

Brein **OPENERS**

BREINKENNIS VOOR
LEREN EN ONTWIKKELEN
IN ORGANISATIES

RIA VAN DINTEREN

THEMA.

8	<i>Inleiding</i> <i>Wat het brein nodig heeft</i>
16	HOOFDSTUK 1 <i>Breinopeners: wat je moet weten over je brein</i>
18	Het reptielenbrein
19	Het emotionele brein
19	De nieuwe hersenen: de neocortex
22	HOOFDSTUK 2 <i>Leren en het brein</i>
24	Doe maar een training
25	Verschillende niveaus van leren
26	Plasticiteit van het brein
31	<i>Neuronen en witte stof in de hersenen</i>
36	HOOFDSTUK 3 <i>Veiligheid eerst</i>
40	Hoe leert het oerbrein?
43	45-plus: leer gerust
45	De vrije wil bestaat (niet)
47	SCARF: veiligheid bieden als manager
52	Herken de automatische piloot
57	Het belang van de context
59	Werkende feedback voor ons oerbrein
60	<i>Spiegelneuronen</i>
64	HOOFDSTUK 4 <i>Voeding</i>
68	Voed het brein en maak het nieuwsgierig
69	Een gezond brein
71	Het oudere brein in beweging

72	Vastlopen en versmallen
74	Strategieën om de lerende route in te zetten in organisaties
75	Beweeg om te onthouden
76	Beter functionerende werknemers? Stuur ze naar bed
77	Vloeibaar voedsel voor ons brein
77	En nog meer rust
80	De vorm is vaak belangrijker dan de inhoud
82	Focus en aandacht
83	En op de werkplek?
84	De denkvoorkeur van de organisatie
88	De growth mindset van de manager
89	Ook het onbewuste voedt
92	<i>Denkkronkels in beeld</i>

94 **HOOFDSTUK 5**
Verbinding

98	Vurende neuronen
99	Zintuiglijk leren
100	Zien
103	Horen
104	Voelen
105	Smaak
106	Reuk
106	Zelf doen = zelf leren
111	Ga voor actief verwerken!
113	<i>Drukke in de kantoortuin</i>

116 **HOOFDSTUK 6**
Emotie

120	Emoties en de opbouw van ons brein
121	<i>Neurotransmitters in het brein</i>
122	Emoties tijdens het leerprogramma
123	Ontwikkelingsgerichte feedback geven en emoties
124	Visualiseren en emoties
125	Maak het persoonlijk

126	HOOFDSTUK 7 <i>Verwerken en transfer</i>
130	De weg naar het geheugen
131	<i>Digi-detox voor meer aandacht en onthouden</i>
134	<i>Herhalen en oefenen</i>
135	Slaap en rust helpen om te onthouden
136	Zelf doen
136	Onthouden en vergeten
138	De loci-methode
141	Werken en leren hand in hand
143	Intervisie
144	Blijvend leren in de organisatie
148	HOOFDSTUK 8 <i>Een breinvriendelijke leerinterventie</i>
150	De vraag van het management
153	Reflectie op het traject
156	<i>Literatuur</i>

Inleiding

Terwijl ik dit schrijf, schuift er een landschap van berkenbossen afgewisseld met graanvelden aan me voorbij. Ik ben op weg naar Irkoetsk in de trein vanaf Moskou. We stoppen drie keer per dag een halfuur en genieten dan van lokale producten, ons aangeboden door vooral oudere Russische dames. We verblijven op drie vierkante meter, douche- en wifeloos en dus een mooie plek om een boek te schrijven. Geen kans om afgeleid te worden. Ik weet nu al, dat elke keer als ik naar dit nieuwe boek kijk en het lees, ik weer zal denken aan deze reis. Want zo werkt een brein nu eenmaal: we slaan onze herinneringen op tegelijkertijd met de plek waar we de gebeurtenis beleefd hebben. En dat het een wifeloze reis is, helpt! Geen afleiding, eindeloos spoor, af en toe uit het raam staren en kilometers maken, zowel tijdens het schrijven als met de trein.

Van 2012 naar 2019

In 2012 verscheen de eerste druk van *Brein in training*. Een boek over de toepassing van wetenschappelijke kennis over het brein (neurowetenschap), geschreven voor trainers. Sindsdien is er veel veranderd. Vroeger was het leren in organisaties bijna exclusief het domein van de trainer of docent. Nu hebben ook coaches, mentoren, facilitators, leidinggevenden, HRD'ers en collega's een rol in het begeleiden van mensen. En inmiddels is kennis over het brein basis-kennis voor iedereen die werkt met mensen, als leidinggevende, begeleider of HRD-professional. Vooral de rol van de leidinggevende is belangrijker geworden. Tijdens gesprekken, vergaderingen, maar ook gewoon tijdens het werk kan de leidinggevende medewerkers stimuleren om te leren. Voor de leesbaarheid zal ik zo veel mogelijk het woord begeleider gebruiken, maar je kunt dit vervangen door wat je maar wilt.

Was *Brein in training* het eerste boek voor trainers en opleiders, inmiddels is er ongelooflijk veel verschenen. Honderden boeken over het brein en de toepassing van breinvriendelijke technieken, en ook de wetenschap heeft niet stil gezeten.

Naast nieuw onderzoek, zijn er diverse andere ontwikkelingen die reden waren voor een nieuw boek. Zo komt de traditionele training, twee tot drie dagen weg in een hotel en flappen vol schrijven, vrijwel niet meer voor. Voor een deel vanwege bezuiniging, maar vooral vanwege het ontbreken van transfer naar de werkplek. Vanuit breinkennis heel logisch: een mooi hotel lijkt immers in niets

op je werkplek in de kantoortuin en dus begin je opnieuw met leren als je terug bent op het werk. Ik kan die hotels soms nog missen, maar niet vanuit het leerperspectief! Er is veel kennis hoe we dan wel beter kunnen leren, maar organisaties zijn vaak handelingsverlegen. Overigens is het niet zo dat twee dagen in een hotel fout is voor een training, de keuze voor een locatie hangt erg af van de context waarin mensen werken en wat er geleerd moet worden.

De tweede reden is dat we, veel vaker dan in 2012, in plaats van classroom-leren gebruikmaken van e-learning, webinars en vormen van gepersonaliseerd leren, die ook op en tijdens het werk ingezet kunnen worden. De traditionele training heeft zo plaatsgemaakt voor learning experiences, waarbij de onderliggende principes van gaming worden gebruikt om mensen geboeid te houden. En deze principes sluiten natuurlijk mooi aan bij de kennis over de werking van het brein.

Een derde reden voor een nieuw boek is dat de vraagstukken binnen organisaties veranderen. Er is een grote vraag naar wendbare werknemers. Door de steeds snellere veranderingen (Moore, Wikipedia 2017) liggen taken en functies steeds minder vast. Dit vraagt aanpassingsvermogen van veelal oudere werknemers. We werken samen met robots en dat vraagt andere vaardigheden. En er is een grote behoefte aan blijvend leren, het liefste op de werkplek. Breinkennis kan helpen nieuwe vormen te vinden die passen bij de specifieke (ontwikkel)vraag in de organisatie.

Tot slot en niet onbelangrijk. Leren kan steeds efficiënter en effectiever, omdat er meer data beschikbaar is. We kunnen deze data vooraf, tijdens en na het leren (en werken) gebruiken, om meer inzicht te krijgen in de methodiek die we gebruiken en het effect op gedragsverandering.

Net als *Brein in training* heeft dit boek niet de pretentie een allesomvattend boek te zijn over leren of over het brein. Het gaat over het toepassen van neurowetenschap als trainer, coach, leidinggevende of begeleider. Ik hoop dat het je vooral nieuwsgierig maakt. Immers: alle leren start met nieuwsgierigheid. Het was mijn nieuwsgierigheid die heeft geleid tot mijn continue onderzoek naar de werking van het brein. Ik maak deel uit van een internationaal netwerk (www.brainladies.com) van wetenschappers en toepassers van breinkennis. Ik heb de werkzame bestanddelen ontdekt in leren, talentontwikkeling en leiderschap, en heb meer geleerd over mijn eigen rol als begeleider en leidinggevende. Deze kennis pas ik toe in leer- en adviestrajecten, want ze onderbouwt de beslissingen die we nemen in ons werk, voor onze opdrachtgevers en onze deelnemers. Breinkennis helpt je om te bepalen of je inspanning het juiste effect heeft, en of jouw inspanning ook echt leidt tot een zo goed mogelijk resultaat, wat dat dan ook mag wezen. Vandaag de dag mag ik deze kennis verspreiden via workshops, lezin-

gen, masteropleidingen en in de begeleiding van mensen in alle lagen van organisaties. Waar nieuwsgierigheid je al niet brengt!

Het kan goed zijn dat je op zoek bent naar een specifiek onderwerp over het brein, bijvoorbeeld informatie over mindsets, het leren van ouderen, geluk of de invloed van techniek op leren en werken. Door het boek heen zijn daarom kaders opgenomen met verdiepende theorie. Je kunt deze onderwerpen terugvinden in de inhoudsopgave en herkennen aan het kader en de roze letters. De theorie kun je beschouwen als minicolleges, een snack voor het brein. Hierna tref je de eerste aan.

Wat het brein nodig heeft

Alle kennis over het brein kun je, als het gaat om leren, samenvatten in de volgende vijf breinprincipes:

Veiligheid:

Het oerbrein in de ruststand: fouten mogen maken om van te leren!

Voeding:

Wat het brein nodig heeft om optimaal te leren en werken: uitdaging, zuurstof, beweging, een positieve mindset, rust en slaap.

Emotie:

Emoties gekoppeld aan werk en leren zorgen voor beter onthouden.

Verbinding:

Het verbinden van neuronen door gebruik van alle zintuigen. Ook samen in verbinding met anderen leren en werken in teams helpt je brein om betere verbindingen te maken.

Verwerking en transfer:

Rust, tijd, ruimte, aandacht en focus zijn noodzakelijk om beter te leren en nieuwe vaardigheden succesvol te ontwikkelen.

1

Brein

OPENERS

wat je moet
weten over
je brein

In dit eerste hoofdstuk staat wat basiskennis over het brein. Niet te veel, niet te technisch, maar wat je nodig hebt om te gebruiken als je vak leren en ontwikkelen is. Je begint natuurlijk niet blanco, want iedereen weet wel iets over het brein. Start dus met het opschrijven van zoveel mogelijk zaken die je al weet over je eigen brein, hoe zit het in elkaar, wat zijn belangrijke gebieden? Hoe functioneren de zintuigen? En lees dan pas verder. De kans is groot dat je meer onthoudt en gerichter leest.

Hersenonderzoek is een ontmoeting van de bètawetenschappen en de sociale wetenschappen. Doordat metingen via fMRI-scans steeds exacter worden, kunnen we vrij precies zien welke gebieden er in de hersenen actief zijn. Wat we weten, is dat een aantal gebieden in de hersenen van belang zijn voor leren en ontwikkelen. Dit zijn de thalamus, de amygdala en de hippocampus, allemaal onderdeel van het limbisch systeem. Van de 50.000 prikkels die we per seconde via onze zintuigen ontvangen, gaan er ongeveer 2000 door naar ons werkgeheugen. De thalamus geeft als een verkeersleider aan welke prikkels er wel en welke er niet doorgaan naar de verwerkingsplekken in onze hersenen. De amygdala speelt een belangrijke rol bij emoties verwerken, beslissingen nemen en onthouden (Medina 2008 en Murre 2010). Door emoties aan onze ratio te koppelen, kunnen we betere beslissingen nemen (Dijksterhuis 2007). Dat koppelen kunnen we overigens pas als onze hersenen uitgerijpt zijn. Tot slot is de hippocampus belangrijk bij leren en onthouden. In fMRI-scans kunnen we zien dat deze met name erg actief is bij het opslaan van herinneringen. (Medina 2008).

Als het gaat om de functionaliteit van het brein kunnen we verschillende brein-gebieden onderscheiden. Er worden in de wereld van de neurowetenschap allerlei aanduidingen gebruikt. Ik gebruik hier de indeling in drie delen: reptielenbrein, emotioneel brein en neocortex. Voor het reptielenbrein en het emotionele brein wordt ook de term limbisch systeem gebruikt. Het limbisch systeem overlapt niet helemaal het reptielenbrein en het emotionele brein, maar in de context van dit boek volstaat deze definitie. Het limbische systeem kennen we van de freeze, flight, fight reactie bij dreiging. Daarnaast reageert dit systeem ook op beloning en bedreiging. Ons brein wil graag dreiging voorkomen en beloning maximaliseren. Dus dat 'oude' breinsysteem kan ons aardig in de weg zitten. Gelukkig zorgt het er ook voor dat we een maximale kans hebben op overleven en dat ons brein een minimum aan energie verbruikt. In de volgende paragrafen vertel ik iets over de drie breinsystemen en welke invloed ze hebben op ons leren.

Het reptielenbrein

Onze hersenen hebben zich evolutionair ontwikkeld en deze ontwikkeling bepaalt onze automatische voorkeuren en reacties. Het reptielenbrein is vooral op zoek

naar lichamelijke veiligheid. Ook al worden we niet meer dagelijks bedreigd door roofdieren, onze hersenen zijn nog steeds primair ingesteld op overleven. Op de werkplek of de leeromgeving betekent een veilige omgeving dat we werken met mensen die ons kennen en die ons waarderen. Ook een leidinggevende of trainer kan ons helpen een gevoel van veiligheid te krijgen en te houden. Pas als deze basiszekerheid er is, staan we open voor nieuwe ervaringen en kunnen we leren. Met andere woorden: de dreiging die een verandering kan zijn zorgt ervoor dat we ons reptielenbrein aanzetten en de neocortex uitschakelen. Dus we zijn gericht op overleven in plaats van leren.

Het emotionele brein

Onze emoties, die in de amygdala (onderdeel van het limbisch systeem) gelokaliseerd zijn, spelen een hoofdrol bij leren en ontwikkelen. Als iets een emotionele lading heeft, onthouden we het beter. Dat zit zo: de neurotransmitters die vrijkomen bij een emotionele gebeurtenis maken dat signalen sneller worden doorgegeven en meer impact hebben. Daarom weten we allemaal nog precies waar we waren op 11 september 2001, toen de aanslagen op het World Trade Center plaatsvonden. Het is ook de reden waarom de meeste mensen hun trouwdatum gemakkelijk onthouden ;-). Dit principe geldt voor elke emotie, dus ook voor samen plezier hebben. Die kracht van de emotie kun je gebruiken bij leren en werken. Je kunt bijvoorbeeld een mooi verhaal gebruiken om mensen te verleiden tot onthouden. Samenwerken met anderen, een goed team, een betrokken manager, zijn allemaal manieren om ervoor te zorgen dat mensen een emotioneel veilige werkplek ervaren en dat komt hun ontwikkeling ten goede.

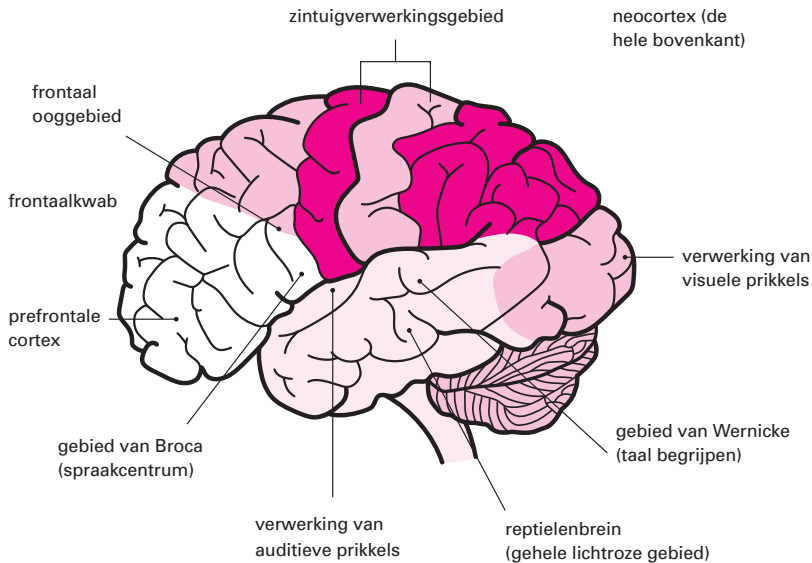
Tegelijkertijd kunnen emoties ook aardig in de weg zitten bij leren. Als we iets vervelends hebben meegemaakt, staan we niet open voor nieuwe dingen. Ook te weinig slaap en te veel stress hebben een negatief effect op ons vermogen om informatie te verwerken. Als we willen dat ons brein aandacht krijgt voor nieuwe informatie, kunnen we dit beïnvloeden met behulp van werkvormen, door aandacht aan de context te schenken en de omgeving zintuiglijk rijk te maken. Hoe meer zintuigen we tijdens leren of werken gebruiken, hoe gemakkelijker we bewust informatie verwerken, waardoor we die onthouden en/of kunnen gebruiken.

De nieuwe hersenen: de neocortex

De neocortex is een nieuwer gedeelte van ons brein dan het limbisch systeem. Hier bevinden zich de hogere cognitieve functies, zoals organiseren, plannen, redeneren et cetera. De zogenaamde metacognitieve functies. Precies dat deel heb je nodig bij leren en veranderen. De laatste jaren is er ook steeds meer be-

kend over de ontwikkeling van de frontale cortex (het voorste deel van de neocortex). Bij pubers en adolescenten is deze frontale cortex nog niet helemaal af. De ontwikkeling hiervan gaat door tot ongeveer het 25ste jaar. Pas daarna is het makkelijker om een planning te maken, emoties te controleren en overzicht te houden.

Bij de indeling van de hersenen in de drie bovengenoemde delen (reptielenbrein, emotionele brein en neocortex) maak je gebruik van een uitermate simpel model. Dit roept in de wetenschappelijke wereld vraagtekens op. Handiger is het vaak om te kijken naar de functies van hersengebieden waarbij er een verschil is tussen automatisch en het bewuste brein. Zo zijn het reptielenbrein en het emotionele brein belangrijk voor het nemen van beslissingen in het hier-en-nu. De neocortex wordt vooral gebruikt voor toekomst creëren en planningen op langere termijn. Dat is tevens de oorzaak van het feit dat we onze goede voornemens soms vergeten. We nemen een beslissing met onze neocortex, bijvoorbeeld meer gaan sporten, terwijl we in het hier-en-nu graag direct beloofd willen worden. Met als gevolg dat het maken van de goede, verstandige en toekomstgerichte keuze ondergeschikt wordt aan het hier-en-nu-genot! In simpel Nederlands, je draait je nog een keer om in bed terwijl je eigenlijk naar de sportschool zou moeten gaan. Want dat had je je immers voorgenomen!



Figuur 1 Overzicht van het brein met de meest belangrijke gebieden

Brinkerhoff en Apking (2009) hebben ontdekt dat 80 procent van de trainingen niet effectief is en net zo goed niet gegeven had kunnen worden. Volgens hen is een training op zich niet voldoende om op de werkvloer resultaat te bereiken. Ze pleiten daarom voor veel activiteiten voor en na de training: als we 40 procent van onze tijd besteden aan activiteiten voor de training en 40 procent van onze tijd aan activiteiten erna, neemt het rendement zienderogen toe. Inmiddels weten we dat het ook niet alleen draait om de activiteiten die iemand anders voor je onderneemt, maar dat het erom gaat dat het brein van de lerende 'aan' gaat. Dus als lerende zelf actief kennis verwerven verandert ons brein. Desalniettemin schieten veel opleidingsfunctionarissen en leidinggevendenden in de automatische inkoopstand als er zich een probleem voordoet, ook al weten we vanuit Brinkerhoff en inmiddels ook vanuit de neurowetenschap dat het anders moet met het leren. En dat het inkopen van een training onvoldoende is om echt te leren en gedrag te veranderen. Hoe zit dat eigenlijk bij jou en jouw organisatie? Welke verschuiving zie je? Welk onderscheid wordt er gemaakt tussen formeel en meer informeel leren?

Doe maar een training

Deze automatische reflex was jarenlang de reactie als er iets nieuws geleerd moest worden, of als er in een organisatie iets veranderde. Het resultaat viel soms tegen. Er was het probleem van de transfer; lang niet alles wat in de training werd aangeboden of geoefend kon op het werk worden toegepast. Ook werden de adviezen van Brinkerhoff nauwelijks opgevolgd. Er was vaak geen tijd voor activiteiten vooraf, de training sloot onvoldoende aan op de persoonlijke behoeften van deelnemers en achteraf was er weinig gelegenheid voor herhaling. Kortom: een training was vaak uitermate breinonvriendelijk!

Gelukkig zien we de 'trainingsreflex' steeds minder in organisaties. Het besef dat de werkplek ook leerplek is, heeft door de 70:20:10-beweging een stevige impuls gekregen. Bij 70:20:10 ga je ervan uit dat het meeste leren (70%) op de werkplek plaatsvindt, er daarnaast veel geleerd wordt van elkaar (20%) en slechts 10% van het leren gebeurt in een formeel leertraject. Of deze cijfers wetenschappelijke waarde hebben, dat blijft de vraag. Echter, ook bij zo veel mogelijk leren organiseren op de werkplek kun je je afvragen of dat in alle gevallen wel zo zinvol is. Misschien is dat voor sommige breinen niet veilig of is het kostentechnisch niet te realiseren. Dus alleen maar leren op de werkplek is vaak geen oplossing. Denk maar eens aan iedereen die een nieuw computersysteem moet leren bedienen, dan wordt het qua kosten en eenduidigheid best een uitdaging dit op de werkplek te doen. Het meeste dat geleerd wordt, gebeurt tussen mensen, tussen collega's, leidinggevendenden en medewerkers. Daar ontstaan patronen en cultuur. Wil je patronen en cultuur veranderen, dan zijn dat zaken van de lange adem. Ook al

train je alle werknemers, je lost er bijvoorbeeld geen managementprobleem mee op. Dat de rol van de leidinggevenden bij leren zo belangrijk is geworden, is daarom erg logisch; zij zijn vaak degenen die cultuurdragers zijn en een ontwikkeling kunnen sturen. Het is dus zaak te kijken naar wat je moet leren en welke impact de ontwikkeling moet hebben. Laten we eens kijken wat de neurowetenschappers hierover zeggen en hoe het dan wél moet met leren.

Verschillende niveaus van leren

Renate en Geoffrey Caine (uit *Brein@work*, 2010) zijn in de jaren negentig van de vorige eeuw al bezig geweest met de toepassingen van neurowetenschap bij leren. Zij kwamen erachter dat als je een verandering wilt op een dieper transformatief niveau, dit andere eisen stelt aan een leerprogramma dan wanneer je simpelweg informatie moet overbrengen. Kortom: niet alle leren is hetzelfde.

Zij onderscheiden de volgende vijf niveaus van leren:

- 1 informatie = kennis aan de oppervlakte
- 2 vakkennis = technische en schoolse kennis
- 3 vaardigheden = prestatiekennis
- 4 rijpheid en zelfkennis = houding en gedrag
- 5 transformatief leren = creativiteit en de kunst met veranderingen om te gaan

Op elk niveau kun je andere interventies inzetten: informatie verspreiden kan tijdens vergaderingen of in een nieuwsbrief. Vak- en technische kennis kunnen zowel in een training als op de werkplek opgedaan worden, in de vorm van leren van een andere professional of ervaren medewerker bijvoorbeeld. Bij vaardigheden gaat het om oefenen en de juiste feedback (cultuur) om je verder te ontwikkelen. Voor de laatste twee niveaus zijn er meerdere interventies mogelijk, waarbij tijd een belangrijke factor is. Rijpheid leer je niet in een training, maar wel door veel verschillende ervaringen op te doen, bijvoorbeeld tijdens een traineeship. Maar ook van een manager die je aanmoedigt. Bovendien heb je tijd en ruimte nodig om bij een echte transformatie te oefenen en het te laten indalen. Het moet immers een onderdeel worden van je automatische systeem.

Mocht je als bedrijf toch in de trainingsreflex schieten, dan helpen de niveaus van leren om de juiste interventie te kiezen. Hoe duurzamer je het brein wilt veranderen (leren om echt anders te zijn), hoe uitgebreider je onderzoek naar de juiste interventies zal zijn. Je bent op dat moment aan de slag met dieper leren of wat Senge drieslagleren noemt. Dat betekent dat je zo veel interventies doet als nodig zijn om een systeemverandering teweeg te brengen.

Stel je kiest voor een bepaalde leerinterventie (training of workshop), dan onder-

scheiden Caine en Caine drie belangrijke voorwaarden waaraan een leertraject moet voldoen.

1 Ontspannen alertheid: Spanning, nieuwsgierigheid en niet zeker weten of het je gaat lukken, helpen je te blijven proberen en te focussen. Ons brein houdt van nieuwe dingen doen/leren. Wordt het te spannend, dan haken we af. Een omgeving waarin je mag proberen en fouten mag maken helpt, net als een beetje uitdaging.

2 Geleide ervaring: Het is plezierig als we in kleine stukjes leren. Niet alles in één keer, maar stapje voor stapje. Het leren moet wel betekenisvol zijn, dus we leren beter als we weten waarom we iets moeten doen.

3 Actieve verwerking: Denken is geen doen. Om iets echt te kunnen toepassen moet je iets met het geleerde doen. In de praktijk of als dat niet kan in een gesimuleerde omgeving. En let wel: als jij de lerende bent, dan moeten jouw neuronen aan het werk en niet die van de begeleider of leidinggevende.

Plasticiteit van het brein

Niet alleen Caine en Caine, maar ook andere wetenschappers hebben zich met leren en het brein beziggehouden.

Margriet Sitskoorn heeft zich met name gespecialiseerd in de plasticiteit van het brein, en Carol Dweck op denkpatronen en mindsets die bepalend zijn voor leren. Sitskoorn geeft vooral een antwoord op de vraag of we kunnen blijven leren (ja dus). Carol Dwecks theorie zou verplichte kost moeten zijn voor elke leraar en leidinggevende, omdat de invloed van mindsets weleens hét verschil zou kunnen maken om leervermogen te vergroten. Van beide neurowetenschappers vind je hier de belangrijkste theorie die je kunt koppelen aan het brein en leren.

Als kinderen net geboren worden, zijn hun hersenen nog niet volgroeid. De gebieden zijn nog niet toegewezen aan specifieke functies en er wordt nog volop gesnoeid (ook wel *pruning* genoemd). Dit gebeurt allemaal min of meer vanzelf. Vanaf een jaar of 25 zijn de hersenen uitontwikkeld en zijn er allerlei verbindingen aangelegd en gebieden gevormd. De hersencapaciteit wordt echter uiteindelijk bepaald door het aantal verbindingen tussen de neuronen en hoe sterk deze verbindingen zijn. Het proces van nieuwe verbindingen leggen blijft tot op hoge leeftijd doorgaan en wordt plasticiteit genoemd.

Sitskoorn (2006) onderscheidt drie soorten plasticiteit in onze hersenen. De eerste soort plasticiteit is het ervaringsonafhankelijk proces. In de hersenen spelen zich interne processen af. Deze zijn van buitenaf niet te beïnvloeden en verlopen bij iedereen vrijwel op dezelfde manier. De hersenontwikkeling zelf is zo'n volledig ervaringsonafhankelijk proces. De tweede soort plasticiteit is ervaringsverwacht.

Door een combinatie van genen en de informatie van buitenaf ontwikkelt zich een te voorspellen patroon. De ontwikkeling van taal is bijvoorbeeld zo'n ervaringsverwacht patroon. Die informatie van buitenaf is wel noodzakelijk voor de ontwikkeling, omdat we onze eigen taal alleen in een kritische periode kunnen ontwikkelen. Als een kind in Nederland opgroeit in een Nederlandstalig gezin, gaat hij vanzelf Nederlands spreken. Er komen pas problemen als kinderen niet worden blootgesteld aan taal. Zij leren dan niet automatisch taal gebruiken. Ook geen taal betekent direct invloed op ons denken.

Door zowel de ervaringsonafhankelijke als de ervaringsverwachte plasticiteit zijn de hersenverbindingen bij alle mensen min of meer hetzelfde. Toch zien we ook enorme verschillen tussen mensen. Die komen voort uit de derde soort, de ervaringsafhankelijke plasticiteit. We ontwikkelen in onze hersenen unieke patronen, die afhankelijk zijn van wat we in ons leven tegenkomen. Zo zien de hersenen van een schilder er anders uit dan de hersenen van een violist. Het is deze vorm van plasticiteit die ons van elkaar onderscheidt. Bij Londense taxichauffeurs is ontdekt, dat het gebied in hun hersenen dat bestemd was voor ruimtelijke oriëntatie groter was dan bij andere mensen. Duidelijk een geval van ervaringsafhankelijke plasticiteit!

<i>Plasticiteit</i>	<i>Wat betekent dat?</i>	<i>Voorbeeld</i>
Ervaringsonafhankelijke plasticiteit	De hersenen organiseren dit zelf en laten neuronen bij ons allemaal op dezelfde manier werken	Zien en horen en de manier waarop onze hersenen zich ontwikkelen
Ervaringsverwachte plasticiteit	Hier speelt de aanleg maar ook de omgeving een rol om te ontwikkelen	Taalontwikkeling, maar ook interesse voor muziek, kunst, spelen et cetera. Het zit erin, maar de omgeving is heel belangrijk
Ervaringsafhankelijke plasticiteit	Op basis van ervaringen uit de omgeving ontwikkel je een eigen uniek patroon	Pianospelen ... of koeien-geluiden herkennen of ...

Figuur 2 Plasticiteit van de hersenen (Sitskoorn)

Het werk van Sitskoorn laat zien dat iedereen kan blijven leren, maar dat de verschillende ervaringen unieke patronen in onze hersenen maken, zodat we niet allemaal dezelfde hersenen hebben. Om grote hoeveelheden informatie op te slaan, zoeken onze hersenen altijd de makkelijkste weg. Dat is heel handig, want dan hoeven we niet elke keer te bedenken hoe we op de fiets moeten stappen of

een boek moeten lezen. Af en toe, vooral als we iets nieuws moeten gaan doen, zitten deze patronen of automatismen ons in de weg. We kiezen dan onze 'oude' oplossing in plaats van de nieuwe.

Denkvoorkeuren in het brein: mindsets

Carol Dweck (2011) onderscheidt twee mindsets: de fixed mindset en de growth mindset. Inmiddels is haar theorie via hersenonderzoek ook bewezen. Het idee is relatief simpel: mensen die een fixed mindset hebben, geloven dat hun basis-eigenschappen vastliggen. Deze mensen hebben bijvoorbeeld meer moeite met tegenslagen om te gaan. Mensen met een growth mindset geloven dat ze kunnen groeien van wat hun in het leven overkomt, met andere woorden: zij geloven dat hun hersenen plastisch zijn en dat ze kunnen veranderen. Talent kunnen we ontwikkelen, een probleem kunnen we oplossen en intelligentie is een gegeven waaraan we kunnen werken.

Welke mindset mensen hebben, is vaak ook te zien aan hun gedrag. Als mensen een fixed mindset hebben en geloven dat hun intelligentie een vast gegeven is, zijn ze voortdurend bezig te bewijzen dat ze slim zijn en talent hebben. Daarom maken ze ook niet graag fouten, want die zijn een bewijs dat ze toch niet zo slim zijn. Mensen met een growth mindset zijn eerder geneigd te experimenteren en te leren. Zij maken gebruik van kansen om vooruit te komen. Fouten maken heeft voor hen niet te maken met hun capaciteiten, maar is een logisch gevolg van een ontwikkelproces. Mensen met een growth mindset geloven dus in de kracht van oefenen.

<i>Fixed mindset</i>	<i>Growth mindset</i>
Zo ben ik nu eenmaal.	Ik kan veranderen.
Veranderen lukt niet meer, want ik ben oud/heb het al geprobeerd/heb geen talent/heb het nooit gekund.	Door te oefenen kan ook ik veranderen.
Mijn IQ bepaalt mijn mogelijkheden.	Mijn mogelijkheden heb ik zelf in de hand.
Zonder talent kom je nergens.	Zonder oefenen kom je nergens.
Ik doe het liefste wat ik goed kan.	Nieuwe dingen doen is voor mij een uitdaging.
Fouten maken is een bewijs dat ik geen talent heb.	Fouten maken is een kans om te leren.

Figuur 3 Uitspraken over fixed mindset en growth mindset