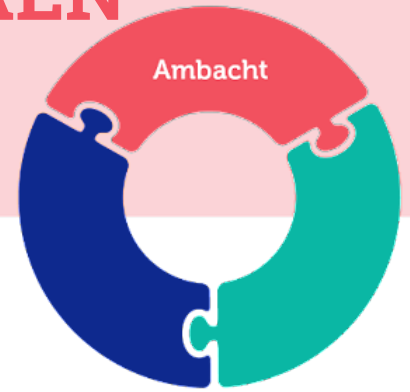


# BREIN(VRIENDELIJK) LEREN

Welke strategieën uit de geheugenpsychologie kunnen werken in de klas?

- J. Geleijnse -



Uit recent breinonderzoek blijkt dat het uitmaakt hoe je iets aanbiedt en hoe je invloed kan hebben op het leren. Als we dus aansluiten bij hoe hersenen leren, wordt lesgeven makkelijker en leuker.

## Hoe werkt het brein?

Vroeger dacht men dat eenmaal geleerd iets in onze hersenen opgeslagen was, maar hersenonderzoek heeft bewezen dat herinneringen plastisch zijn en veranderen. Er staat dus niets in het geheugen vast; door het ophalen van herinneringen kunnen deze herinneringen veranderen. Hoe meer we oefenen en een herinnering ophalen, hoe beter dit proces gaat en hoe nauwkeuriger de herinnering. Onze hersenen gaan dan ook energiezuiniger werken; we gebruiken dan minder glucose (Jensen, 2012)

## Wat is herinneren?

Ons brein slaat eerst een ervaring op in het werkgeheugen. Dan gaat deze naar de hippocampus die als een soort wegwijzer een verbinding zoekt met het lange termijngeheugen. Dat werkt niet netjes met een vakkenstructuur, maar is één groot netwerk van hersencellen (Vreugdenhil, 2007). Het antwoord komt niet op één bepaalde plek, maar in delen op verschillende losse plaatsen. De meeste zaken onthouden we pas wanneer de dingen drie tot vier keer langs zijn gekomen in de hersenen. Dit noemt men inprenting. Kennis kan niet worden overgedragen, het moet worden geconstrueerd.

Er zijn een achttal principes van belang voor breinvriendelijk leren, te weten:

- **Veiligheid;** Bij onveiligheid werkt namelijk de hippocampus minder goed onder invloed van stresshormonen. Dit beperkt de cognitieve vermogens (Kagan, 2010).
- **Voedseltoevoer;** Hersenen hebben relatief veel voedsel nodig, namelijk een kwart van de zuurstof en glucose, om goed te kunnen functioneren. Bewegen helpt om de zuurstoftoevoer te verhogen, dus bewegen helpt het leren (Camps, 2014).
- **Sociale interactie;** Hersenen zijn actiever wanneer er interactie plaatsvindt. Door bijvoorbeeld het uitleggen aan een partner worden veel meer gebieden in de hersenen geactiveerd dan wanneer er zelfstandig individueel gewerkt wordt (Kagan, 2010; Ruijters & Simons, 2012).
- **Emotie;** Door een ervaring te koppelen aan een emotie werken neuronen in de hersenen sneller. Door emoties komen bepaalde neurotransmitters vrij die ervoor zorgen dat er extra zuurstof en voedingsstoffen naar de hersenen gaan (Kagan, 2010; Ruijters & Simons, 2012).

• **Informatie verwerken.** Hersenen hebben een voorkeur voor bepaalde informatie.

Bijvoorbeeld multi-modale informatie. Hierbij is er sprake van een koppeling tussen bijvoorbeeld visuele en auditieve informatie. Ook worden onze hersenen actiever en alerter bij nieuwe prikkels (Kagan, 2010; Ruijters & Simons, 2012).

• **Focus.** Leren gaat beter met een doel voor ogen. Wanneer men er voor zorgt dat de aandacht gericht wordt, zodat bepaalde prikkels voorrang krijgen en andere prikkels niet voor afleiding zorgen, gaat het leren beter (Ruijters & Simons, 2014). Hierin spelen spiegelneuronen, die ons helpen leren, een belangrijke rol. (Dirksen, 2005).

• **Herhaling.** De informatie verloopt tussen hersencellen via zenuwuitlopers. De banen zijn eerst dun en veel verbreid. Door herhaling worden verbindingen versterkt, waardoor informatie sneller uitgewisseld wordt. Er worden pas blijvende verbindingen in de hersenen gemaakt wanneer er minimaal zes weken geoefend is. Hierbij hoeft niet zes weken lang even hard geoefend te worden; de tussenpozen mogen langer worden. Een leerperiode van meerdere weken is dus beter dan een training van drie dagen (Ruijters & Simons, 2012).

• **Kennis** over de werking van het brein. Wanneer een lerende meer weet over het functioneren van het brein en weet dat er met inzet veel geleerd kan worden, staat de lerende ook meer open om te leren. Kennis heeft dus invloed op de mindset van een lerende ten aanzien van leren (Ruijters & Simons, 2012).

De uitspraak 'oefening baart kunst' wordt door Bouwmeester, Bruijn, Camp, Goossens, Tabbers & Verkoeijen (2012) omgevormd naar 'oefening is een kunst'.

Het blijkt namelijk uit verschillende onderzoeken dat er goede hulp strategieën zijn voor het breinvriendelijk leren. Hierbij maken Bouwmeester e.a. (2012) onderscheid in drie groepen van strategieën, namelijk

1. Om beter te onthouden
2. Om beter te begrijpen
3. Om beter te toepassen

**Tabel 1** Overzicht van de strategieën met bijbehorend doel (naar Bouwmeester e.a., 2012).

STRATEGIE OM:	NAAM STRATEGIE
Beter onthouden	<b>Actief</b> leren. <b>Niet</b> stampen maar spreiden. <b>Uit</b> geheugen ophalen.
Beter begrijpen	<b>Laat</b> uitleggen. <b>Laat</b> vragen stellen. <b>Laat</b> het tastbaar maken. <b>Laat</b> lezen, laat bezinken en ophalen.
Beter toepassen	<b>Focus</b> op de aanpak (ipv op de oplossing). <b>Afnemende</b> ondersteuning (ipv blijvende). <b>Variatie</b> (ipv eenvormigheid).

### Beter onthouden.

Jensen (2012) noemt beter onthouden herinneringen coderen. Hiervoor zijn verschillende aanpakken effectief.

1. Het werkt in het brein beter iets te onthouden door **actief te leren** (i.p.v. passief). Dit komt doordat het brein bij actief leren verbanden gaat leggen met andere informatie uit het geheugen. Door actief leren breng je als het ware meer aanknopingspunten aan waardoor informatie later gemakkelijk te vinden is in het brein en tevoorschijn komt. Bij

het onthouden van nieuwe woorden is dit een handige strategie. De aanpak is dan eerst de nieuwe woorden aan de hand van een verhaal te vertellen, dan de nieuwe woorden actief na te bespreken (en vragen te stellen zodat ze een koppeling kunnen leggen naar andere woorden die ze wel kennen), synoniemen te laten bedenken, associaties te laten geven, e.d. (Bouwmeester, e.a., 2012). Daarna maak je als leerkracht zinnen waarin de associatie met het nieuwe woord in verband wordt gebracht. Dan is het de beurt aan de leerlingen om actief zelfstandig aan de slag te gaan. Dit kan bijvoorbeeld door het uitbeelden of zelf een zin of verhaal bedenken om de woorden later ook te koppelen aan de herinnering.

Een andere aanpak is het maken van een mindmap. Jensen (2012) noemt hierbij technieken als het activeren van de voorkennis. Dit versterkt tevens het zelfbeeld bij de leerlingen, doordat je iets terug vraagt wat ze al gehad hebben. Daarnaast noemt hij de metaforen en analogieën bedenken een goede manier om actief met de stof bezig te zijn. (Zie kaart didactische structuren.)

2. De tweede strategie is **niet stampen maar spreiden** (Bouwmeester e.a., 2012). Leerlingen onthouden meer wanneer ze met meer aandacht oefenen en dit is het geval wanneer de stof nieuw is. Daarna denken leerlingen bij een tweede keer terug aan de eerste keer en halen ze de herinnering op die niet alleen het leren beslaat maar ook de omstandigheden. Waarschijnlijk wordt er de tweede keer net anders geleerd mede door andere omstandigheden, waardoor er nieuwe herinneringen ontstaan (extra aanknopingspunten in het brein). De periode tussen de twee aanbiedingen moet dus niet te

kort zijn, maar ook niet te lang. Dit zou mooi zijn om bijvoorbeeld te doen bij een aantal rijtjes sommen of het leren van de steden in Noord-Holland. Jensen (2012) noemt dit “priming”, dus eerst iets in de grondverf zetten en hierop later terugkomen (een cliffhanger of intrigerende vraag). Hij zegt daarnaast dat je het beste een pauze in kan lassen, nadat je 90% van de stof hebt behandeld en deze laatste 10 procent de week erop bespreekt (ook al ben je dan aan iets nieuws begonnen).

**3. Uit geheugen ophalen** is de derde strategie die in deze groep thuishoort. Door het oefenen in het ophalen uit het geheugen worden geheugenprocessen geoefend die hiervoor nodig zijn, zodat leerlingen zich dingen makkelijker herinneren. Ophalen uit het geheugen is een actiever proces (zie strategie 1), waardoor het leren versterkt wordt; leerlingen spannen zich meer in. Tevens hebben ze sterkere aanknopingspunten, doordat ze in hun geheugen gaan graven en hierbij allerlei andere zaken tegenkomen en nogmaals langsaan.

### **Beter begrijpen.**

4. De vierde strategie die Bouwmeester e.a. (2012) noemen, is **laat uitleggen**. Door leerlingen aan elkaar uit te laten leggen gaan ze de stof beter begrijpen. Doordat de nieuwe informatie getoetst wordt aan hun voorkennis en de leerlingen nieuwe verbanden leggen die niet in de methode staan wordt er meer begrepen en onthouden. Ze maken impliciete kennis door het verwoorden expliciet. Ook kunnen er eventuele fouten of misconcepties opgespoord worden door de leerkracht en kan dit aangevuld worden. Het is van belang dat de leerling de uitleg aan de ander wel in eigen

woorden doet en ook echt de logica toelicht. (Zie ook kaart coöperatief leren in de praktijk.)

**5. Laat vragen stellen** is de vijfde manier in breinvriendelijk leren. Doordat leerlingen vragen moeten stellen, zullen ze de stof aandachtiger gaan bestuderen. Tevens weegt de leerling af wat bekende en wat nieuwe informatie is en legt de leerling meer verbanden met de eigen voorkennis. Daarnaast wordt hierdoor meer de structuur en samenhang in de stof bekeken en krijgen de leerlingen hier meer inzicht in.

6. Een volgende strategie is **laat het tastbaar maken** (Bouwmeester e.a., 2012). Door koppelen van bijvoorbeeld een woord aan een situatie of object werken de leerlingen aan een actief (woord)begrip. Hierdoor kunnen ze ook een beeld vormen, waardoor meerdere gebieden in de hersenen geactiveerd worden. Naspelen van een tekst is een mooi voorbeeld van deze strategie. Tevens zorgt het tastbaar maken voor een mindere belasting van de hersenen, doordat het minder moeite kost om het te volgen. Een verhaallijn maken helpt. Let er wel op dat bij het tastbaar maken niet teveel details gebruikt worden, dat ze bij naspelen ook eerst even mogen oefenen (anders toets je!) en dat de materialen bekend zijn maar niet té.

Overigens leren leerlingen ook van kijken naar nagespeelde verhalen. Jensen (2012) geeft hiervoor nog andere suggesties, zoals op excursie gaan en experimenteren. Hij noemt dit ervaringsgericht leren.

7. De laatste strategie in deze categorie is **laat lezen, laat bezinken, laat ophalen**. Door leerlingen sleutelwoorden te laten bedenken of een samenvatting te laten maken kunnen

ze later de informatie aandachtig ophalen. Van belang is om dit niet meteen na het lezen te doen, maar bijvoorbeeld na een half uur. Dan herinneren ze zich niet meer de details en zullen ze dieper moeten graven naar de hoofdlijn of sleutelwoorden. Goed is ook om te vragen aan de leerlingen hoeveel sleutelwoorden ze inschatten dat ze zich gaan herinneren en opschrijven. Vaak overschatten ze zichzelf, maar het helpt ze in de afweging of ze de tekst nogmaals moeten bestuderen en welk deel dan. Het zet ze actiever aan het werk en geeft ze een beter eigen beeld van hun niveau.

### Beter toepassen.

8. De strategie die past bij beter toepassen is **focus op de aanpak** in plaats van op de oplossing. Geef bij nieuwe opgaven zoveel mogelijk uitgewerkte voorbeelden tussendoor. Hierdoor zal de aandacht van de leerlingen komen te liggen op het proces in plaats van op de uitkomst. Door tussenstappen te geven worden de hersenen niet overbelast en houden leerlingen meer ruimte om de aanpak te onthouden. Het gaat hierbij met name om nieuwe aanpakken.

Volgens Jensen (2012) kan het helpen om hierbij modellen of schema's (bijvoorbeeld een grafiek) te laten maken, waardoor diepere inzichten ontstaan. Tevens is het handig om voorbeelden van procedures aan de muur te hangen. Bij de strategie 'focus op aanpak' is de volgende strategie wel van belang.

9. De negende strategie is **afnemende ondersteuning** in plaats van blijvende ondersteuning. In het begin bij een nieuwe aanpak is ondersteuning nodig (zie

hierboven), maar blijvende ondersteuning kan het leerproces gaan tegenwerken. In het begin zorgt ondersteuning voor actieve verwerking, maar om blijvend actief te zijn, zal de ondersteuning moeten verminderen. Anders wordt het proces niet geautomatiseerd en dit is nodig voor een sneller en efficiënter leerproces.

Dit verschilt per leerling. Handig is dan om vaak terug te vragen bij de leerling hoe hij het aangepakt heeft om vervolgens te bepalen of de leerling nog ondersteuning nodig heeft of niet. (Zie kaart over scaffolding.)

10. **Variatie in plaats van eenvormigheid** is de laatste breinvriendelijke strategie die Bouwmeester e.a. (2012) noemen. Variatie zorgt ervoor dat leerlingen bij elke opgave nadenken welke aanpak ze gaan gebruiken. Hierdoor zijn leerlingen actiever. Ook zorgt variatie voor spreiding in het oefenen van een bepaalde aanpak. Bij een nieuw type opgave is het wel van belang niet meteen met variatie te starten en dus te kiezen voor maar één bepaalde aanpak.

Jensen (2012) schetst het beeld dat het brein tijdens het leerproces een ruwe schets maakt. Deze schetsen zijn globaal en worden in verschillende delen van de hersenen opgeslagen. Door feedback worden bepaalde delen van de hersenen weer geactiveerd, terwijl andere delen worden onderdrukt. Jensen pleit voor een mix van positieve en negatieve feedback en stelt dat vaker beter is dan af en toe. Zorg ervoor dat er regelmatig gewisseld wordt in de manier van feedback geven en dat deze specifiek en taakgericht is. Er zijn verschillende vormen om feedback te geven, zowel mondeling als schriftelijk. Manieren als:

- een galerie organiseren waarbij leerlingen werk ophangen en anderen langslopen en feedback geven,
- een dagboek bijhouden waarin de leerkracht commentaar geeft,
- een quiz houden eens per week waarbij de leerlingen zelf 50 procent van de vragen verzorgt,
- de vissenkom methode, waarbij een groep die klaar is de anderen om zich heen krijgt om te kijken en luisteren wat zij gedaan hebben, e.d..

Zie ook kaart van feedback geven.

### Breinmythes.

Dit zijn de inzichten tot nu toe. Vele wetenschappers waarschuwen dat dit nog niet alles is; er is nog veel te ontdekken over de werking van het brein. Helaas zijn er mythes rondom het brein ontstaan die niet waar zijn. • De grootste mythe volgens Dekker, Lee en Jolles (2014) zijn de leerstijlen. Zo is er nooit bewezen dat er leerlingen beter leren door ze in hun eigen leerstijl (kinetisch, auditief, visueel) te laten leren. 96% van de leerkrachten dacht dat dit wel het geval was en lieten visueel ingestelde leerlingen meer leren aan de hand van beelden/plaatjes. • We gebruiken niet maar 10% van ons brein. Ook “verliezen” we geen hersencellen door drugs en alcohol. Men denkt dat dit te maken heeft met vermindering van doorgeven van informatie in de hersenen, maar hoe het precies werkt weet men niet. Drugs en alcohol hebben wel invloed op het brein; men denkt dat dit te maken heeft met vermindering van doorgeven van informatie in de hersenen. Maar hoe het precies werkt weet men niet.

- Er is ook geen dominante hersenhelft. Bij elke activiteit is er op verschillende plaatsen in de twee helften activiteit te zien. • Tevens heeft de mens niet het grootste brein. De hersenen van een dolfijn zijn bijvoorbeeld even groot en die van een walvis vele malen groter en zwaarder.

### Daarentegen klopt het wel dat:

- het brein van jongens groter is dan van meisjes
- lichamelijke inspanning het functioneren van het brein kan beïnvloeden op een positieve manier.

De laatste overweging (Dekker, Lee & Jolles, 2014); hoe meer je als leerkracht geïnteresseerd bent in het brein, hoe meer mythes je gelooft (maar nu geloofde).

### Opdracht:

- **Bekijk de site 'leren is een makkie'**

(<http://lereniseenmakkie.nl/>). Kies één van de genoemde werkwijzen. Bekijk of de werkwijze is om te onthouden, te begrijpen of toe te passen. Vergelijk deze werkwijze met de bovenstaande strategieën. Bereid een les voor en observeer hoe de werkwijze werkt bij jouw leerlingen. Vraag ook feedback van je mentor.

- **Lees het artikel van Kees Vreugdehil**

'Hersenonderzoek en leren'. Hij beschrijft vijf soorten geheugens. Wat is de relatie tussen deze vijf geheugens en bovenstaande strategieën? Hoe kun je deze informatie meenemen in jouw lessen?

- **Bekijk het filmpje via**

[https://www.youtube.com/watch?v=W-Oaxl86\\_yU&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=W-Oaxl86_yU&feature=youtu.be). Gebruik één van de tips en probeer deze uit.

**literatuur:** Bouwmeester, S., Bruijn, de A., Camp, G., Goossens, N., Tabbers, H. & Verkoeijen, P. (2012). *Toolbox 10 oefenstrategieën uit de geheugenpsychologie voor in de klas*. Rotterdam; Stichting BOOR. Camps, W. (2014). *Breinkennis; doe er je voordeel mee*. CVOOpen, p. 13-14. De Munnik, C. & Vreugdenhil, K. (2007). *Kennis over onderwijs*. Groningen: WoltersNoordhof. Dekker, S., Lee, N.C., & Jolles, J. (2014). *Over het vóórkomen en voorkómen van neuromythen in het onderwijs*. *Neuropraxis*, 18(2), p. 62-66. Dirksen, (2005). *Breinkennis centraal. Beter leren door breinkennis*. *Leren in ontwikkeling*, 11, p. 16-19. Jensen, E. (2012). *Krachtig onderwijzen. De principes van breinvriendelijk onderwijs*. Vlissingen: Bazalt. Kagan, S. (2010). *Coöperatieve leerstrategieën. Research principes en de praktische uitwerking*. Vlissingen: Bazalt. Ruijters, M. & Simons, R-J. (2012). *Canon van het leren. 50 concepten en hun grondleggers*. Deventer: Kluwer. Vreugdenhil, K. (2007). *Hersenonderzoek en leren. Geraadpleegd op 6 oktober 2015 via [http://www.google.nl/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCoQFjABahUKewipiJi5gr\\_IAhXFvhQKHb9-CdM&url=http%3A%2F%2Fwww.breimbewustonderwijs.nl%2Ffiles%2FFile%2FHersenonderzoek%2520en%2520leren\(1\).pdf&sg=AFQjCNGoRE\\_1xqpELTQYGkk112uUh0Vx\\_g&sig2=ZuLqdY3TrikLU5VayeltpA](http://www.google.nl/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCoQFjABahUKewipiJi5gr_IAhXFvhQKHb9-CdM&url=http%3A%2F%2Fwww.breimbewustonderwijs.nl%2Ffiles%2FFile%2FHersenonderzoek%2520en%2520leren(1).pdf&sg=AFQjCNGoRE_1xqpELTQYGkk112uUh0Vx_g&sig2=ZuLqdY3TrikLU5VayeltpA)* Didactisch ontwerp: W. Plomp en J. Geleijnse © 2016, AOIS STAIJ (HvA/STAIJ)





