

Lesblad 4

Hogere hersenfuncties: het geheugen

Introductie

Het geheugen is één van de belangrijkste mentale functies. Zonder geheugen is het onmogelijk om ons dagelijks gedrag te vertonen, dingen te leren of contacten met andere mensen te onderhouden. Ga maar na: Je kunt niet leren een taal te spreken als je geen woordbetekenissen kunt onthouden. Je kunt geen boodschappen halen als je niet kunt onthouden welke weg je naar de supermarkt moet nemen of als je onderweg niet kunt onthouden waar je eigenlijk heen wilt. En ga zo nog maar even door. Er is bijna niets wat mensen doen, zonder hun geheugen te gebruiken. Hoog tijd dus om er meer over te leren! De komende twee lessen zullen daarom in het teken van het geheugen staan.

Geheugen type 1: expliciet geheugen

In brede zin kunnen we geheugen verdelen in twee types: expliciet geheugen en impliciet geheugen. **Expliciet geheugen** is het bewust ophalen van eerder opgeslagen informatie. Bijvoorbeeld: de weg naar huis herinneren. Dit type geheugen wordt bewust gebruikt: je moet het **zelf activeren**.

Expliciete informatie wordt op bijna dezelfde manier in het geheugen opgeslagen als het wordt ontvangen. Er worden geen bewerkingen op een hoger niveau van de hersenen gedaan, maar de informatie wordt rechtstreeks opgeslagen. Omdat je zelf een actieve rol speelt in het weer ophalen van deze expliciete informatie, kunnen dus de interne *cues* die gebruikt zijn om de informatie op te slaan ook weer worden gebruikt om de informatie op te halen. Als voorbeeld nemen we het herinneren van de weg naar huis. De eerste keer dat je de weg naar je huis ging werd de informatie over de route in je hersenen opgeslagen. Welke afslag je moet nemen, straatnamen en herkenningspunten bijvoorbeeld. Wanneer je een volgende keer weer op weg naar huis gaat herinner je je de route naar huis, door middel van deze opgeslagen straatnamen en herkenningspunten.

Kader 7: Een casus van expliciet geheugenverlies

Austin is een slimme 47-jarige man. Sinds hij een tiener was heft hij last van epileptische aanvallen. Omdat deze aanvallen steeds heftiger werden, heeft Austin toen hij 30 jaar oud was een operatie ondergaan. Tijdens deze operatie zijn van **beide temporele kwabben** de middendelen verwijderd. Na zijn operatie had Austin last van geheugenverlies. Er was echter geen sprake van compleet geheugenverlies: Austin kon zich namelijk nog wel gebeurtenissen herinneren van vòòr zijn operatie.

Austin werkt nu al sinds 10 jaar in een fabriek, waar hij productiewerk verricht. Austin doet dit werk elke dag, maar hij is niet in staat een beschrijving te geven van zijn werkzaamheden of van zijn werkplek.

Toen hij op een dag meereed met een collega en Austin aanwijzingen moest geven om bij zijn huis te komen, gaf hij de route aan naar het huis waar hij als kind had gewoond. Ze moesten zijn moeder bellen om uit te vinden hoe ze bij zijn huidige huis moeten komen, het huis waar Austin nu al meer dan 10 jaar woont!

Austin kan zich dus wel dingen herinneren van voor zijn operatie, maar is sinds zijn operatie niet in staat om nieuwe herinneringen aan te maken. Hij heeft ook moeite met het aanleren van nieuwe topografische of ruimtelijke kennis en het aanleren van nieuwe woorden.

Austin moet daarom echt bij de dag leven. Elke dag is voor hem een nieuwe start.

De belangrijkste hersenstructuren die gebruikt worden in het expliciete geheugen liggen op de **temporele kwab** (onder andere de hippocampus en de amygdala) en op de **frontale kwab**.

Er zijn twee soorten expliciet geheugen. Het **episodisch geheugen** wordt gebruikt om gebeurtenissen te herinneren. Hieronder valt ook het autobiografisch geheugen, waarmee persoonlijke gebeurtenissen worden herinnerd. Het episodisch geheugen wordt met name door de temporele kwab en de frontale kwab van de **rechter** hersenhelft aangestuurd.

Het **semantisch geheugen** bevat alle kennis over de omringende wereld die niet autobiografisch is.

Hieronder valt bijvoorbeeld kennis over dieren en diersoorten, geografische kennis en geschiedenis. Semantisch geheugen omvat ook het herkennen van bijvoorbeeld familie, vrienden en kennissen. Het semantisch geheugen wordt met name door de temporele kwab en de frontale kwab van de **linker** hersenhelft aangestuurd.

Geheugen type 2: impliciet geheugen

Impliciet geheugen is het **onbewuste** type geheugen. Dit type geheugen wordt automatisch, zonder dat je er zelf bij nadent, geactiveerd. Het omvat alle dingen die we hebben geleerd en die we dagelijks zonder nadenken gebruiken. Fietsen bijvoorbeeld. Je kunt (gelukkig!) fietsen zonder dat je stap voor stap moet nadenken over hoe je je fiets in beweging moet krijgen. Je kunt gewoon op je fiets springen en wegracen, terwijl je aan andere dingen denkt.

Het impliciete geheugen wordt ontelbaar vaak op een dag gebruikt. Het wordt gebruikt voor al je dagelijkse bezigheden, zoals douchen, de TV aanzetten, aankleden, koffie zetten et cetera.

Maar ook voor de motoriek is het impliciete geheugen belangrijk. Bijna al onze bewegingen worden aangestuurd door ons impliciete geheugen. We kunnen ze dus zonder nadenken uitvoeren. Dat is maar gelukkig ook, want het zou erg vermoeiend zijn als je elke stap die je zet eerst moet doordenken!

Kader 8: Een casus van impliciet geheugenverlies

Josef is een 69-jarige man. Sinds ongeveer 10 jaar lijdt hij aan de ziekte van Parkinson. Deze ziekte heeft invloed op het projecteren van informatie naar de **basale ganglia**. Als gevolg hiervan krijgt Josef nu last van geheugenstoornissen. Hij kan zich niet meer herinneren hoe hij sommige dingen moet doen, die hij zijn leven lang automatisch heeft gedaan.

Josef stond bijvoorbeeld op een dag in de deuropening van zijn slaapkamer, gefrustreerd door het feit dat hij niet meer wist hoe hij het licht aan moest doen. Josef kent echter wel details van nieuwe en oude gebeurtenissen en kan zich gemaakte afspraken even goed herinneren als andere mannen van zijn leeftijd.



Ook ons **emotionele geheugen** valt onder het impliciete geheugen. Door middel hiervan kunnen we automatisch emoties koppelen aan gebeurtenissen en objecten. Bijvoorbeeld: een verdrietig gevoel hoort bij het gaan naar een begrafenis, maar ook bij het zien van een rouwstoet.

De belangrijkste hersenstructuren die betrokken zijn bij het impliciete geheugen liggen op de **frontale kwab** (de basale ganglia) en de **temporele kwab**. De **amygdala** is het meest betrokken bij het emotionele geheugen.

Opdracht 5

We hebben gezien dat er verschillende soorten geheugen bestaan, die door verschillende hersenstructuren worden aangestuurd.

Teken een overzicht waarin alle genoemde soorten geheugen een plaats krijgen. Vermeld daarbij ook welke hersenstructuren er actief bij betrokken zijn. Geef bij elk soort geheugen ook een voorbeeld van een herinnering die onder dat bepaalde type geheugen valt.

'Als je enige gereedschap een hamer is, ziet elk probleem eruit als een spijker.'



Lateraal denken & situatiepuzzels

Verdiepingsopdracht 1

Lees eerst artikel 3.

Om het lateraal denken te trainen kun je proberen situatiepuzzels op te lossen. Situatiepuzzels zijn rare situaties die verklaard moeten worden. Deze situaties moet je proberen op een creatieve manier te verklaren. Het is mogelijk om voor elke situatiepuzzel verschillende antwoorden te verzinnen. De beste oplossing is het antwoord dat slim overkomt en je tevreden stelt. Dit soort puzzels leert je de vermoedens over een bepaalde situatie goed na te trekken. Je moet ruimdenkend, flexibel en creatief zijn in je vraagstellingen en je moet verschillende stukjes informatie bij elkaar kunnen passen. Nadat je een geloofwaardige verklaring bedacht hebt, ga je door met het verfijnen ervan totdat je vindt dat de beste oplossing verkregen is. Dat is lateraal denken!

Lever je meest geloofwaardige verklaring in. De leerkracht heeft de antwoorden die de maker van de situatiepuzzel in zijn hoofd had. Maar misschien zijn jouw antwoorden nog wel geloofwaardiger!

Situatiepuzzel 1

Een man gaat samen met zijn zoon een stukje rijden in zijn auto. Ze raken verward in een ernstig ongeluk waarbij de man ter plekke overlijdt. De zwaargewonde zoon wordt naar het ziekenhuis gebracht, waar de dienstdoende Chirurg een levensreddende operatie moet uitvoeren. Deze kijkt naar de man op de operatietafel en zegt verschrikt 'deze persoon kan ik niet opereren, het is namelijk mijn zoon.'

Hoe is dit mogelijk?

Situatiepuzzel 2

Een man zet zijn auto bij een hotel en beseft dan dat hij failliet is.
Hoe is dit mogelijk?

Situatiepuzzel 3

Een man gaat elke dag naar zijn werk op de veertiende verdieping van een groot kantoorgebouw. 's Ochtends neemt hij de lift naar de zesde verdieping, waarna hij de rest van verdiepingen de trap neemt. Dit doet hij echter alleen als er geen andere mensen in de lift staan. Als er wel andere mensen in de lift staan neemt hij de lift tot de veertiende verdieping. Hij gaat elke avond met de lift naar de begane grond.
Waarom vertoont deze man dit rare gedrag?

Situatiepuzzel 4

Het is druk op de weg en Jan zit te mopperen op het drukke verkeer. Zijn vrouw Gerda probeert hem te kalmeren. Eindelijk is er een opening in het verkeer en Jan trekt met gierende banden op. 'Pas een beetje op', waarschuwt Gerda. Het echtpaar overlegt over het avondeten. Plotseling staat er een vuilniswagen stil. Jan knalt erbovenop en knalt met zijn hoofd tegen de voorruit. Gerda, die alleen erg schrikt, belt bijna hysterisch het alarmnummer. Maar ondanks dat ze de stad op haar duimpje kent kan ze niet zeggen waar het ongeluk heeft plaatsgevonden.
Waarom niet?

Situatiepuzzel 5

Een man loopt een bar binnen, legt twee euro op de bar en zegt tegen de kastelein, 'een pilsje graag'. The barman vraagt of hij Fosters of Kronenbourg pils wil. Hij neemt Kronenbourg. Later die dag komt een andere man diezelfde bar binnen, legt twee euro op de bar en zegt tegen de kastelein, 'een pilsje graag'. De kastelein schenkt meteen een Kronenbourg voor de man in. Hoe wist de kastelein wat de man wilde drinken? De twee mannen zijn geen bekenden van elkaar en waren nog nooit in die bar geweest. Ook hadden zij de kastelein nooit eerder ontmoet.

Reclame die inspeelt op priming heeft meer effect dan morele of normatieve druk!



Priming

Verdiepingsopdracht 2

Lees eerst artikel 4.

Priming is een effect dat goed gebruikt kan worden in de media. De media moeten hun boodschappen dan zo inrichten dat het priming effect in de goede richting optreedt. Het publiek is gevoelig voor *priming*, waardoor mensen beïnvloed kunnen worden om beslissingen in een bepaalde richting te nemen. Het publiek wordt dan eerst bepaalde informatie getoond. Wanneer ze dan later in een beslissende situatie komen, zullen ze eerder een beslissing nemen die aansluit bij deze informatie!

Een voorbeeld: oude reclamespotjes voor sigaretten

Een reclamespotje voor sigaretten maken is best lastig, omdat de meeste mensen een tamelijk negatief beeld hebben van roken. Vroeger waren deze spotjes er vaak op gericht om dit negatieve beeld over roken om te keren. Als mensen een positiever beeld hebben over roken, zullen ze namelijk eerder sigaretten kopen. Het *priming* effect werd daarom gebruikt door als eerste een heel positief beeld neer te zetten, bijvoorbeeld van een stoere man temidden van veel vrienden, die een sigaret van een bepaald merk rookt. Het publiek krijgt dan de impliciete boodschap dat het roken van dat merk sigaret je vrienden kan opleveren en stoer is. Dit verhoogt de kans dat jij de volgende keer dat je twijfelt of je wel of geen sigaretten zult kopen eerder een positief gevoel over roken zal hebben (en dus sigaretten koopt).

Boodschappen die op een dergelijke manier hun publiek proberen te overtuigen hebben meer effect dan het uitoefenen van morele of normatieve druk (bijvoorbeeld stellen dat je best kunt roken en dat dit helemaal geen effect op je gezondheid heeft). Dat komt doordat het publiek vaak niet door heeft welke invloed er uit gaat van zulke cognitieve *priming*. Daardoor blijven mensen het gevoel hebben dat ze zelf vrijwillig hun eigen keuze maken om wel of niet te roken. Ze zullen zich daardoor niet zo snel zich tegen de boodschap keren.

Opdracht

Probeer zelf een goed voorbeeld te vinden van dit *priming* effect in de media. Ga op zoek naar een mediaboodschap waarvan jij denkt dat het *priming* effect erin optreedt. Beschrijf zo precies mogelijk:

- de keus die het publiek moet maken (in het voorbeeld: wel of geen sigaretten roken)
- de keus die degene die achter de mediaboodschap wil dat het publiek maakt (in het voorbeeld: wel roken)
- de gebruikte '*prime*' boodschap (in het voorbeeld: 'roken is stoer en levert vrienden op')

Artikel 3

Lateraal denken

Onze hersenen zijn ongetwijfeld de belangrijkste organen van ons lichaam. Bewustzijn, persoonlijkheid, gevoelens en al onze gedragingen ontstaan immers in onze hersenen. Onze hersenen worden als we geboren worden niet kant en klaar afgeleverd zoals bij veel lagere diersoorten. Dit komt omdat de hoeveelheid informatie die nodig zou zijn om deze hersenstructuur volledig te beschrijven veel te groot is om in onze genen (erfelijk materiaal) vast te leggen. De mens heeft na zijn geboorte een set basisvaardigheden (aanleg) maar moet daarna nog veel vaardigheden (ervaring) leren. Hiervoor is in onze hersenen dan ook enorm veel capaciteit beschikbaar. Een heel groot verschil tussen een computergeheugen en het menselijk geheugen is dat de computer alles exact opslaat en de menselijke hersenen nogal last hebben van verstoringen en ruis. Maar omdat in de menselijke hersenen zoveel capaciteit beschikbaar is kunnen we ons een enorme verspilling van opslag veroorloven waardoor we dit gebrek goed kunnen compenseren. Dit kan bijvoorbeeld door lateraal denken.

De bedoeling van het laterale denken is een efficiënt gebruik van het geheugenoppervlak. Het laterale denken is gebaseerd op het opnieuw ordenen van de bestaande informatie om zodoende nieuwe informatie te laten ontstaan. Het laterale denken is in staat de vertrouwde patronen aan te passen zonder invloeden van buitenaf. Het laterale denken is ook denken met veel verspilling, maar we hebben, zoals gezegd, zoveel onbenutte capaciteit in onze hersenen dat we ons dit in ruime mate kunnen veroorloven. Het gaat er niet om hoeveel hersencellen gebruikt worden, maar in welke mate het geheugen beschikbaar is voor het zoeken naar oplossingen.

Een probleem kent vaak een begin- en een eindsituatie en het denkproces is het vinden van een weg van het begin naar de eindsituatie. Normaal is de mens geneigd om een zo recht mogelijke lijn te volgen van begin naar einde via beproefde methodes. Als ergens in deze lijn een onmogelijkheid of een schijnbare onmogelijkheid zit, gooien de meeste mensen onmiddellijk de hele oplossing weg om een nieuwe te zoeken. Iemand die lateraal denkt gaat verder met de ingeslagen weg met de gedachte 'stel dat het wel

Een voorbeeld van lateraal denken

We nemen als voorbeeld het probleem van twee fietsers, die op dertig kilometer afstand van elkaar vertrekken en naar elkaar toe rijden en daarbij een snelheid aanhouden van vijftien kilometer per uur. Een vlieg vertrekt van de neus van de ene naar de neus van de andere fietser. Dan vliegt hij terug met een constante snelheid van vijftig kilometer per uur. Als de vlieg op deze manier heen en weer vliegt tot de fietsers elkaar ontmoeten, hoeveel kilometer zal de vlieg dan afgelegd hebben? Voor het gemak nemen we aan dat de pauze op de neus van de fietsers geen tijd in beslag zal nemen.

Dit probleem werd gegeven aan een bekende wiskundige, die er een tijdje over nadacht en toen aangaf dat het probleem opgelost kon worden met behulp van een nogal lastige, wiskundige techniek om met een afnemende reeks om te gaan. Hij deed er een tijdje over om het probleem uit te werken en gaf het juiste antwoord.

Een student loste het probleem veel eenvoudiger op. Hij rekende uit dat de fietsers er een uur over zullen doen om elkaar te ontmoeten. Aangezien de vlieg vijftig kilometer per uur vliegt zal hij dan vijftig kilometer hebben afgelegd.

Deze oplossing was het gevolg van een andere kijk op het probleem door niet naar de (voor de hand liggende) afstand, maar naar de tijd te kijken. De wiskundige was niet op de eenvoudige oplossing gekomen omdat hij in staat was het probleem op een moeilijke manier uit te werken. Hij loste het probleem op een voor hem bekende wijze op. Als hij de aandacht van afstand naar tijd had verschoven, had hij waarschijnlijk ook de veel simpelere oplossing gezien.

mogelijk zou zijn'. Dit geeft hem een middel om verder te kijken dan die positie waar het schijnbaar onmogelijk leek. Dit kan dan leiden tot geheel nieuwe inzichten.

Bedenk eens hoe zou de wereld er uit zou zien als varkens konden vliegen. Dit is een voorbeeld van dit soort denken. De meeste mensen zouden denken dat varkens nooit kunnen vliegen en ook niet fantaseren wat de gevolgen zouden zijn als het wel kon. Iemand die dat wel doet kan tot inzichten komen die niets met vliegende varkens te maken hebben, maar wel heel nuttig kunnen zijn op een ander gebied. Soms kan een probleem niet direct opgelost worden maar wel via een andere weg. Om deze weg te vinden is het nodig bepaalde vaste patronen te negeren en op een andere wijze naar het probleem te gaan kijken.

Soms kan het ook handig zijn om het probleem vanuit de eindsituatie naar de beginsituatie te herleiden, of het probleem eens compleet om te draaien. Door middel van fantasie en humor kunnen nieuwe patronen ontstaan die tot nieuwe inzichten kunnen leiden. Lateraal denken is wel denken via een zijweg of een omweg, maar als het mogelijk wel tot een goede oplossing zou leiden, is het handig om de aandacht eens te richten op het mogelijk maken van deze omweg. Lateraal denken houdt in dat u selectief de beperkingen van alle andere methodes van denken tijdelijk buiten werking zet. Als een pad niet logisch is kan het toch een perfecte oplossing zijn als u durft verder te denken voorbij de logische 'nee'-situatie. Lateraal denken maakt de andere vormen van denken niet overbodig, maar het heeft de andere vormen van denken nodig om nieuwe patronen te valideren. Als het lateraal denken een nieuw patroon gegenereerd heeft kan het bijvoorbeeld door positieve ervaringen tot een vorm van natuurlijk denken worden. Als lateraal denken een ruime hoeveelheid soms onzinnige oplossingen gegenereerd heeft kan het logisch denken weer een selectie uitvoeren om de beste oplossing te kiezen. Lateraal denken heeft veel met creativiteit te maken en met het vermogen van mensen om zich los te maken van bestaande ideeën en patronen.

Dit artikel is samengesteld door de auteur, op grond van bronnen van Hein Pragt (2003).

Artikel 4

Priming

Het priming effect

Een interessante techniek die door ons geheugen wordt gebruikt is *priming*. *Priming* is het effect waarbij bepaalde visuele of betekenisvolle prikkels invloed hebben op de interpretatie van een nieuwe prikkel. Het komt er op neer dat de context waarbinnen een vraag gesteld wordt van invloed is op het antwoord. Wanneer je bijvoorbeeld ergens iets over prins Bernhard hebt gelezen en later vraagt iemand je om een bloem in gedachten te nemen, dan is de kans dat je een anjer kiest groot, er even vanuit gaande dat je weet dat prins Bernard vaak met een witte anjer op zijn pak gespeld in het openbaar verscheen en dat hij beschermheer was van het Anjerfonds. Zie de kaders voor nog meer interessante voorbeelden van *priming*.

Priming als onderdeel van het impliciet geheugen

Priming werkt anders dan bijvoorbeeld een geheugentest, waarbij je opgeslagen informatie uit je geheugen moet oproepen. *Priming* en het oproepen van opgeslagen informatie zijn in feite zelfs voorbeelden van de twee verschillende vormen van geheugen die al besproken zijn. Het oproepen van in het geheugen opgeslagen informatie is een voorbeeld van expliciet geheugen. Je moet dan bewust je geheugen sturen in een bepaalde richting om aan antwoorden te komen. *Priming* daarentegen is een voorbeeld van impliciet geheugen. Het treedt automatisch op, zonder dat je bewust je geheugen hoeft te activeren. Het gebeurt buiten je bewustzijn om en wordt daarom opgevat als een onbewust proces.

Priming geeft niet bij iedereen hetzelfde standaard effect. Als iemand het woord 'bloem' hoort, zal bij de één 'tulp' in zijn geheugen het eerst naar boven komen, terwijl dit bij een ander bijvoorbeeld 'roos' is. Gekoppeld aan de bloemnaam die werd opgeroepen, worden ook weer nieuwe zaken in het geheugen actief. Wie als eerste aan de bloemnaam 'roos' dacht, zal bijvoorbeeld het concept 'liefde' activeren. Wie als eerste aan de bloemnaam 'tulp' dacht, zal bijvoorbeeld het concept 'Holland' activeren. Maar andersom werkt het ook. 'Bloem' en 'liefde' samen zullen eerder 'roos' activeren, terwijl 'bloem' en 'Holland' eerder 'tulp' zullen activeren.

Een voorbeeld van *priming* (1)

Een goed voorbeeld van het *priming* effect kwam naar voren in een wetenschappelijke studie waarbij twee groepen proefpersonen naar een bokswedstrijd van voor hen onbekende bokkers gingen. Aan de ene groep proefpersonen werden van tevoren een aantal **negatieve** karaktereigenschappen van de verliezende bokser verteld. Aan de andere groep proefpersonen werden juist een aantal **positieve** karaktereigenschappen van de verliezer verteld.

Na de bokswedstrijd waren proefpersonen meer negatief of meer positief over de uitslag van de bokswedstrijd. Proefpersonen die positieve karaktereigenschappen hadden gehoord, baalden ervan dat de 'held' verloren had. Proefpersonen die negatieve karaktereigenschappen hadden gehoord, vonden het juist erg prettig dat de '*bad guy*' geklopt was!

Een voorbeeld van *priming* (2)

Een spectaculair voorbeeld van *priming*, waarbij taal gedrag beïnvloedt, komt naar voren uit onderzoek van John Bargh.

Hij liet een groep proefpersonen zinnen maken met woorden als 'bloemetjesjurk', 'rollator' en 'vergeetachtig'; allemaal woorden die samenhangen met het begrip 'oud'. Andere proefpersonen kregen dezelfde opdracht, maar dan met woorden die niet met het begrip 'oud' samenhangen (bijvoorbeeld 'jurk' in plaats van 'bloemetjesjurk', 'auto' in plaats van 'rollator' en 'vergissing' in plaats van 'vergeetachtig').

Na afloop van de test werd (zonder dat de proefpersonen dit wisten) gemeten hoeveel tijd de proefpersonen nodig hadden om van het proeflokaal naar de lift te lopen. En wat bleek? De proefpersonen die zinnen hadden gemaakt met woorden die wel met 'oud' samenhangen, liepen beduidend langzamer dan de proefpersonen waarbij dit niet zo was! Kennelijk was bij hen met succes informatie in het hoofd geactiveerd die 'oud' in verband brengt met 'langzaam lopen'.

Neuropsychologische verklaringen van het *priming* effect

Hoe komt het nu dat het *priming* effect optreedt?

In de frontale kwab van onze hersenen bestaan verschillende clusters van hersencellen die een bepaald stuk informatie representeren (bijvoorbeeld het object 'bloem'). We ervaren deze gerepresenteerde informatie bewust als het cluster wordt geactiveerd. De activering moet daarvoor wel sterk genoeg zijn en boven een bepaalde drempelwaarde uitstijgen.

De clusters van hersencellen zijn onderling verbonden in een soort van netwerk. Clusters die soortgelijke informatie representeren (bijvoorbeeld een bepaald soort bloem), hebben meer verbindingen met elkaar dan clusters die minder soortgelijk zijn. Zo hebben bijvoorbeeld de clusters 'bloem' en 'roos' meer onderlinge verbindingen dan de clusters 'bloem' en 'auto'.

Als een bepaald cluster wordt geactiveerd, zullen de clusters die er de meeste onderlinge verbindingen mee hebben ook eerder geactiveerd worden. Om nog eens op het voorbeeld terug te komen, bij het activeren van het cluster 'bloem' zal het cluster 'roos' veel eerder ook geactiveerd worden dan het cluster 'auto'.

Op deze manier kunnen we de neuropsychologische achtergrond van het *priming* effect ook zien. Wanneer we bijvoorbeeld 'prins Bernhard' hebben geassocieerd met 'anjer' worden er onderling tussen deze twee clusters meer verbindingen gevormd. Bij het opnieuw activeren van het cluster 'prins Bernhard' heeft het cluster met de bloemsoort 'anjer' meer kans om geactiveerd te worden dan een bloemsoort die niet eerder met prins Bernhard is geassocieerd.

Dit artikel is samengesteld door de auteur. De volgende bronnen zijn hiervoor gebruikt:

- Kolbe, B. & Whishaw, I.Q. (2003)
- Reynolds School of Journalism (1999)
- Swankhuisen & Pol (2003)