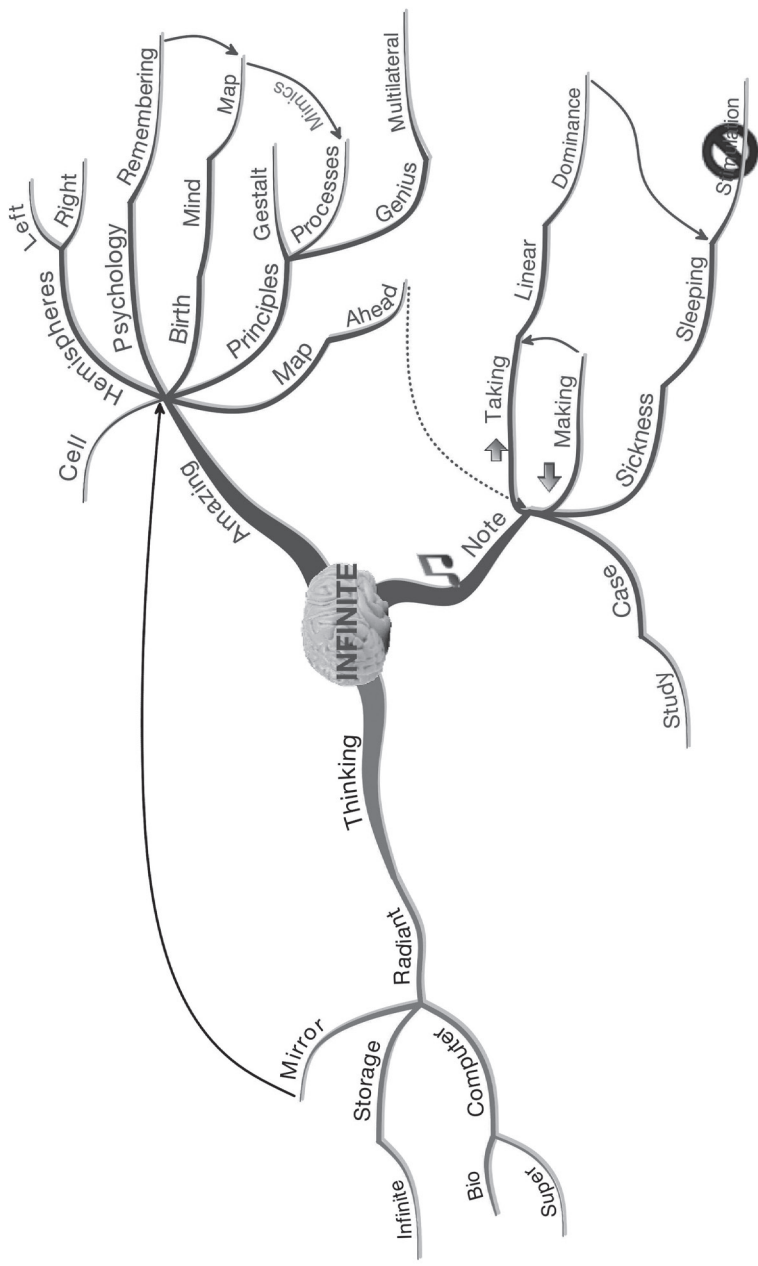


## DEEL 1

# De oneindige kracht en mogelijkheden van uw brein

Pas sinds enkele eeuwen verzamelen wij informatie over de structuur en werking van onze hersenen. Hoewel we nog lang geen volledig begrip hebben (we zijn ons steeds meer bewust van het feit dat wat we al wel weten slechts een fractie is van wat we zouden kunnen weten), weten we er al wel genoeg over om voor eens en altijd ons beeld van anderen en onszelf bij te stellen.

In Deel 1 maakt u kennis met de verbluffende natuurlijke structuur van uw hersenen en met de verbazingwekkende manier waarop het brein functioneert. U zult ontdekken dat de wereldwijd erkende genieën gebruikmaakten van vaardigheden die voor iedereen beschikbaar zijn en ook waarom 95 procent van de mensen niet tevreden is met hun mentale vaardigheden. We besluiten dit deel met een nieuwe, op de hersenen gebaseerde, modus van geavanceerd denken: radiaal denken (*radiant thinking*), wat een natuurlijke overgang biedt naar de mindmap.



Een opdeling van de eerste drie hoofdstukken van het boek *Mindmappen* in de vorm van een mindmap

# 1

## Uw verbazingwekkende brein

Dit hoofdstuk legt de bijzondere functies van het menselijk brein bloot. U zult ontdekken hoeveel hersencellen u heeft en hoe zij op verbluffend complexe en verfijnde manieren met elkaar samenwerken. U zult ook meer te weten komen over de ware aard van de informatieverwerkende systemen in uw hersenen, en hoe de linker- en rechterhersenhelften continu met elkaar in contact staan terwijl zij elk verschillende functies uitoefenen. Naarmate u meer te weten komt over de aard en het functioneren van uw brein, zult u zich realiseren over welke enorme capaciteit en kracht uw hersenen beschikken.

### **Modern hersenonderzoek**

#### *De hersencel*

We weten nu dat het niet miljoenen maar misschien wel 1 miljard hersencellen zijn die zich in elk menselijk brein bevinden. De hersencellen die verantwoordelijk zijn voor het denkproces (neuronen genoemd), bestaan uit 100 miljard cellen. En elk daarvan omvat een enorm elektrochemisch complex en krachtig systeem voor het doorvoeren en verwerken van microgegevens. Ondanks zijn complexiteit zou dit systeem passen in een speldenknop. Elke hersencel ziet er uit als een enorme octopus met een centraal lichaam en tientallen, honderden of zelfs wel duizenden tentakels.

Als we de tentakels van naderbij bekijken zien we dat ze eruitzien als de dunne takken van een boom, die uitwaaiëren vanuit het midden van de cel oftewel de nucleus. De takken van de hersencel worden dendrietten genoemd, omdat ze een structuur hebben als die van een boom. Een bijzonder grote en lange vertakking, de axon genoemd, is het belangrijkste kanaal voor de informatie die



Een multipolair neuron (zenuwcel) heeft dezelfde structuur als een mindmap

de hersencel verlaat. Elke dendriet en axon heeft een lengte van tussen de 1 mm en 1,5 meter en over deze hele lengte bevinden zich kleine, op paddenstoelen lijkende uitstulpingen die dendritische vertakkingen en synaptische knopen worden genoemd.

Wanneer we deze wereld van nog dichterbij onder de microscoop bekijken, zien we dat elke dendritische vertakking/synaptische knoop ophopingen van chemische stoffen bevat die bij het menselijk denkproces de voornaamste dragers van boodschappen zijn. Een dendritische vertakking/synaptische knoop van een hersencel zal contact maken met de synaptische knoop van een andere hersencel. Wanneer er een elektrische impuls door de cel gaat zullen chemische stoffen verplaatst worden door de kleine met vloeistof gevulde ruimte tussen de twee cellen in. (Het is belangrijk om te weten dat de neuronen niet aan elkaar vast zitten.) Deze ruimte wordt de synaptische spleet genoemd. De chemische stoffen worden opgevangen door het ontvangende oppervlak waardoor een impuls wordt veroorzaakt die zich verplaatst door de ontvangende hersencel vanwaar hij verder wordt vervoerd naar een andere nabijgelegen hersencel.

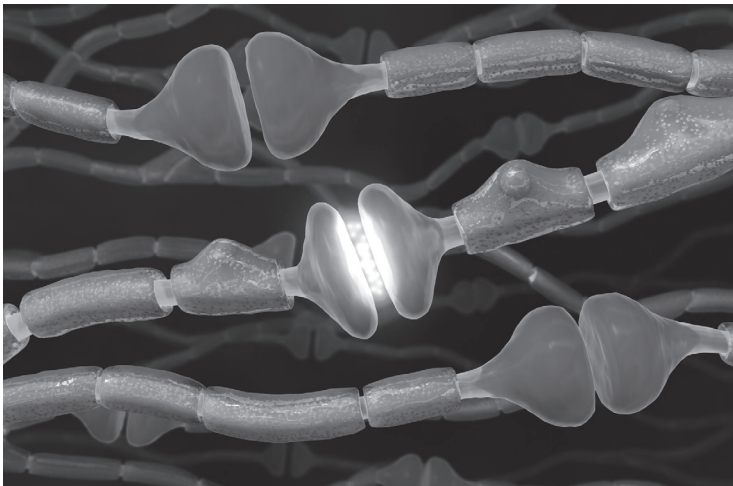
Een hersencel kan elke seconde wel honderden of duizenden inkomende prikkels ontvangen van verbonden punten. Eigenlijk werkt het als een grote telefooncentrale waarbij de cel direct, elke

nanoseconde, de som van alle inkomende informatie berekent en doorstuurt langs de juiste route.

### *Geheugensporen vormen*

Wanneer een bepaalde boodschap, gedachte of herinnering van de ene hersencel naar de andere wordt getransporteerd, wordt er een biochemische/elektromagnetische doorgang tot stand gebracht. Elke doorgang van neuronen wordt een geheugenspoor genoemd. Deze geheugensporen, ook wel 'mental maps' genoemd, vormen een van de opwindendste gebieden van hedendaags hersenonderzoek en hebben al tot een aantal bijzondere conclusies geleid.

Iedere keer wanneer u een bepaalde gedachte heeft, wordt de biochemische/elektromagnetische weerstand op de doorgang waarlangs deze gedachte wordt getransporteerd verminderd. Het lijkt op het vrijmaken van een pad door een bos. De eerste keer is dit heel veel werk omdat u zich een weg moet banen door de lage begroeiing op de grond. De tweede keer dat u er loopt zal het makkelijker zijn, omdat u de eerste keer het pad al voor een deel hebt vrijgemaakt. Hoe vaker u het pad betreedt, hoe minder weerstand u zult ondervinden, totdat u na vele keren een breed, goed begaanbaar pad hebt waarop niets meer hoeft te worden verwijderd voor een vrije doorgang. Hetzelfde gebeurt er in uw hersenen: hoe vaker



Synapsen die contact leggen tussen twee hersencellen die informatie doorgeven

bepaalde gedachtepatronen worden herhaald, hoe minder weerstand zij zullen ondervinden. Nog belangrijker is het daarom dat herhaling op zich de kans op terugkerende herhaling zal vergroten. Met andere woorden, hoe vaker een mentale gebeurtenis zich voordoet, hoe groter de kans dat deze zich nog eens zal voordoen.

### ***Oneindige mogelijkheden***

De resultaten van zestig jaar onderzoek naar de aard van onze hersenen was voor professor Petr Kouzmich Anokhin van de Universiteit van Moskou aanleiding om in zijn verhandeling ‘The Forming of Natural and Artificial Intelligence’ het volgende te concluderen:

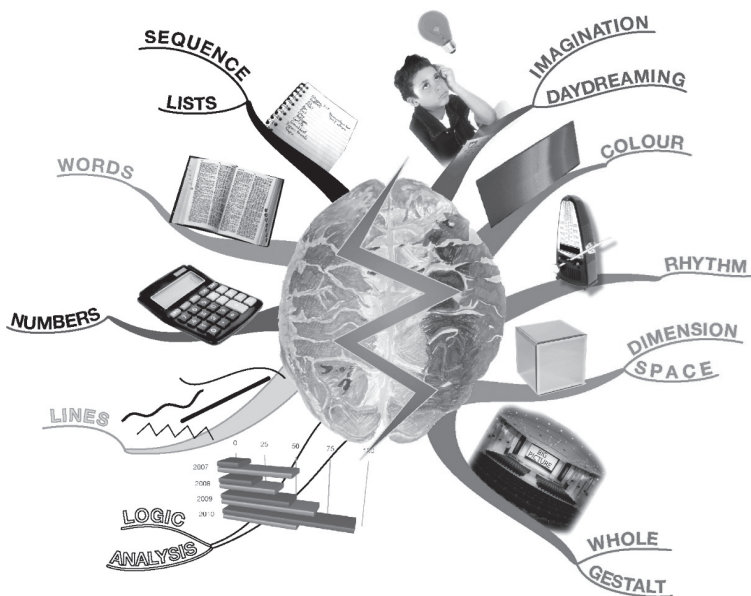
*We kunnen aantonen dat elk van de 10 miljard neuronen in de menselijke hersenen de mogelijkheid heeft om verbindingen te leggen tot een aantal van een 1 met 28 nullen! Als één enkel neuron dit al tot stand kan brengen, dan kunnen we ons bijna niet voorstellen wat het gehele brein kan doen. Het betekent dat het totaal aantal mogelijke combinaties/permutaties in de hersenen wanneer we deze zouden uitschrijven een 1 met 10,5 miljoen kilometer nullen zou zijn. Dat is ook de reden waarom we geen pessimistische schattingen van de beperkingen van het menselijk brein accepteren. Het is namelijk onbeperkt!*

Elke afzonderlijke hersencel is in staat om verbindingen te leggen en te communiceren met niet minder dan tienduizend aangrenzende hersencellen op een en hetzelfde moment. Bij dergelijke contacten worden de oneindige patronen, de oneindige mindmaps, in uw brein gevormd, gevoed en tot wasdom gebracht.

### **De linker- en rechterhersenhelft**

Aan het eind van de jaren zestig van de 20e eeuw presenteerde professor Roger Sperry uit Californië de resultaten van zijn onderzoek naar het meest ontwikkelde deel van het menselijk brein, de cerebrale cortex (cortex betekent ‘buitenste schil’ of ‘schors’). Professor Sperry werd voor zijn onderzoek later onderscheiden met de Nobelprijs.

Sperry’s aanvankelijke bevindingen toonden aan dat de twee hersenhelften van de cortex, of hemisferen, de belangrijkste intel-



De belangrijkste intellectuele functies van de twee hemisferen van ons brein

lectuele functies onderling verdelen. De rechterhersenhelft bleek dominant in de volgende intellectuele gebieden: ritme, ruimtelijk inzicht, Gestalt (volledigheid), voorstellingsvermogen, dagdromen, kleuren en dimensie. De linkerhersenhelft bleek dominant in andere maar net zo krachtige mentale vaardigheden: woorden, logica, getallen, volgorde, lineariteit, analyse en lijsten.

Men ontdekte ook dat, hoewel elke hemisfeer op bepaalde gebieden dominant is, zij beide basale vaardigheden hebben in alle gebieden, en dat de mentale vaardigheden zoals die werden onderscheiden door Roger Sperry feitelijk verdeeld worden over de gehele cortex.

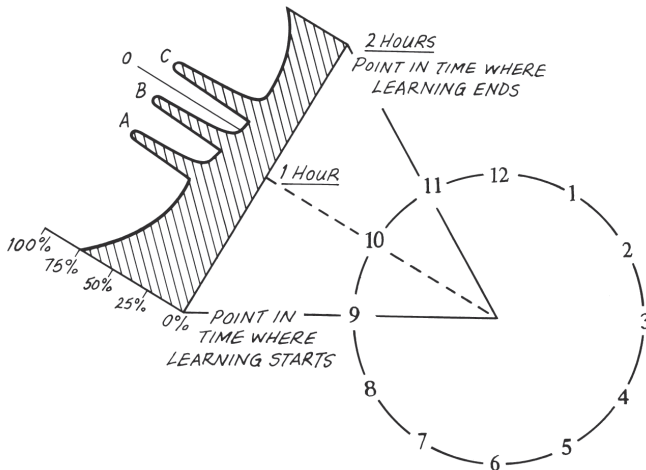
We zeggen vaak dat mensen linkszijdig (wetenschappers) of rechtszijdig (kunstenaars) zijn, maar door dat te stellen beperken we onze mogelijkheden. We kunnen namelijk beide zijn en zijn dat feitelijk ook. Zoals cognitief neuropsycholoog Michael Bloch het formuleert: 'Als wij onszelf rechtszijdig of linkszijdig noemen, beperken wij ons vermogen om nieuwe strategieën te ontwikkelen.'

## De psychologie van het leren: onthouden

Onderzoek heeft aangetoond dat tijdens het leerproces het menselijk brein primair zaken onthoudt die:

- ▶ aan het begin van het leerproces voorkomen (het kopeffect);
- ▶ aan het einde van het leerproces voorkomen (het staarteffect);
- ▶ worden geassocieerd met dingen of patronen die al zijn opgeslagen of gekoppeld aan andere aspecten die worden geleerd;
- ▶ sterk benadrukt worden omdat zij op een of andere manier bijzonder of uniek zijn;
- ▶ sterk appelleren aan een van de vijf zintuigen;
- ▶ van bijzondere interesse voor een persoon zijn.

De hierboven genoemde resultaten geven samen met de grafiek hieronder voldoende gefundeerde informatie om de werking van uw brein te begrijpen.



Grafiek die de grootste en kleinste hoeveelheid van onthouden stof in een bepaalde leerperiode weergeeft. De hoge pieken kunnen worden gebruikt als basis voor een nieuwe leertheorie.

## De geboorte van de mindmap

Het kwam doordat ik onderzoek deed naar hoe geheugen en begrippen niet op dezelfde manier werken (en niet de theorie over de linker- en de rechterhersenhelft zoals velen hebben aangenomen) dat ik begon met het ontwikkelen van de mindmap. In de jaren zestig,



toen ik aan diverse universiteiten colleges gaf over de psychologie van het leren, begon ik de discrepantie op te merken tussen de theorie die ik doceerde en wat ik feitelijk doceerde.

Mijn collegeaantekeningen waren de gebruikelijke lineaire notities, waarin standaard een bepaalde hoeveelheid vergeten stof en non-communicatie was ingebouwd. Ik gebruikte de aantekeningen als basis voor mijn colleges over het geheugen, waarbij ik aangaf dat de twee belangrijkste factoren bij het onthouden van dingen associatie en nadruk waren. Maar juist deze twee elementen ontbraken in mijn eigen aantekeningen! Door mezelf continu de vraag te stellen: ‘Wat in mijn notities zal mij helpen bij het associëren en benadrukken van zaken?’ had ik aan het begin van de jaren zestig een eerste concept van de mindmap ontwikkeld.

Mijn verdere onderzoek naar de aard van informatieverwerking, de structuur en het functioneren van de hersencel, onderzoek naar de hersenschors en de manier waarop genieën hun aantekeningen maakten, overtuigden mij in mijn oorspronkelijke theorie. Dit vormde de geboorte van de mindmap.

### **Gestalt: de neiging tot completeren**

Onze hersenen hebben de neiging om te zoeken naar patronen en completering. Zo zullen de meeste mensen die de cijfers 1, 2, 3... lezen zich moeten inhouden om niet de 4 toe te voegen. En op dezelfde manier zal, wanneer iemand zegt: ‘Ik heb toch zo’n fascinerend verhaal dat ik je wil vertellen... maar, o jee, ik realiseer me nu net dat ik er eigenlijk niets over mag vertellen’, uw brein schreeuwen om completering! Deze ingebouwde neiging van de hersenen om altijd te zoeken naar completering wordt ook wel Gestalt genoemd, de natuurlijke neiging om aan te vullen, om de stippeltjes te vervangen door nieuwe woorden en beelden. En met deze weerstand wordt rekening gehouden bij de structuur van de mindmap. De mindmap maakt een oneindige reeks van associatieve ‘probes’ mogelijk en biedt u daarmee de mogelijkheid om een interessante kwestie of vraagstelling te onderzoeken.

### **Denkprocessen van het brein**

De verbazingwekkende machine die uw brein is, heeft vijf belangrijke functies bij denkprocessen: ontvangen, onthouden, analyseren, uiten en controleren.

- ▶ **Ontvangen:** alles wat de zintuigen waarnemen.
- ▶ **Onthouden:** uw geheugen, waaronder retentie (het vermogen om informatie op te slaan) en herinneren (het vermogen om de opgeslagen informatie terug te halen).
- ▶ **Analyseren:** patroonherkenning en informatieverwerking.
- ▶ **Uiten:** elke vorm van communicatie of creativiteit, waaronder denken.
- ▶ **Controleren:** het controleren van alle mentale en fysieke functies.

Deze vijf categorieën versterken elkaar:

- 1 Het is eenvoudiger om informatie te ontvangen wanneer u geïnteresseerd en gemotiveerd bent, en wanneer het proces van ontvangen compatibel is met de hersenfuncties.
- 2 Wanneer u de informatie op een efficiënte manier hebt ontvangen, zult u het makkelijker vinden deze te onthouden en te analyseren. Omgekeerd zal het efficiënt onthouden en analyseren ook uw vermogen vergroten om informatie te ontvangen. Op dezelfde manier zal het analyseren, waarbij veel complexe informatieverwerkende taken betrokken zijn, een vermogen vereisen om de informatie die is ontvangen te onthouden (vasthouden en associëren).
- 3 De manier van analyseren wordt overduidelijk beïnvloed door uw vermogen om informatie te ontvangen en te onthouden.
- 4 Deze drie functies komen samen in de vierde functie, namelijk het uiten oftewel de expressie door middel van een mindmap, spraak, gebaar enzovoort van datgene wat is ontvangen, onthouden en geanalyseerd.
- 5 De vijfde categorie, het controleren, verwijst naar hoe uw hersenen de algehele controle over uw mentale en fysieke functies uitvoeren, inclusief algehele gezondheid, houding en omgevingsfactoren. Deze categorie is met name belangrijk omdat een gezonde geest in een gezond lichaam essentieel is voor het naar vermogen functioneren van de andere vier functies, namelijk ontvangen, onthouden, analyseren en uiten.

### **De mindmap kopieert denkprocessen**

Bij het maken van een mindmap worden alle functies van het brein betrokken, het is een vorm van synergetisch denken die de explosieve aard van de neuronen die door de hersenen flitsen weerspie-