

## De kracht van doelbewuste training

Al tijdens onze vierde sessie leek Steve de moed te verliezen. Het was de donderdag van de eerste week van een experiment waarvan ik had verwacht dat het twee of drie maanden zou duren, maar afgaand op wat Steve me vertelde, leek het niet zo zinvol om ermee door te gaan. ‘Er lijkt voor mij een grens te bestaan bij acht of negen cijfers,’ zei hij tegen mij, terwijl de taperecorder waarop ik al onze sessies opnam aanstond. ‘Vooral met negen cijfers is het erg moeilijk om ze te onthouden, ongeacht welk patroon ik gebruik – mijn eigen strategieën, bedoel ik. Het maakt niet uit wat ik doe; het lijkt heel moeilijk.’

Steve, een student aan de Carnegie-Mellon Universiteit waar ik indertijd doceerde, was ingehuurd om enkele keren per week langs te komen om een eenvoudige opdracht uit te voeren: het onthouden van cijferreeksen. Ik las hem een reeks getallen voor met een snelheid van ongeveer één cijfer per seconde – ‘zeven... vier... nul... één... één... negen’ enzovoort – en Steve probeerde die te onthouden en te herhalen wanneer ik klaar was. Een van de doelstellingen was na te gaan hoe Steve zijn geheugen door training kon verbeteren. Na vier sessies van een uur kon hij zonder moeite reeksen van zeven cijfers onthouden – de lengte van een lokaal telefoonnummer – en meestal had hij ook een reeks van acht cijfers wel goed, maar bij negen cijfers was het een gok en het was hem nog nooit gelukt om een reeks van tien cijfers te onthouden. En op dit moment was hij er gezien zijn teleurstellende

ervaring met de eerste paar sessies vrij zeker van dat zijn prestatie niet zou verbeteren.

Wat Steve niet wist – maar ik wel – was dat bijna al het psychologisch onderzoek in die tijd erop wees dat hij gelijk had. Tientallen jaren van onderzoek hadden aangetoond dat er een duidelijke grens is aan de hoeveelheid informatie die een mens kan opslaan in zijn kortetermijngeheugen, het deel van het geheugen dat de hersenen gebruiken om kleine brokjes informatie gedurende korte tijd te onthouden. Als een vriend zijn adres geeft, blijft dat lang genoeg in het kortetermijngeheugen van de ander zitten om het op te schrijven. Wie twee getallen van twee cijfers uit zijn hoofd vermenigvuldigt, houdt met het kortetermijngeheugen alle tussenstappen vast: ‘Even kijken, veertien keer 27... vier keer zeven is 28, dus de acht onthouden en de twee meenemen, vier keer twee is acht...’ enzovoort. Er is een reden waarom we spreken van ‘kortetermijngeheugen’. Dat adres of die tussenliggende getallen zijn vijf minuten later weer vergeten, tenzij we de tijd nemen om ze steeds opnieuw te herhalen en ze op die manier op te slaan in ons langetermijngeheugen.

Het probleem met het kortetermijngeheugen – waarmee Steve werd geconfronteerd – is dat er een duidelijke grens is aan de hoeveelheid informatie die de hersenen tegelijkertijd in het kortetermijngeheugen kunnen vasthouden. Voor sommige mensen ligt die grens bij zes onderdelen, voor anderen bij zeven of acht, maar meestal is zeven plus de limiet – voldoende om een telefoonnummer te onthouden maar niet genoeg voor het burgerservicenummer. Het langetermijngeheugen heeft die beperking niet – eigenlijk heeft nog nooit iemand de uiterste grens van het langetermijngeheugen ontdekt – maar het duurt veel langer om dat geheugen te activeren. Als een mens maar genoeg de tijd krijgt kan hij of zij tientallen of zelfs honderden telefoonnummers onthouden, maar de test waaraan ik Steve onderwierp was bedoeld om hem te dwingen alleen zijn kortetermijngeheugen te gebruiken. Ik las de cijfers op met een snelheid van één cijfer per seconde, dus het was niet verrassend dat hij bij reeksen die uit acht of negen cijfers bestonden de mist in ging.

Maar ik hoopte nog steeds dat hij zijn prestatie enigszins kon ver-

beteren. Het idee voor het onderzoek was afkomstig uit een vaag artikel dat ik had gevonden bij het doornemen van oude wetenschappelijke literatuur, een artikel dat gepubliceerd was in een nummer van het *American Journal of Psychology* uit 1929, van Pauline Martin en Samuel Fernberger, twee psychologen aan de Universiteit van Pennsylvania. Martin en Fernberger rapporteerden dat twee studenten na een training van vier maanden in staat waren om het aantal cijfers dat ze konden onthouden te vergroten als ze die cijfers met een snelheid van ongeveer één cijfer per seconde te horen kregen. Bij de ene student was dat vermogen toegenomen van gemiddeld negen cijfers naar dertien, bij de andere van elf naar vijftien.

Dat resultaat was door psychologisch onderzoekers kennelijk over het hoofd gezien of weer vergeten, maar het trok onmiddellijk mijn aandacht. Was een dergelijke prestatieverbetering werkelijk mogelijk? En zo ja, hoe dan? Martin en Fernberger hadden geen details gegeven over de manier waarop de studenten hun geheugen voor cijfers hadden verbeterd, maar dat was nu juist het aspect dat mij het meeste intrigeerde. Ik was in die tijd net afgestudeerd en mijn voornameste interesse ging uit naar de mentale processen die plaatsvinden wanneer een mens iets leert of een vaardigheid ontwikkelt. Voor mijn proefschrift had ik een instrument voor psychologisch onderzoek verbeterd – het zogenoemde hardop-denkenprotocol – specifiek ontworpen om zulke mentale processen te bestuderen. En dus begon ik samen met Bill Chase, een bekende hoogleeraar psychologie aan Carnegie-Mellon, het oude onderzoek van Martin en Fernberger te herhalen, en deze keer wilde ik precies nagaan hoe onze proefpersoon zijn geheugen voor getallen verbeterde – als dat inderdaad zou gebeuren.

De proefpersoon die we hadden uitgenodigd was Steve Faloon, de typische Carnegie-Mellon-student die precies aan onze verwachtingen voldeed. Hij studeerde psychologie en was geïnteresseerd in de ontwikkeling van jonge kinderen. Hij had net zijn derde jaar afgerond. Zijn tentamenresultaten kwamen overeen met die van andere studenten aan Carnegie-Mellon en zijn cijfers waren iets hoger dan gemiddeld. Hij was lang en slank, had dik, donkerblond haar, en

was vriendelijk, extravert en enthousiast. En hij was een serieuze hardloper – iets wat ons op dat moment niet van betekenis leek, maar dat van cruciaal belang bleek voor ons onderzoek.

De eerste dag waarop Steve verscheen voor het geheugenonderzoek was zijn prestatie precies gemiddeld. Hij onthield meestal zeven cijfers, soms acht, maar nooit meer. Het was het resultaat dat we hadden kunnen verwachten wanneer we een willekeurige persoon van de straat zouden hebben geplukt. Op dinsdag, woensdag en donderdag deed hij het iets beter – hij haalde een gemiddelde van iets minder dan negen cijfers – maar nog steeds niet beter dan normaal. Volgens Steve was het voornaamste verschil met de eerste dag dat hij nu wist wat hij kon verwachten van de geheugentest en zich dus meer op zijn gemak voelde. Aan het einde van de donderdagsessie verklaarde Steve tegenover mij dat het hem onwaarschijnlijk leek dat zijn prestatie zou verbeteren.

Maar toen vond er op vrijdag een doorbraak plaats. Steve ontdekte een manier om zijn blokkade te doorbreken. De trainingssessies gingen als volgt. Ik begon met een willekeurige reeks van vijf cijfers, en als Steve die correct onthield (wat altijd het geval was) ging ik over naar zes cijfers. Als hij die foutloos kon herhalen, gingen we over op zeven cijfers, en zo verder, waarbij we de lengte van de reeks met één cijfer vergrootten als hij ze allemaal kon opnoemen. Als het hem niet lukte, verminderde ik de reeks met twee cijfers en begonnen we opnieuw. Op die manier werd Steve steeds uitgedaagd, maar niet overvraagd. Hij kreeg cijferreeksen die op de grens zaten tussen wat hij wel en niet kon onthouden.

En op vrijdag verlegde Steve de grens. Tot dan toe had hij slechts een paar keer een reeks van negen cijfers onthouden, en nog nooit een reeks van tien cijfers, dus had hij nooit de kans gehad om te proberen een reeks van elf of meer cijfers te onthouden. Maar bij onze vijfde sessie maakte hij een vliegende start. Hij herhaalde de eerste drie reeksen – vijf, zes en zeven cijfers – foutloos, miste de vierde, maar kwam vervolgens weer op dreef: zes cijfers goed, zeven cijfers goed, acht cijfers goed, negen cijfers goed. Toen las ik een reeks van tien cijfers op – 5718866610 – en ook die herhaalde hij foutloos. De

volgende reeks met elf cijfers miste hij, maar nadat hij opnieuw eerst negen en vervolgens tien cijfers te horen had gekregen en probleemloos had herhaald, gaf ik hem een tweede reeks van elf cijfers – 90756629867 – en deze keer herhaalde hij de hele reeks zonder mankeren. Het waren twee cijfers meer dan hij ooit correct had kunnen herhalen, en hoewel dat misschien niet erg indrukwekkend lijkt, was het een grote prestatie omdat de afgelopen dagen bevestigd hadden dat Steve een natuurlijk ‘plafond’ van slechts acht of negen cijfers had – het aantal dat hij gemakkelijk in zijn kortetermijngeheugen kon vasthouden. Hij had een manier gevonden om door dat plafond heen te breken.

Dat was het begin van de twee verrassendste jaren van mijn carrière. Vanaf dat moment verbeterde Steve langzaam maar zeker zijn vermogen om cijferreeksen te onthouden. Na zo’n zestien sessies was hij in staat om standaard twintig cijfers te onthouden – veel meer dan Bill en ik ooit hadden gedacht. Na iets meer dan honderd sessies haalde hij de veertig, wat meer was dan iemand, zelfs iemand die de mnemotechniek beheerst, ooit had gepresteerd, en zijn grens was nog niet bereikt. Na meer dan tweehonderd trainingssessies kon hij tweeëntwintig cijfers onthouden! Bedenk wat een ongelooflijke prestatie dat is! Hier volgt een reeks van tweeëntwintig willekeurige cijfers:

03264434496022213282093010203918323739277889172676532450  
37746120179094345510355530

Stel u voor dat deze getallen worden voorgelezen met een snelheid van één cijfer per seconde en *dat u in staat bent om ze allemaal te onthouden*. Dat leerde Steve Faloon zichzelf gedurende ons twee jaar durende experiment – zonder te weten dat het überhaupt mogelijk was, gewoon door er week na week aan te werken.

## DE OPMARS VAN TOPPRESTEERDERS

In 1908 won Johnny Hayes de olympische marathon met wat kranten uit die tijd beschreven als ‘de grootste race van de eeuw’. De winnende tijd van Hayes, waarmee hij het wereldrecord marathonlopen vestigde, was twee uur, vijfenvijftig minuten en achttien seconden.

Tegenwoordig, meer dan een eeuw later, is het wereldrecord marathonlopen twee uur, twee minuten en zevenenvijftig seconden – bijna 30 procent sneller dan de recordtijd van Hayes – en mogen mannen tussen de achttien en vierendertig jaar niet eens aan de start verschijnen voor de Boston Marathon als zij andere marathons niet in minder dan drie uur en vijf minuten hebben gelopen. Hayes’ recordtijd in 1908 zou hem op het nippertje kwalificeren voor de moderne Boston Marathon (waaraan bijna dertigduizend lopers meedoen).

Tijdens diezelfde olympische zomerspelen van 1908 gebeurde er bijna een ramp bij het onderdeel schoonspringen bij de mannen. Een van de schoonspringers ontkwam ternauwernood aan zware verwondingen terwijl hij een dubbele salto probeerde te maken. De conclusie in een officieel rapport dat enkele maanden later verscheen, luidde dat de sprong te gevaarlijk was en dat hij bij toekomstige Olympische Spelen moest worden geschrapt. Tegenwoordig is de dubbele salto een beginnerssprong, die tienjarigen in wedstrijden moeiteloos uitvoeren, en als zij op de middelbare school zitten maken de beste schoonspringers vierenhalf salto. Tijdens wereldkampioenschappen gaan de sporters nog verder met sprongen als ‘de twister’ – tweeënhalve achterwaartse salto met tweeënhalve draai. Het is moeilijk voor te stellen wat die deskundigen uit het begin van de twintigste eeuw die de dubbele salto te gevaarlijk vonden, gedacht zouden hebben van de twister, maar ik denk dat ze die als belachelijk en volstrekt onmogelijk hadden beschouwd – ervan uitgaande dat iemand überhaupt de verbeeldingskracht en de durf had gehad om deze sprong te overwegen.

In het begin van de jaren dertig was Alfred Cortot een van de bekendste klassieke musici ter wereld, en zijn opnames van Chopins

vierentwintig etudes werden beschouwd als de ultieme interpretatie van deze muziek. Tegenwoordig demonstreren pianoleraren deze manier van spelen – slordig en ontsierd door gemiste noten – als voorbeeld van hoe je Chopin níét moet spelen, klagen critici over Cortots nonchalante techniek, en wordt van iedere professionele pianist verwacht dat hij in staat is om de etudes met veel meer technische vaardigheid en veel meer elan uit te voeren dan Cortot. De muziekcriticus van *The New York Times*, Anthony Tommasini, merkte ooit op dat de muzikale virtuositeit sindsdien zozeer is toegenomen, dat Cortot tegenwoordig waarschijnlijk niet eens zou zijn toegelaten tot Juilliard (conservatorium in New York, vert.).

In 1973 kon David Richard Spencer uit Canada meer cijfers van pi onthouden dan iedereen vóór hem: 511. Vijf jaar later, na een reeks elkaar razendsnel opvolgende nieuwe records, gevestigd door een handvol mensen die allemaal concurreerden om de titel van het perfecte geheugen, was een Amerikaan, David Sanker, met tienduizend cijfers van pi de recordhouder. In 2015, nog eens dertig jaar later, is de officiële titelhouder Rajveer Meena uit India, die de eerste zeventigduizend cijfers van pi uit het hoofd kan opnoemen – wat hem vierentwintig uur en vier minuten kost – hoewel Akira Haraguchi uit Japan heeft verklaard dat hij een nog veel onwaarschijnlijker aantal cijfers kan onthouden: honderdduizend, bijna tweehonderd keer zoveel als iemand nog maar tweeënveertig jaar geleden presteerde.

Deze voorbeelden staan niet op zich. Vandaag de dag zijn er vele mensen met buitengewone bekwaamheden, vaardigheden die in bijna iedere andere periode van de menselijke geschiedenis voor onmogelijk zijn gehouden. Denk aan wat Roger Federer klaarspeelt met een tennisbal, of aan de verbijsterende sprong van McKayla Maroney tijdens de olympische zomerspelen van 2012: een arabier of rondat op de springplank, een achterwaartse handstand-overslag en vervolgens een hoge, gebogen vlucht waarin McKayla tweeënhalve draai maakte voordat ze stevig en volmaakt beheerst op de mat landde. Er zijn schaakgrootmeesters die – geblinddoekt en wel – op enkele tientallen borden tegelijk simultaanpartijen spelen en er zijn talloze jonge muzikale wonderkinderen die op piano, viool, cello of

fluit musiceren op een wijze die kenners een eeuw geleden vermeld had doen staan.

Hoewel dat buitengewone prestaties zijn, is er niets geheimzinnigs aan de manier waarop deze mensen die vaardigheden hebben ontwikkeld. Ze hebben getraind. Heel erg veel getraind. Het wereldrecord marathonlopen is in de loop van een eeuw niet met 30 procent verbeterd omdat er mensen geboren zijn met meer talent om lange afstanden te rennen. Evenmin zijn er in de tweede helft van de twintigste eeuw plotseling meer mensen geboren met een talent voor het vertolken van Chopin of Rachmaninoff, of voor het onthouden van tienduizenden willekeurige cijfers.

Wel was er in de tweede helft van de twintigste eeuw sprake van een gestage toename van de hoeveelheid tijd die mensen op verschillende gebieden besteedden aan training, gecombineerd met steeds verfijndere trainingsmethoden. Dat gold voor een zeer groot aantal gebieden, vooral die waar veel concurrentie is, zoals muziek en dans, individuele en teamsporten, en schaken en andere wedstrijdspelen. Die toename in de duur en de verfijning van de training heeft geresulteerd in een gestage verbetering van de prestaties op al deze gebieden – een verbetering die niet altijd van jaar tot jaar zichtbaar was, maar die spectaculair is als we haar bekijken over een aantal decennia.

Een uitstekende, hoewel soms bizarre indruk van de resultaten van deze vorm van training geeft *Guinness World Records*. Wie daarin bladert vindt recordhouders als de Amerikaanse lerares Barbara Blackburn die 212 woorden per minuut kan typen, Marko Baloh uit Slovenië die in vierentwintig uur 865 kilometer op de fiets aflegde, en Vikas Sharma uit India die slechts één minuut nodig had om de wortel van twaalf grote getallen van elk 20 tot 51 cijfers te berekenen, waarbij die wortels varieerden van wortel 17 tot wortel 50. Dat laatste is misschien het indrukwekkendst, omdat Sharma in staat was om twaalf buitensporig moeilijke berekeningen uit het hoofd te maken in niet meer dan zestig seconden – sneller dan de meeste mensen cijfers op een rekenmachine kunnen intoetsen en de antwoorden kunnen oplezen.

Ik kreeg een e-mail van een Guinness-wereldrecordhouder, de basketballer Bob J. Fisher, die op een bepaald moment twaalf verschillende wereldrecords op zijn naam had staan voor het scoren met een vrije worp. Tot zijn records behoorden onder andere de meeste vrije worpen in dertig seconden (33), in tien minuten (448), en in een uur (2371). Bob schreef dat hij mijn onderzoek naar de effecten van training had gelezen en die informatie had toegepast bij het ontwikkelen van zijn vermogen om sneller dan wie ook te scoren via een vrije worp.

Die onderzoeken komen allemaal voort uit het werk dat ik eind jaren zeventig deed met Steve Faloon. Sindsdien heb ik mijn carrière gewijd aan het doorgronden van de manier waarop training leidt tot nieuwe en grotere vaardigheden, en dan vooral bij mensen die door te trainen de absolute top in hun vakgebied hebben bereikt. Na decennialang onderzoek bij deze elite – de ‘excellente presteerders’ om de vakterm te gebruiken – heb ik ontdekt dat het onderzoeksterrein – muziek, sport of schaak of wat voor gebied dan ook – er niet toe doet, maar dat de effectiefste vormen van training allemaal berusten op dezelfde algemene principes.

Het is niet een uitkomst die je zou verwachten. Waarom zouden de trainingsmethoden om aankomende musici op te leiden tot concertpianisten iets te maken hebben met de training die een danseres moet volgen om een prima ballerina te worden, of met de bestudering van schaakproblemen om grootmeester te worden? Het antwoord is dat de effectiefste en krachtigste vormen van training op ieder gebied werken doordat ze gebruik maken van de flexibiliteit van het menselijk lichaam en de menselijke hersenen, om stap voor stap prestaties te realiseren die voorheen onmogelijk waren. Wie een werkelijk effectieve trainingsmethode wil ontwikkelen voor wat voor vakgebied dan ook – het creëren van turners van wereldklasse of het aanleren van laparoscopie door artsen – zal uitkomen bij een methode die gebaseerd is op het bewerkstelligen van veranderingen in lichaam en geest. Alle werkelijk effectieve trainingsmethoden werken op dezelfde manier.

Deze inzichten zijn betrekkelijk nieuw en waren niet beschikbaar

voor al die leraren, coaches en professionals die verantwoordelijk waren voor de ongelooflijke prestatieverbeteringen gedurende de afgelopen eeuw. In plaats daarvan werd die vooruitgang geboekt via vallen en opstaan, waarbij de betreffende personen geen idee hadden waarom een bepaalde trainingsmethode succes opleverde. Bovendien verwierf iedereen die trainde zijn of haar kennis in volstreekte isolatie, zonder enig vermoeden dat het allemaal met elkaar te maken had, zonder te weten dat de schaatser die een driedubbele axel traint dezelfde principes volgt als de pianist die oefent op de perfecte uitvoering van een sonate van Mozart. Bedenk wat er bereikt zou kunnen worden door training die geïnspireerd en gestuurd is door een duidelijk wetenschappelijk begrip van de beste manier om vaardigheid te ontwikkelen. En bedenk wat er mogelijk zou zijn als we dezelfde methoden die zo effectief zijn gebleken in sport, muziek en schaken, gebruiken bij alle vormen van leren, van onderwijs aan schoolkinderen tot de opleiding van artsen, ingenieurs, piloten, zakenmensen, en allerlei andere beroepsbeoefenaars. Ik denk dat de dramatische verbeteringen die we de afgelopen honderd jaar op een paar terreinen hebben gezien op vrijwel ieder gebied mogelijk zijn, als we de conclusies uit het onderzoek naar de principes van effectieve training toepassen.

Er bestaan verschillende meer of minder effectieve vormen van training, maar één vorm – die ik begin jaren negentig ‘doelbewuste training’ heb genoemd – is de gouden standaard. Het is de effectiefste en krachtigste vorm van training die we kennen en het toepassen van de principes van doelbewuste training levert de beste trainingsmethoden voor ieder gebied. In de volgende hoofdstukken van dit boek zullen we vooral nagaan wat doelbewuste training is, waarom die zo effectief is en hoe we die in verschillende situaties het beste kunnen toepassen. Maar voordat we ons gaan verdiepen in de technische details van doelbewuste training, is het goed om wat eenvoudiger trainingsvormen te bespreken – het soort training waarmee de meesten van ons hoogstwaarschijnlijk al ervaring hebben in het dagelijks leven.

## DE GEBRUIKELIJKE METHODE

Laten we om te beginnen eens kijken naar de manier waarop mensen doorgaans een nieuwe vaardigheid leren, zoals autorijden, pianospelen, staartdelingen maken, modeltekenen en coderen. Laten we – bij wijze van concreet voorbeeld – aannemen dat een jonge man wil leren tennissen.

Hij heeft tenniswedstrijden gezien op de televisie, en dat ziet er leuk uit, of misschien zijn er vrienden die tennissen en die hem steeds vragen om mee te spelen. Een goed begin is de aanschaf van tenniskleding, tennisschoenen, misschien een zweetband, een racket en ballen. Nu is de man er klaar voor, maar hij heeft geen idee hoe hij moet tennissen – hij weet niet eens hoe hij het racket moet vasthouden – dus neemt hij een aantal lessen van een tennisleraar. Na die eerste lessen weet hij genoeg om zelf te gaan oefenen. Waarschijnlijk oefent hij een poos op het serveren, en vervolgens op het terugspelen van de bal door eindeloos ballen tegen een muur te slaan totdat hij iedere bal kan terugslaan. Daarna gaat hij terug naar de tennisleraar en oefent opnieuw, neemt weer les en oefent weer en na enige tijd heeft hij het punt bereikt waarop hij zich in staat voelt tegen anderen te spelen. Zijn spel is nog steeds niet erg best, maar zijn vrienden begrijpen dat en iedereen vermaakt zich uitstekend. Hij blijft oefenen en neemt af en toe een les, en mettertijd worden de ergste fouten – zoals volledig gemiste ballen of een keiharde bal tegen de rug van zijn partner in het dubbelspel – steeds zeldzamer. Hij krijgt de verschillende slagen onder de knie, zelfs de backhand en af en toe, als alles meezit, slaat hij de bal uiteindelijk als een echte professional (dat denkt hij tenminste). Hij heeft nu een zodanig niveau bereikt dat het leuk is om te spelen. Hij weet wat hij aan het doen is en hoeft niet meer bij iedere slag na te denken. Hij tennist ieder weekend met zijn vrienden, en geniet van het spel en de lichaamsbeweging. Hij is nu een tennisser. Dat wil zeggen, hij heeft ‘leren’ tennissen in de gebruikelijke betekenis van het woord, waarbij het doel is om een punt te bereiken waar alles min of meer vanzelf gaat en een acceptabele prestatie mogelijk is, zodat hij op een ontspannen manier van het spel kan genieten.