



Megabrain Development Centre
White Paper

Semboa en de rechter hersenhelft

Een wetenschappelijke onderbouwing van
de effecten van Semboa training.





Voorwoord

Recente studies hebben aangetoond dat de *Semipoa methode* met betrekking tot mentale rekenkunde een positief effect heeft op de ontwikkeling van de rechter hersenhelft. In eerste instantie was dit niet meer dan een veronderstelling, maar recente ontwikkelingen op het gebied van high-tech systemen hebben tastbare onderzoeksgegevens geproduceerd. In dit document zullen wij enkele van de verrichte onderzoeken belichten.

Inhoudsopgave

Quotes

Artikel 1:

Bijeffecten van Sempoa Training

Artikel 2:

De betekenis van Sempoa Training voor de ontwikkeling van de rechter hersenhelft

Artikel 3:

Visueel denken bij gevorderde Sempoa studenten bestudeerd door middel van de meting van hersenactiviteit



Quotes

'Onderzoeksbevindingen tonen aan dat Sempoa training niet alleen de vaardigheid verbeterd van hoofdrekenen met en zonder Sempoa, maar ook een gunstig bijeffect op andere gebieden heeft.'

'Resultaten van een onderzoek met derdejaars studenten tonen aan dat studenten die één jaar bij een Sempoa school hebben gestudeerd hoger scoorden bij het oplossen van bepaalde wiskundige problemen dan niet- Sempoa studenten.'

'Één van de voordelen van Sempoa studie is dat de leerlingen eenvoudige wiskundige problemen snel en nauwkeurig kunnen berekenen.'

'Met dank aan de ontwikkeling van hersenfysiologie en apparatuur die de hoeveelheid bloedstroom in de hersenen nauwkeurig kan meten, hebben recente studies bewezen dat de Sempoa Training met betrekking tot het activeren van de rechterhersen helft uiterst efficiënt is.'

'Sommige Sempoa deskundigen gebruiken hun aangeleerde vaardigheid om hele pagina's van een tekstboek te kunnen onthouden of een reeks historische jaartallen. De vaardigheid die men ontwikkeld door middel van Sempoa training kan effectief op verschillende manieren worden gebruikt.'

'De training maakt het ook makkelijker om het decimale systeem en het concept van cijferposities te begrijpen. Zodra de kinderen dit onder de knie krijgen, zullen zij waarschijnlijk wiskunde daadwerkelijk leuk gaan vinden. Zij zullen zelfverzekerder zijn en er zullen dientengevolge vele positieve bijeffecten optreden met betrekking tot andere onderwerpen op school.'

'Wij zijn van mening dat een effectieve toepassing van visualisatie techniek (zoals geleerd door middel van de Sempoa methode) een positief effect heeft op termen als creativiteit en inspiratie.'



Artikel 1

Bijeffecten van Sempoa Training

Onderzoeksbevindingen tonen aan dat Sempoa training niet alleen de vaardigheid verbeterd van hoofdrekenen met en zonder Sempoa, maar ook een gunstig bijeffect op andere gebieden heeft. Dit verslag zal nader toelichten welke gerelateerde disciplines worden beïnvloed. Daarna zullen de kenmerken, en de toekomstige vooruitzichten van Sempoa training worden besproken.

De Bijeffecten van Sempoa Training

Er zijn een drietal bijeffecten gemeten. Het eerste effect is een verbetering van het numeriek geheugen. Het tweede is de verbetering van het ruimteordelijk geheugen. Het derde is vooruitgang in het oplossen van algemene wiskundige problemen (zoals deze op de basisschool worden gegeven), inclusief de vier fundamentele rekenkundige berekeningen en woordproblemen.

De verbetering van het numeriek geheugen

Het eerste bijeffect, de verbetering van het numeriek geheugen, kan worden aangetoond door studenten te vragen om drie- tot negen- cijferige getallen te onthouden en hardop de onthouden nummers mondeling voor te dragen. Sempoa studenten worden superieur bevonden met betrekking tot de nauwkeurigheid van hun geheugen en het aantal cijfers dat zij kunnen onthouden, in vergelijking tot niet- Sempoa leerlingen van dezelfde leeftijd. De verklaring hiervoor is dat Sempoa studenten de cijfers op een denkbeeldige Sempoa in hun hoofd plaatsen.

Dit kunnen zij, aangezien hen is geleerd geestelijk met de Sempoa Methode kunnen rekenen. De student is in staat de getallen te onthouden zolang het aantal cijfers niet de grens van de denkbeeldige Sempoa overschrijdt. Het gebruik van de denkbeeldige Sempoa laat zelfs studenten toe om de onthouden getallen achteruit te reciteren. Dit is mogelijk dankzij de toepassing van de techniek die bij de Sempoa Methode wordt gebruikt bij het uit het hoofd uitvoeren van opdrachten.

Hogere Cijfers door verbetering van het ruimteordelijk geheugen

Het tweede gunstige bijeffect is de verbetering van het ruimteordelijk geheugen. Dit werd onderzocht door studenten op te dragen om de plaats van verscheidene kleine zwarte cirkels te onthouden. Deze cirkels werden op verschillende kruisingspunten van vierkanten geplaatst die met 3 tot 5 lijnen in zowel verticale als horizontale richting worden gemaakt. Eerst bekeken de studenten deze zwarte cirkels voor een paar seconden om hun plaats te onthouden, daarna werd hen gevraagd om hetzelfde beeld te tekenen door zwarte cirkels op de kruispunten van lege vierkanten te plaatsen. Het resultaat was dat de Sempoa leerlingen hoger scoorden dan niet- Sempoa leerlingen. Het ruimtelijk ordenen van de cirkels is niet te vergelijken met de numerieke waarden die de kralen op het Sempoa telraam voorstellen. We kunnen echter veronderstellen dat de vaardigheid om de Sempoa denkbeeldig te projecteren het ruimteordelijk geheugen van de studenten prikkelt.



Vooruitgang in het oplossen van algemene wiskundige problemen

De volgende drie punten worden bevestigd in termen van de gevolgen van Sempoa training en de vooruitgang in het oplossen van wiskundige problemen.

1. Resultaten van een onderzoek met derdejaars studenten tonen aan dat studenten die één jaar bij een Sempoa school hebben gestudeerd hoger scoorden bij het oplossen van bepaalde wiskundige problemen dan niet- Sempoa studenten.

Deze wiskundige problemen omvatten één-cijferige optelsommen, één-cijferige vermenigvuldigingsommen, meercijferige optelsommen, meercijferige aftreksommen en ontbrekende getalsommen (bijvoorbeeld: vind x in het volgende sommetje: $x - 7 = 27$). Echter, er werd geen verschil gevonden in problemen waar conceptueel denken werd vereist, zoals sommen waarin studenten werd gevraagd cijferposities te bepalen.

Het kan gezegd worden dat zelfs beginnende Sempoa leerlingen profijt hebben van gunstige bijeffecten bij het oplossen van wiskundige problemen, behalve voor sommen waarbij conceptueel denken een rol speelt.

Uit statistieke analyses blijkt dat het berekenen van één-cijferige optelsommen het meest beïnvloed wordt door Sempoa studie. Nauwkeurige en snelle berekeningen van één-cijferige sommen leidden tot betere resultaten in meercijferige wiskundige

berekeningen, en vervolgens ook tot betere resultaten bij het oplossen van woordproblemen en “vul het ontbrekende getal in” sommen. Wij kunnen veronderstellen dat de studenten dankzij hun Sempoa achtergrond meer tijd hadden om over de opgaven na te denken, en daarom hoger scoorden bij de toets omdat zij simpelweg minder tijd nodig hadden om eenvoudige berekeningen uit te werken.

2. Gevorderde Sempoa leerlingen presteren beter bij het oplossen van bepaalde soorten wiskundige problemen ten opzichte van niet-Sempoa leerlingen.

Deze wiskundige problemen omvatten het vergelijken van reeksen (bijv; zet de volgende vijf aantallen in volgorde van klein naar groot: 0.42, 12, 3.73, 0.95, 10.1), het berekenen van sommen waarbij uit multiple choice antwoorden moet worden gekozen (bijv; kies het correcte antwoord van vijf keuzen van voorgestelde antwoorden voor $1026.95 / 103.1$), en woordsommen. Bovendien werd niet alleen een positief resultaat gezien bij wiskundige problemen met gehelen en decimalen, maar ook bij breuken, en dan vooral bij problemen waarbij een hoger denkniveau wordt vereist om deze op te lossen.

Interessant gegeven is dat er bij de Sempoa training geen gebruik wordt gemaakt van opgaven met breuken. Hiermee is dus aangetoond dat het feit dat Sempoa leerlingen beter scoren bij het oplossen van breuken te maken moet hebben met een gunstig bijeffect van de training.



Er werd bevonden dat de Sempoa leerlingen de breuken in decimalen omzetten, om zo de problemen met breuken op te lossen. Zij probeerden de problemen op te lossen door de getallen om te zetten in de "vorm" die zij het beste begrepen.

3. Zoals hierboven vermeld, neigen Sempoa leerlingen problemen op te lossen in een dusdanige vorm waarmee zij hun kennis van Sempoa berekening kunnen toepassen wanneer zij worden geconfronteerd met diverse wiskundige problemen. Deze neiging werd aangetoond toen Sempoa leerlingen "benaderingsvraagstukken" werden gegeven. (Welk antwoord benadert de uitkomst van deze som het best: $27 + 31$, A) 50, B) 60, C) 70, het juiste antwoord is B.)

Bij het oplossen van deze problemen, berekenden vele Sempoa leerlingen eerst de daadwerkelijke oplossing, en daarna kozen ze het antwoord dat het dichtst bij de uitkomst ligt.

De verdiensten van Sempoa studie

De mogelijkheid om snel en nauwkeurig te hoofdrekenen

Gebaseerd op de hierboven vermelde resultaten, worden sommige voordelen en kenmerken van het Sempoa leren aangetoond. Één van de voordelen van Sempoa studie is dat de leerlingen eenvoudige wiskundige problemen snel en nauwkeurig kunnen berekenen.

Bovendien verwerven zij de vaardigheid om bij berekeningen gebruik te maken van een denkbeeldige Sempoa, met als gevolg dat een snelle(re) berekening kan worden uitgevoerd zonder de Sempoa daadwerkelijk te gebruiken. Deze kenmerken tonen positieve bijeffecten aan voor de oplossing van diverse wiskundige problemen.





Artikel 2

De betekenis van Sempoa Training voor de ontwikkeling van de rechter hersenhelft

De ontwikkeling van menselijke hersenen

Hoe is de structuur van onze hersenen? Hoe ontwikkelen de hersenen zich? Hersensfysiologie heeft grote ontwikkelingen gezien. Er is echter nog veel dat onbekend is over onze hersenen. Onze hersenen zijn echt verbazingwekkend. Wat wij tot nu toe weten is dat de menselijke hersenen in een vroeg stadium van embryo-ontwikkeling worden gecreëerd en dat de hersenzenuwcellen reeds bij de geboorte worden gemaakt. De hersenenstam (controleert de functies noodzakelijk voor overleving zoals de functies van het hart en de interne organen) en de cerebrale archicortex (die basisinstincten controleert zoals eetlust, seksuele verlangens, slaap, verlangen tot een groep te behoren, en emoties zoals prettig en onplezierig gevoel, vrees, woede, enz.) zijn fundamenteel al voltooid in de baarmoeder.

Daarentegen hebben dieren van hogere orde (waaronder de mens), de hoogontwikkelde cerebrale neocortex die zenuwcellen (sommigen zeggen dat er wel 14 miljard zenuwcellen zijn!) kan creëren. Deze cerebrale neocortex functioneert nog niet volledig op het tijdstip van geboorte. In de daarop volgende jaren, kunnen geschikte stimuli de zenuwcellen in de neocortex activeren (lees: het verbinden van motorische zenuwen en sensorische zenuwen). Dit is waarom kinderen zich in vele aspecten positief ontwikkelen als de zenuwcellen in de neocortex de juiste stimuli ontvangen. De archicortex wordt min of meer voltooid op het tijdstip van geboorte,

maar kan zich na de geboorte nog verder ontwikkelen. Wat hier belangrijk is, is dat de archicortex verantwoordelijk is voor gevoelens omtrent “Houden van” en andere esthetische gevoelens.

Mensen kunnen niet leven zonder “Houden van”. Slechts zij die opgroeiden met liefde kunnen leren om te houden van iemand, naarmate zij ouder worden. Met behulp van een goede archicortex, zal de neocortex efficiënt worden geactiveerd. Zelfs met hard werken zal de efficiëntie niet verbeteren zonder samenwerking met de archicortex. Om de zenuwcellen in de neocortex te activeren, moet de informatie of de stimuli van buiten de hersenen eerst als “prettig” worden waargenomen door de archicortex. Op deze manier verbetert de activering van de hersenen en worden de systemen om informatie in de neocortex te verwerken het meest efficiënt gebruikt. Anderzijds, als de informatie of de stimuli als “onplezierig” worden waargenomen, komt de activering van de hersenen niet tot stand en word de ontwikkeling van de neocortex onderdrukt.

Beweeg de vingers en praat met een luide stem

Wat houdt activering van de zenuwcellen in de neocortex nu in? De zenuwcellen van de neocortex bestaan uit 14 miljard motorische en sensorische zenuwcelreeksen. Deze reeksen leiden tot een netwerk (synapsen) waarin zij contact met elkaar maken en zo een levend zenuwstelsel vormen. Het belang ligt in hoeveel zenuwcelreeksen wij in ons leven kunnen activeren. Wij kunnen de zenuwcellen activeren door “stimuli” te verstrekken. Vingers bewegen en hardop praten zijn voorbeelden van dergelijke “stimuli” die in dit geval leiden tot activering van bepaalde sensorische en motorische gebieden in de neocortex.



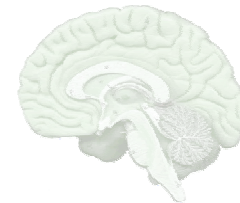
Uit het bovenstaande blijkt dat het zo jong mogelijk beginnen aan Sempoa onderwijs nuttig is met betrekking tot het activeren van de hersenen van jonge kinderen. Het is echter wel noodzakelijk dat kinderen de training met plezier volgen. Als zij de Sempoa training leuk vinden, en de kralen op het Sempoa telraam met plezier bewegen, zullen zij hun hersenen op een positieve manier stimuleren.

Ontwikkeling van de rechter hersenhelft door Sempoa training

De menselijke hersenen bestaan uit de rechterhersenen en de linkerhersenen. De vormen van deze twee delen zijn gelijk, maar de verschillen zijn geleidelijk aan gevonden in hun functies. De linkerhersenen worden ook wel beschreven als het 'digitale brein'. De linkerhersenhelft controleert lezen, schrijven, rekenen en logisch denken. De rechterhersenen worden ook wel het 'analoge brein' genoemd. Het controleert het driedimensionale verstand, creativiteit en artistieke gevoelens. De samenwerking tussen de twee helften zorgt ervoor dat wij als mensen functioneren.

Een Sempoa training bestaat uit een deel waarbij daadwerkelijk met een Sempoa wordt gerekend, en uit een deel waar de student wordt geleerd een denkbeeldige Sempoa toe te passen bij berekeningen. Hierbij manipuleren de leerlingen Sempoa kralen in hun hoofd om een berekening uit te voeren. Dit heeft tot de theorie geleid dat deze methode effectief is in het trainen van de rechterhersenen ofwel het analoge brein. Met dank aan de ontwikkeling van hersenfysiologie en apparatuur die de hoeveelheid bloedstroom in de hersenen nauwkeurig kan meten,

hebben recente studies bewezen dat de Sempoa Training met betrekking tot het activeren van de rechterhersenhelft uiterst efficiënt is.





Artikel 3

Visueel denken bij gevorderde Sempoa studenten bestudeerd door middel van de meting van hersenactiviteit

Wij hebben hersenengolven (EEG, of: elektro-encefalografen) tijdens diverse soorten hersenenactiviteiten meer dan tien jaar bestudeerd. In het begin van de studie bestudeerden we hoofdzakelijk studenten. Wij lieten hen muziek luisteren of wiskundige problemen berekenen terwijl we hun EEG maten om zo de hersenenactiviteit te onderzoeken. Na het statistisch analyseren van de gegevens die uit meer dan tweehonderd studenten werd verkregen, hebben wij de tendens gevonden dat de B-golven (die op het actieve gebied van de hersenen wijzen) zich tijdens het luisteren van muziek aan de rechterzijde van de hersenen bevinden, en bij het hoofdrekennen aan de linkerzijde.

Dit bevestigde de hypothese dat de rechterhersenen worden gebruikt om beelden, cijfers en muziek te herkennen, en de linkerhersenen (de taalkundige hersenen) om logische gedachten te herkennen, zoals het uitvoeren van een berekening. Op een gegeven moment werden wij door een televisieprogramma gevraagd om de hersenenactiviteit van een Sempoa kampioen te meten. Het was onze mening dat het moeilijk zou zijn om door middel van een EEG een significant verschil aan te tonen ten opzichte van andere individuen.

Neurale activiteit in de rechterhersenen

Toen wij de hersengolven van de Sempoa kampioen maten, een basisschoolstudent, tijdens het hoofdrekennen, was het resultaat onverwacht. Gewoonlijk wordt het linker gebied in de hersenen gebruikt voor berekeningen, maar in dit geval maten we praktisch geen activiteit in de linkerhersen helft. In plaats daarvan verschenen de B-golven in het rechter gebied van de hersenen. Met andere woorden, de student voerde berekeningen uit met behulp van de rechterhersenen. Wij waren niet helemaal overtuigd van de betrouwbaarheid van de resultaten van slechts één persoon, omdat er altijd uitzonderingen zijn en ook omdat hersengolven individueel kunnen verschillen.

Wij hebben daarna meer Sempoa leerlingen (met hoge rangen) gevraagd om ons hun EEGs te laten meten en we vonden praktisch dezelfde resultaten op slechts kleine individuele verschillen na.

Wij onderzochten hoe zij berekenden en de meeste van hen gaven het zelfde antwoord; dat de kralen van het Sempoa telraam zich snel voor hun geestesoog bewogen.

Binnenstemmen en beeldverwerking

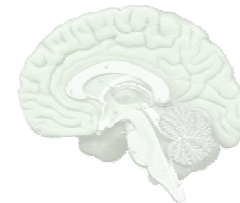
Gewoonlijk, berekenen mensen hoofdrekeningen met een binnenstem, als in het denkbeeldig gesproken: "honderd min zeven is drieënnegentig". Zij zetten wiskundige begrippen in woorden. Sempoa leerlingen daarentegen visualiseren simpelweg een Sempoa telraam in hun hoofd. Waar men normaal gesproken woorden gebruikt, gebruikt de Sempoa student beelden.



Dit verschil kan overigens duidelijk in EEG's worden gezien.

Uiteraard betekent dit niet dat de Sempoa methode alles met betrekking tot de rechterhersenen verbetert, zoals het gevoel voor kunst en muziek. Wat echter wel belangrijk is, is dat de vaardigheid om te visualiseren gebruikt kan worden om andere situaties te vergemakkelijken: Sommige Sempoa deskundigen gebruiken hun aangeleerde vaardigheid om hele pagina's van een tekstboek te kunnen onthouden of een reeks historische jaartallen. De vaardigheid die men ontwikkeld door middel van Sempoa training kan effectief op verschillende manieren worden gebruikt.

Niet alleen voor de deskundigen maar ook voor de beginners, is de Sempoa methode nuttig bij het visualiseren voor optel- en aftreksommen, omdat de kralen zich voor hun ogen bewegen. De training maakt het ook makkelijker om het decimale systeem en het concept van cijferposities te begrijpen. Zodra de kinderen dit onder de knie krijgen, zullen zij waarschijnlijk wiskunde daadwerkelijk leuk gaan vinden. Zij zullen zelfverzekerder zijn en er zullen dientengevolge vele positieve bijeffecten optreden met betrekking tot andere onderwerpen op school. Het eigentijdse onderwijs concentreert zich voornamelijk op theorie en het simpelweg uit het hoofd leren. De theorie is natuurlijk belangrijk maar vele studenten kunnen een daadwerkelijk gevoel van begrip niet alleen door de theorie krijgen. Wij zijn van mening dat een effectieve toepassing van visualisatie techniek (zoals geleerd door middel van de Sempoa methode) een positief effect heeft op termen als creativiteit en inspiratie.



Bronverantwoording

Artikel 1:

Bijeffecten van Sempoa Training

Uit:

The Ripple Effects and the Future Prospects of Abacus Learning.

Prof. Ms. Shizuko Amaiwa

Shinshu University, College of Education

20 Januari, 2001

Artikel 2:

De betekenis van Sempoa Training voor de ontwikkeling van de rechter hersenhelft

Uit:

What abacus education ought to be for the development of the right brain.

Prof. Dr. Toshio Hayashi, Doctor of Engineering

Osaka Prefecture University

Director, Research Institute for Advanced Science and Technology (RIAST)

24 Augustus, 2000

Artikel 3:

Visueel denken bij gevorderde Sempoa studenten bestudeerd door middel van de meting van hersenactiviteit

Uit:

Becoming Fond of Numbers and Math!

Ms. Kimiko Kawan, Researcher

Nippon Medical School, Center for Informatics and Sciences.

14 July, 2000

Nederlandse vertaling en bewerking:

© 2005 Megabrain Development Centre

Megabrain Development Centre

Houtrib 156

1141 DJ Monnickendam

Telefoon: 0299 – 65 08 26

E-mail: info@megabraincentre.nl

www.megabraincentre.nl





www.megabraincentre.nl