

Het is duidelijk: Leerlingen moeten leren denken in plaats van reproduceren. Het onderzoek van het brein dat in de laatste jaren zo'n hoge vlucht heeft genomen maakt duidelijk dat dat denken de voorwaarde is voor meer en uitgebreider geëlaboreerd denken.

Iedereen heeft wel eens gehoord van het experiment met de stekelbaarsjes. Bij de stekelbaarsjes die geprikkeld werden, iets te doen kregen, groeiden de synapsen snel (Om het geheugen even op te frissen: Een *synaps* (van het Grieks *sunapsis* = aanraking) is de contactplaats tussen twee zenuwcellen waar door geleide diffusie van ionen zenuwimpulsoverdracht plaatsvindt). Hoe meer synapsen, hoe meer hersenactiviteit. Het belang van die verbindingen in de hersenen wordt op veel plaatsen uitvoerig beschreven. De psycholoog Margriet Sitskoorn (2013) maakt duidelijk, dat informatie uit de buitenwereld de hersenen en daarvoor de waarneming beïnvloedt.

Groot en klein

Grote spieren genereren meer kracht, grote bloedvaten vervoeren meer bloed, grote longen nemen meer zuurstof op; in het menselijk lichaam lijkt het een algemene regel dat groter beter is. Maar je hoeft niet lang na te denken om een paar uitzonderingen te vinden die de regel bevestigen – een alcoholicus krijgt liever niet te horen dat zijn lever groter dan normaal is.

Ook als het over de hersenen gaat zit een groter brein niet noodzakelijk in de schedel van een bolleboos. Onze hersenen kunnen een groot volume hebben, maar dat betekent niet dat het hele volume nuttig wordt gebruikt. Tijdens de ontwikkeling van de hersenen worden synapsen (verbindingen tussen de hersencellen) gevormd in de buitenste laag: de hersenschors of cortex. Eenvoudigweg kan je stellen dat elke synaps overeenstemt met een bepaald stukje informatie. Het brein hanteert hierbij een 'use it or lose it' strategie: informatie die niet gebruikt wordt is overbodig en de synaps in kwestie wordt verbroken. Op die manier ontstaat een dunnere, efficiëntere cortex die optimaal gebruik maakt van de beschikbare ruimte in ons schedeldak.

Ongenuanceerd stellen dat kleinere hersenen dus beter zijn is dan weer te kort door de bocht. Neurologen hebben aangetoond dat specifieke activiteiten groei veroorzaken in specifieke delen van de hersenen. Maar hier gaat het dus om een gerichte groei die het gevolg is van het versterken van veelgebruikte synapsen. Verder speelt de densiteit aan synapsen een belangrijke rol; een klein volume hersenweefsel kan

meer synapsen bevatten dan een ander, groter stuk. Onze hersenen streven dus hetzelfde doel na als ontwikkelaars van harde schijven: zoveel mogelijk informatie gemakkelijk traceerbaar opslaan op een klein volume.

Alhoewel de hersenen volgens haar waarneming, vaardigheden, gedrag en emoties bepalen, geldt omgekeerd ook dat waarneming, vaardigheden, gedrag en emoties de hersenen vormen, waardoor wederom waarneming, vaardigheden, gedrag en emoties beïnvloed worden. Dit proces blijkt mogelijk omdat de hersenen veranderen op basis van de informatie waaraan ze worden blootgesteld. Dit proces wordt neuroplasticiteit genoemd. Helder is dat de hersenen opgebouwd zijn uit cellen en verbindingen tussen cellen (synapsen). De hersencellen communiceren via deze verbindingen met elkaar. Bijzonder relevant is dat deze communicatie elk gedrag mogelijk maakt, of het nu gaat om beslissen, lachen of rennen. Van evident belang is dat verbindingen in hersenen die gebruikt worden, sterker worden. De synapsen die niet gebruikt worden, worden zwakker of verdwijnen zelfs. De hersenen zijn dus geen statisch orgaan. In tegendeel, ze zijn dynamisch en veranderen voortdurend. Dat betekent in deze context dat alles wat de leerling denkt, doet of voelt en datgene waaraan zij of hij zichzelf of anderen blootstelt een direct effect heeft op de structuur en functie van de hersenen:

Je brein bepaalt je zijn (wetmatigheden). Je zijn vormt je brein (nieuwe informatie naar hersenen) en door dit vormen van je brein (nieuwe wetmatigheden) vorm je dus wederom je zijn (nieuwe emoties, vaardigheden en gedrag). (Sitskoorn, 2013)

Met andere woorden: Je brein bepaalt je zijn, maar je zijn bepaalt ook je brein.

Uit allerlei ouder en nieuwer onderzoek blijkt dat de leerling effectiever leert als zij of hij leert goed met zichzelf en anderen om te gaan (emotionele intelligentie) en als het 'denken over leren' bij de leerling gestimuleerd wordt. Er wordt ervan uitgegaan dat het kader waarbinnen gewerkt wordt, zin- en betekenisvol moet zijn voor de leerling. Kennis in kant-en-klare pakketten blijken geen uitdaging te vormen voor leerlingen, maar het denkproces en de handelingen die in kennis resulteren wel.

Hettie Lichtenberg, onderwijsadviseur bij IJsselgroep pleit in dit verband eerder voor een evolutie in plaats van revolutie. Als voordeel van het leren via denkvaardigheden noemt ze in de eerder genoemde uitgave van Voortgezet Onderwijs op weg naar 2050 het leren om kritisch, analytisch, creatief en verbindend te denken. Dit niet alleen om