

'Hoe leert het brein? Van hersenscanners tot mindset'

Dr. Nienke van Atteveldt
n.m.van.attedeldt@vu.nl
 VU Amsterdam,
 Onderwijsneurowetenschap



NWT conferentie In Levende Lijve
 21 November 2016
 Corpus, Oegstgeest

© Nienke van Atteveldt, VU Amsterdam 1

Vul in (en onthoud je nummer)

Ik denk dat ik er zelf niet veel aan kan doen om te veranderen hoe goed ik ben in wiskunde

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
helemaal mee eens			helemaal mee oneens	

© Nienke van Atteveldt, VU Amsterdam 2

Is het nuttig om meer te weten over het brein?

© Nienke van Atteveldt, VU Amsterdam 3

Waarom is het nuttig om meer te weten over het brein?

1. Het brein vormt het **gereedschap** waarmee we leren, en stoornissen hangen samen met (subtiele) afwijkingen in het brein

→ Effectief onderwijs wordt dus **afgebakend** door hoe het brein werkt, ontwikkelt, afwijkt

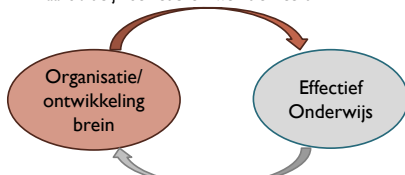


© Nienke van Atteveldt, VU Amsterdam 4

Waarom is het nuttig om meer te weten over het brein?

2. Onderwijs heeft **invloed op** het brein

1. Afbakening: onderwijs werkt alleen als het aansluit bij hoe het brein werkt en leert



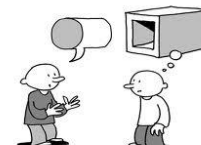
2. Verandering: onderwijs (leren) verandert de organisatie van het brein

© Nienke van Atteveldt, VU Amsterdam 5

Waarom is het nuttig om meer te weten over het brein?

3. Voorkómen van misverstanden!

→ *Neuromythen in het onderwijs*



© Nienke van Atteveldt, VU Amsterdam 6

Waar of niet waar?

- We gebruiken maar 10 % van ons brein

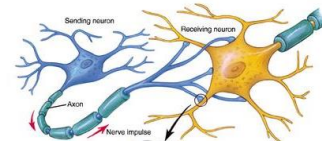


- **NIET WAAR:** het hele brein is voortdurend actief!

© Nienke van Atzeveld, VU Amsterdam 7

Waar of niet waar?

- De verbindingen in ons brein veranderen als we leren

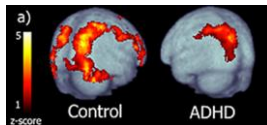


- **WAAR:** verbindingen die gebruikt worden, worden sterker; niet-gebruikte verbindingen worden zwakker of verdwijnen (**use it or lose it**)

© Nienke van Atzeveld, VU Amsterdam 8

Waar of niet waar?

- Je kunt ADHD diagnosticeren met een fMRI-scan

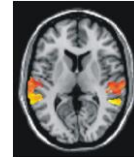


- **NIET WAAR:** Individuele diagnoses niet mogelijk! Studies laten doorgaans groepsgemiddelden zien

© Nienke van Atzeveld, VU Amsterdam 9

Waar of niet waar?

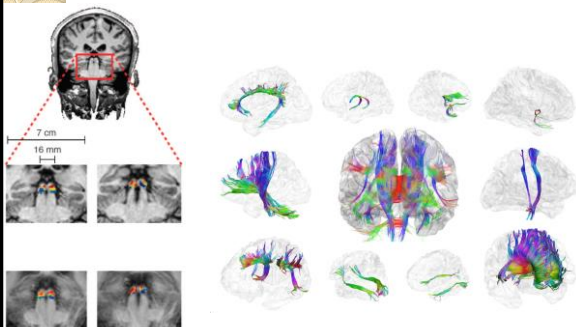
- Met fMRI meten we veranderingen in de zuurstofconcentratie in de bloedvaten in het brein



- **WAAR:** fMRI meet hersenactiviteit **indirect**, door veranderingen in de bloedsamenstelling

© Nienke van Atzeveld, VU Amsterdam 10

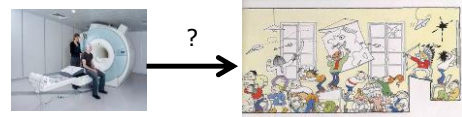
Hersenonderzoek: neuro-imaging



© Nienke van Atzeveld, VU Amsterdam 11

Hersenonderzoek: neuro-imaging

- Veel mogelijkheden, maar ook beperkingen

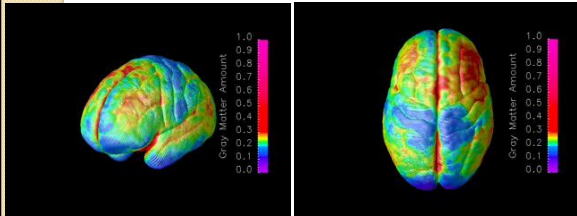


- Hersenonderzoek gebeurt in gecontroleerde labstudies → niet te vergelijken met de complexiteit in de klas
- Uitkomsten neuro-imaging studies minder exact dan ze lijken → géén “oplichtende” hersendelen!

© Nienke van Atzeveld, VU Amsterdam 12

Mogelijkheden

Leren en hersenontwikkeling begrijpen



5 – 20 jaar
Blauw = rijping

Gogtay et al., PNAS, 2004
© Nienke van Atzeveldt, VU Amsterdam 13

Mogelijkheden

Hersenonderzoek → hypothesen die we verder moeten testen in praktijk

- “Puberbrein kan niet plannen”



- Hoe dit inzicht in te zetten? Kunnen we tieners coachen, en hoe?
- Interventie, effectstudie

© Nienke van Atzeveldt, VU Amsterdam 14

Mogelijkheden

(Na)scholing: kennis over het brein in onderwijspraktijk

→ *Motivatie*

Ik denk dat ik er zelf niet veel aan kan doen om te veranderen hoe goed ik ben in wiskunde

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
helemaal mee eens				helemaal mee oneens

© Nienke van Atzeveldt, VU Amsterdam 15

En dat zegt ons...

- 1 of 2: “Mee eens” → grote kans dat je een **vaste mindset** hebt
- 4 of 5: “mee oneens” → grote kans dat je meer een **groei mindset** hebt

Vaste mindset:

- Je hebt een bepaalde aanleg voor iets, en je hebt hier zelf maar weinig invloed op
- Zoals een “wiskundeknobbel” of “talenknobbel”

Groei mindset:

- Je hebt zelf invloed op hoe goed je ergens in bent
- Door moeite te doen: “oefening baart kunst”

© Nienke van Atzeveldt, VU Amsterdam 16

Verschillen bij uitdaging en tegenslag

Eigenschappen **vaste** mindset:

- Negatieve feedback = bevestiging dat iets niet binnen je (vastliggende) bereik ligt
- Je verliest sneller je plezier en motivatie bij uitdagingen en tegenslag (“ik kan het gewoon niet”)

Eigenschappen **groei** mindset

- Negatieve feedback: hier kan ik van leren!
- Je kiest voor uitdaging en verliest niet snel je motivatie (“ik kan het **nog** niet heel goed”)

© Nienke van Atzeveldt, VU Amsterdam 17

Tegenslag...

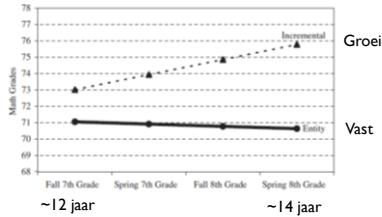
- Voorbeeld: Tom zit in de brugklas en vindt wiskunde leuk, heeft redelijk goed geleerd voor zijn 1e proefwerk, maar scoort dan een 4....



© Nienke van Atzeveldt, VU Amsterdam 18

Amerikaans onderzoek: invloed op schoolprestatie

- Wiskundecijfers beginnen gelijk, maar verbetering vooral bij groei-mindset



Blackwell, 2007

© Nienke van Atzeveld, VU Amsterdam

19

Is de ene mindset meer “waar” dan de andere?

- Basis groei mindset: **plasticiteit**
- Plasticiteit = het vermogen van je brein om te **veranderen** als je iets **leert**
- Ons brein is nooit klaar met veranderen!

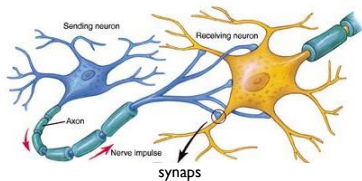


© Nienke van Atzeveld, VU Amsterdam

20

Ons fantastische plastische brein

Bouwstenen van het brein: neuronen

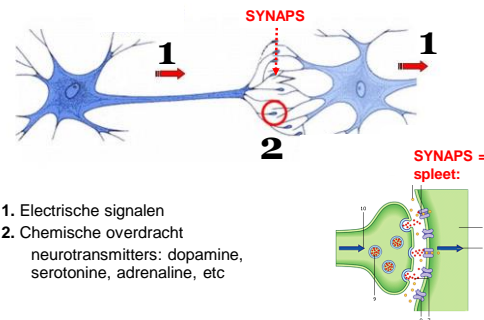


- Neuronen maken contact (**synapsen**) en vormen netwerken
- Deze netwerken kunnen altijd blijven veranderen → **Leren = efficiëntere netwerken**

© Nienke van Atzeveld, VU Amsterdam

21

Neuronen communiceren: Signaaloverdracht

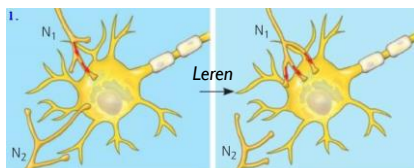


© Nienke van Atzeveld, VU Amsterdam

22

Wat verandert er met leren?

- Door te oefenen en herhalen worden sommige verbindingen veel gebruikt → Meer en sterkere synapsen
- Verbindingen die niet worden gebruikt → zwakker: **use it or lose it**

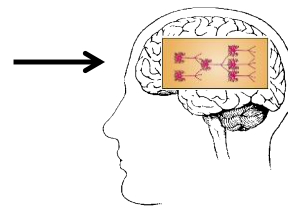


© Nienke van Atzeveld, VU Amsterdam

23

Wat is leren?

Leren is het geheel aan veranderingen in de organisatie van je brein



© Nienke van Atzeveld, VU Amsterdam

24

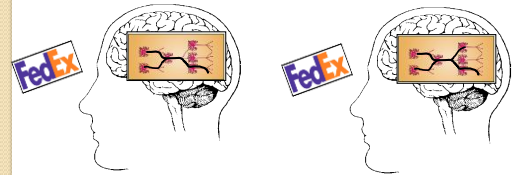
Je brein veranderen



© Nienke van Atzeveld, VU Amsterdam 25

Het FedEx logo

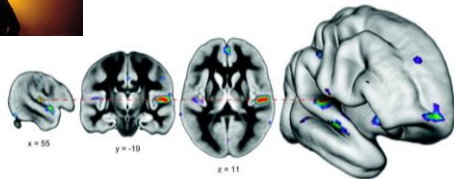
- Gisteren
- Nu



© Nienke van Atzeveld, VU Amsterdam 26

Training verandert het brein

- Muzikanten hebben dikkere gehoorschors

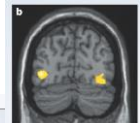
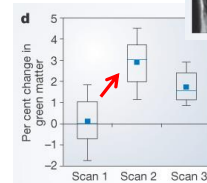


Bermudez, Cereb. Cortex, 2009

© Nienke van Atzeveld, VU Amsterdam 27

Training verandert het brein

- Jongleren: veranderingen binnen 3 maanden (latere studie: na één week!)



Draganski, Nature, 2004

© Nienke van Atzeveld, VU Amsterdam 28

Kennis over plastische brein helpt

- Dezelfde studie Blackwell et al., 2007
- Experimentele groep kreeg interventie over het plastische brein (Brainology):

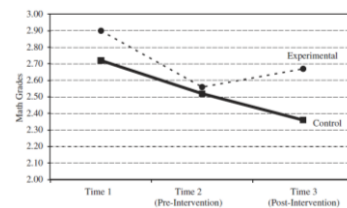
- Je kunt je **brein trainen**, net als je **spieren**
- Verbindingen, net als spiervezels, worden **sterker** en beter als je veel oefent, en als je stopt worden ze weer **zwakker**
- Je hebt dus **zelf invloed** op je leerproces



© Nienke van Atzeveld, VU Amsterdam 29

Kennis over plastische brein helpt

- Dezelfde studie Blackwell et al., 2007
- Experimentele groep kreeg interventie over het plastische brein (Brainology)



© Nienke van Atzeveld, VU Amsterdam 30

Kennis over plastische brein helpt

Verhaal 1 – vast:

Conclusie: hoe goed je bent in wiskunde, hangt af van hoe je brein eruit ziet. Elk brein is anders, elk brein is OK!



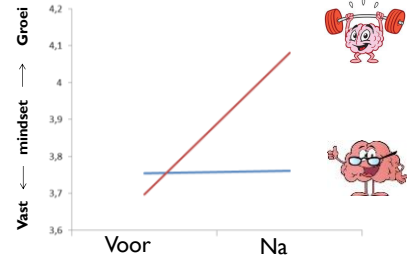
Verhaal 2 – groei:

Conclusie: je wordt beter in wiskunde met oefening, omdat dit de verbindingen in je brein versterkt. Dit werkt bij iedereen!



Kennis over plastische brein helpt

- Na groei-verhaal: sterkere groei-mindset voor wiskunde op vragenlijst



Raadsel...

Een vader en zijn zoon zijn betrokken bij een ongeluk. De vader overlijdt meteen en de zoon belandt in het ziekenhuis. In de operatiekamer aangekomen roept de chirurg: "Ik kan deze jongen niet opereren want hij is mijn zoon!". Hoe kan dat?

De chirurg is zijn moeder...



- Stereotype: chirurg is een beroep voor mannen
- Ook stereotype: Jongens zijn goed in wiskunde, meisjes in talen
- Dit versterkt een **vaste mindset** voor deze vakken!

Onbewuste stereotype verwachtingen

Meisje Alfa vakken	Jongen Beta vakken
Wiskunde, Anna, etc	

Bij welke categorie hoort dit woord?

Jongen Alfa vakken	Meisje Beta vakken
Wiskunde, Anna, etc	

- Veel mensen zijn langzamer in het onderste geval!
- Verwachtingen verschillen per cultuur...

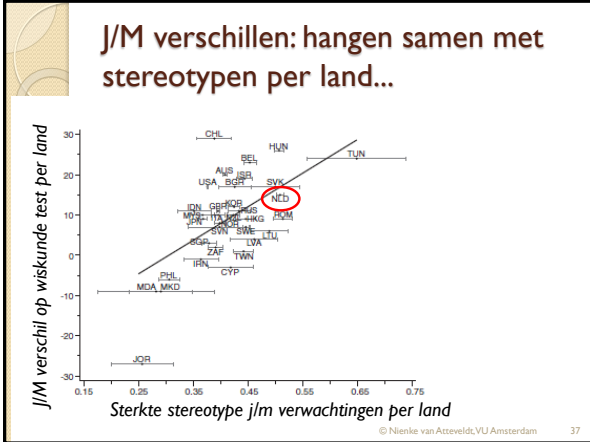
Implicit Association Test

Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Landen	Verschil meisjes - jongens	
	Meisjes scoren hoger	Jongens scoren hoger
Australië		
Versagde Staten		
Tijebels		
Singapore		
Zweden		
Slovenië		
Danemerk		
Noorwegen		
Russische Federatie		
Kazachstan		
Finland		
Schotland		
El Salvador		
Nederland		
Duitsland		
Iran		
Oostenrijk		
Italië		
Colombia		
Taiwan		
Jemen		
Qatar		
Koeweit		
Internationaal gemiddelde		

Deelnemers:
Leerlingen uit groep 6
basisonderwijs
43 landen

Meelissen & Drent, 2008,
Universiteit Twente



Groei mindset maakt weerbaar tegen stereotype verwachtingen

- Good et al. (2003): verschil in j/m wiskunde scores verdween na groei-mindset interventie

© Nienke van Atzeveld, VU Amsterdam 38

Feedback en mindset

Positieve feedback (ouders of leraren):

1. Prijzen van **moeite** / wat kind **doet** / leer **proces**
 - Bijv.: "goed gewerkt", "goed je best gedaan", "goede strategie gebruikt"
 - Kind leert dat: resultaat komt door werken
 - Versterkt groei mindset
2. Prijzen van **aanleg** / wat kind **is** / leer **resultaat**
 - Bijv.: "wat kan je dat goed", "wat ben je slim", "je bent een natuurtalent"
 - Kind leert dat: resultaat komt door vaste eigenschap
 - Versterkt vaste mindset

© Nienke van Atzeveld, VU Amsterdam 39

Feedback en mindset

Positieve feedback (ouders of leraren):

Voorbeelden

"Dat heb je snel geleerd! Wat ben je slim!"
 "Wat een mooie tekening, je wordt vast de nieuwe Picasso!"

Dit kan overkomen als...

"Als ik iets niet snel leer, ben ik dus niet slim"
 "Ik kan maar beter niks moeilijks proberen te tekenen, want dan zien ze vast dat ik geen Picasso ben"

© Nienke van Atzeveld, VU Amsterdam 40

Feedback en mindset

- Gunderson en collega's analyseerden video's van natuurlijke ouder-kind interacties thuis (Child Development, 2013)

Kinderen 1 – 3 jaar Kinderen 7 – 8 jaar

© Nienke van Atzeveld, VU Amsterdam 41

De mindset van leerlingen is dus...

- Bepalend voor hun leerplezier én resultaten
- Beïnvloedbaar door stereotype verwachtingen
- ... **veranderbaar!**

Het is daarom goed dat **leerlingen** weten dat:

- Ze zelf invloed hebben op hoe goed ze iets kunnen
- Hoe meer ze iets **oefenen** en **herhalen**, hoe sterker de veranderingen zijn in hun brein (en dus hoe beter ze erin worden)
- Dit altijd opgaat, dus óók bv dat je als meisje beter kunt worden in wiskunde

© Nienke van Atzeveld, VU Amsterdam 42

De mindset van je leerlingen is dus...

- Bepalend voor hun leerplezier én resultaten
- Beïnvloedbaar door stereotype verwachtingen
- ... **veranderbaar!**

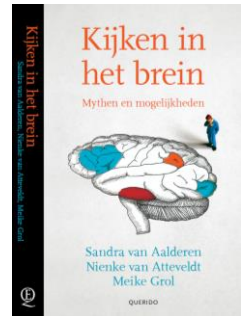
Het is daarom goed als **leerkrachten** weten dat:

- Hun feedback invloed heeft op de mindset van leerlingen
- Wisselwerking met stereotype verwachtingen:
 - Stereotypen (zoals j/m) werken vaste mindset in de hand
 - Een groei-mindset maakt weerbaarder tegen stereotypen

© Nienke van Atteveldt, VU Amsterdam 43

Mythen vs. Mogelijkheden van hersenonderzoek

- **Mindset = Mogelijkheid: kennis over het brein helpt!**
- Kan je in de MRI-scanner zien of iemand ADHD heeft?
- Breinstimulatie: beter rekenen?
- Wat zijn mythen, en wat mogelijkheden?



© Nienke van Atteveldt, VU Amsterdam 44

Bedankt voor je aandacht!

Leestips

Artikelen op Kennislink en De Correspondent:

- <http://www.nemokennislink.nl/auteurs/nienke-van-attveldt> (bv "puberbrein kan niet plannen", hersenscans: wat meten ze precies?")
- <https://decorrespondent.nl/nienkevanattveldt> (bv 10%-mythe)

Programma Carol Dweck: <http://www.mindsetworks.com/>

Teachers, know your brain! | TED-lezing Sandra van Aalderen | <http://tedxtalks.ted.com/video/Teachers-know-your-brain-Sandra>

Benieuwd naar jouw (impliciete) stereotype associaties?

- <https://implicit.harvard.edu/implicit/netherlands/>
(Geslacht-Wetenschap IAT)

© Nienke van Atteveldt, VU Amsterdam 45