

Beweging in zicht

INAUGURELE REDE DOOR PROF. DR. B. STEENBERGEN



Radboud Universiteit Nijmegen



INAUGURELE REDE
PROF. DR. B. STEENBERGEN



De theorie van belichaamde cognitie stelt dat perceptuele en motorische processen onlosmakelijk met elkaar verbonden zijn en ook een directe invloed hebben op cognitieve processen. Visuele en motorisch problemen zullen dus gevolgen hebben voor cognitieve processen, en in het verlengde daarvan het leren en herleren van

allerlei vaardigheden en activiteiten van het dagelijkse leven. Deze thematiek vormt de kern van de leeropdracht waarbinnen getracht wordt een brug te slaan tussen wetenschap en praktijk op het werkveld van de visuele en motorische beperkingen in relatie tot leren en gedrag. Aan de ene kant zullen praktijkvragen vanuit theoretische inzichten worden onderzocht (bijvoorbeeld evidence based onderzoek), en aan de andere kant zullen de geldigheid en reikwijdte van theoretische inzichten aan de praktijk worden getoetst. In dit onderzoek participeren drie praktijkinstellingen: Sensis, een organisatie voor slechtziende en blinde mensen, de Landelijke Vereniging Cluster 3-scholen, kort IVC3, en de Vereniging van motorisch gehandicapten en hun ouders, kort BOSK.

Bert Steenbergen (1967) studeerde Bewegingswetenschappen aan de Vrije Universiteit Amsterdam en promoveerde in 2000 aan de Radboud Universiteit Nijmegen. Vanaf 2001 was hij werkzaam bij het Donders Centre for Cognition van de Radboud Universiteit Nijmegen, waar hij onderzoek deed naar adaptiviteit van bewegingsgedrag bij jongeren met een cerebrale parese. Sinds 1 januari 2009 is hij hoogleraar Perception and action problems bij de Faculteit der Sociale Wetenschappen van de Radboud Universiteit.

BEWEGING IN ZICHT

Voor mijn ouders

Beweging in zicht

Rede uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van hoogleraar Perception and action problems bij de Faculteit der Sociale Wetenschappen van de Radboud Universiteit Nijmegen op vrijdag 25 september 2009

door prof. dr. B. Steenbergen

Vormgeving en opmaak: Nies en Partners bno, Nijmegen
 Fotografie omslag: Bert Beelen
 Drukwerk: Drukkerij Roos en Roos, Arnhem

ISBN 978-90-9024682-6

© Prof. dr. B. Steenbergen, Nijmegen, 2009

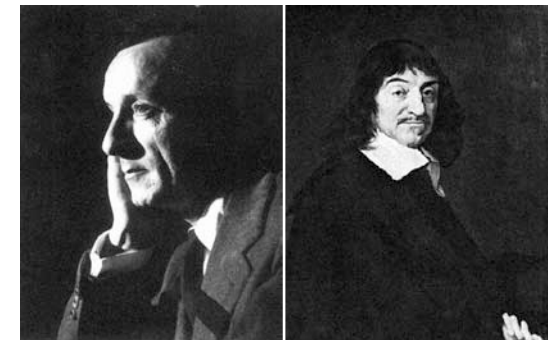
Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt middels druk, fotokopie, microfilm, geluidsband of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de copyrighthouder.

*Mijnheer de rector magnificus,
 Zeer gewaardeerde toehoorders.*

COGNITIE OP GROTE HOOGTE

Degenen onder u die wel eens hebben gevlogen, en dat zijn de meesten vermoed ik, zal de volgende, wat merkwaardige, ervaring wellicht bekend voorkomen. Op het moment dat ik de eerste regels van deze inauguratie typ zit ik in een vliegtuig. De ruimte om te typen is beperkt omdat aan weerszijden passagiers zitten. Het typen wordt dus een vreemd soort worstelen in een ruimte die wel erg beperkt is. Het merkwaardig aan deze ervaring is echter niet zozeer het moeten manoeuvreren op een kleine ruimte, want dat is nog wel mogelijk. Nee, het merkwaardige zit juist in iets anders. Ik krijg namelijk de indruk dat mijn ideeënstroom anders verloopt. Het lijkt minder vloeiend en efficiënt te gaan terwijl ik deze woorden typ. Ik zie sommigen van u denken: 'Tja, wie bedenkt het nou ook om in een vliegtuig aan een inaugurele rede te beginnen te schrijven?' Dat is nou precies de vrijheid van de academische wereld: Je kunt overal en altijd werken, zelfs in een vliegtuig op 10 kilometer hoogte. Nu kan het natuurlijk zo zijn dat de ijle lucht op deze hoogte mijn cognitieve vermogens negatief beïnvloedt. Maar er is meer aan de hand, of eigenlijk minder, als we het letterlijk nemen. Waar normaal de woorden als het ware aan het eind van mijn vingers vloeiend de laptop binnen worden geloodst, is dat nu anders, en lijken de woorden aan het eind van mijn vingers te blijven plakken. De ideeënstroom stopt.

Kan de wetenschap deze praktische ervaring duiden? Als we terug in de tijd gaan is het misschien mogelijk hier een antwoord op te vinden. De Franse filosoof Maurice Merleau-Ponty, die leefde van 1908 tot 1961, stelde al dat onze cognitieve vermogens, zoals gedachten en ideeën, in wezen een verlengstuk van onze lichamelijke zijn. Anders gesteld, cognitie is niet een op zichzelf staand iets dat los moet worden gezien van het lichaam, of onze lichamelijke, maar staat daarmee in nauwe relatie. Hij zette zich hiermee sterk af tegen René Descartes, die leefde van 1596 tot 1650 en wiens gedachtegoed het onderzoek naar cognitie jarenlang heeft gedomineerd – wat het voor een groot deel nog steeds doet. Descartes stelde dat cognitie kan worden begrepen zonder daarbij de lichamelijke te betrekken: cognitie en de belichaming van de cognitie, dus



Figuur 1. De filosofen Maurice Merleau-Ponty (1908 - 1961) en René Descartes (1596 - 1650).

wij als mens, zijn van verschillende aard. Dit idee is tegenwoordig nog bekend als het lichaam-geestdualisme.

BELICHAAMDE COGNITIE

Terug naar mijn ervaring met het typen op grote hoogte. Wat kunnen deze twee filosofen ons leren over deze ervaring? Met Descartes komen we niet erg ver vrees ik, want volgens hem heeft het lichaam weinig invloed op onze cognitieve vermogens. Merleau-Ponty kan ons wellicht verder helpen. Of beter nog, de moderne pendant van Merleau-Ponty: de theorie van *embodied cognition*, of vrij vertaald, belichaamde cognitie. Uitgangspunt van deze theorie is dat onze cognitie voor een groot deel door onze sensomotorische ervaring en processen wordt bepaald. Eén van de meest radicale aanhangers van deze stroming, de psycholoog Andy Clark, stelt zelfs dat cognitie onmogelijk kan worden begrepen los van onze lichamelijkeheid (zie bijvoorbeeld, Clark, 2007). Veranderingen in motorische en ook visuele processen leiden tot veranderingen in de cognitieve processen, omdat beide nauw aan elkaar zijn gerelateerd. Dit impliceert dus ook dat problemen in visuele of motorische processen effect hebben op cognitieve processen. En bovendien, de noodzaak om deze problemen zoveel mogelijk te verminderen, bijvoorbeeld door effectieve interventie, op school of tijdens revalidatie en training. Deze thematiek vormt de kern van mijn leeropdracht, die luidt Perception and action problems ofwel: Perceptie en actieproblemen. Ik kom hier straks op terug.

Nu zult u wellicht denken: ‘Interessant, maar is er enige wetenschappelijke evidentie voor deze theorie?’ Die is er zeker. Mede door de huidige populariteit van deze theorie komt er steeds meer experimentele evidentie. Ik zal me hier beperken tot een drietal voorbeelden, twee over de relatie tussen motoriek en cognitie en eentje over de relatie tussen perceptie en cognitie.

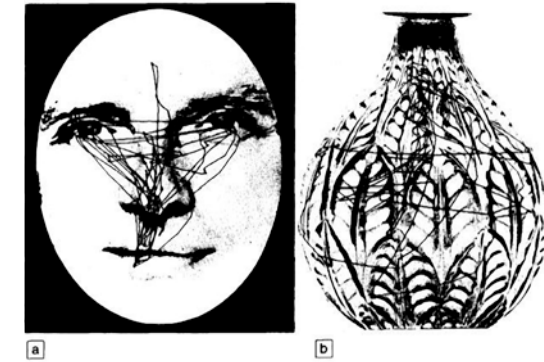
Om nog even bij het typen te blijven, kunnen we het onderzoek van Beilock en Holt van de Universiteit van Chicago aanhalen (Beilock & Holt, 2007). Zij lieten beginnende en ervaren typistes steeds combinaties van twee letters zien, en de proefpersonen kregen de opdracht om aan te geven welke van de twee lettercombinaties hun meest favoriete was. De lettercombinaties verschilden ten aanzien van de motorische complexiteit. Bijvoorbeeld de motorisch eenvoudige lettercombinatie FJ, waarbij alternerend de ringvinger van de linker en rechterhand gebruikt moet worden en de motorisch moeilijke lettercombinatie FV, waarbij steeds de ringvinger van de linkerhand gebruikt moet worden. Zonder dat de ervaren typistes er zich bewust van waren, kozen ze steeds voor lettercombinaties die motorisch gezien makkelijker te typen waren. Deze voorkeur was echter bij beginnende typistes afwezig. Dus, de ervaring met typen, ofwel de specifieke motorische ervaring, bepaalde hun beslissing. Dit is een duidelijk bewijs van de invloed van motoriek op cognitieve processen.

Hoe zit het dan met sensorische activiteit, oftewel de visus en haar invloed op cognitie? Het tweede voorbeeld dat ik wil aanhalen, betreft een experiment van Grant en

Spivey (Grant & Spivey, 2003). Zij onderzochten in hoeverre het specifieke patroon van oogbewegingen invloed uitoefent op het cognitieve redeneervermogen, in dit geval het oplossen van een logische probleem. Even terzijde, maar de meesten onder u kennen wellicht de manier waarop de ogen voorwerpen aftasten, of scannen, wanneer mensen naar voorwerpen kijken.

In de twee voorbeelden in Figuur 2 is dit weergegeven wanneer naar een vaas of een gezicht wordt gekeken. Het valt op dat er vooral bij het gezicht een specifieke manier van oogbewegingen is. De meest in het oog lopende kenmerken waar vaak op wordt gefixeerd, zijn de ogen en de mond. Dit in tegenstelling tot de vaas waar het kijkgedrag veel variabel is. Terug naar het onderzoek van Grant en Spivey. Proefpersonen in hun studie moesten een logisch probleem oplossen dat was geprojecteerd op een beeldscherm. Het bleek dat de proefpersonen die dit het beste konden een specifiek patroon van oogbewegingen hadden in vergelijking met proefpersonen die het probleem slechter oplosten. Bij deze laatste groep was het oogbewegingspatroon zeer variabel. Natuurlijk kan dit verschil in snelheid van oplossen ook door andere oorzaken worden verklaard, en om te toetsen of het daadwerkelijk aan het specifieke scanningspatroon lag werd een kritisch vervolgonderzoek uitgevoerd door Thomas en Lleras (Thomas & Lleras, 2007). Zij trainden een groep proefpersonen op het ‘effectievere’ scanningspatroon, dus het patroon dat in het experiment van Grant en Spivey leidde tot een snellere oplossing van het raadsel. Wat bleek? De getrainde groep proefpersonen verbeterden hun prestaties tijdens het oplossen van het raadsel ten opzichte van de groep die geen training had gekregen. Een duidelijk voorbeeld van de invloed van visuele processen op de cognitie, maar ook mogelijk een belangrijk startpunt voor interventies op het gebied van visuele problemen.

Een laatste voorbeeld dat ook dicht tegen praktische toepasbaarheid aanligt is het onderzoek uit de groep van Goldin-Meadow (Wagner Cook, Mitchell, & Goldin-Meadow, 2008). Zij veronderstelden dat het maken van gebaren een rol speelt voor het leren van een cognitieve taak. In het onderzoek werd een groep kinderen expliciet geïnstrueerd om het aanleren van optelsommen te ondersteunen met gebaren. Een tweede groep kinderen kreeg deze instructie niet, maar moesten de som oplossen met verbale ondersteuning. Uit de resultaten bleek dat de kinderen die de motorische instructie hadden



Figuur 2. Visuele scanningspatronen tijdens het kijken naar een gezicht of een vaas (Mertens et al., 1993).

gekregen, dus het gebruik van gebaren, de optelsommen sneller leerden en dat het geleerde ook beter bestendigde. Ook hier dus weer evidentie voor de directe relatie tussen cognitie en motoriek.

DE LEEROPDRACHT: PERCEPTIE ÉN ACTIEPROBLEMEN

Dames en heren, het zal duidelijk zijn dat perceptuele en motorische problemen ook een directe weerslag hebben op het cognitieve functioneren en in het verlengde daarvan het leren en herleren van allerlei vaardigheden en activiteiten van het dagelijkse leven. Deze thematiek vormt de kern van mijn leeropdracht, getiteld Perceptie en actieproblemen. Belangrijk uitgangspunt van de leeropdracht is dat getracht wordt om een brug te slaan tussen wetenschap en praktijk op het werkveld van de visuele en motorische beperkingen in relatie tot leren en gedrag. Daarbij gaan we uit van een samenwerking tussen drie partijen. Ten eerste, de wetenschap vertegenwoordigd door het Behavioural Science Institute en de sectie Orthopedagogiek: leren en ontwikkeling van de Radboud Universiteit. Ten tweede de praktijk van visuele problemen die wordt vertegenwoordigd door Sensis, de organisatie voor slechtziende en blinde mensen. Ten derde, en laatste, wordt de praktijk van de motorische problemen vertegenwoordigd door de Landelijke Vereniging Cluster 3-scholen, kort LVC3, en de Vereniging van motorisch gehandicapten en hun ouders, kort BOSK.



Figuur 3. De primaire partijen binnen de leeropdracht, van links naar rechts, de Radboud Universiteit, Sensis, LVC3, en de BOSK.

PERCEPTIE ÉN ACTIE

Voordat ik lopende projecten, en mogelijkheden en ambities van de leeropdracht schets zal ik nog iets meer vertellen over het onderzoekskader van de leeropdracht. Zoals ik heb laten zien, hebben visuele en motorische processen een directe relatie met cognitie. Echter, ook motoriek en perceptie zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. Dit aspect van de theorie van embodied cognition vormt het uitgangspunt van één van haar voorlopers, of inspiratiebronnen zo u wilt, de ecologische psychologie.

Ontwikkelingspsycholoog Esther Thelen heeft dit pakkend verwoord wanneer zij stelt: 'To say that cognition is embodied means that it arises from bodily interactions with the world. From this point of view, *cognition depends on the kinds of experiences that come from having a body with particular perceptual and motor capacities that are inseparably linked* and that together form the matrix within which memory, emotion, language, and all other aspects of life are meshed' (Thelen et al., 2001, mijn cursivering, BS).

Het werk van Thelen is op zijn beurt sterk geïnspireerd op dat van James Gibson, die wordt gezien als de meest invloedrijke perceptiepsycholoog van de twintigste eeuw. Gibson schreef in het voorwoord van zijn belangrijkste boek getiteld *The Ecological Approach to Visual Perception* dat hij na jarenlange studie van het oog en haar elementen nog steeds geen antwoord kon geven op de vraag wat nou precies waarneming is (Gibson, 1979). Volgens hem kan de waarneming niet los kan worden begrepen van actie, dus de motoriek. Vanuit dit kader hebben perceptuele problemen een effect op de motoriek en zullen motorische beperkingen op hun beurt ook de waarneming beïnvloeden. Het merendeel van de huidige studies naar de visuele waarneming en motoriek onderzoeken beide functies nog in isolatie, maar we zullen binnen de leeropdracht beide ook combineren.

BEWEGING IN ZICHT: MOTORISCHE PROBLEMEN BIJ JONGEREN MET EEN CEREBRALE PARESE

In voorgaande jaren lag de focus van ons onderzoek op motorische problemen en de manier waarop een individu daar adaptief mee omgaat. Meer recent hebben we ook het effect van de motorische beperking op de waarneming onderzocht. De onderzoekspopulatie bestond voornamelijk uit jongeren met een Cerebrale Parese, of kort CP. Cerebrale parese is een verzamelterm voor hersenbeschadigingen die rondom de geboorte zijn opgetreden en waarbij primair een stoornis of beperking is te zien in de motoriek. De incidentie ervan ligt ongeveer tussen 1 tot 3 procent van de levende geboorten. Cerebrale Parese kan resulteren in hemiplegie, waarbij de motoriek aan één zijde van het lichaam is aangedaan, meestal als gevolg van schade aan één van beide hersenhelften. Onderzoek van internationale onderzoeksgroepen en onze eigen onderzoeksgroep heeft laten zien dat bewegingen van de aangedane zijde allerlei veranderde karakteristieken hebben zoals traagheid van bewegen, een minder vloeiende coördinatie tussen bewegingen in de schouder en de elleboog, en problemen met controle en coördinatie van kracht in de vingers, om er maar een paar te noemen (bijvoorbeeld Brown et al., 1989; Utley & Sugden, 1998; Chang et al., 2005; van Thiel & Steenbergen, 2001; van Roon et al., 2004; Gordon & Duff, 1999).

In een recente studie uit 2008 hebben we onderzocht in hoeverre deze motorische beperkingen leiden tot een veranderd waarnemingspatroon (Verrel et al., 2008). Proefpersonen moesten voorwerpen oppakken en verplaatsen met zowel de goede als de aangedane zijde. De beweging van de arm en de waarneming werden nauwkeurig geregistreerd door middel van een geavanceerd driedimensionaal bewegingsregistratiesysteem en een oogbewegingsregistratiesysteem. Dit onderzoek toonde aan dat proefpersonen visueel compenseerden voor de motorische beperking van de aangedane zijde. Dit uitte zich in een grotere visuele sturing van de bewegingen van de aangedane zijde. Anders gezegd, als ze met hun aangedane hand een beweging uitvoerden ging dit gepaard met nauwkeurig kijken, of volgen van, deze hand. De problemen in de motoriek worden dus

gecompenseerd door een intensieve visuele sturing. Dit recente onderzoek toont aan dat motorische beperkingen een directe impact hebben op de waarneming.

Het merendeel van de revalidatieprogramma's richt zich op het verbeteren van de functie van de aangedane zijde (bijvoorbeeld Gordon et al., 2007). Het staat buiten elke twijfel dat het bewegingspatroon van de aangedane zijde zoveel mogelijk moet worden geoptimaliseerd, maar de realiteit blijft dat mensen met een hemiplegie meestal taken in het dagelijks leven met hun minder aangedane zijde, dus relatief goede zijde, uitvoeren. Toch gaat ook dit niet altijd goed. Ons meer recente onderzoek heeft zich gericht op de vraag of deze veronderstelde goede zijde daadwerkelijk onaangedaan is. Specifiek hebben we onderzocht in hoeverre de voorbereiding van de motorische acties, oftewel bewegingsplanning, bij deze mensen is aangedaan en welke invloed cognitie hierop heeft.

Om uit te leggen wat bewegingsplanning inhoudt, wil ik u uitnodigen om mee te doen aan een klein experimentje. In Figuur 4 ziet u een omgekeerd koffiekopje staan. Stel dat ik u vraag om dit kopje te pakken en er vervolgens koffie in te schenken, hoe zou



Figuur 4. Hoe zou u het kopje aan de linkerkant pakken wanneer u er koffie in wilt schenken?



Figuur 5. Twee mogelijke grepen om het kopje te pakken, greep 1 (links) en greep 2 (rechts).

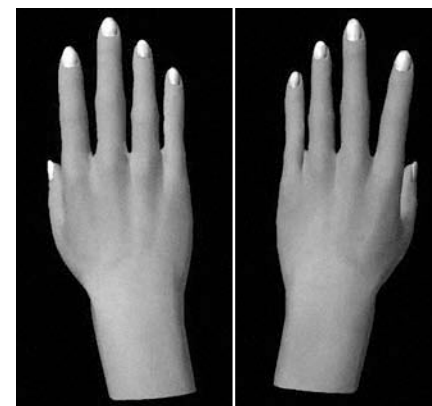
u het kopje dan oppakken, dus met welke greep? Om uw keuze wat te makkelijker te maken geef ik twee mogelijkheden, die we voor het gemak even greep 1 en greep 2 zullen noemen.

Het is duidelijk dat het overgrote deel voor greep 1 kiest. Maar waarom is dit het geval? Dit heeft alles te maken met bewegingsplanning. Het is in de experimentele psychologie meermalen aangetoond dat wanneer mensen voorwerpen pakken om er iets mee te doen, bijvoorbeeld koffie inschenken, ze een initiële- of begingreep gebruiken die leidt tot een comfortabele eindhouding. Mensen anticiperen, of

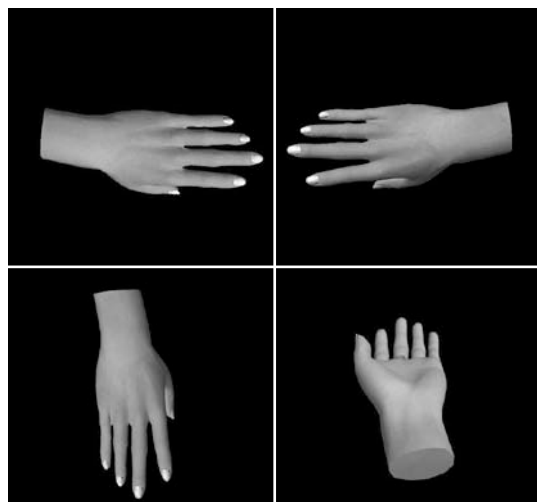
houden rekening met, een zo comfortabel mogelijke eindhouding, want waarom zou je anders het voorwerp met zo'n onhandige begingreep vastpakken? Dit effect dat door psycholoog David Rosenbaum het 'end state comfort effect' is genoemd (Rosenbaum et al., 1996), is in vele studies gerepliceerd (bijvoorbeeld, Short & Cauraugh, 1999; Fischman, 1998; Weigelt et al., 2006). Een recente studie van promovendus Loes Janssen heeft aangetoond dat dit 'end state comfort effect' zelfs kan worden geobserveerd als mensen tweehandige bewegingen uitvoeren (Janssen et al., 2009). Dit is opmerkelijk, omdat het uit verschillende onderzoeken bekend is dat mensen een sterke voorkeur hebben om symmetrisch te bewegen als ze tweehandige taken uitvoeren. Tegelijkertijd geeft dit resultaat aan dat motorische planning een zeer cruciaal en belangrijk aspect is tijdens de uitvoering van allerlei acties.

In samenwerking met onder andere neurowetenschapper professor Andy Gordon van de Columbia University in New York hebben we laten zien dat jongeren met CP beperkingen hebben in motorische planning die mede aan de basis liggen van problemen in het uitvoeren van activiteiten in het dagelijks leven (bijvoorbeeld, Steenbergen et al., 2000, 2004, 2007a; Steenbergen & Gordon, 2006). Kan de revalidatie dit probleem verminderen? Voor het antwoord moeten we weer terug naar de cognitie. Bij motorische planning is het noodzakelijk dat er een mentale voorstelling gemaakt wordt van de beweging nog voordat deze wordt uitgevoerd, zodat het vooraf duidelijk is hoe de beweging zal eindigen. Dit noemen we mentale inbeelding, of 'motor imagery', een proces dat grotendeels onbewust verloopt. Om dit cognitieve proces zichtbaar te maken is de mentale rotatietaak ontwikkeld. Deze taak kan het best worden geïllustreerd door een tweede experiment. Tijdens de mentale rotatietaak wordt gevraagd om een oordeel te geven over de lateraaliteit van handen. In Figuur 6 is een voorbeeld te zien van een linker- en rechterhand. Tijdens het experiment krijgt u dezelfde handen te zien, maar dan gedraaid. Het is aan u de taak om zo snel mogelijk te beslissen of u een linker- of een rechterhand ziet door uw linker- of rechterhand op te steken.

Voorbeelden van stimuli zijn weergegeven in Figuur 7. Uit verschillende experimenten is naar voren gekomen dat het moeilijker is om plaatjes van handen te beoordelen die meer geroteerd zijn (bijvoorbeeld Parsons, 1994). Het nemen van de beslissing duurt niet alleen langer, maar er worden ook meer fouten gemaakt. Dit komt doordat u in uw hoofd mentaal het plaatje naar een beginpositie



Figuur 6. Plaatje van een rechter- en linkerhand zoals deze tijdens een mentale rotatietaak worden gebruikt.



Figuur 7. Stimuli van gedraaide handen tijdens een mentale rotatietaak.

dus moeite om mentaal een voorstelling te maken van de uit te voeren beweging. Is dit te trainen? Bij mensen met een CVA, dus mensen die op latere leeftijd een hersenbloeding hebben gehad en als gevolg daarvan motorische problemen, bleek mentale training een positief effect te hebben op het motorisch herstel (Page et al., 2007). Neurologisch is dit te begrijpen, omdat bij het inbeelden van bewegingen dezelfde motorische gebieden in de hersenen actief zijn als bij het daadwerkelijk uitvoeren van diezelfde beweging. Cognitieve training via *motor imagery* lijkt dus een veelbelovende nieuwe methode om bij te dragen aan motorisch herstel, maar is bij jonge kinderen tot dusver niet getest. Hier ligt een zeer grote uitdaging voor verder onderzoek en revalidatie (zie Steenbergen et al., 2009). Vooral de ontwikkeling van de cognitie en actie, en hun onderlinge relatie zou richting kunnen geven aan vroegtijdige interventie. We zijn reeds begonnen dit uit te werken in een multidisciplinair internationaal consortium.

BEWEGING IN ZICHT I: MOTORISCHE PROBLEMEN EN SPECIAAL ONDERWIJS, CLUSTER 3

Ik zal nu de contouren schetsen van de leeropdracht met betrekking tot motorische problemen en het speciaal onderwijs cluster 3. Eén van de meest gezaghebbende documenten op onderwijsgebied dat ooit is verschenen is de Verklaring van Salamanca (zie www.unesco.org). De verklaring werd in 1994 door minister Jo Ritzen getekend namens Nederland. Ik citeer uit deze verklaring: 'Ieder kind heeft een fundamenteel recht op onderwijs en moet in staat worden gesteld een acceptabel niveau van leren te bereiken

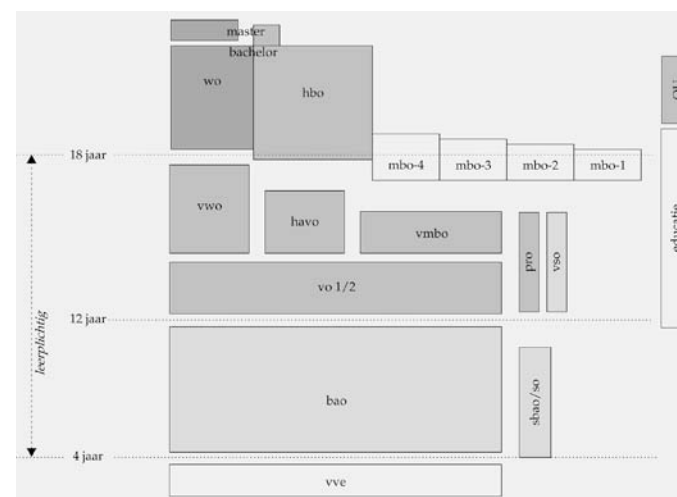
heeft geroteerd en daarna de beslissing heeft genomen of het een linker- of rechterhand is. Wel moet gezegd worden dat recent onderzoek van promovendus Arjan ter Horst heeft aangetoond dat mensen ook op andere manieren deze taak kunnen uitvoeren, dus als u denkt: 'Ik deed het op een andere manier', hoeft u zich niet direct zorgen te maken (ter Horst et al., ingediend).

Onderzoek van onder andere promovendus Céline Crajé heeft laten zien het cognitieve vermogen om bewegingen in te beelden is aangedaan bij jongeren met een hemiplegie (Steenbergen et al., 2007b). Ze hadden

en op peil te houden, door opleidingen en onderwijsprogramma's die rekening houden met de eigenschappen en leerbehoeften van kinderen. Daarnaast moeten allen met speciale onderwijsbehoeften toegang hebben tot reguliere scholen welke hen opnemen in een kindgericht pedagogisch klimaat dat in staat is aan hun behoeften tegemoet te komen.' In de uitgebreide tekst van de verklaring worden landen dringend opgeroepen om beleidsmatig en wettelijk het principe van inclusief onderwijs aan te nemen, wat inhoudt dat alle kinderen in reguliere scholen worden geplaatst, tenzij er dringende redenen zijn om dat niet te doen.

De discussie over inclusief en passend onderwijs is momenteel zowel binnen het reguliere als speciale onderwijs, alsook binnen de politiek een 'hot issue' dat vele vragen en ook emoties oproept. De thematiek is onderwerp van vele studies. Binnen de sectie orthopedagogiek is professor Jan de Moor met een groot aantal studenten bezig met een inventariserend onderzoek op het gebied van passend onderwijs. Thema's die binnen dit onderzoek worden onderzocht zijn onder meer: wat hebben docenten binnen het regulier onderwijs nodig aan opleiding om kinderen van het speciale onderwijs in de klas op te nemen? Hoe kan een docent worden ondersteund in zijn/haar competentiebeleving om een Ruzzakleerling te helpen? Maar ook, hoe kan de ouderbegeleiding worden geoptimaliseerd? Ik zal hier niet verder op ingaan, maar ook is belangrijk om binnen de discussie van passend en inclusief onderwijs de effecten op de psychosociale en emotionele ontwikkeling van het kind te betrekken.

Een andere vraag die zich opdringt in dit verband is: hoe is het gesteld met de kwaliteit van het onderwijs binnen het speciaal onderwijs cluster 3? Even ter verduidelijking, naast het reguliere basis onderwijs hebben we in Nederland het speciaal onderwijs zoals in Figuur 8 is te zien.



Figuur 8. Het Nederlandse onderwijsstelsel: sbao = speciaal basisonderwijs so = speciaal onderwijs. (Bron, OCW)

Het speciaal onderwijs is opgedeeld in een viertal clusters. Onder cluster 3 vallen de scholen voor leerlingen met verstandelijke (zml) en/of lichamelijke beperkingen (Mytyl/Tylyl) en leerlingen die langdurig ziek zijn (LZ). In mei 2008 verscheen het rapport van de inspectie van het onderwijs waarin de kwaliteit van onderwijs in cluster 3 in de periode 2006-2007 werd onderzocht (zie, www.onderwijsinspectie.nl). De inspectie concludeert het volgende: 'Hoewel over het algemeen scholen hun uiterste best doen om leerlingen onderwijs te bieden van voldoende kwaliteit en op deze hoofdtaak langzaam aan een positieve ontwikkeling doormaken, is de kwaliteit van dit onderwijs momenteel op te veel indicatoren nog onvoldoende. Als sterke punten komen het (ortho) pedagogisch en – didactische handelen en het schoolklimaat naar voren. Bij 45 procent is de onderwijskwaliteit zorgelijk of risicovol ('zwak').' Er lijkt dus op specifieke punten het nodige te verbeteren aan het onderwijs binnen cluster 3. Nu is er in de tussentijd al een behoorlijke inhaalslag gemaakt, maar wat het onderzoek van de inspectie vooral duidelijk maakt is dat binnen het speciaal onderwijs, het trainen van elementaire schoolse vaardigheden, zoals rekenen, taal, en lezen ondergesneeuwd dreigen te raken. Dit is voor een deel wel te begrijpen omdat de leerlingen vaak allerlei paramedische ondersteuning hebben, zoals logopedie en ergotherapie, en deze interventies veelal plaatsvinden onder schooltijd. Voor de sectie orthopedagogiek, in samenwerking met LVC3 en de BOSK ligt er een grote onderzoeksuitdaging ten aanzien van onderzoek en implementatie van de schoolse vaardigheden in het cluster 3-onderwijs.

Ik wil in dit kader een tweetal recent afgeronde promotiestudies noemen die zijn verricht binnen de sectie orthopedagogiek. Beide studies zijn uitgevoerd bij kinderen met een cerebrale parese in cluster 3-scholen. Het eerste onderzoek is van doctor Kathleen Jenks (Jenks, 2008). Zij heeft de rekenontwikkeling van leerlingen met CP in het speciaal onderwijs, leerlingen met CP in het reguliere basisonderwijs, en typisch ontwikkelende kinderen in het reguliere onderwijs met elkaar vergeleken. Uit de resultaten bleek dat de rekenontwikkeling van de leerlingen met CP achterliep ten opzichte van de andere twee groepen leerlingen, dus ook ten opzichte van leerlingen met CP in het reguliere onderwijs. Belangrijk is dat de oorzaak van deze achterstand lag in een combinatie van factoren. De meest in het oog lopende persoonsfactoren waren de problemen met het werkgeheugen en de executieve functies. Daarnaast waren er factoren op school, zoals de kwaliteit van de handelingsplannen en de beperkte instructietijd, die de rekenontwikkeling negatief beïnvloedden. Naar aanleiding van dit onderzoek is een aantal aandachtspunten voor leerkrachten geformuleerd die tot doel hebben om de rekenontwikkeling in de praktijk te bevorderen. We zien hier dus ook de conclusie van het aangehaalde Inspectierapport weer terug. Zonder duidelijke handelingsplannen, of 'goal-setting' zoals het binnen de revalidatie ook wel wordt genoemd, is het voor leerkrachten als het ware zwemmen zonder duidelijk doel. Wetenschappelijke studies zoals deze proberen bij te dragen tot de formulering van reële doelen en handelingsplannen.

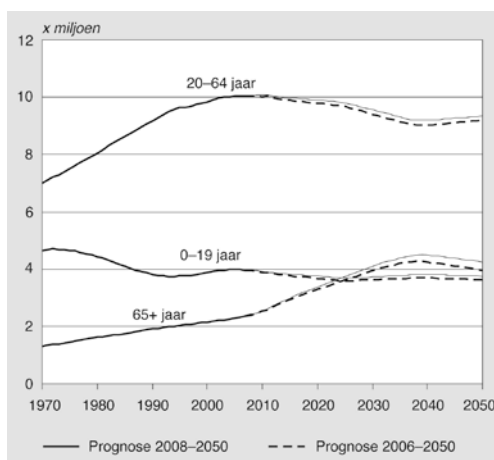
De tweede studie die ik wil noemen komt van de twee weken geleden gepromoveerde doctor Marieke Peeters (Peeters, 2009). Zij onderzocht de beginnende geletterheid en leesontwikkeling van leerlingen met CP. In een longitudinaal onderzoek werd deze ontwikkeling niet alleen onderzocht vanuit het perspectief van het kind en de school, maar ook vanuit de thuissituatie. Kinderen met CP bleken lager op fonologisch bewustzijn te scoren in vergelijking met controlekinderen, en dit had negatieve gevolgen voor de algemene leesontwikkeling. Bijkomende spraak- en intelligentiegerelateerde beperkingen speelden daarnaast een belangrijke rol. De activiteiten die de ouders met de kinderen deden, zoals het lezen van een boek, hadden vooral positief effect op het fonologisch bewustzijn van de kinderen, maar droegen niet direct bij tot vergroting van vroege leesvaardigheid. Ook dit onderzoek heeft een aantal belangrijke conclusies en aanbevelingen voor onderwijs en begeleiding van deze kinderen opgeleverd op het terrein van de beginnende gelettertheid. Bijvoorbeeld: het is belangrijk voor de ouders om het voorlezen op een interactieve manier te doen, zodat de betrokkenheid van het kind bij het lezen wordt vergroot. Vooral daardoor wordt het fonologisch bewustzijn bevorderd. Omwille van de tijd zal ik niet verder op dit onderzoek en haar implicaties ingaan.

Wat betreft de nabije toekomst zal ik samen met professor Ludo Verhoeven van de sectie Orthopedagogiek per 1 november starten met de begeleiding van een promotieonderzoek waarin de relatie tussen motorische en visuele beperkingen enerzijds en de ontwikkeling van het getalsbegrip anderzijds wordt bestudeerd. Ook zal de relatie tussen visuele en motorische beperkingen onderwerp van onderzoek zijn. Hiertoe zal onder andere een longitudinale studie worden uitgevoerd om het causale verbanden te toetsen, zoals door de theorie van *embodied cognition* wordt verondersteld. Getalsbegrip is een belangrijke voorwaarde voor het leren rekenen en de resultaten van dit onderzoek zouden richtlijnen kunnen opleveren voor lesprogramma's, zoals ook in de zojuist aangehaalde promotieonderzoeken naar voren is gekomen.

Tot slot, naast de genoemde voorbeelden van kinderen met CP die leerproblemen ondervinden in het onderwijs is bekend dat ook te vroeg geboren kinderen zonder neurologische afwijkingen later een verhoogde kans hebben om achterstanden op te lopen in het onderwijs. Een mogelijke oorzaak hiervan zouden de problemen in het werkgeheugen kunnen zijn, waardoor het expliciete leren, oftewel leren door instructie, beperkt wordt. Samen met professor Ria Nijhuis-van der Sanden, hoofd paramedische wetenschappen van het UMCN, zal ik vanaf 1 december een promotieonderzoek begeleiden waarin we zullen nagaan in hoeverre het impliciete leren, dat wil zeggen leren door simpelweg doen, voor een groep te vroeg geboren kinderen tot betere resultaten leidt dan expliciet leren. Ook hier zullen we de resultaten terugvertalen naar de praktijk bijvoorbeeld door advisering over de opbouw van lesprogramma's, en door de ontwikkeling van interventieprogramma's voor de revalidatie.

BEWEGING IN ZICHT II: VISUELE PROBLEMEN EN SENSIS.

Ik zal nu de contouren schetsen van de leeropdracht met betrekking tot visuele problemen en Sensis. Sensis is een organisatie voor slechtziende en blinde mensen en heeft als één van de speerpunten van haar beleid het onderzoek naar visuele beperkingen bij ouderen. Hiermee speelt Sensis in op toekomstige ontwikkelingen getuige de cijfers van het Centraal Bureau voor de Statistiek. In 2009 heeft het CBS een voorspelling gemaakt van trends in de bevolkingsopbouw: 'De leeftijdsopbouw van de Nederlandse bevolking gaat de komende jaren drastisch veranderen. Het hoge aantal geboorten tussen 1946 en 1970 gaat zich vertalen in een sterke groei van het aantal ouderen' (CBS). Zoals te zien is in Figuur 9 stijgt tussen 2008 en 2040 het aantal 65-plussers van 2,4 naar 4,5 miljoen. De prognose is dus dat er een sterke toename komt van het aantal 65-plussers tussen nu en 2040.



Figuur 9. Prognose van de toekomstige bevolkingsopbouw (Bron, CBS)

het terrein waarop nog veel onderzoek nodig is. In het volgende wil ik een drietal voorbeelden noemen van projecten op dit terrein. In deze projecten worden enerzijds recente wetenschappelijke inzichten vertaald naar bruikbare kennis voor de praktijk, en anderzijds in de praktijk ontwikkelde interventies wetenschappelijk onderzocht om te kijken of ze evidence based zijn.

Een voorbeeld van het laatstgenoemde type onderzoek is het per 1 augustus gestart project waarin postdoc onderzoeker Judith Pijnacker een bij Sensis ontwikkelde leestraining kritisch onder de loep zal nemen. Deze leestraining voor slechtzienden is door neuropsycholoog Jo Vandermeulen bij Sensis ontwikkeld en in een kleine groep van zes slechtziende mensen met niet aangeboren hersenletsel getest. De resultaten van dit

pilotonderzoek waren zeer veelbelovend. De leestraining droeg bij de geteste personen bij tot een verhoging van de leesnelheid van ongeveer 15 procent, en leek ook te leiden tot een beter tekstbegrip. Echter, de kritische neuropsychologische factoren die bijdroegen aan deze toename in snelheid waren minder duidelijk. Ook was onduidelijk of deze verbetering het gevolg was van een andere, dus effectievere manier van visueel scannen van de tekst. Op basis van dit pilotonderzoek konden dan ook geen harde conclusies worden getrokken ten aanzien van de algemene toepasbaarheid van deze interventie. In samenwerking met Sensis hebben we bij Inzicht, een onderafdeling van de Nederlandse organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO), een subsidieaanvraag gehonoreerd gekregen om dit onderzoek uit te breiden naar een grotere groep zodat kan worden getoetst of de leestraining evidence based is. Daarnaast zal ook worden onderzocht in hoeverre een aantal kritische neuropsychologische variabelen, zoals het visuele werkgeheugen en selectieve aandacht, bijdragen aan de verhoging van de leesnelheid. En als laatste zullen we met geavanceerde oogbewegingsregistratieapparatuur onderzoeken of de controle van oogbewegingen door de training ook wordt vergroot. Wanneer de resultaten van het pilotonderzoek ook in de grotere groep kunnen worden gerepliceerd, kan deze training in de toekomst worden ingezet in de dagelijkse praktijk van Sensis. Door het registreren van een aantal essentiële neuropsychologische variabelen en de oogbewegingspatronen is het bovendien mogelijk om gericht training te geven en richtlijnen op te stellen voor mogelijke deelnemers aan de training.

Een tweede voorbeeld waarbij een in de praktijk ontwikkeld interventieprogramma wetenschappelijk zal worden getoetst betreft een samenwerking tussen de Radboud Universiteit, de Brink (een centrum voor mensen met verstandelijke en zintuiglijke beperkingen), Sensis, en de Hanzehogeschool Groningen. Een risico bij mensen met een verstandelijke en visuele beperking is dat zij als gevolg van deze complexe problematiek vervallen in zogeheten 'fysieke empathie', oftewel een patroon van fysieke inactiviteit. Als gevolg hiervan ontwikkelen zich allerlei overgewichtgerelateerde klachten zoals hart- en longklachten, gewrichtsklachten, die op hun beurt weer leiden tot minder fysieke activiteit. Om deze vicieuze cirkel te doorbreken is bij de Brink een fysiek fitheidsprogramma en participatieprogramma ontwikkeld. In het samenwerkingsproject van genoemde partijen zullen de validiteit en sensitiviteit van beide interventieprogramma's worden getoetst in een grote groep deelnemers. Net als in het hiervoor besproken project zullen kritische succesfactoren worden geïsoleerd, en wordt onderzocht in hoeverre de interventieprogramma's evidence based zijn.

Een laatste project dat ik hier wil noemen heeft als thema de valproblematiek bij slechtziende ouderen. In dit project zien we ook de intrinsieke relatie tussen perceptie, actie en cognitie terug. Zoals eerder geschetst neemt de vergrijzing van Nederland in snel tempo toe. Valincidenten vormen een groot gevaar voor ouderen, en leiden vaak tot gebroken heupen met alle nare fysieke en sociale gevolgen van dien. Niet zelden leiden deze valincidenten het einde van een zelfstandig leven in, en is een verpleeghuis-

opname vereist. Voor ouderen met visuele beperkingen is deze valproblematiek nog pregnanter. Doordat deze mensen een slechtere visus hebben is het lopen tot een zeer risicovolle bezigheid geworden. Het is bekend dat de angst om te vallen vaak leidt tot een soort regressie in het looppatroon. De paradox is echter dat dit voorzichtiger looppatroon de kans op vallen lijkt te vergroten. Anders gezegd, omdat iemand slechter ziet en angst heeft om te vallen, ontwikkelt deze persoon een looppatroon dat juist sneller leidt tot valincidenten. Bij de St. Maartenskliniek in Nijmegen is een effectieve trainingmethode ontwikkeld voor valpreventie door doctor Vivian Weerdesteyn (Weerdesteyn et al., 2006). De effectiviteit van deze trainingmethode is echter tot op heden nog niet getoetst bij oudere mensen die slechthziend zijn. We zullen in samenwerking met onder andere professor Jacques Duysens van de St. Maartenskliniek de toepasbaarheid en effectiviteit van deze training onderzoeken bij een groep slechthziende ouderen.

Dames en heren, ik hoop dat met deze exemplarische voorbeelden van projecten duidelijk is geworden dat er binnen de leeropdracht steeds een kruisbestuiving is van wetenschap en praktijk op het onderzoeksgebied van de motorische en visuele problemen en dat motoriek en waarneming niet los van elkaar kunnen worden gezien. We zullen vragen of knelpunten vanuit de praktijk aan een wetenschappelijke toetsing onderwerpen en wetenschappelijke vindingen vertalen naar de praktijk. Dat wil zeggen dat ze worden geïmplementeerd in de ontwikkeling van lesprogramma's, handelingsplannen, en revalidatieprogramma's. Een noodzakelijke voorwaarde voor deze implementatie is multidisciplinariteit. In het geval van mijn leeropdracht zoek ik de samenwerking met Sensis, LVC3 en de BOSK, maar ook paramedische disciplines zoals de logopedie, ergotherapie en fysiotherapie et cetera zijn van essentieel belang om daadwerkelijke implementatie van resultaten in de praktijk van onderwijs, training, en revalidatie te waarborgen.

HET ONDERWIJSKADER VAN DE LEEROPDRACHT: ORTHOPEDAGOGIEK

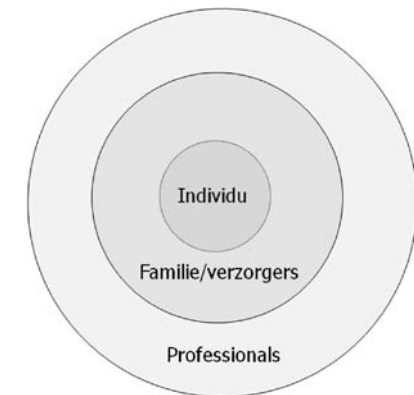
Orthopedagogiek vormt het onderwijskader van de leeropdracht, en het is de ambitie om studenten voor te bereiden op het werkveld dat ik hiervoor heb geschetst. Immers, deze studenten vormen de nieuwe generatie orthopedagogen die in de toekomst handen en voeten geven aan behandeling, praktijkbegeleiding, en onderzoek. Maar ook tijdens de opleiding zelf worden de studenten al betrokken bij begeleiding en onderzoek, via klinische- en onderzoeksstages. Orthopedagogiek is een specialisatie binnen de pedagogiek. Het houdt zich bezig met problematische leer- en opvoedingssituaties van kinderen die belemmerd worden door een handicap. Binnen de sectie Leren en ontwikkeling ligt de focus op het leren en herleren bijvoorbeeld na visueel of motorisch functieverlies. Orthopedagogiek is een grote opleiding aan de Radboud Universiteit.

Binnen de specialisatierichtingen Lichamelijke handicaps en Visuele handicaps gaat het om personen die belemmerd worden in hun leren door een lichamelijke of visuele beperking. Beste studenten orthopedagogiek, deze specialisatierichtingen worden

door jullie keer op keer zeer goed gewaardeerd. Dit is natuurlijk voor een groot deel de verdienste van professor Jan de Moor, doctor Jan van der Burg, en doctor Lex Hendriks van de specialisatie Lichamelijke handicaps en doctor Matthijs Vervloed van de specialisatie Visuele handicaps. Maar jullie hebben natuurlijk ook gewoon gekozen voor een zeer interessant vak! De onderzoeksthema's die ik hiervoor heb besproken zijn voor jullie, studenten orthopedagogiek, in de toekomst onderdeel van jullie werk als orthopedagoog. Als orthopedagoog zullen jullie steeds werkzaam zijn in multidisciplinaire teams waarbinnen het individu met zijn of haar belemmeringen, of meer specifiek het kind met belemmeringen, centraal staat. Schematisch, en daarom sterk vereenvoudigd, kan het worden voorgesteld dat het kind of individu is omgeven door twee schillen (Figuur 10). In de eerste, meest nabij gelegen schil zijn ouders/verzorgers/familie actief. In de tweede schil bevinden zich de professionals zoals fysiotherapeuten, ergotherapeuten, psychologen, groepsleerkrachten, ambulante begeleiders, en jullie als orthopedagogen. De personen in beide schillen hebben één doel en dat is het gedrag van het individu in de binnenste schil te optimaliseren. Dit kan door veranderingen in de omgeving, zoals aanpassingen in de directe leefomgeving, maar ook door veranderingen in de persoon door behandeling, begeleiding, en training. Dit laatste is het primaire werkveld van de orthopedagoog.

Ik hoop dat in dat opzicht het vandaag gehouden symposium jullie enthousiasme voor het vak verder heeft aangewakkerd. Naast de centrale lezingen zijn in de bijna veertig posterpresentaties een veelvoud aan onderzoeksthema's gepresenteerd waar de wetenschap en praktijk elkaar ontmoeten op het snijvlak van de orthopedagogiek.

Ik zal in de nabije toekomst de coördinatie van de specialisatierichting Lichamelijke handicaps op me nemen. Binnen deze richting vormt motoriek een zeer belangrijk onderdeel en het is daarom belangrijk dat onderwijs over de typische en atypische motoriek en motorische ontwikkeling een belangrijk bestanddeel is binnen deze specialisatie. Naar mijn idee is dit in het huidige curriculum wat onderbelicht, maar daar komt verandering in, onder andere door een nieuwe cursus over deze thematiek.



Figuur 10. De twee schillen rond het individu.

FINANCIERING VAN ONDERZOEK

Tot slot zult u misschien denken: 'Best veel plannen, maar wie gaat dat allemaal betalen?' Dit is een vraag die wetenschappers van tegenwoordig vrijwel dagelijks bezighoudt. Wetenschap is mensenwerk, en iedere CFO van een multinational kan u vertellen dat

loonkosten een grote, zo niet de grootste, post is op de begroting. Voor wetenschappers zijn er in feite drie zogeheten geldstromen voor financiering van onderzoek. De eerste geldstroom is de universiteit zelf, de tweede geldstroom is het overheidsgeld dat door NWO en de Koninklijke Nederlandse Akademie voor Wetenschappen (KNAW) wordt verdeeld over de universiteiten en onderzoekers, en de derde geldstroom betreft de andere financieringsmiddelen zoals projectwerk, bedrijven, collectebusfondsen, en andere externe financierders zoals in het geval van mijn leeropdracht, Sensis, en LVC3/BOSK.

In de nationale valorisatieagenda, *Kennis moet circuleren*, is afgesproken om kennisbenutting ten gunste van de economie en maatschappij te bevorderen (Zie, www.ez.nl/Home/Programma_Valorisatie). In dit kader hebben NWO, de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW) en de Vereniging van Universiteiten (VSNU) voor de periode 2009-2015 een nieuw protocol, het zogeheten *standard evaluation protocol* vastgesteld dat wordt gebruikt om wetenschappelijk onderzoek en onderzoeksinstituten te beoordelen. Daarbij komt een grotere focus op de maatschappelijke relevantie van het onderzoek. Er is dus een beweging in zicht waarbij de relatie tussen wetenschap en praktijk, en kennisbenutting ten gunste van de maatschappij in toenemende mate belangrijk wordt geacht. Het instellen van de huidige leerstoel, waarbij de Radboud Universiteit, Sensis, LVC3 en de BOSK de handen ineen hebben geslagen, is daarvan een uitstekend voorbeeld.

Dames en heren, hiermee ben ik aan het einde gekomen van mijn oratie. Ik zit deze woorden te typen in mijn ruim bemeten kamer van het Spinozagebouw, en heb dus geen last meer van vliegtuigpassagiers aan mijn beide zijden. De ideeënstroom komt weer volop gang. Er is nog een hoop onvermeld gebleven, maar helaas, de tijd van deze oratie is voorbij. Ik hoop in ieder geval dat u een idee heeft gekregen van het interessante en uitdagende onderzoeksveld van de visuele en motorische problematiek en de ambities die we hebben voor de nabije en verre toekomst.

DANKWOORD

Aan het einde van deze oratie wil ik een aantal woorden van dank uitspreken.

In de eerste plaats degenen die deze leerstoel mogelijk hebben gemaakt. Het college van bestuur en het bestuur van de Faculteit der Sociale Wetenschappen van de Radboud Universiteit. Daarnaast de Landelijke Vereniging Cluster 3-scholen (LVC3), de Katholieke Stichting voor Blinden en Slechtzienden (KSBS), Sensis, en de Vereniging van motorisch gehandicapten en hun ouders (BOSK). Achter deze organisaties schuilt een aantal personen dat zich heeft ingezet om de leerstoel mogelijk te maken.

SENSIS

Bij Sensis hebben Jan Willem Schuurman en Peter Verstraten een grote rol gespeeld in de totstandkoming van deze leerstoel. Peter, erg fijn ook dat ik na iedere vergadering weer goed op de hoogte ben van aankomende popfestivals. Betty Essers van de Sensis

Academie wil ik danken voor de samenwerking rondom de organisatie van het vandaag gehouden symposium en de professionaliteit waarmee zij dit heeft gecoördineerd. Deze dank geldt ook voor de andere leden van de symposiumcommissie. Ik wil ook alle medewerkers van Sensis noemen die me tijdens mijn introductiedagen op de verschillende afdelingen hebben rondgeleid.

LVC3 EN BOSK

Gerard Kusters van de LVC3 heeft tijd noch moeite gespaard om deze leerstoel van de grond te krijgen. Naast hem hebben Klazien Bron en Bert Beuving van de BOSK ook in een vroeg stadium de noodzaak ingezien om vanuit de oudervereniging een bijdrage te leveren. Gerard en Bert, ik hoop dat we binnenkort weer eens een keertje met een huifkar plus biertap door het land kunnen reizen om ideeën uit te wisselen. Tenslotte, de leden van de stuurgroepen van zowel Sensis als ook LVC3/BOSK, die de essentiële en cruciale schakel tussen wetenschap en praktijk belichamen.

BEHAVIOURAL SCIENCE INSTITUUT (BSI)

Dan mijn nieuwe collega's van het BSI. Allereerste Ludo Verhoeven. Ludo, vanuit de Universiteit heb jij je hard gemaakt voor deze leeropdracht. Vanaf het begin wist je me te verzekeren dat de leerstoel er zou komen. Je vriendschappelijke collegialiteit, humor en relativeringsvermogen hebben er toe bijgedragen dat het wachten op het definitieve groene licht voor mij een stuk korter werd. 'Weet je Bert, bij OLO hebben we een erg leuk en dynamisch team'. Daarmee heb je geen woord te veel gezegd. Dan beide Jannen, De Moor en Van der Burg, van de specialisatie Lichamelijk handicaps, die mij als 'groentje' in een soort leermeester-gezelrelatie inleidden in het boeiende veld van de orthopedagogiek. En tenslotte de andere collega's van het BSI, met name die van de vierde en vijfde verdieping. De vijfde verdieping was natuurlijk altijd het kloppend hart van de sectie Leren en Ontwikkeling, maar we hebben nu denk ik een succesvolle bypass naar de vierde verdieping gemaakt.

PROMOVENDI EN MEDEBEGELEIDERS

Het leuke van het doen van onderzoek is natuurlijk de inhoud, maar ook de uitvoering. Bij universiteiten en onderzoeksinstituten zoals het BSI wordt het echte experimentele werk veelal door promovendi gedaan. Daarom wil ik mijn huidige promovendi noemen voor hun niet aflatende enthousiasme over het vak. Céline, Loes, Arjan, Annemiek, Aly en postdoc Judith. Niets is leuker dan inhoudelijk over onderzoek te brainstormen, maar het blijft wel goed om elke bespreking even met een flinke anekdote te beginnen. Daarbij wil ik ook de leuke samenwerking met de medebegeleiders van buiten de Radboud Universiteit noemen, Sander Geurts en Ria Nijhuis-van der Sanden van het UMC St. Radboud, en John van der Kamp van de Vrije Universiteit Amsterdam. John, wat tijdens onze studie begon met wetenschappelijke publicaties over het scheppen met ge-

bogen lepls, en het eten van soep en boerenkool, is inmiddels uitgegroeid tot een aantal mooie projecten die meer *mainstream* wetenschap zijn .

DONDERS CENTRE FOR COGNITION (DCC)

Mijn oudcollega's van het Nijmegen Institute for Cognition and Information, de sectie Action, intention, motor control, tegenwoordig Donders Centre for Cognition. Specifiek wil ik twee oudgedienden van die sectie noemen, emeriti Wouter Hulstijn en Gerard van Galen, respectievelijk als co-promotor en promotor bij mijn promotieonderzoek betrokken. Jullie hebben in die periode mijn enthousiasme voor de wetenschap behoorlijk gevoed. Dit geldt ook voor een andere oud-collega van het DCC met wie ik nog steeds samenwerk, Rob van Lier. Rob, jou tomeloze enthousiasme en ideeënstroom is een enorme inspiratie. En het mooie is dat de meeste ideeën ook nog wetenschappelijk te toetsen zijn.

PRIVÉ

Als laatste, en de tijd begint nu echt te dringen, het leven buiten de wetenschappelijke muren, het privéleven. De primaire levensader. Ik noem de Lowlandsgroupies, de Catanstrijders, de popquizfanaten, kampeerdiehards, fietsmatadores, filmcritici et cetera. Het zijn er te veel om op de te noemen, zonder daarbij iemand te vergeten.

Daarnaast mijn zus Bertina, broers Jacob en Johan, zwager Ger en aanhang. Tja, kleine broertjes worden groot zullen we maar zeggen. Jullie brede palet aan zienswijzen over mijn werk behoeden mij steeds voor een al te sterke kokervisie. Het doet me erg goed dat jullie altijd geïnteresseerde luisteraars zijn. Mijn schoonouders, Cees en Roelie, die altijd klaarstonden en -staan als de ouders van hun kleindochters weer eens logistiek in de problemen zaten of zitten.

Mijn gezin, Felice, Puck en Isabel. Isabel en Puck, mijn lieve enthousiaste meiden, toch best leuk hé zo'n spreekbeurt van papa. Ik weet dat ik er nu wel een beetje uitzie als of ik zo uit de film van Harry Potter ben weggelopen, maar ik beloof jullie dat ik morgen gewoon weer jullie papa ben. Lieve Felice, ik weet natuurlijk wel dat jij een uitgebreid dankwoord niet nodig vind. Het is eerlijk gezegd ook best wel lastig om dit een beetje mooi in woorden uit te drukken. Dus ik houd het kort en zeg, schijnbaar onbewogen: enorm bedankt voor alles!

Tot slot, mijn ouders. Helaas heeft mijn vader dit moment niet meer kunnen meemaken, maar ik weet zeker dat hij ervan genoten zou hebben. Mama, samen met papa vormden jullie een superteam dat mij altijd heeft gesteund. Ik draag deze rede daarom aan jullie op.

Ik heb gezegd

Bert Steenbergen

LITERATUURVERWIJZINGEN

- Beilock, S.L. & Holt, L.E. (2007). Embodied preference judgments: Can likeability be driven by the motor system? *Psychological Science*, 18, 51-57.
- Brown, J.V., Schumacher, U., Rohlman, A., Ettliger, G., Schmidt, R.C., & Skreczek, W. (1989) Aimed movements to visual targets in hemiplegic and normal children: Is the 'good' hand of children with infantile hemiplegia also normal? *Neuropsychologia* 27: 283-302.
- Chang, J., Wu, T., Wu, W., & Su, F. (2005) Kinematical measure for spastic reaching in children with cerebral palsy. *Clinical Biomechanics*, 20, 381-388.
- Clark, A. (2007). Re-Inventing ourselves: The plasticity of embodiment, sensing, and mind. *Journal of Medicine and Philosophy*, 32, 263-282.
- Fischman, M.G. (1998). Constraints on grip selection: Minimizing awkwardness. *Perceptual and Motor Skills*, 86, 328-330.
- Gibson, J.J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Grant, E.R. & Spivey, M.J. (2003). Eye movements and problem: Guiding attention guides thought. *Psychological Science*, 14, 462-466.
- Gordon, A.M. & Duff, S.V. (1999). Relation between clinical measures and fine manipulative control in children with hemiplegic cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 41, 586-591.
- Gordon, A.M., Schneider, J.A., Chinnan, A., & Charles, J.R. (2007). Efficacy of a hand-arm bimanual intensive therapy (HABIT) in children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized control trials. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 49, 830-838.
- Horst ter, A.C., van Lier, R., & Steenbergen, B. (ingediend). Mental rotation task difficulty: Influence of number of rotational axes
- Janssen, L., Meulenbroek, R.G.J., Beuting, M., & Steenbergen B. (2009). Combined effects of planning and execution constraints on bimanual task performance. *Experimental Brain Research*, 92(1), 61-73.
- Jenks, K.M. (2008). *Arithmic development in children with cerebral palsy: A longitudinal study*. Proefschrift Radboud Universiteit Nijmegen. ISBN: 978-90-9023722-0.
- Mertens, I., Siegmund, H., & Grüsser, O.-J. (1993). Gaze motor asymmetries in the perception of faces during a memory task. *Neuropsychologia*, 31, 989-998.
- Page, S.J., Levine, P., & Leonard, A.C. (2007). Mental practice in chronic stroke: Results of a randomized, placebo-controlled trial. *Stroke*, 38, 1293-1297.
- Parsons, L. M. (1994). Temporal and kinematic properties of motor behavior reflected in mentally simulated action. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 20(4), 709-730.
- Peeters, M. (2009). *Emergent literacy in children with cerebral palsy*. Proefschrift Radboud Universiteit Nijmegen. ISBN: 978-90-9024355-9.
- Roon van, D., Steenbergen, B., & Meulenbroek, R.G.J. (2004). Trunk recruitment during spoon use in tetraparetic cerebral palsy. *Experimental Brain Research*, 155, 186-195.
- Rosenbaum, D.A., Van Heugten, C.M., & G.E. Caldwell (1996). From cognition to biomechanics and back: The end-state comfort effect and the middle-is-faster effect. *Acta Psychologica*, 94, 59-85.
- Short, M.W. & J.H. Cauraugh (1999). Precision hypothesis and the end-state comfort effect. *Acta Psychologica*, 100, 243-252.

- Steenbergen, B., Hulstijn, W., & S. Dortmans (2000). Constraints on grip selection in cerebral palsy: Minimising discomfort. *Experimental Brain Research*, 134, 385-397.
- Steenbergen, B., Meulenbroek, R.G.J., & Rosenbaum, D.A. (2004). Constraints on grip selection in hemiparetic cerebral palsy: Effects of lesional side, end-point accuracy, and context. *Cognitive Brain Research*, 19(2), 145-159.
- Steenbergen, B. & Gordon, A.M. (2006). Activity limitation in hemiplegic cerebral palsy: Evidence for disorders in motor planning (review). *Developmental Medicine and Child Neurology*, 48, 780-783.
- Steenbergen, B., Verrel, J., & Gordon, A.M. (2007a). Motor planning in Cerebral Palsy. *Disability and Rehabilitation*, 29(1), 13-23.
- Steenbergen, B., van Nimwegen, M., & Crajé, C. (2007b). Solving a mental rotation task in congenital hemiparesis: Motor imagery versus visual imagery. *Neuropsychologia*, 45, 3324-3328.
- Steenbergen, B., Crajé, C., Nilsen, D.M., Gordon, A.M. (2009). Motor imagery training in hemiplegic cerebral palsy: A potentially useful therapeutic tool for rehabilitation. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 51(9), 690-696.
- Thelen, E., Schöner, G., Scheier, C., & Smith, L.B. (2001). The dynamics of embodiment: A field theory of infant perservative reaching. *Behavioral and Brain Sciences*, 24, 1-86.
- Thomas, L.E. & Lleras, A. (2007). Moving eyes and moving thought: On the spatial compatibility between eye movements and cognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(4), 663-668.
- Utley, A. & Sugden, D.A. (1998). Interlimb coupling in children with hemiplegic cerebral palsy during reaching and grasping at speed. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 40, 396-404.
- Thiel van E. & Steenbergen, B. (2001). Shoulder and hand displacements during hitting, reaching, and grasping movements in hemiparetic cerebral palsy. *Motor Control*, 2, 72-88.
- Verrel, J., Bekkering, H., & Steenbergen, B (2008). Eye-hand coordination during manual object transport with the affected and less affected hand in adolescents with hemiparetic cerebral palsy. *Experimental Brain Research*, 187, 107-116.
- Wagner Cook, S., Mitchell, Z., & Goldin-Meadow, S. (2008). Gesturing makes learning fast. *Cognition*, 106, 1047-1058.
- Weerdesteyn, V. Rijken, H., Geurts, A.C., Smits-Engelsman, B.C., Mulder, T., & Duysens, J. (2006). A five-weeks exercise program can reduce falls and improve obstacle avoidance in the elderly. *Gerontology*, 52, 131-141.
- Weigelt, M., Kunde, W., & Prinz, W. (2006). End-state comfort in bimanual object manipulation. *Experimental Psychology*, 53(2), 143-148.

Websites voor informatie

Landelijke Vereniging Cluster 3-scholen (LVC3): www.lvc3.nl

Sensis, de organisatie voor slechtziende en blinde mensen: www.sensis.nl

Vereniging van motorisch gehandicapten en hun ouders (BOSK): www.bosk.nl