

Neuropsycholoog Jelle Jolles:

'Stem onderwijs af op ontwikkeling brein'

'We moeten kinderen niet leren rekenen, we moeten ze leren denken.' Jelle Jolles, hoogleraar Neuro- en biopsychologie aan de Universiteit van Maastricht, mag schoolvakken graag ontleden tot een set cognitieve functies en vaardigheden. Zo krijg je beter inzicht in wat je kinderen eigenlijk aan het onderwijzen bent. Jolles verzorgde de plenaire lezing tijdens het Didaktief-jubileumcongres. Hij hoopt op een goede dialoog met mensen uit het onderwijs.

door Bea Ros

Jelle Jolles is een man met een missie. Hij gelooft er heilig in dat cognitieve (hersenen)wetenschappers en onderwijzers veel van elkaar kunnen leren. Reden voor hem om veelvuldig de boer op te gaan en de nieuwste inzichten uit zijn vakgebied te verkondigen. In november een workshop bij de KPC-Groep en de landelijke Montessorivereniging, begin 2007 bij het APS en CPS en daarnaast de nodige lezingen op scholengemeenschappen en interviews.

Maar nooit, zo haast hij zich meteen te zeggen, zal hij met een opgestoken vingertje komen. We moeten ook in dit interview niet verwachten dat hij wel eventjes gaat vertellen hoe het taal- en rekenonderwijs eruit moet zien. 'Ik wil niet pretenderen alles te weten en ik wil niet arrogant zijn', zegt Jolles. 'Ik wil met een witte vlag naar de overkant.'

De overkant, dat is de wereld van onderwijsonderzoek en -praktijk. Zijn kant is die van de cognitieve neurowetenschappen. Hij is hoogleraar Neuro- en biopsychologie aan de Universiteit van Maastricht en onderzoeksleider van de afdeling Cognitive Disorders van het onderzoeksinstituut Brain & Behaviour. Leren en hersenontwikkeling zijn – naast veroudering – centrale noemers van zijn onderzoek. Fundamenteel onderzoek, maar met toepassingen bij moeilijk lerenden en mensen met geheugenproblemen. Jolles denkt dat dit onderzoek belangwekkende inzichten voor de (onderwijs)praktijk heeft. 'Sommige collega's van me zeggen: klop over tien jaar maar aan. Maar dat vind ik wat lang. Temeer omdat door een dialoog met het onderwijs je ook op andere typen onderzoeksvragen kunt komen. Ik denk dat we elkaar nu al wat te vertellen hebben.'

VROEGE EN LATE RIJPING

In het gesprek komt één thema telkens weer naar boven: denkvaardigheden. Het opdoen van kennis en een efficiënt gebruik hiervan zou je kunnen definiëren als het verwerven van denkvaardigheden. Of, in Jolles' woorden: 'We moeten

kinderen niet zomaar leren rekenen, we moeten ze basale vaardigheden leren.' Daarbij gaat het om cognitieve functies als taalbegrip, ordenen, schatten, abstraheren, generaliseren. Geen zaken die een mens bij de geboorte al mee krijgt, maar die zich door opvoeding en onderwijs moeten ontwikkelen. 'Hersenvoerfuncties kun je zien als een piramide', legt Jolles uit. 'Bij de geboorte ligt de basis van het bouwwerk al klaar. Daar komt telkens een laag bovenop. Met de hogere lagen kun je de onderste lagen controleren en impulsiviteit onder controle houden. De top van de piramide is pas klaar in de vroege volwassenheid.'

Eigenlijk was Piaget zo gek nog niet, vindt Jolles. Lachend: 'Hij zou in deze tijd een cognitieve neuropsycholoog zijn.' Piaget ontwierp een model voor de cognitieve ontwikkeling van kinderen en onderscheidde daarin verschillende fasen. 'De volgorde van Piaget klopt', weet Jolles. Waar Piaget zijn model niet experimenteel kon toetsen, hebben moderne cognitiewetenschappers met hersenscans harde bewijzen dat sommige hersengebieden later rijpen dan andere. Proefpersonen krijgen een bepaalde (cognitieve) taak en vervolgens wordt gescand welke hersengebieden actief zijn. Dat

Als je een jaar trager bent, ben je dan dom?

kan tot verrassende inzichten leiden. Zo blijkt een optelsom als 24+3, waarbij je binnen het twintigtal blijft, volstrekt anders verwerkt te worden dan 24+17 waarbij je de grens van het twintigtal overschrijdt. 'Die tweede som doet een beroep op andere hersenstructuren, die op een andere leeftijd rijpen. En structuren voor optellen zijn weer heel anders dan die voor wiskundige formules.' Voor wiskunde blijken visueel-ruimtelijke en hogere taalfuncties van belang. Of neem



ALLARD DE WITTE

Jelle Jolles: 'Ik vind het mooi als onderwijzers me zeggen: wat jij vertelt, onderbouwt wat ik al weet.'

een voorbeeld uit taal: kinderen leren steeds abstracter denken. Op zijn achtste begrijpt een kind begrip als 'fruit', maar een abstractere categorie als 'emotie' komt pas later. 'Goede onderwijzers hebben dat zelf allang ontdekt en houden er ook rekening mee', zegt Jolles. 'Ik vind het mooi als onderwijzers me zeggen: wat jij vertelt, onderbouwt wat ik al weet.' Maar er is winst te behalen door dergelijke kennis te expliciteren, en daarvoor inzichten uit de cognitieve (hersens)wetenschap te benutten. 'Onderwijs is bepalend voor de efficiëntie waarmee informatie het brein binnenkomt en uiteindelijk wel of niet wordt vastgelegd.'

VOETBAL OF JUDO

Iets wat leraren al weten en wat ook uit hersenonderzoek blijkt, is dat er individuele verschillen zijn. Hersenonderzoekers hebben het dan niet per se over intelligentie, maar over vroege en late rijping. 'Vanuit die wetenschap kun je je afvragen of het wel een briljant idee is dat bepaalde vaardigheden in die en die klas geleerd moeten worden. Als je een jaar trager bent, ben je dan dom? Nee, dat hoeft niet. Net zo min dat het betekent dat je slim bent als je iets vroeg kunt.' Neem logisch denken. In de Cito-toets heeft dat een belangrijke plaats. Maar de hersenfunctie voor logisch denken is rond het veertiende jaar nog steeds niet volgroeid. Toch betekent slecht scoren op de Cito-toets al gauw een verwijzing naar een lager onderwijsniveau. Dat zal voor sommige kinderen ten onrechte zijn, vindt Jolles. 'Twaalf jaar is te vroeg om capaciteiten van kinderen te bepalen. Wat dat betreft zou de mavo terug moeten komen, want die bood de mogelijkheid om later alsnog hogerop te gaan.'

Veel onderwijs is op gewoonten of overtuiging gebaseerd,

een wetenschappelijke basis ontbreekt nogal eens. Net als de Onderwijsraad is Jolles van mening dat evidence-based didactiek belangrijk is. Bevindingen uit onder meer cognitief (hersens)onderzoek kunnen die benodigde onderbouwing verschaffen. 'Het mooiste is natuurlijk als onderwijs geheel aansluit bij de natuurlijke ontwikkeling en rijping van het brein', zegt Jolles. Op dit moment, zo geeft hij ruitertlijk toe, is de rijping van het brein nog onvoldoende in kaart gebracht om daar al richtinggevende uitspraken over te doen. 'Maar onderzoek kan wel uitspraken doen over deelfuncties, over cognitieve processen en over verschil in leerstrategieën.'

Hij geeft een voorbeeld. Uit recent Brits onderzoek blijkt dat adolescenten anders kiezen dan volwassenen. Proefpersonen werden gevraagd een film te kiezen om die avond te gaan bekijken. Bij volwassenen waren andere hersengebieden actief dan bij adolescenten, gebieden die zich nog tot in de volwassenheid in interactie met de omgeving ontwikkelen. 'Adolescenten kiezen impulsiever, volwassenen wel-overwogener', legt Jolles het verschil uit. Aan plannen en keuzes maken nu wordt in de tweede fase een grote rol toegerekend. Maar, zeggen wetenschappers, het brein van tieners is daarvoor nog onvoldoende gerijpt.

'Als je een kind van acht vraagt of hij op voetbal of op judo wil, kan hij voor een van beide kiezen. Maar dat is een simpele keuze, eentje die puur op hemzelf is gericht.' Kiezen op een hoger niveau betekent rekening houden met je eigen capaciteiten, met lange-termijnconsequenties en met de wensen of emoties van anderen. Een kind van acht kan dat niet en een jongere van veertien begint dat net te leren. Pas bij jongvolwassenen van circa 22 jaar is dat keuzeproces verder >>

>> gerijpt. Begeleiding van dit proces van keuzes maken en het leren overzien van consequenties zou een belangrijke taak van leerkrachten moeten zijn en deel uitmaken van het lesrooster, vindt Jolles.

JAARTALLEN

Leren is niet louter een zaak van het brein alleen. Ook de psychologie en de biologie zijn van groot belang. Neem concentratie. 'Natuurlijk weten leerkrachten allang hoe belangrijk aandacht en motivatie is. Maar weten ze ook dat het misschien niet zo slim is om oudere adolescenten om half negen 's ochtends een proefwerk voor te schotelen? Als je op dat moment hun cortisolgehalte meet, zie je dat ze nog in de nachtstand staan. Dus misschien kun je beter het eerste uur met gym of zo beginnen.'

De wetenschap kan niet alleen onderbouwen, maar ook ontcrachten. Jolles wijst op enkele populaire 'neuromythes' als brein-hartleren en linker- en-rechterhersenhelft-leren.

Klinkklare nonsens en wetenschappelijk nergens op gebaseerd, oordeelt Jolles. 'Neem brein-hartleren. Als je dat vervangt door "leren is zowel een rationeel als emotioneel proces", dan ben ik het er helemaal mee eens. Maar door dat aan brein en hart te plakken, komt er een laag onzin overheen. Idem met linker- en rechterhersenhelft. Ook allang ontcracht door de cognitiewetenschappers. En dan zeggen sommigen: maar het werkt wel! Ja, maar je moet wel kijken wát er werkt. Je hebt echt geen hartslagmeter in de klas nodig.'

Bij de Maastrichtse hoogleraar blijft het niet bij woorden alleen. Zo werkt hij nauw samen met twee scholen voor voortgezet onderwijs in Limburg; op eentje start hij binnenkort een interventieprogramma science & ruimtelijk denken voor de betere leerling. Verder is hij bezig een cursus op te zetten voor leerkrachten: welke kennis moet je als docent hebben over hersen- en cognitiewetenschap. Deze cursus, zes dagdelen met kennisoverdracht en discussie over implicaties van wetenschappelijk onderzoek voor de onderwijspraktijk, wil hij vanaf januari 2007 uitzetten op scholen. Try-outs zijn al positief onthaald.

En last but not least is hij als voorzitter van de commissie Hersenen & Leren (zie kader) sinds enkele jaren bezig met

het opzetten van een onderzoeksagenda voor de toekomst rondom brein en leren. 'Die agenda moet onderzoeksvragen rondom leren bevatten die stroken met recente ontwikkelingen in de cognitieve neurowetenschappen en die recht doen aan behoeften en problemen in het veld.' Voortijdig schoolverlaten en een optimale talentontwikkeling vanaf zeer vroeg (twee, drie jaar) tot de late adolescentie zijn belangrijke items op de agenda. Elk kind is eigenlijk een *novelty machine*, zegt Jolles. Nieuwsgierig naar en geïnteresseerd in nieuwe kennis. 'En wat zijn we er goed in om dat eruit te slaan. 'Niet uit het raam kijken', 'blijven zitten', 'nee, nu gaan we rekenen'. Natuurlijk moet je niet via een Iederwijs-achtige aanpak een kind alle kanten uit laten gaan. Maar het onderwijs zou een beter midden moeten zien te vinden tussen regels aanleren en het behouden en stimuleren van creativiteit en interesses.'

Pubers staan het eerste lesuur nog in de nachtstand

Ook hogere taalfuncties, rekenen en bètavaardigheden zijn een item op zijn agenda. 'Maar eigenlijk moet je zeggen: denken. Het gaat bij taal en rekenen uiteindelijk om hogere cognitieve functies als categoriseren, cognitieve flexibiliteit en abstraheren.' En daarmee zijn we terug bij de basis van cognitieve functies. 'Elk kind moet die functies leren en dat doe je natuurlijk in het toepassingsgebied', zegt Jolles. Hij noemt de discussie over het vak geschiedenis en de canon als voorbeeld. 'Waarom heb je jaartallen en een canon nodig? Simpel, omdat je ankerpunten nodig hebt. Ordenen en schatten zijn de hersenfuncties die daarbij horen. Je creëert een net waarin kennis blijft hangen. In het onderwijs moet je van globaal naar verfijnd gaan. Grote dingen zoals jaartallen of letters moet je automatiseren, vastleggen in je brein; de verfijningen vallen daar dan vanzelf in.' Daarom, stelt Jolles, is feitenkennis wel degelijk van belang.

Zie ook: www.jellejolles.nl.

Decennium van Hersenen & Leren

Na het Decennium van de Hersenen (1992-2002) is het tijd voor een Decennium van Hersenen & Leren. Dat was in 2002 een van de aanbevelingen in het rapport *Brain, learning and education* van de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO). De onderwijspraktijk moet kunnen profiteren van de inzichten uit de moderne cognitieve neurowetenschap. Jelle Jolles, lid van de OESO-begeleidingscommissie *Brain and learning*, vertaalde dit naar Nederland. In opdracht van NWO en OCW werkte hij als voorzitter van de commissie *Hersenen en Leren aan de dialoog en uit-*

*wisseling tussen cognitiewetenschappers en onderwijswetenschappers, maar ook onderwijspraktijkmensen, op gang te brengen. Ideaal is een nieuwe brain-based learning science die inzichten en concepten biedt waarmee leerkrachten het beste uit hun leerlingen kunnen halen. Zover is het nog lang niet, maar de eerste stappen zijn gezet. Zo vonden in 2004 een publieksdag, een wetenschappelijk congres en een besloten rondetafelconferentie plaats onder de noemer *Leer het brein kennen*. Die conferentie leidde in 2005 tot het rapport *Leer het brein kennen*, met aanbevelingen voor onderzoek.*

Begin december komt een verdere bewerking van dit rapport uit (te downloaden van www.jellejolles.nl).

*De OESO-commissie *Brain and Learning* is intussen alweer verder. Er zijn drie netwerken, over geletterdheid, gecijferdheid en levenslang leren. Begin 2007 wordt het tweede OESO-rapport over brein-leren verwacht.*

*Meer informatie: www.oecd.org > by topic > education > outcomes of learning > brain and learning. Voor Nederland: www.hersenenleren.nl. Hier kan ook het rapport *Leer het brein kennen* gedownload worden.*