

JO BOALER

**HET
GRENZELOZE
BREIN**

LEREN, LEIDEN EN LEVEN
ZONDER BELEMMERINGEN

Vertaald door Willem van Paassen

HarperCollins



Voor dit boek is papier gebruikt dat onafhankelijk is gecertificeerd door FSC® ten behoeve van verantwoord bosbeheer.
Kijk voor meer informatie op www.harpercollins.co.uk/green

HarperCollins is een imprint van Uitgeverij HarperCollins Holland, Amsterdam

Copyright © 2019 Jo Boaler
Oorspronkelijke titel: *Limitless Mind*
Copyright Nederlandse vertaling: © 2019 HarperCollins Holland
Vertaling: Willem van Paassen
Omslagontwerp: Jeff Puda
Bewerking: Pinta Grafische Producties
Omslagbeeld: Don Farrall | Getty Images
Zetwerk: Mat-Zet B.V., Soest
Druk: CPI Books GmbH, Germany

ISBN 978 94 027 0435 8
ISBN 978 94 027 5894 8 (e-book)
NUR 770
Eerste druk januari 2020

Originele uitgave verschenen bij HarperCollins Publishers LLC, New York, U.S.A
Deze uitgave is uitgegeven in samenwerking met HarperCollins Publishers LLC

HarperCollins Holland is een divisie van Harlequin Enterprises ULC
* en ™ zijn handelsmerken die eigendom zijn van en gebruikt worden door de eigenaar van het handelsmerk en/of de licentienemer. Handelsmerken met * zijn geregistreerd bij het United States Patent & Trademark Office en/of in andere landen.

www.harpercollins.nl

Niets uit deze uitgave mag openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, internet of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

INHOUD

INLEIDING	De zes sleutels	9
HOOFDSTUK 1	Neuroplasticiteit verandert... alles	21
HOOFDSTUK 2	Waarom we blij moeten zijn met fouten, inspanning en zelfs mislukkingen	55
HOOFDSTUK 3	Verander je realiteit door je brein te veranderen	84
HOOFDSTUK 4	Het verbonden brein	106
HOOFDSTUK 5	Waarom snelheid uit is en flexibiliteit in	138
HOOFDSTUK 6	Een grenzeloze benadering van samenwerking	169
CONCLUSIE	Leven zonder grenzen	205
	Dankwoord	227
	Bronnen om je mindset en aanpak te helpen veranderen	231
	Appendix I: Voorbeelden van numerieke en visuele benadering van wiskundesommen	233

Appendix II: Een voorbeeld van een commentaar	237
Noten	239
Dank en toestemming	251
Register	253

INLEIDING

DE ZES SLEUTELS

Het was mooi weer en onderweg naar mijn lezing bleef ik even staan om te genieten van het zonlicht dat op de zuilen van het San Diego-museum scheen. Ik was een tikje nerveus toen ik de trap naar de aula beklom voor mijn presentatie voor een zaal vol professionals uit de medische wereld, over de jongste wetenschappelijke bevindingen over de manier waarop we leren. Ik houd regelmatig lezingen voor docenten en ouders, maar ik was er niet zeker van hoe een ander publiek zou reageren op mijn recente ontdekkingen. Zouden mijn ideeën in verkeerde aarde vallen?

Ik had me geen zorgen hoeven maken. De reactie van de groep medisch deskundigen was niet anders dan die van veel studenten en onderwijsdeskundigen met wie ik regelmatig te maken heb. De meesten waren verrast, sommigen waren geschokt en allemaal begrepen ze meteen wat de essentiële verbanden van deze ideeën waren met hun eigen leven en werk. Verscheidenen van hen keken nu zelfs anders naar zichzelf. Sara, een ergotherapeut, spoedde zich na afloop naar mij toe om me te vertellen dat ze jaren geleden was gestopt met haar studie wiskunde toen het lastig werd en ze het gevoel

had dat ze daar niet op haar plaats was. Ze herinnerde zich dat onjuiste, negatieve denkbeelden over haar capaciteiten haar in de weg stonden. Zij dacht, net zoals de meeste mensen, dat er grenzen waren aan haar mogelijkheden.

Stel nu eens dat het tegenovergestelde het geval is en dat ieder van ons alles kan leren, wat dan? Stel nu eens dat de mogelijkheden om onze expertise te veranderen, ons in een andere richting te ontwikkelen, een andere identiteit te vormen als mens, in werkelijkheid eindeloos zijn en ons hele leven lang blijven bestaan. Stel dat we elke dag wakker worden met een veranderd brein. In dit boek zul je lezen dat onze hersenen – en ons leven – zeer buigzaam zijn, en dat het tot ongelooflijke resultaten leidt wanneer mensen deze kennis vol overgave omarmen en hun leven en leervermogen anders benaderen.

Bijna dagelijks spreek ik mensen – van alle rangen, standen, leeftijden en seksen en met uiteenlopende beroepen – die er schadelijke ideeën over zichzelf en hun leervermogen op na houden. Meestal vertellen ze me dat ze wiskunde, kunst, Engels of een ander vak vroeger leuk vonden, maar dat ze toen het moeilijk begon te worden tot de slotsom kwamen dat ze er niet de geschikte hersenen voor hadden en ermee ophielden. Wie wiskunde laat vallen, sluit ook alle aan wiskunde gerelateerde onderwerpen uit, zoals natuurwetenschappen, geneeskunde en technologie. Wanneer iemand zich heeft ingeprent dat hij of zij niet kan schrijven, sluit deze ook alle geesteswetenschappen uit, en als iemand besluit dat hij niet artistiek is, laat hij schilderkunst, beeldhouwkunst en alle andere aspecten van de schone kunsten vallen.

Jaar in, jaar uit beginnen miljoenen kinderen enthousiast aan school met het idee dat ze heel veel zullen leren, om vervolgens al snel gedesillusioneerd te raken omdat ze denken dat ze minder 'slim' zijn dan de anderen. Volwassenen besluiten bepaalde wegen die ze hadden gehoopt in te slaan niet te kiezen, omdat ze tot de

slotsom komen dat ze er niet goed genoeg voor zijn of dat ze niet zo 'slim' zijn als anderen. Duizenden werknemers zijn bij werkbesprekingen bang dat ze door de mand zullen vallen en zullen laten merken dat ze niet 'genoeg weten'. Deze beperkende en schadelijke ideeën komen weliswaar uit onszelf, maar worden meestal aangewakkerd door onjuiste boodschappen die afkomstig zijn van anderen en van onderwijsinstellingen. Ik heb zoveel kinderen en volwassenen ontmoet wier leven werd beperkt door onjuiste ideeën dat ik besloot dat het tijd werd om een boek te schrijven om een eind te maken aan de schadelijke mythen die mensen dagelijks in de weg staan; het werd tijd om een andere benadering van leven en leren aan te bieden.

Heel veel mensen krijgen van docenten of ouders te horen dat ze geen 'wiskundeknobbel' of 'talenknobbel' hebben of geen 'kunstenaar' zijn. Zogenaamd om te helpen, zeggen volwassenen tegen jonge leerlingen dat een bepaald vak 'gewoon niets voor hen' is. Dit overkomt sommigen als kind. Anderen overkomt het later als ze studeren of tijdens hun eerste sollicitatiegesprek. Sommigen krijgen negatieve boodschappen over hun potentie rechtstreeks te horen; anderen veronderstellen het op grond van cultureel verankerde ideeën: dat sommige mensen iets kunnen bereiken en andere niet.

Wanneer we ons de nieuwe wetenschap in dit boek en de zes leersleutels die ik zal benoemen eigen maken, functioneren onze hersenen anders en veranderen we als mens. De zes sleutels veranderen niet alleen de opvattingen van mensen over hun realiteit, ze veranderen hun realiteit zelf. Dat komt doordat we delen van onszelf openstellen die voorheen werden tegengehouden wanneer we beseffen wat binnen ons vermogen ligt, en we zonder begrenzende overtuigingen gaan leven. Ineens zijn we in staat de kleine en grote hindernissen op ons levenspad te boven te komen en ze om te zetten in successen. De implicaties van deze nieuwe wetenschap zijn voor iedereen belangrijk. De veranderde mogelijkheden die deze

nieuwe informatie oplevert hebben voor docenten, leidinggeven-
den en leerlingen verstreckende gevolgen.

Als hoogleraar Onderwijs aan Stanford heb ik de afgelopen jaren samengewerkt met hersenwetenschappers om mijn kennis van onderwijs en leren te combineren met hun neurowetenschappelijke kennis. Ik vertel anderen regelmatig over de nieuwe wetenschap uit dit boek en ik spoor mensen aan anders te denken over problemen, waardoor de manier waarop zij over zichzelf denken verandert. Ik heb me de afgelopen jaren gericht op wiskunde, het vak waarover docenten, leerlingen en ouders de schadelijkste ideeën hebben. De gedachte dat vaardigheid in wiskunde (en talloze andere capaciteiten) vastligt, is een belangrijke oorzaak van het feit dat in de Verenigde Staten en in andere landen wiskundevrees zoveel voorkomt. Veel kinderen denken dat je óf goed óf slecht bent in wiskunde. Als ze er moeite mee hebben, veronderstellen ze dat ze er slecht in zijn. Vanaf dat moment vormt elk probleem een bevestiging van hun veronderstelde tekortkoming. Miljoenen mensen hebben hier last van. Bij een onderzoek werd vastgesteld dat 48 procent van de jongvolwassenen in beroepsopleidingen wiskundevrees heeft;¹ bij andere onderzoeken werd vastgesteld dat ongeveer 50 procent van de studenten die inleidende wiskundecolleges volgden, leed aan wiskundevrees.² Het valt moeilijk vast te stellen hoeveel mensen in onze samenleving schadelijke ideeën hebben over hun wiskundecapaciteit, maar ik schat dat het om minstens de helft van de bevolking gaat.

Onderzoekers weten inmiddels dat bij mensen met wiskundevrees een angstcentrum in de hersenen wordt geactiveerd als ze getallen zien: hetzelfde angstcentrum dat oplicht wanneer mensen slangen of spinnen zien.³ Zodra dat in de hersenen wordt geactiveerd, vermindert de activiteit in het centrum voor het oplossen van problemen. Het is geen wonder dat zoveel mensen matig presenteren in wiskunde: zodra mensen zich er zorgen over maken, wor-

den hun hersenen gehinderd. Vrees met betrekking tot welk onderwerp dan ook heeft een negatieve uitwerking op het functioneren van de hersenen. Het is essentieel dat we de boodschap die leerlingen te horen krijgen over hun vermogens veranderen en dat we een eind maken aan door vrees inboezemende gewoontes in het onderwijs en thuis.

We komen niet met vaststaande talenten ter wereld, en degenen die de beste prestaties leveren doen dat niet dankzij hun genen.⁴ De mythe dat onze hersenen onveranderlijk zijn en dat we gewoon niet de aanleg hebben voor bepaalde vakken, is niet alleen wetenschappelijk onjuist; deze is alomtegenwoordig en heeft een negatieve invloed op het onderwijs en veel andere aspecten van ons dagelijks leven. Het werkt bevrijdend wanneer we het idee laten varen dat onze hersenen onveranderlijk zijn, niet langer geloven dat onze genen ons leven bepalen en ontdekken dat onze hersenen ongelooflijk soepel zijn. De wetenschap dat telkens als we iets leren, onze hersenen veranderen en worden gereorganiseerd, is het resultaat van misschien wel het belangrijkste onderzoek van dit decennium: onderzoek naar hersenplasticiteit, ook wel bekend als neuroplasticiteit.⁵ In het volgende hoofdstuk zal ik de overtuigendste bewijzen hiervoor uit de doeken doen.

Wanneer ik aan volwassenen vertel – vaak zijn dat docenten en onderwijsdeskundigen – dat we ideeën over statisch denken moeten loslaten en alle leerlingen juist als capabel moeten beschouwen, vertellen deze volwassenen me altijd over zichzelf als leerlingen. Ze herinneren zich bijna allemaal hun eigen ervaringen en ze beseffen hoe ze zelf beperkt en tegengehouden werden. We zijn allemaal ondergedompeld in de schadelijke mythe dat sommige mensen slim zijn – die hebben een talent of bijzondere intelligentie – en andere niet, ideeën die ons leven hebben bepaald.

We weten inmiddels dat opvattingen over grenzen aan capaciteit of intelligentie onjuist zijn. Helaas zijn ze hardnekkig en komen ze

overall op de wereld in veel culturen voor. Het goede nieuws is dat het ongelooflijke effecten heeft als we deze overtuigingen aan de kaak stellen. In dit boek zullen we een eind maken aan deze ingewortelde en gevaarlijke zelfbeperkende ideeën en laten we de kansen zien die ontstaan als we een grenzeloze aanpak kiezen. De grenzeloze aanpak begint met kennis uit de neurowetenschappen en breidt zich uit naar een andere benadering van ideeën en het leven.

Neuroplasticiteit is al tientallen jaren geleden ontdekt, en de baanbrekende onderzoeken die groei en verandering van de hersenen hebben aangetoond – bij kinderen en bij volwassenen – worden alom aanvaard.⁶ Deze wetenschap is echter vrijwel niet doorgesijpeld naar klaslokalen, bestuurskamers of huiskamers. Deze is evenmin omgezet in de broodnodige ideeën voor studie die dit boek zal laten zien. Gelukkig hebben enkele pioniers het op zich genomen het nieuws te verspreiden. Anders Ericsson, een Zweedse psycholoog, is een van hen. Hij werd zich niet bewust van het ongelooflijke vermogen van de hersenen om te groeien en te veranderen door de toen opkomende neurowetenschap, maar door een experiment dat hij uitvoerde met een jonge atleet, een hardloper genaamd Steve.⁷

Ericsson wilde onderzoeken wat de grens is van het menselijk vermogen om een willekeurige reeks cijfers te onthouden. In een in 1929 gepubliceerd onderzoek bleek dat mensen hun geheugen konden verbeteren. De onderzoekers uit die begintijd slaagden erin een persoon door middel van training dertien willekeurige cijfers te laten onthouden en een ander vijftien. Ericsson wilde weten hoe mensen zich verbeterden en daarom ging hij aan de slag met Steve, die hij omschrijft als een gemiddelde student aan Carnegie Mellon University. Toen Steve begon aan de samenwerking met de onderzoekers en cijfers uit zijn hoofd ging leren, presteerde hij gemiddeld: hij onthield steevast zeven nummers, soms acht. De vier dagen erna lukte het Steve slechts enkele keren om negen nummers te onthouden.

Toen gebeurde er iets opmerkelijks. Steve en de onderzoekers dachten dat hij zijn grens had bereikt, maar toch lukte het hem door het ‘plafond’ te breken en tien cijfers te onthouden, twee meer dan mogelijk had geleken. Ericsson noemde dit het begin van wat de twee verrassendste jaren van zijn loopbaan zouden worden. Steve bleef zich gestaag verbeteren, tot hij met succes een reeks van tweeëntachtig willekeurige cijfers uit zijn hoofd had geleerd en kon opsommen. Het behoeft geen betoog dat dit een opmerkelijke prestatie was, en het was geen tovertruc. Het ging om een ‘gemiddelde’ student die zijn leervermogen ontsloot en een zeldzame, indrukwekkende prestatie leverde.

Een paar jaar later voerden Ericsson en zijn team hetzelfde experiment nog eens uit met een andere proefpersoon. Renee begon net als Steve, want zij verbeterde haar niveau tot boven dat van een ongetraind iemand, en het lukte haar bijna twintig cijfers te onthouden. Op dat punt aangekomen verbeterde ze zich echter niet meer en na nog eens vijftig uur training zonder verbetering, trok zij zich terug uit het onderzoek. Dat bracht Ericsson c.s. op een andere vraag: waarom was het Steve gelukt zoveel meer getallen te onthouden dan Renee?

Op deze manier kwam Ericsson meer te weten over wat hij ‘doelbewuste oefening’ noemde. Hij besepte dat Steve omdat hij zo van hardlopen hield uiterst competitief en gemotiveerd was. Telkens als hij op een ogenschijnlijke grens stuitte, bedacht hij een andere strategie om succes te boeken. Toen hij bijvoorbeeld bij vierentwintig cijfers bleef steken, bedacht hij een nieuwe strategie: hij groepeerde de getallen in reeksen van vier cijfers. Met regelmatige tussenpozen ontwikkelde Steve een nieuwe strategie.

Deze benadering illustreert een cruciale les: als je op een grens stuit, is het voordelig om een nieuwe benadering te bedenken en het probleem vanuit een ander gezichtspunt aan te pakken. Hoe logisch dit ook klinkt, veel te veel mensen laten het na om hun denkwijze

aan te passen als ze op die barrières stuiten. Vaak komen ze tot de slotsom dat zij die niet kunnen overwinnen. Ericsson heeft menselijke prestaties op diverse terreinen onderzocht en komt tot deze conclusie: 'Er is verrassend weinig bewijs te vinden dat op enig terrein iemand een onveranderlijke limiet qua prestatie heeft bereikt. Ik heb juist vastgesteld dat mensen vaker gewoon opgeven en niet langer hun best doen om zich te verbeteren.'⁸

Voor de sceptici die dit lezen – en die concluderen dat Steves ongelooflijke geheugenprestatie erop duidde dat hij hoe dan ook uitzonderlijk of getalenteerd was – er komt nog meer. Ericsson herhaalde het experiment met een andere hardloper, Dario genaamd. Dario leerde zelfs nog meer cijfers dan Steve uit zijn hoofd – meer dan honderd. Mensen die onderzoek doen naar opmerkelijke prestaties van schijnbaar gewone mensen stellen vast dat geen van die mensen een genetisch voordeel heeft; in plaats daarvan wijden ze er veel inzet en training aan. Opvattingen over genetisch talent zijn niet alleen misleidend, ze zijn ook gevaarlijk. En desondanks zijn veel van onze onderwijssystemen gebaseerd op een wijze van denken die uitgaat van onveranderlijke capaciteiten. Daarmee worden mogelijkheden begrensd en worden leerlingen afgehouden van ongelooflijke successen.

De zes sleutels van het leren waarmee ik je in dit boek zal laten kennismaken, geven mensen kansen om te excelleren bij het eigen maken van verschillende onderwerpen, maar ze maken het hun ook mogelijk om het leven op een andere manier te benaderen. Mensen krijgen de mogelijkheid iets in zichzelf aan te boren wat voorheen niet beschikbaar was. Vóór de reis waaraan ik in dit boek begon, dacht ik dat het leren over hersenwetenschap en de grenzeloze benadering de manier zou veranderen waarop onderwijsdeskundigen het onderwijs in en leren van schoolvakken benaderen. Door de interviews die ik voor dit boek heb afgenomen – tweeënzestig mensen uit zes landen, mensen van diverse leeftijden, uiteenlopende werk-

achtergronden en levensomstandigheden – ontdekte ik dat de grenzeloze benadering veel meer betekent dan dat.

Een vrouw die enorm veel heeft gedaan om de opvattingen over wat mensen kunnen te veranderen, is een collega van me aan Stanford University, Carol Dweck. Dwecks onderzoek laat zien dat de manier waarop we denken over onze talenten en capaciteiten van grote invloed is op onze mogelijkheden.⁹ Sommige mensen hebben een wat zij ‘op groei gerichte mindset’ noemt. Ze denken, terecht, dat ze alles kunnen leren. Anderen hebben een schadelijke ‘statische mindset’. Zij denken dat hun intelligentie min of meer vaststaat en dat ze hun basisintelligentie niet kunnen veranderen, al kunnen ze wel nieuwe dingen leren. Deze gedachten, zoals zij gedurende tientallen jaren van onderzoek heeft aangetoond, veranderen de reikwijdte van wat we kunnen leren, en hoe we leven.

Een van de belangrijke onderzoeken die Dweck en haar collega’s uitvoerden, vond plaats bij wiskundecolleges aan Columbia University.¹⁰ De onderzoekers stelden vast dat stereotypering nog altijd springlevend was: jonge vrouwen werd te kennen gegeven dat ze niets te zoeken hadden bij dat vak. Ze stelden eveneens vast dat die boodschap alleen doordrong bij degenen met een statische mindset. Als studenten met een statische mindset hoorden dat wiskunde niks was voor vrouwen, stopten ze ermee. Degenen met een op groei gerichte mindset, die werden beschermd door de overtuiging dat iedereen alles kan leren, waren echter in staat de stereotiepe boodschappen te negeren en door te zetten.

In dit boek zul je ontdekken hoe belangrijk zelfvertrouwen en methoden om zelfvertrouwen te ontwikkelen zijn. Je zult ook ontdekken hoe belangrijk het overbrengen van positieve overtuigingen aan jezelf en aan anderen is, of je nu een docent, ouder, vriend of leidinggevende bent.

Een onderzoek van een groep sociaalpsychologen toonde de invloed van positieve communicatie door docenten heel duidelijk

aan.¹¹ Het onderzoek richtte zich op het vak Engels op een middelbare school; alle leerlingen hadden een essay geschreven. De leerlingen kregen allemaal kritische, diagnostische feedback (het goede soort) van hun docent, maar de helft van hen kreeg aan het eind van de feedback een extra zinnetje te lezen. De leerlingen die dat extra zinnetje ontvingen – met name gekleurde leerlingen – deden het opmerkelijk genoeg het jaar erna significant beter op school en haalden hogere eindcijfers. Welk zinnetje aan het eind van de feedback had zo'n spectaculair effect? Er stond niet meer dan: 'Je krijgt deze feedback van me omdat ik in je geloof.'

Ik vertel docenten over dit onderzoek om het belang te laten zien van wat een docent zegt en overbrengt – niet om te suggereren dat ze elke evaluatie moeten eindigen met deze boodschap. Bij een workshop stak een van de docenten haar hand op en zei: 'Wil dat zeggen dat ik er geen stempel van hoeft te maken?' Daar moest iedereen om lachen.

Onderzoek op het gebied van hersenwetenschap toont heel duidelijk het belang aan van zelfvertrouwen en de invloed van docenten en ouders daarop. Desondanks leven we in een samenleving waarin de wijdverbreide boodschap die we via de media dagelijks te horen krijgen er een is van vaststaande intelligentie en een statisch talent.

Kinderen – zelfs kinderen van nog maar drie jaar oud – ontwikkelen onder andere een schadelijke statische mindset door een klein, schijnbaar onschuldig woordje dat voortdurend wordt uitgesproken. Het gaat om het woordje 'slim'. Ouders prijzen hun kinderen regelmatig door ze te vertellen hoe slim ze zijn om ze meer zelfvertrouwen te geven. We weten inmiddels dat kinderen als we hen prijzend slim noemen, aanvankelijk denken: mooi, ik ben slim. Maar wanneer ze later ergens moeite mee hebben, zakken of iets verknallen, zoals iedereen overkomt, denken ze: o, ik ben toch niet zo slim. Uiteindelijk beoordelen ze zichzelf constant aan de hand

van dit statische idee. Het is prima om kinderen te loven, maar prijs altijd wat ze hebben gedaan en niet henzelf als mens. Hieronder vind je enkele alternatieven die je kunt gebruiken in situaties waarin je geneigd bent om het woord ‘slim’ te gebruiken.

Statische lof	Op groei gerichte lof
Kun jij breuken delen? Jeetje, wat ben jij slim!	Kun jij breuken delen? Ik vind het geweldig dat je geleerd hebt hoe dat moet.
Heb jij dat lastige probleem zo opgelost? Dat is zo slim van je!	Ik vond je oplossing voor het probleem prachtig. Die is heel creatief.
Ben jij afgestudeerd in natuurwetenschappen? Je ben geniaal!	Ben je afgestudeerd in natuurwetenschappen? Daar heb je vast heel erg hard voor gewerkt.

Aan Stanford geef ik een college ‘Hoe leer je wiskunde?’ aan enkele van de beste studenten van het land. Ook zij zijn kwetsbaar voor schadelijke overtuigingen. De meesten van hen hebben jarenlang te horen gekregen dat ze slim zijn, maar zelfs die ‘positieve’ boodschap – ‘Je bent slim’ – is schadelijk voor studenten. Dit maakt hen kwetsbaar, want doordat ze denken dat ze ‘slim’ zijn, is het gevoel dat ze ergens moeite mee hebben, als ze worstelen met een moeilijke opgave, desastreus. Als gevolg daarvan krijgen ze het gevoel dat ze toch niet slim zijn en stoppen ze met de studie.

Ongeacht je ervaring met de mythe van het statische brein zal de

informatie in dit boek je opvattingen veranderen over hoe je jouw mogelijkheden en die van anderen kunt vergroten. Bij een grenzeloos perspectief gaat het om meer dan een verandering van denken. Het gaat om ons wezen, onze kern, wie we zijn. Als je dit nieuwe perspectief gedurende een dag hanteert weet je dat, vooral als er die dag iets vervelends gebeurt, iets je niet lukt of je een grote fout begaat. Als je grenzeloos bent, ben je je bewust van zulke momenten, maar kun je ze ook achter je laten en er zelfs iets nieuws en belangrijks van leren.

George Adair woonde na de Amerikaanse Burgeroorlog in Atlanta. Hoewel hij aanvankelijk werkte als krantenuitgever en katoenspeculant, werd hij later een uiterst succesvolle vastgoedontwikkelaar. Zijn succes werd waarschijnlijk aangevuurd door een belangrijk inzicht dat sindsdien een veelgebruikte gevleugelde kreet is: 'Alles wat je altijd al hebt willen hebben, bevindt zich aan gene zijde van angst.' Laten we samen nadenken over manieren om grenzeloos te worden en over te stappen naar gene zijde van negatieve opvattingen en angst.

1

NEUROPLASTICITEIT VERANDERT... ALLES

De zes sleutels kunnen stuk voor stuk verschillende aspecten van mensen bevrijden. Maar de eerste is misschien het meest cruciaal en de sleutel die het vaakst over het hoofd wordt gezien. Deze ontspruit uit de neurowetenschap met betrekking tot hersenplasticiteit. Sommige lezers zijn misschien al bekend met aspecten van het bewijsmateriaal, maar toch is de praktijk op scholen, in het hoger onderwijs en bij bedrijven vaak gebaseerd op ideeën die tegengesteld zijn aan de ideeën die ik zal beschrijven. Als gevolg van het statische-brein-denken hebben we een natie (en wereld) vol met ondermaats presterende mensen die worden beperkt door ideeën die veranderd kunnen en moeten worden.

LEERSLEUTEL #1

Wanneer we leren, dan creëren, versterken of verbinden onze hersenen neurale paden. In plaats van te veronderstellen dat het leervermogen statisch is, moeten we erkennen dat we allemaal groeien.

De villa waar een van de meest vooraanstaande neurowetenschappers ter wereld woont, Michael Merzenich, staat beschut in een deel van Californië dat weleens is omschreven als ‘een stukje Toscane in Noord-Amerika’. Merzenich was degene die bij toeval stuitte op een van de grootste wetenschappelijke ontdekkingen van onze tijd.¹ In de jaren zeventig gebruikten hij en zijn team de modernste technieken om de hersenen van apen in kaart te brengen. Ze stelden wat hij ‘hersenskaarten’ noemde samen, kaarten van de werkende hersenen. Het was spannend, baanbrekend werk. De wetenschappers hoopten dat de resultaten van hun onderzoek voor enige deining in de wetenschappelijke wereld zouden zorgen. Maar wat Merzenich c.s. ontdekte, zorgde niet voor deining, maar voor een vloedgolf die het leven van de mens grondig zou veranderen.²

Het team stelde met succes hersenskaarten samen van de hersenen van apen, schoof deze terzijde en ging verder met andere aspecten van hun werk. Toen ze zich opnieuw over de hersenskaarten bogen, beseften ze dat de hersennetwerken van de apen, die ze hadden getekend in de hersenskaarten, waren veranderd. Merzenich verklaarde toen hij erop terugkeek: ‘Het was zonder meer verbijsterend wat we zagen. Ik begreep het niet.’³ De wetenschappers trokken uiteindelijk de enig mogelijke conclusie: de hersenen van de apen veranderden, en ze veranderden snel. Dit was de geboorte van wat later neuroplasticiteit werd genoemd.

Toen Merzenich zijn bevindingen publiceerde, stuitte hij op verzet van andere wetenschappers. Velen weigerden domweg een idee te accepteren dat naar hun vaste overtuiging onjuist was. Sommige wetenschappers hadden voorheen altijd gedacht dat de hersenen na de geboorte niet meer veranderden, terwijl andere dachten dat de hersenen statisch waren vanaf het moment dat mensen volwassen waren. Dat de hersenen van volwassenen dagelijks veranderden, leek onvoorstelbaar. Nu, bijna vier decennia later, hebben zelfs degenen die zich het felst verzetten tegen de bewijzen op grond van

onderzoek naar neuroplasticiteit de handdoek in de ring gegooid.

Onze scholen, universiteiten, bedrijven en cultuur zijn helaas al eeuwenlang gestoeld op de gedachte dat sommige mensen iets wel en andere iets niet kunnen. Daarom was het ook volkomen logisch om jonge leerlingen in verschillende groepen te zetten en die groepen verschillend te onderwijzen. Het lag niet aan onderwijsmethoden of omgevingsfactoren als individuen op een school er niet alles uit haalden, maar aan hun hersenen. Maar nu we beschikken over tientallen jaren aan kennis over hersenplasticiteit, wordt het tijd dat we deze schadelijke mythe over leren en mogelijkheden uit de wereld helpen.

Gestimuleerd door het nieuwe bewijs voor hersenplasticiteit bogen onderzoekers zich over het vermogen van menselijke hersenen om te veranderen. Een van de fascinerendste onderzoeken uit die tijd werd gedaan in Londen, de stad waar ik mijn eerste onderwijs- en universiteitsbaan had. Londen is een van de levendigste steden ter wereld, met miljoenen inwoners en bezoekers. Op een willekeurige dag in Londen zie je *black cabs* door de duizenden doorgangswegen, straten en lanen schieten. De chauffeurs van deze iconische taxi's houden er zeer strenge beroepsnormen op na. Iedere Londenaar weet dat hij het moet melden bij de leiding van de black cabs als de chauffeur het opgegeven adres niet kan vinden.

Het is een enorme prestatie als je alle straten van Londen weet te vinden, en de chauffeurs hebben er heel veel voor over om dat te leren. Je moet minstens vier jaar studeren om een chauffeur van een black cab te kunnen worden. De laatste taxichauffeur bij wie ik in de auto zat, vertelde me dat hij zeven jaar had gestudeerd. In deze periode moeten de chauffeurs alle vijfentwintigduizend straten en twintigduizend oriëntatiepunten in een straal van zo'n tien kilometer rond het centraal gelegen Charing Cross-station, en elke verbindingsweg ertussen, uit het hoofd leren. Dit krijg je niet voor elkaar door domweg te stampen: de chauffeurs rijden over de wegen, erva-

ren de straten, de oriëntatiepunten en verbindingen, zodat ze die in hun geheugen kunnen prenten. Aan het eind van de trainingsperiode leggen de chauffeurs een toets af, met de toepasselijke naam ‘The Knowledge’. Gemiddeld moeten ze deze test twaalf keer doen voor ze slagen.

De mate en gerichtheid van de vereiste intense oefening van deze taxichauffeurs trok de aandacht van hersenwetenschappers, die besloten de hersenen van taxichauffeurs voor en na de training te onderzoeken. Uit hun onderzoek bleek dat de hippocampus van de taxichauffeurs na de intensieve ruimtelijke oefening significant was gegroeid.⁴ Dit onderzoek was om verschillende redenen van belang. In de eerste plaats werd het onderzoek uitgevoerd onder volwassenen van diverse leeftijden, die allemaal significante hersengroei en -verandering lieten zien. In de tweede plaats is het gebied van de hersenen dat groeide – de hippocampus – van belang voor elke vorm van ruimtelijk en wiskundig denken. De onderzoekers ontdekten ook dat de hippocampus weer slonk als de chauffeurs van de black cabs ermee ophielden. Dat kwam niet door ouderdom, maar doordat ze hem niet meer gebruikten.⁵ Deze mate van plasticiteit van de hersenen, de hoeveelheid verandering, veroorzaakte een schok in de wetenschappelijke wereld. Hersenen vormden letterlijk nieuwe verbindingen en paden zolang de volwassenen studeerden en leerden, en als de paden niet meer nodig waren, stierven ze af.

Deze ontdekkingen begonnen in het begin van de eenentwintigste eeuw. Rond die tijd stuitte de medische wereld door toeval op haar eigen onthullingen op het gebied van neuroplasticiteit. Een meisje van negen, Cameron Mott, leed aan een zeldzame ziekte waardoor zij levensbedreigende aanvallen kreeg. De artsen besloten een revolutionaire operatie uit te voeren waarbij ze de hele linkerhersen helft verwijderden. Ze gingen ervan uit dat Cameron jarenlang en mogelijk haar hele leven verlamd zou zijn,

aangezien de hersenen de fysieke beweging aansturen. Na de operatie waren ze zonder meer verbijsterd toen zij op onverwachte manieren begon te bewegen. Hieruit konden ze alleen maar concluderen dat de rechterhelft van de hersenen nieuwe verbindingen aanlegde die deze nodig had om de functies van de linkerhelft uit te voeren, en die groei ging sneller dan artsen ooit voor mogelijk hadden gehouden.⁶

Er zijn sindsdien nog meer kinderen geweest bij wie de helft van de hersenen is verwijderd. Christina Santhouse was acht jaar toen ze werd geopereerd door neurochirurg dr. Ben Carson, de latere Amerikaanse presidentskandidaat. Christina was een van de beste leerlingen op haar middelbare school, en behaalde later haar master aan de universiteit. Zij is nu logopedist.

Er zijn diverse bewijzen, uit de neurowetenschappen en uit de geneeskunde, dat hersenen voortdurend groeien en veranderen. Als we 's ochtends wakker worden, zijn onze hersenen anders dan de dag ervoor. In de hoofdstukken hierna zul je meer te weten komen over de manieren om hersengroei en connectiviteit je leven lang te optimaliseren.

Enkele jaren geleden nodigden we drieëntachtig leerlingen van elf tot dertien jaar uit op de campus van Stanford voor een wiskundekamp van achttien dagen. Qua prestatieniveau en overtuigingen ging het om gemiddelde kinderen. Op de eerste dag vertelden alle drieëntachtig leerlingen aan de vragenstellers dat hij of zij 'geen wiskundeknobbel had'. Desgevraagd noemden ze allemaal de leerling in hun klas die volgens hen een 'wiskundeknobbel' had. Meestal was dat natuurlijk degene die als snelste vragen beantwoordde.

We deden ons best om de schadelijke overtuiging van de kinderen te veranderen. Alle leerlingen hadden voor ze bij ons kwamen in het district waar ze vandaan kwamen een rekentoets afgelegd. Achttien dagen later, aan het eind van het kamp, lieten we hen dezelfde toets nog een keer doen. Gemiddeld hadden de leerlingen

zich met 50 procent verbeterd, het equivalent van 2,8 jaar scholing. Dat was een ongelooflijk resultaat en het bewees eens te meer de leerpotentie van de hersenen, mits deze de juiste boodschap en onderwijsvorm krijgen aangeboden.

De docenten en ik gingen de negatieve opvattingen van de leerlingen onder andere te lijf door hun afbeeldingen te laten zien van Camerons hersenen, met maar één hersenhelft, en hun te vertellen over haar operatie waarbij de helft van haar hersenen werd verwijderd. We beschreven haar herstel en hoezeer haar herstel de medische wereld had verbijsterd. Het verhaal over Cameron inspireerde de leerlingen. In de twee weken erna hoorde ik ze vaak tegen elkaar zeggen: ‘Als dat meisje met halve hersenen het kan, dan kan ik het zeker ook!’

Heel veel mensen koesteren de schadelijke gedachte dat hun hersenen ongeschikt zijn voor wiskunde, natuurwetenschap, kunst, Engels of welk vak dan ook. Als ze een onderwerp moeilijk vinden, komen ze tot de slotsom dat ze van nature niet het geschikte brein hebben in plaats van dat ze hersengebieden versterken om studie mogelijk te maken. Maar niemand wordt geboren met de hersenen die hij of zij voor een bepaald vak nodig heeft. Iedereen moet de benodigde neurale banen ontwikkelen.

Onderzoekers weten inmiddels dat we de hersenen op drie manieren ontwikkelen als we iets leren. Bij de eerste manier wordt een nieuw pad aangelegd. Aanvankelijk is dat pad nog teer en zwak, maar hoe beter je iets leert, hoe sterker het wordt. Bij de tweede manier wordt een reeds bestaand pad verstevigd, en bij de derde wordt een verbinding gevormd tussen twee eerder niet-verbonden paden.