

De lerende mens

De lerende **mens**

Jurjen van der Helden en Harold Bekkering

Boom

© 2015 Jurjen van der Helden en Harold Bekkering
© 2015 Uitgeverij Boom, Amsterdam

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet van 1912 gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikelen 16h t/m 16m Auteurswet 1912 jo. Besluit van 27 november 2002, Stb 575, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoeding te voldoen aan de Stichting Reprorecht te Hoofddorp (Postbus 3060, 2130 KB, www.reprorecht.nl) of contact op te nemen met de uitgever voor het treffen van een rechtstreekse regeling in de zin van art. 16l, vijfde lid, Auteurswet 1912. Voor het overnemen van (een) gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16, Auteurswet 1912) kan men zich wenden tot Stichting pro (Stichting Publicatie- en Reproductierechten Organisatie, Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, www.stichting-pro.nl).

No part of this book may be reproduced in any way whatsoever without the written permission of the publisher.

De uitgever heeft ernaar gestreefd de rechten van de illustraties en artikelen volgens wettelijke bepalingen te regelen. Degenen die desondanks menen zekere rechten te kunnen doen gelden, kunnen zich alsnog tot de uitgever wenden.

Verzorging omslag: Bart van den Tooren
Verzorging binnenwerk: Steven Boland

isbn 978 90 8953 649 5
nur 770

www.boompsychologie.nl
www.boompsychologie.nl/delerendemens

Inhoud

	Voorwoord	9
1	De filosofie van leren	13
	Autonomie	14
	Verbondenheid	20
	Competentie	24
	De motoren van motivatie	30
2	Hoe leert de mens?	33
	De hersenen	35
	Het ontwikkelende brein	36
	Conditioneren	39
	Belonen en bekrachtigen	51
	De voorspellende hersenen	55
	Motivatie	60
	Beloning in de hersenen	74
	Het geheugen	84
	Lessen voor het onderwijs	90
3	Leren in een sociale omgeving	95
	Contact	99
	De pedagogische mens	103
	Leren van je fouten	109
	Spiegelen	113
	Leren van een voorbeeld	118

	Onbewust leren	120
	Automatisch leren	125
	Gedachten lezen	130
	Kopieergedrag onderdrukken	135
	Vertrouwen	137
	Onze sociale omgeving	140
	Keerzijdes van sociaal leren	142
	Lessen voor het onderwijs	148
4	Van getallen tot wiskunde	153
	Dieren en jonge kinderen	155
	Getallen in de hersenen	162
	Speciale gevallen	167
	Breinbeschadigingen	168
	Verlamd rekenen	176
	Van eenvoudig rekenen naar hogere wiskunde	183
	Lessen voor het onderwijs	185
5	Van woord tot taal	191
	Taalontwikkeling bij baby's	192
	Speciale gevallen	199
	Aangeleerd of aangeboren?	207
	'Actie!'	210
	Leren schrijven	218
	Lichamelijke inbedding van taal	220
	Lessen voor het onderwijs	228
	Nawoord	233
	Dankwoord	237
	Referenties	239
	Over de auteurs	247

Voorwoord

Op een winterse dag in 2010, voorafgaand aan een potje squash, troffen wij elkaar in Harolds werkkamer van het Donders Institute in Nijmegen. Al eerder hadden wij elkaar gevonden in ons enthousiasme voor de wetenschap. Op deze dag vormde zich het plan om een manier te vinden om onze wetenschappelijke inzichten over menselijk leren met anderen te delen.

We leren ons leven lang. Dat begint al tijdens onze geboorte en gaat door tijdens de kinderjaren, de puberteit en ons volwassen leven, tot aan onze laatste jaren. *Lifelong learning*, oftewel het levenslang aanleren van nieuwe kennis en vaardigheden, is niet alleen wat de maatschappij van ons verwacht, maar ook wat we zelf graag willen. Sterker nog: ons lichaam, met de bijbehorende hersenen, is hierop gericht. Terwijl we ons door de wereld heen bewegen, maken we kennis met nieuwe mensen, nieuwe situaties, nieuwe talen, nieuwe hobby's en nieuwe technieken. We leren de hele dag door, en we zijn nooit uitgeleerd. En dat is maar goed ook: de wereld ontwikkelt zich namelijk in een buitengewoon tempo, met name op technologisch gebied. Leren is het leven zelf. Maar hoe leren mensen? Wat zijn nu principes uit de wetenschap die werken, en welke zijn alleen theoretisch interessant?

Op zijn laatst als je kinderen naar school gaan, of als je zelf een nieuwe taal probeert te leren, stel je de vraag hoe kennis wordt opgedaan en of er geen betere manieren zijn om deze nieuwe kennis te vergaren. Harold weigerde bijvoorbeeld om

tijdens de schoolperiode fatsoenlijk te leren spellen. Hoewel een geboren lezer, besteedde hij geen aandacht aan het woordbeeld, maar schreef hij zijn woorden fonetisch op, zoals ze klonken. Helaas kun je het verschil tussen een *d* en een *t* vaak niet horen. Zijn eerste essay aan de universiteit kreeg hij terug met de opmerking: 'Misschien waren er interessante ideeën te ontdekken, maar daar ben ik door de vele, afleidende spelfouten niet aan toegekomen.' Spelling gaat niet alleen over correct taalgebruik, het is ook een belangrijk middel om goed te kunnen communiceren. Na het leren van *'t ex-kofschip* en enkele maanden aandacht voor het woordbeeld is het toch nog aardig goed gekomen met zijn taalvaardigheid, maar dit ondanks alle verloren, aan spelling bestede, jaren op school.

Met het beeld dat we in dit boek schetsen over onderliggende leermechanismen willen we vooral docenten, ouders en andere leergierige lezers inspireren om na te denken over *hoe* wij leren en laten zien hoe complex en vooral ingenieus het is. Aan de hand van oudere maar vooral van recente inzichten uit de neurowetenschappen, psychologie, onderwijskunde en filosofie geven we een beeld van de manier waarop onze hersenen alles wat om ons heen gebeurt opslaan. Dat gebeurt bij iedereen anders, aangezien iedereen andere ervaringen heeft, wat ervoor zorgt dat we allemaal een ander 'model' gebruiken bij de volgende stap in het leerproces. Concreet betekent dit dat we, wanneer we iemand anders iets willen leren, moeten inspelen op wat hij of zij al eerder geleerd heeft. Dat vormt de basis voor het leren van nieuwe kennis.

Een centrale rol bij leren speelt sociale interactie. Leraren en ouders zijn rolmodellen voor de leerling, maar hoe nemen we rolmodellen waar, en wanneer kunnen we beter zelf leren en wanneer is na-apen nu juist een nuttige vaardigheid? Leren is een strijd tussen autonomie, wat je zelf wilt leren, verbondenheid, je gesteund voelen door je omgeving bij het leren, en het gevoel dat je ook daadwerkelijk iets kunt leren. Dit gevoel van competentie moet gekoesterd worden. Van fouten leer je, is een belangrijk motto in dit boek, maar in de praktijk wordt dit door kinderen vaak niet zo ervaren en worden fouten zo veel mogelijk vermeden. Een beter inzicht in hoe fouten worden waargenomen

en verwerkt draagt hopelijk bij aan een breder draagvlak voor het maken van fouten.

Naast het willen delen van de wetenschappelijke kennis over leren, vanwege de schoonheid ervan, hadden we voor het schrijven van dit boek nog een heel concrete aanleiding. Niet heel lang voor onze squashpartij constateerde de commissie-Dijsselbloem, die de transities in het onderwijs onder de loep nam, dat docenten en scholen het initiatief op pedagogisch en didactief gebied verloren.¹ Een van de adviezen van de commissie luidde: ‘Wetenschappelijke kennis moet daarbij [bij het herstellen van dit initiatief, red.] worden benut of worden verkregen door kleinschalige vernieuwingen in de scholen. Samenwerking met de wetenschap kan een waarborg vormen voor zorgvuldigheid. Basisvoorwaarde is dat de vernieuwing onder de docenten gedragen wordt en dat aan de noodzakelijke voorwaarden verbonden aan nieuwe methode, kan worden voldaan.’

Daar kan niemand tegen zijn, maar wie gaat deze stap zetten? Is het reëel te verwachten dat docenten en schoolleiding, in weerwil van de regelgeving en het gebrek aan mogelijkheden voor persoonlijke inbreng, ook nog in staat zijn om wetenschappelijke inzichten te vertalen naar nieuwe onderwijsvormen? Onze persoonlijke ervaringen en de ervaringen van partners en ouders in het onderwijs gaven ons directe blikken in de keuken van het onderwijs, en die waren weinig hoopgevend.

Onze hoop is dat je na en tijdens het lezen nieuwe inspiratie vindt om zelf een nieuwsgierige leerling te zijn en nieuwe vaardigheden op te doen, dan wel om als bevlogen leraar of ouder je leerling optimaal te helpen zijn of haar mogelijkheden te verruimen – door te leren.

Jurjen van der Helden
Harold Bekkering
Oktober 2015

I De filosofie van leren

‘Een geleerd man heeft altijd rijkdom in zich’ (Phaedrus, Fabulae 4, 21, 1).

In het klassieke verhaal van de dichter Phaedrus waaruit bovenstaand citaat afkomstig is, vergaat een schip op zee. Degenen die zich vasthouden aan hun bezittingen verdrinken meteen, degenen die met hun bezittingen zwemmend aan land weten te raken worden al snel beroofd. Maar de bezitloze dichter en drenkeling Simonides weet te overleven door de kennis in zijn hoofd; aanbidders van zijn gedichten vangen hem op en verzorgen hem.

Kennis vergaren we voortdurend, of we nu willen of niet. Hoe we dit doen, hoe we leren, is al eeuwenlang een favoriet onderwerp van wetenschappers. De laatste eeuw is er veel bekend geworden over de neurobiologie van het leren, dat wil zeggen: de manier waarop de hersenen het leren ondersteunen. Opmerkelijk genoeg wordt deze wetenschappelijke kennis nauwelijks toegepast in het onderwijs. Problemen met het leren lezen en schrijven en met het leren rekenen, bijvoorbeeld, blijken verschillende onderliggende oorzaken te hebben. Hedendaagse kennis hierover is onontbeerlijk bij het opvangen van deze leerproblemen. In dit boek willen we laten zien hoe deze inzichten wel op een goede manier in het onderwijs zijn in te passen.

Centraal in dit boek staat de vraag hoe het menselijk leren wordt vormgegeven door onze hersenen, ons lichaam en onze

sociale omgeving. Maar voordat we daar verder op ingaan, willen we eerst de schoonheid en het belang ervan bespreken aan de hand de theorieën van enkele van Phaedrus' vakgenoten.

Bijna iedere belangrijke filosoof heeft wel iets interessants over het menselijk leren gezegd. Wij bespreken deze inzichten aan de hand van een theorie die veel weerklank vindt in het onderwijs: de zelfdeterminatietheorie, opgesteld door de Canadese psychologen Edward Deci en Richard Ryan.¹⁻³

De zelfdeterminatietheorie bouwt voor een belangrijk deel voort op bekende filosofische tradities. Drie begrippen worden centraal gesteld: autonomie, verbondenheid en competentie. Zij vormen het fundament voor leren. Kort gezegd komt deze theorie op het volgende neer: als autonoom individu kunnen wij zelf bepalen om iets te doen, *omdat wij dat willen*. De motivatie om dat te doen krijgen we echter niet zomaar, vanuit onszelf; wij krijgen ideeën door te zien wat anderen doen. Maar ook *hoe* wij moeten doen wat we willen doen komen we te weten door 'gidsen': ouders die ons laten zien hoe we veilig kunnen handelen, leraren die ons voeden met vaardigheden en kennis, en leeftijdgenoten die de uitdagingen in het leven met ons delen. Deze gidsen reiken ons competenties aan: vaardigheden en kennis die ons in staat stellen om onze autonome weg te gaan.

De filosofen die we in dit hoofdstuk aanhalen, hebben we uitgekozen om wat zij te zeggen hebben over de drie sleutelbegrippen van deze theorie. Ongetwijfeld doen we daarmee andere grote denkers tekort die zeer veel invloed hebben gehad op onderwijs, zoals Socrates, of modernere denkers als Rousseau, Mill en Dewey. Let wel, dit is een filosofische inleiding op het eigenlijke onderwerp van dit boek: de huidige neurocognitieve kennis over *de lerende mens*.

Autonomie

Het woord 'autonomie' is een samenstelling van de Griekse woorden *autos* en *nomos*, wat respectievelijk 'zelf' en 'wet' betekent. Oude denkers vonden het niet heel belangrijk dat mensen in hun leven hun eigen wetten schreven. Zo liet de Chinese filosoof Confucius (551-479 voor Christus), van wie de oosterse

opvoeding en educatie nog altijd zijn doordrongen, weinig ruimte over voor individuele ontplooiing. Confucius beschouwde de mens nooit als een geïsoleerd individu, maar altijd als een wezen dat opgenomen is in een sociaal verband. Centraal in zijn filosofie staat het begrip *xiao*: de liefde, trouw en zorg van kinderen voor hun ouders. Deze drie waarden dienen als voorbeeld in alle fasen van het leven. Autonomie is maar zeer weinig mensen gegeven, meestal alleen de oude wijzen: ‘Van anderen leren zonder zelf te denken is vergeefse moeite, maar zelf denken zonder van anderen te leren is gevaarlijk.’ Een ander tekenend citaat van Confucius is: ‘Zelfs als ik in gezelschap ben van twee andere mannen probeer ik van hen te leren. De goede punten kopieer ik, de slechte punten verbeter ik in mezelf.’

De belangrijke Griekse filosoof Plato (427-347 voor Christus) stelde dat waarden goddelijke en onveranderlijke gegevens waren waarnaar mensen zich hadden te richten. Mensen hoorden volgens hem bijvoorbeeld te streven naar rechtvaardigheid en naastenliefde. Maar niet zomaar naar eigen inzicht: mensen hoorden op vast omschreven manieren samen te leven, relaties te onderhouden of hun dag in te delen. Ze hadden zelf geen zeggenschap over die waarden of de invulling ervan, en dienden hun leven in het teken daarvan te leiden. Deze opvatting, waarbij wetten en gedragsregels van buitenaf worden opgelegd, wordt *heteronomie* genoemd.

Deze manier van denken was lang dominant, ook in het Westen, totdat de verlichting kwam. Vaandeldrager van de verlichting was Immanuel Kant (1724-1804). Volgens velen behoort Kant tot de grote vormgevers van het moderne mensbeeld. Allereerst verwierp hij het heersende idee dat God centraal zou staan in het menselijke leven, om in zijn ethiek vervolgens de autonome mens centraal te stellen, de mens die zijn morele daden alleen vanuit zichzelf kan verantwoorden. ‘Verlichting is het ontkomen van de mens aan de onmondigheid waaraan hij zelf schuldig is. Onmondigheid is het onvermogen om je van je verstand te bedienen zonder de leiding van een ander. Je bent zelf schuldig aan deze onmondigheid als die niet veroorzaakt wordt doordat het je ontbreekt aan verstand, maar aan de vastberadenheid en de moed om je daarvan zonder andermans leiding te

bedienen. *Sapere aude!* [Durf te weten!]’ Het hoofdthema van Kants werk, de menselijke vrijheid, had een heel persoonlijk motief dat terugvoert op Kants eigen jeugd. Hij ging van zijn achtste tot zijn zestiende naar een klooster waar de doelstelling het breken van de eigen wil van het kind was, zodat men zich op de volstrekte gehoorzaamheid aan God kon richten. Kant heeft zijn leven lang met afschuw teruggekeken op de godsdienstige kadaverdiscipline die hij op dit instituut moest ervaren.

Met de verlichting ontstond een toenemend geloof in de stelling dat we kunnen begrijpen hoe de wereld in elkaar steekt. Niet langer een godsbeeld bepaalt hoe we denken, maar ons eigen verstand en onze eigen wetenschappelijke houding bepalen dat. De toenemende mogelijkheden die de techniek met zich meebrengt, lijken in eerste instantie een triomf van de rede. Maar als we geen deugdelijke ethische houding weten in te nemen ten aanzien van deze technologische mogelijkheden, kunnen deze zich tegen ons keren. Het doel van de verlichting was om de wereld te ‘onttoveren’ en de vrees voor wiegendood en bliksem weg te nemen, die voorheen werden gezien als goddelijke interventies. De onttovering is grotendeels gelukt. Alleen hebben die technologische mogelijkheden soms ook onprettige bijwerkingen: drones kunnen bijvoorbeeld niet alleen pakketjes bezorgen, maar ook mensen bombarderen. Meer dan ooit is het zaak om ethische vragen te stellen over hoe de technische mogelijkheden op een goede manier zijn in te zetten, in plaats van blind toe te passen wat technisch gezien mogelijk is. In tegenstelling tot de verlichtingsdenkers stevenen we volgens sommige filosofen, zoals Max Horkheimer en Theodor Adorno, af op een ‘triumferend onheil’: de triomf van de rede bracht ons technologische mogelijkheden die ons soms meer onheil dan heil hebben opgeleverd.

Ook de Amerikaanse filosofe Martha Nussbaum (1947) plaatst kanttekeningen bij het doorgeschoten verlichtingsdenken en brengt deze gedachte dichterbij het onderwijs. Zij beargumenteert dat de economische productiemaatschappij waarin wij leven in het onderwijs een ‘stille crisis’ tot gevolg heeft, met mondiale gevolgen.⁴ Geesteswetenschappen verdwijnen langzaam uit het leerpakket, omdat ze van weinig waarde worden geacht voor de economische voortgang en een soepele besluitvorming