

# Omschrijving van de workshop

**Dat had je gedacht! - Wat u denkt over leren en wat u doet in de les. Hoe gaat dat samen?**

Binnen deze conferentie staat denken centraal en we vragen ons af hoe onze leerlingen en studenten denken (of niet) en hoe we ze aan het denken krijgen. Want leren doe je alleen als je denkt. Maar... u als docent? Wat denkt u? Zet u zichzelf aan het denken als het gaat over uw natuurkundeles? Denkt u af en toe na over wat een goede les is? Over welke vakdidactische keuzes volgens u slim zijn om leerlingen aan het denken en aan het leren te krijgen?

Uit onderzoek blijkt al lange tijd dat :

- docenten na een aantal jaar in de praktijk een pragmatische manier vinden om hun lessen vorm te geven en vakdidactische keuzes steeds meer onbewust maken.
- de onderliggende drijfveren, overtuigingen, principes en uitgangspunten over 'leren' onder het wateroppervlak zijn gezakt.
- deze overtuigingen en principes onze dagelijkse didactische keuzes wel grotendeels sturen!

Ze zijn niet verdwenen, die principes maar impliciet geworden. In deze workshop gaan we op zoek naar onze eigen basisovertuigingen van 'hoe leren werkt' en kijken vervolgens hoe je die didactisch vertaalt naar een natuurkundeles waarin leerlingen inderdaad aan het denken worden gezet.

# Waarschuwing

Deze PowerPoint-presentatie stel ik ter beschikking voor de mensen die de WND-conferentie hebben bijgewoond. Het is uitdrukkelijk **niet** toegestaan dat deze verder verspreid of gepubliceerd wordt.

Erik Meij

[th.meij@windesheim.nl](mailto:th.meij@windesheim.nl)

# VAKDIDACTIEK: NATUURKUNDE LEREN IN CONCEPTEN

---

What you maybe always wanted to know  
about learning but probably already knew....

[www.socrative.com](http://www.socrative.com) Room number C 7 1 B 9 F 2 8

# Om te beginnen...

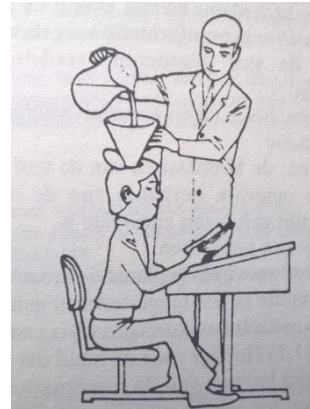
## LEREN

Als je weet hoe dat werkt...



## ONDERWIJS

...welke keuzes maak je dan?



# Hoe kijken jullie tegen leertheorieën aan?

- Laten we kijken....

# Leraar: een complex beroep

abstract-concreet

inductief – deductief

concept

transfer

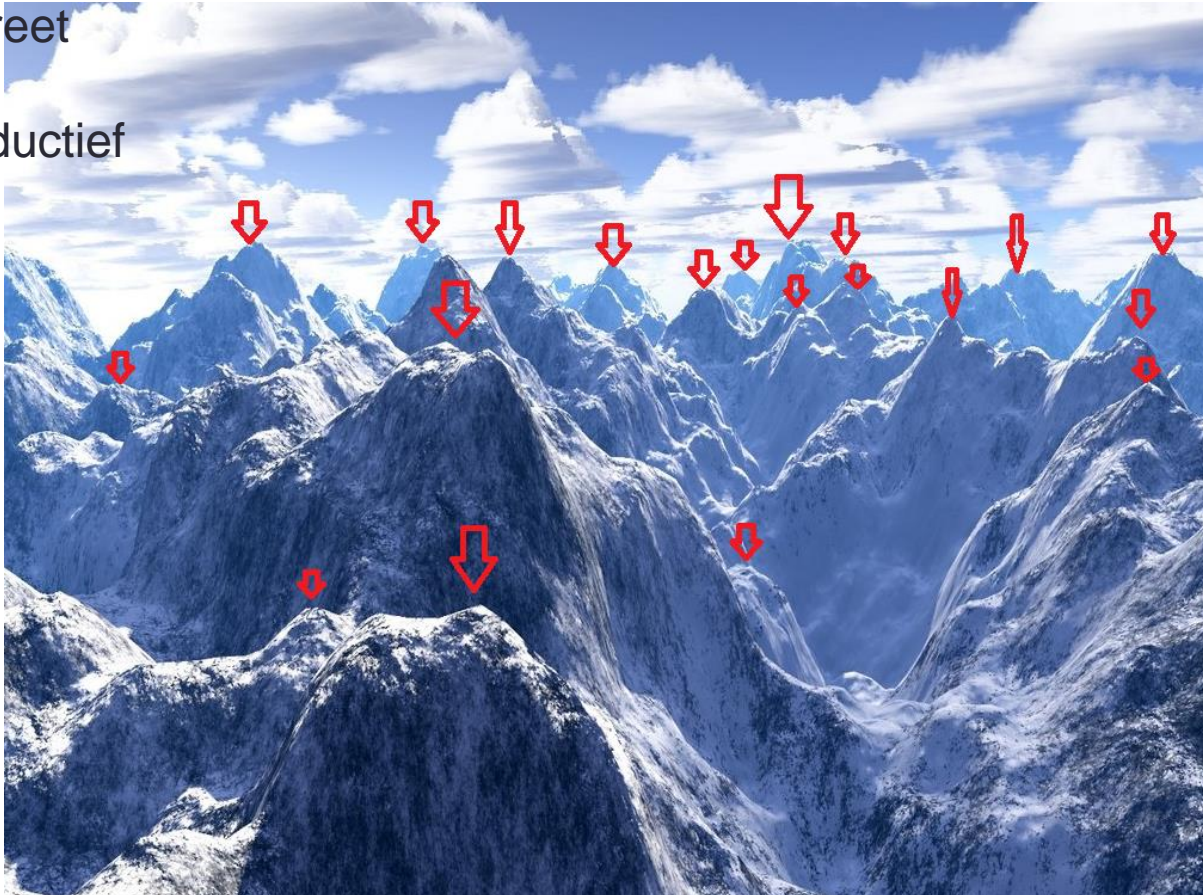
préconcept

misconcept

leren van  
beginners en  
gevorderden

zone van  
naaste ontwikkeling

taalontwikkeling



leerpiramide

verschillende soorten practicum  
model directe instructie  
activerende didactiek

metacognitieve  
vaardigheden

feedback

motivatie

alignment

scaffolding

wetenschaps-  
filosofie

behaviorisme

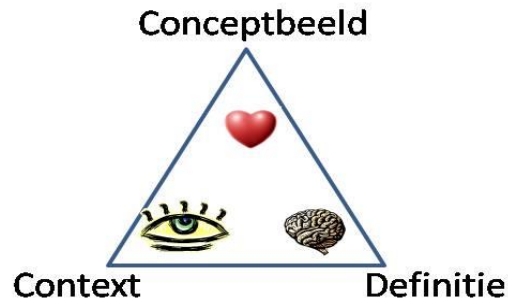
cognitivismen  
constructivismen

Piaget

# Op de opleiding: Systeemscheiding



**ONDERWIJSKUNDE**  
Behandelt generieke  
leertheorie voor alle  
opleidingen

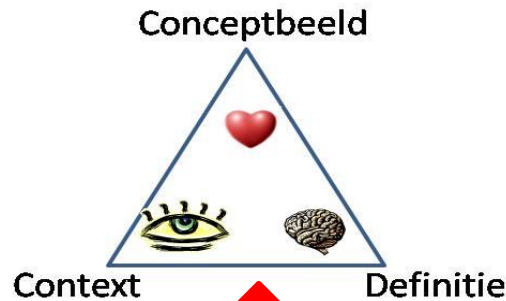


**VAKDIDACTIEK**  
Reikt prima  
handzame  
modellen aan (zegt  
accreditatie) maar  
weinig  
onderbouwd.



**SAMEN  
OPLEIDEN**  
Alle praktijkonderdelen  
vinden plaats in de  
school onder begeleiding  
van vakcoach

# Systemscheiding → Verbinding



**ONDERWIJSKUNDE**  
Behandelt generieke  
leertheorie voor alle  
opleidingsvormen

**VAKOPLEIDING**  
Relevantie  
handelingen  
in de praktijk

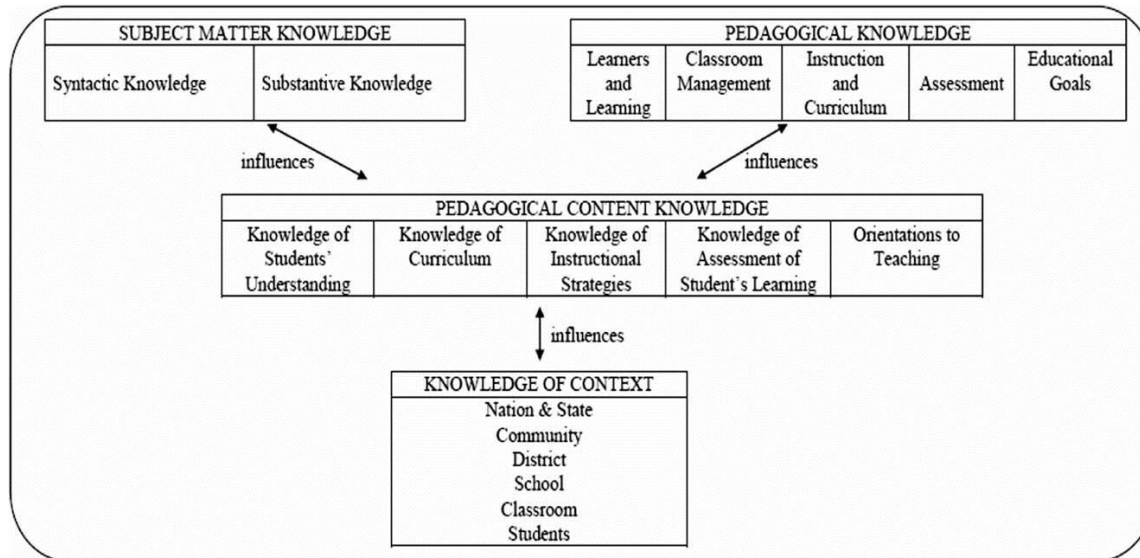
**SAMEN  
OPLEIDEN**  
Alle praktijkonderdelen  
vinden plaats in de  
praktijk met begeleiding  
coach



wenig  
onderbouwd.



# maar... PCK: overtuiging stuurt!



Sharon Fraser  
 PCK. Exploring its usefulness for Science Lecturers in Higher Education.  
 Res. Sci. Ed (2016) 46:141-161

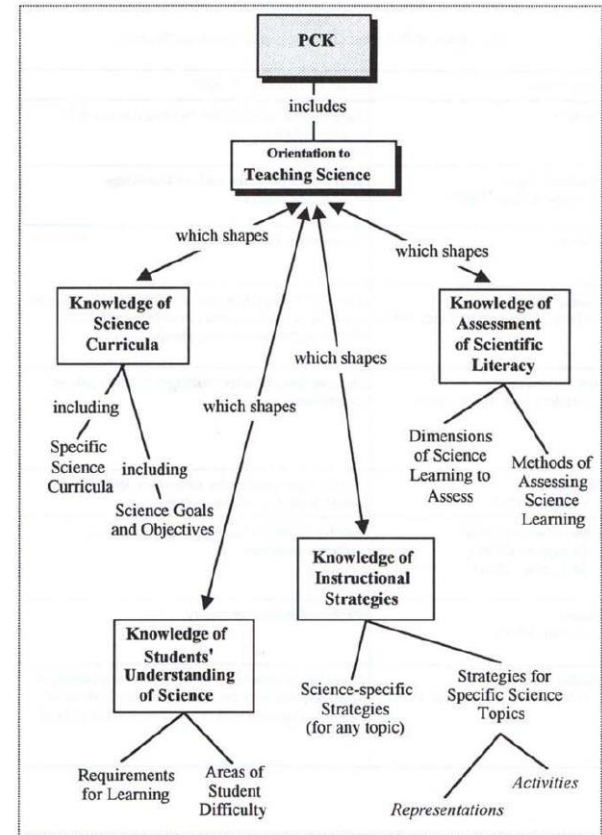


Figure 2. Components of pedagogical content knowledge for science teaching.

Magnusson, Krajcik & Borko  
 Nature, Sources and Development of PCK for Science Teaching  
 IN: J. (Ed) Gress-Newsome. PCK and Science Education. Kluwer 1999

# Theorie en Overtuiging

## LEREN

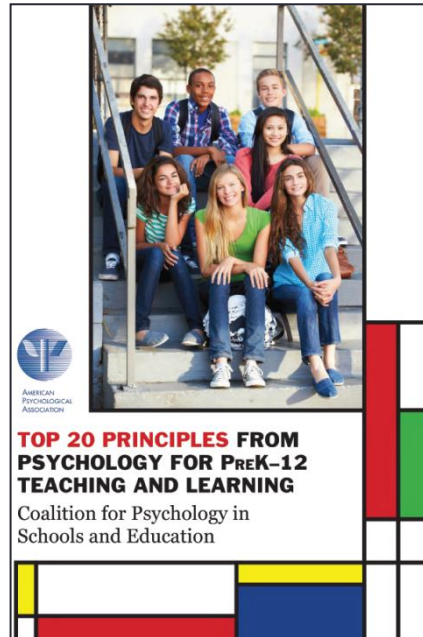


## ONDERWIJS

Theorie over leren

Principes over leren

Hoe vertaal je die?



# Mijn onderzoek

*Wat is het verband tussen visie op vakdidactiek en leertheorieën en de kennis van de conceptual change theory die lerarenopleiders in de  $\beta$ -vakken hebben (impliciet dan wel expliciet)?*



# APA Top 20: Principle 2

- **Wat mensen al weten (voorkennis/préconcepties) bepaalt hun leren.**

stelling 4

kinderen hebben kleine eenvoudige "theorieën" (juiste en onjuiste) waarmee ze fysische of chemische verschijnselen in hun leefwereld proberen te verklaren.

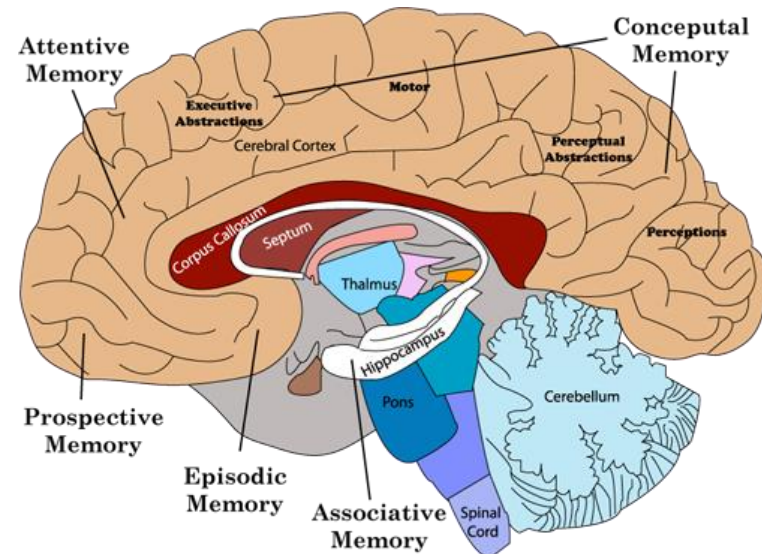
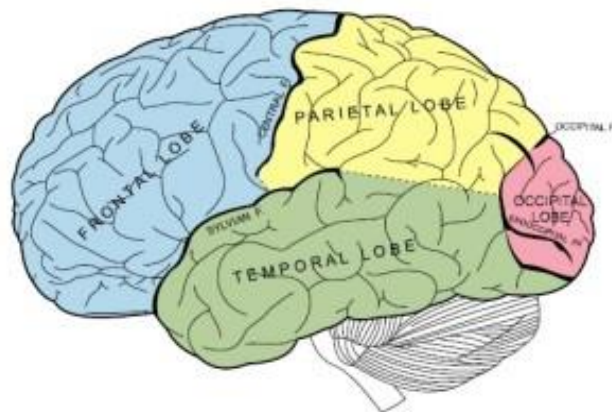
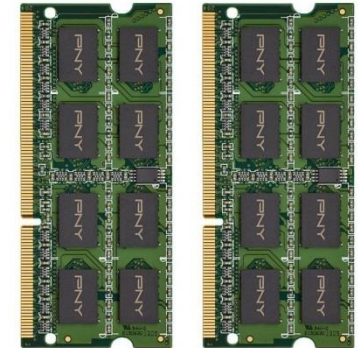
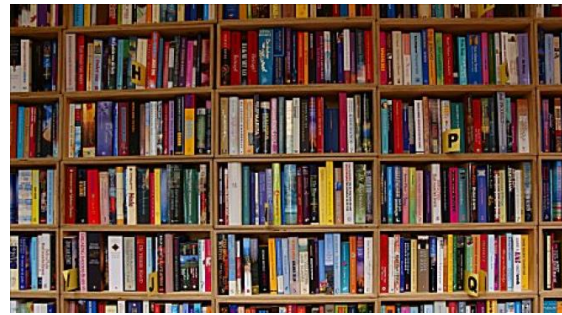
stelling 7

Je moet je als docent realiseren dat bij introductie van een nieuw onderwerp je leerlingen met een schone lei de les instappen.

stelling 10

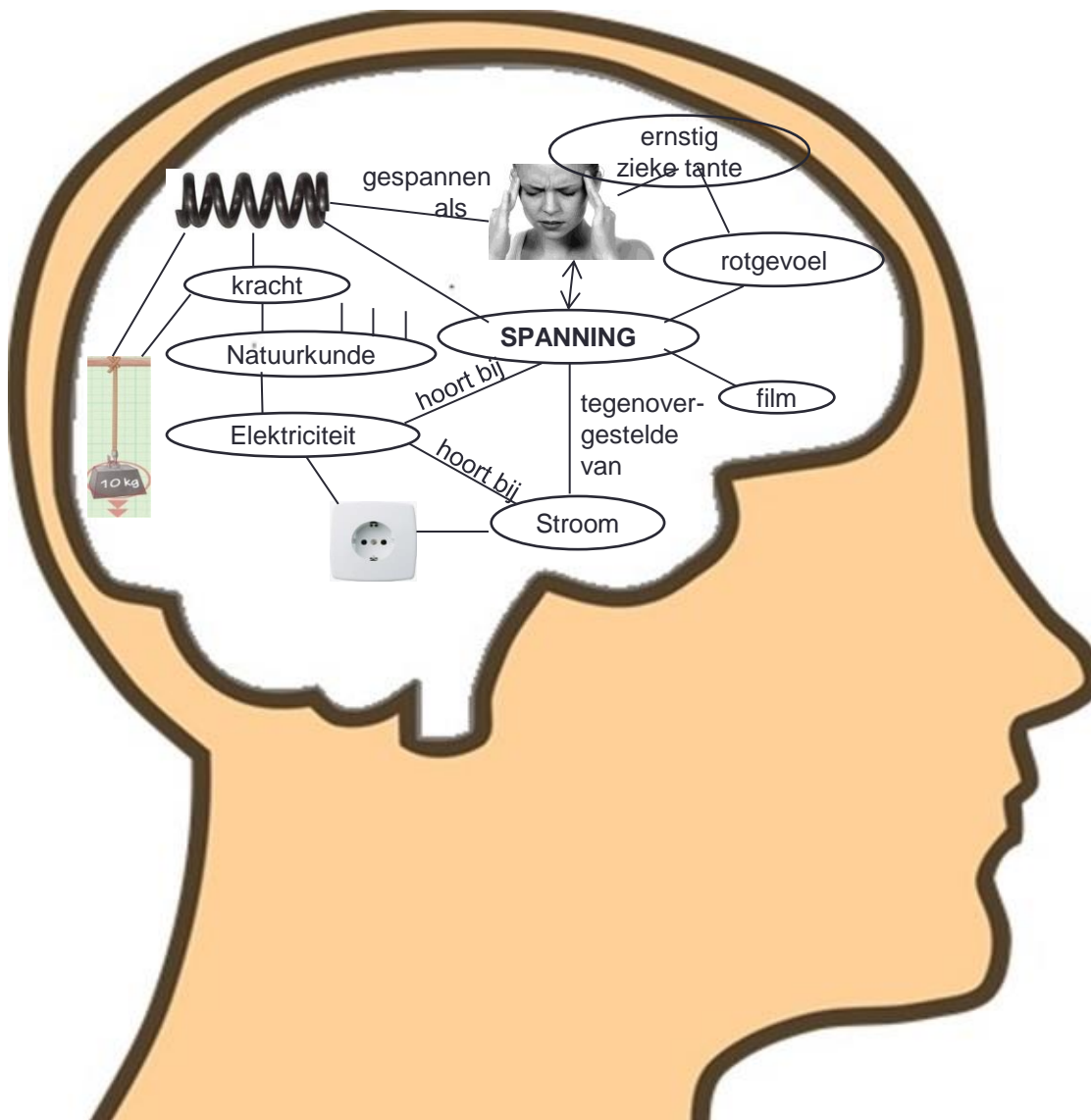
Het heeft geen zin nieuwe concepten aan te bieden wanneer niet eerst de bestaande ideeën, beelden en verklaringen van leerlingen zijn boven gehaald,

# Hoe is kennis in ons hoofd opgeslagen?



Focussen. Denk eens aan....

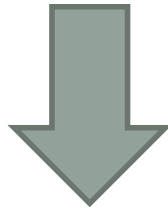
# Je bestaande kennis bepaalt wat er actief wordt.



(vergelijk: mijn zoontje van 6 - jij als student – afgestudeerd fysicus)

# Uitgangspunt:

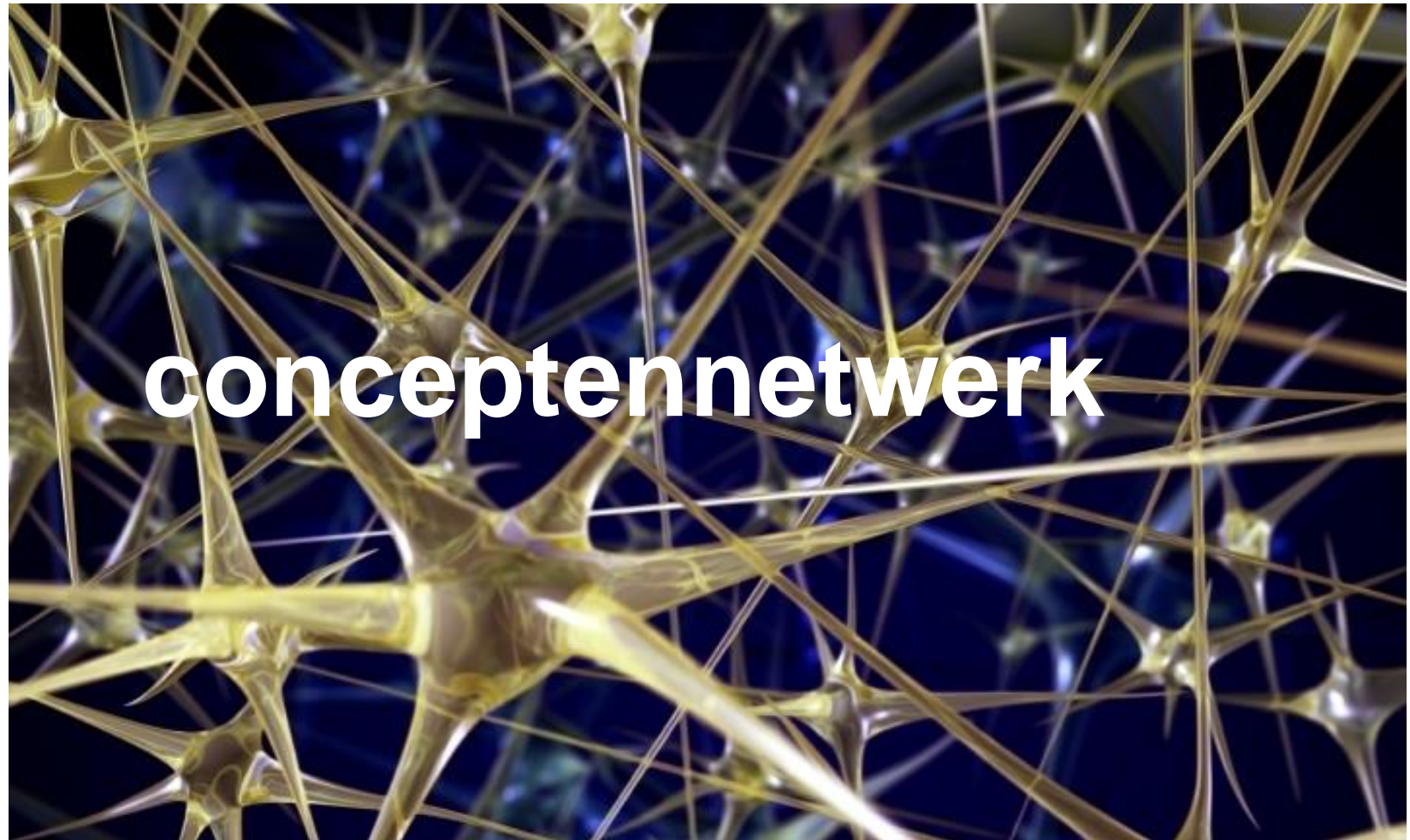
Niemand komt met een leeg hoofd de (eerste) les binnen.  
Iedereen heeft eerdere kennis en die **BEPAALT HOE** er geleerd wordt. *(Naive Physics.)*



Dus als je als docent iets wilt behandelen of aanleren moet je **EERST** weten wat iemand al weet en daarop **AANSLUITEN**.

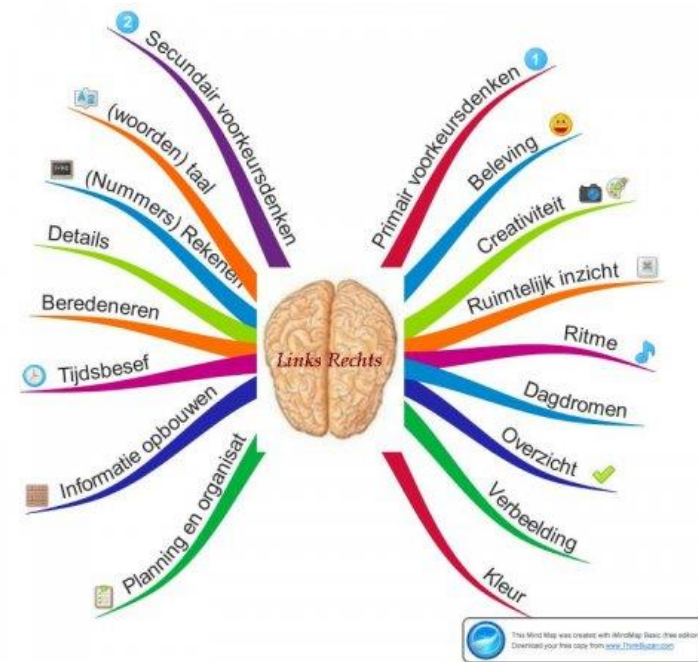


Ons hele wereldbeeld is één groot....



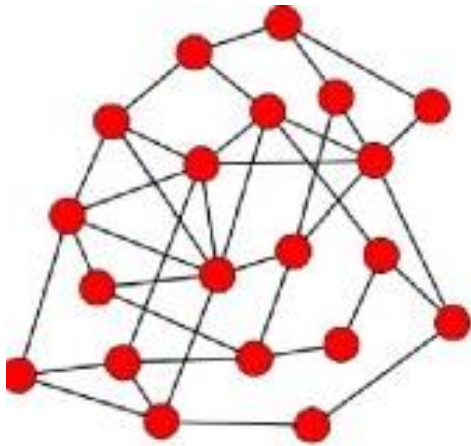
**conceptennetwerk**

# Kennis en Vaardigheid en Gedrag =

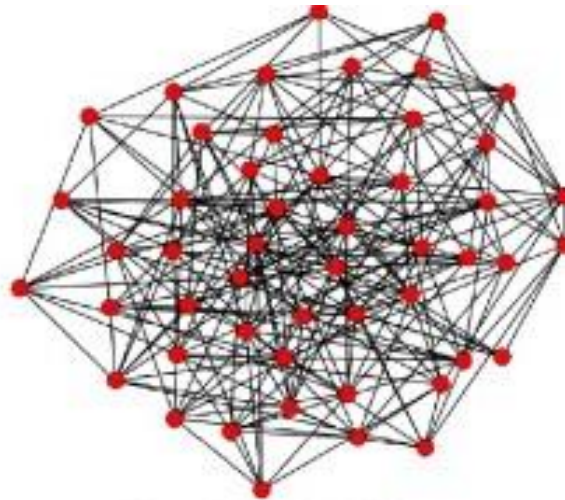


# VERBINDINGEN

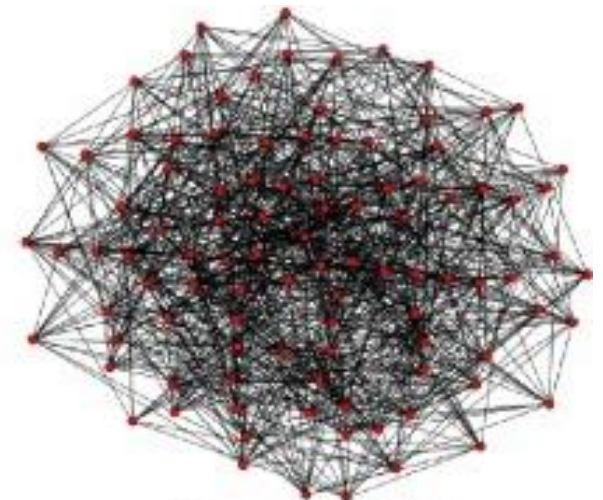
# Doceren is: verbindingen maken en ordenen!



20 nodes, 38 links



50 nodes, 245 links



100 nodes, 990 links

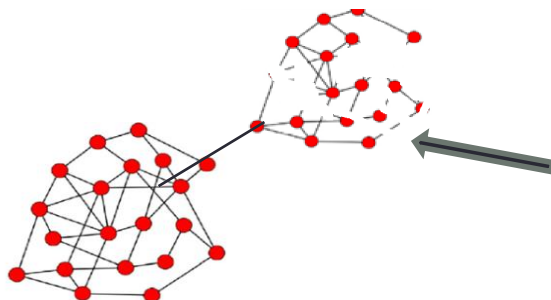
(vergelijk: mijn zoontje van 6

-

jij als student

-

afgestudeerd fysicus)



Dus altijd starten IN het netwerk, anders fragmentatie.

# APA Top 20: Principle 5

- **Lange termijn bestendige kennis vraagt herhalen en oefenen.**

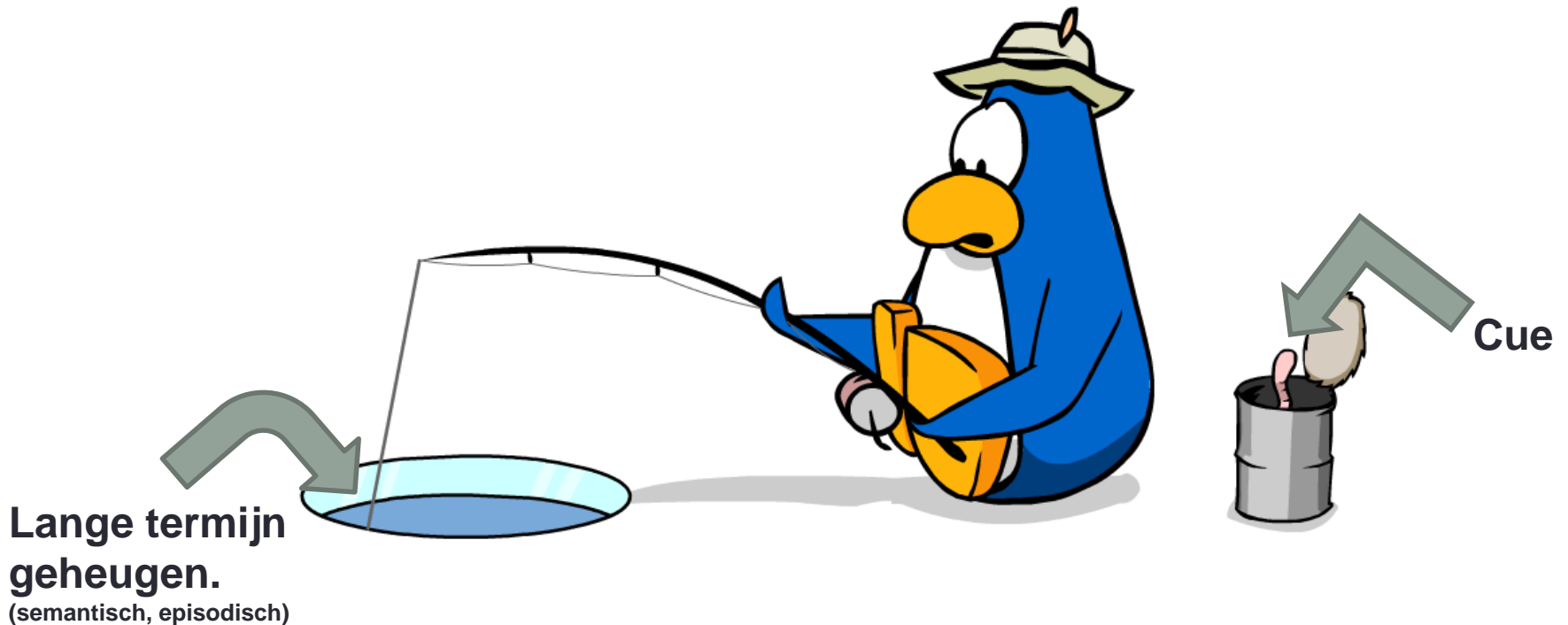
- Stelling 8

Je kunt een (fout) concept niet vervangen door een juist, je kunt het alleen maar langzamerhand aanpassen door veel contexten te bespreken en vaak te herhalen.

- stelling 5

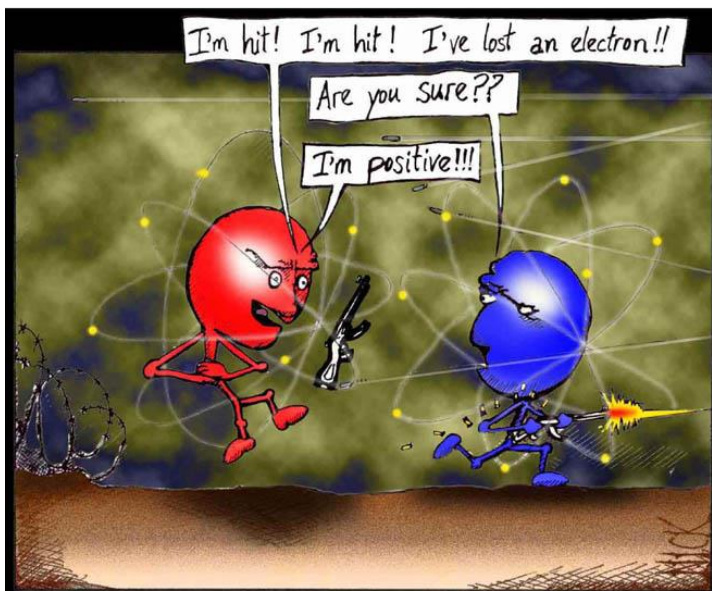
Als leerlingen horen dat niet kou naar binnen komt maar warmte naar buiten gaat, roept dat weerstand op omdat het (gevoelsmatig) niet klopt met hun dagelijkse beleving.

# ...en hoe haal je het terug?

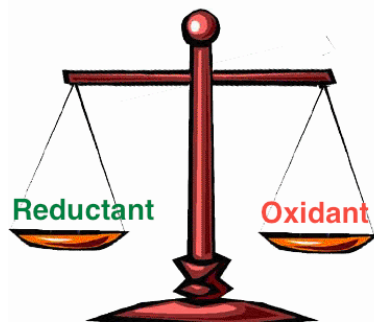
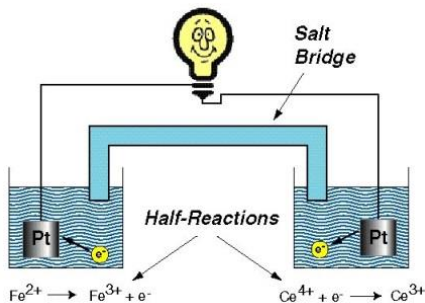
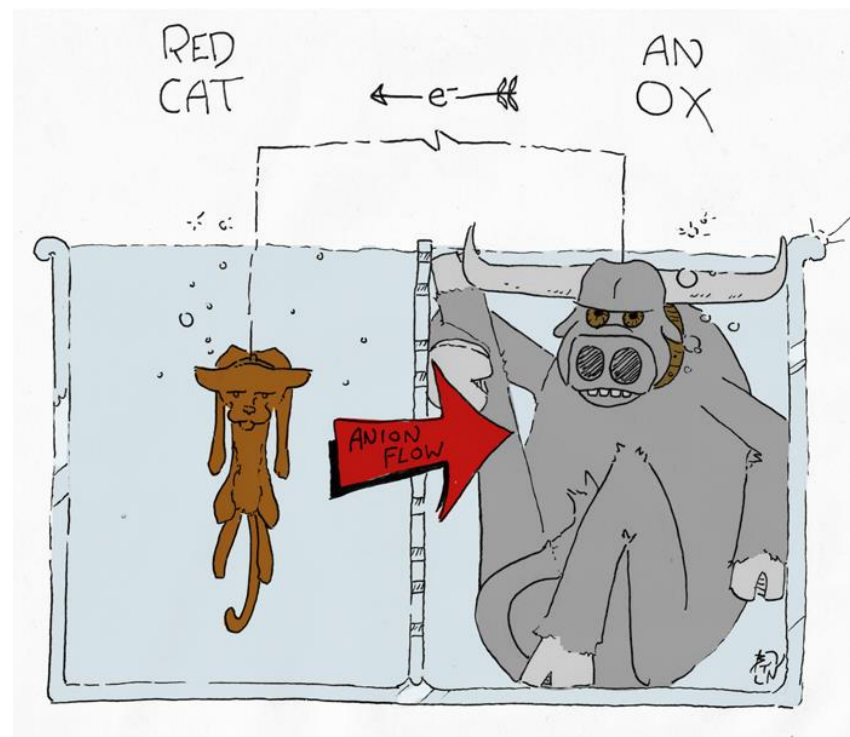
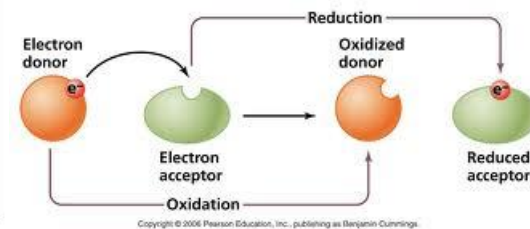
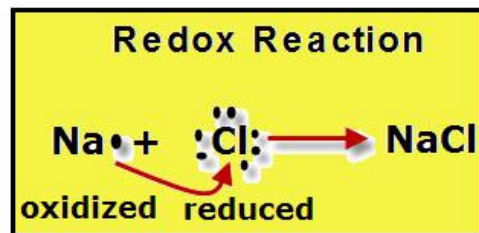


Een herinnering is vaak niet weg, hij is alleen niet terug te halen met de *cues* die je tot je beschikking hebt.

# Conceptversterkende beelden



Another casualty in the War of the Atoms.



# APA Top 20: Principle 4

- **Leren is gebaseerd op context dus abstraheren (veralgemeniseren/Transfer) naar nieuwe contexten gaat niet vanzelf maar moet worden gefaciliteerd.**

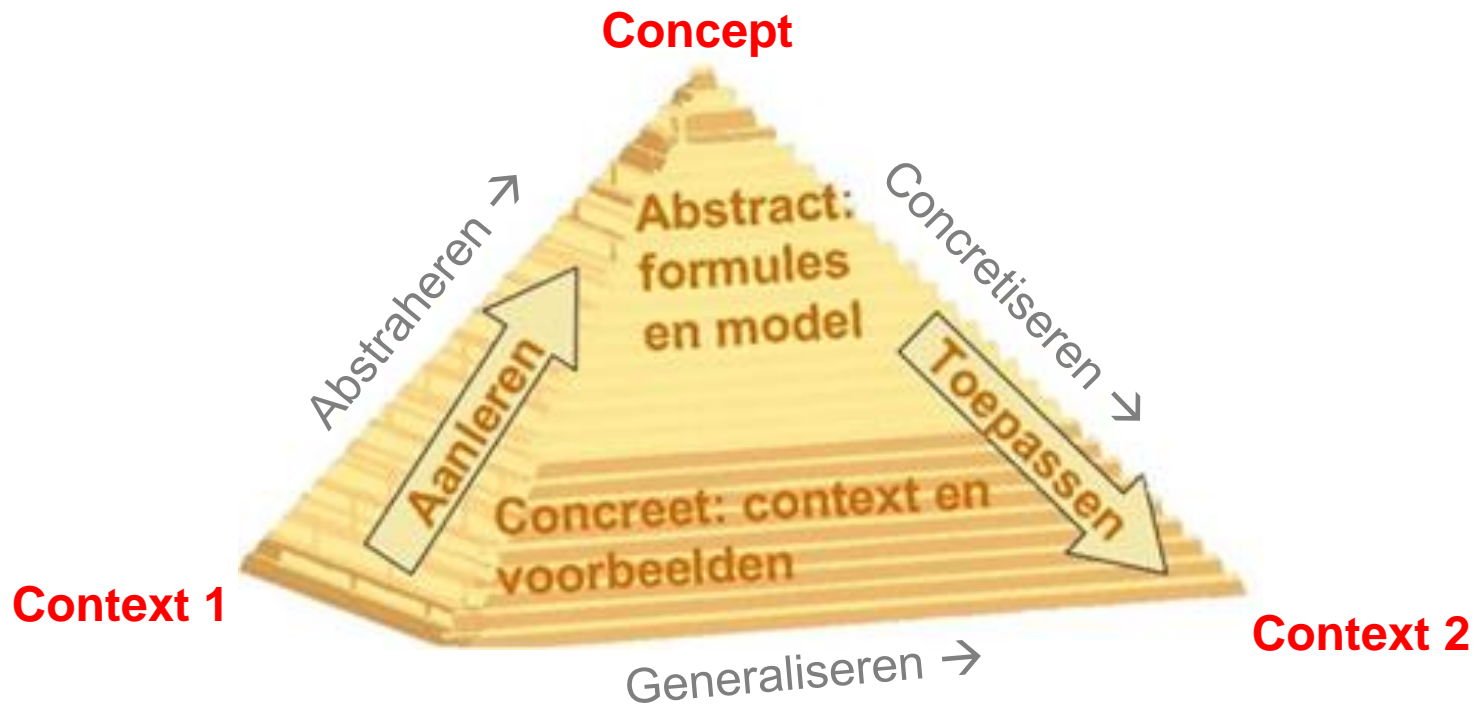
## Stelling 2:

Om een goed begrip van een abstract concept als bijvoorbeeld 'dichtheid' te verkrijgen, moeten zo veel mogelijk uiteenlopende concrete voorbeelden, beelden, ervaringen, emoties en taalkundige betekenissen van het woord worden gekoppeld aan het natuurkundig begrip.

## Stelling 8

Transfer (nieuwe stof in andere situaties toe kunnen passen) vindt plaats aan het einde van het leerproces wanneer bij een concept voorbeelden worden gegeven.

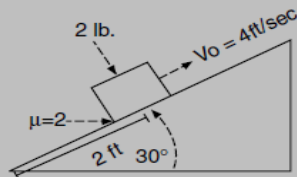
# Verbindingen ordenen: Transfer



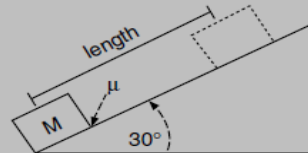


# Beginners en gevorderden

*Novices' explanation for their grouping of two problems*

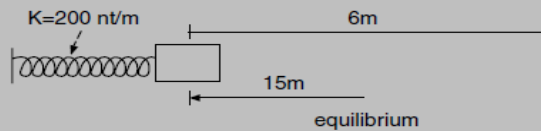


Problem 7 (23)

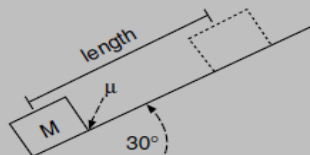


Problem 7 (35)

*Experts' explanation for their grouping of two problems*



Problem 6 (21)



Problem 7 (35)

*Explanations*

*Novice 1: These deal with blocks on an incline plane.*

*Novice 5: Incline plane problems, coefficient of friction.*

*Novice 6: Blocks on inclined planes with angles.*

*Explanations*

*Expert 2: Conservation of energy.*

*Expert 3: Work-theory theorem. They are all straightforward problems.*

*Expert 4: These can be done from energy considerations. Either you should know the principle of conservation of energy, or work is lost somewhere.*

# APA Top 20: Principle 1 en 9

- **De eigen overtuiging van studenten over hun kennen en kunnen beïnvloedt direct het leerproces.**
- **Student vinden leren over het algemeen leuk en presteren beter als ze intrinsiek gemotiveerd zijn.**

## Stelling 6

de motivatie die iemand heeft om iets goed te willen begrijpen, heeft directe invloed op het leerproces, onafhankelijk van het niveau, de stof of de leerling.

## Stelling 3

De eigen overtuiging van een leerling dat hij/zij goed is in natuurkunde en het een leuk en waardevol vak vindt, draagt werkelijk bij aan beter conceptueel begrip.

# “Warme” Conceptual Change Theory

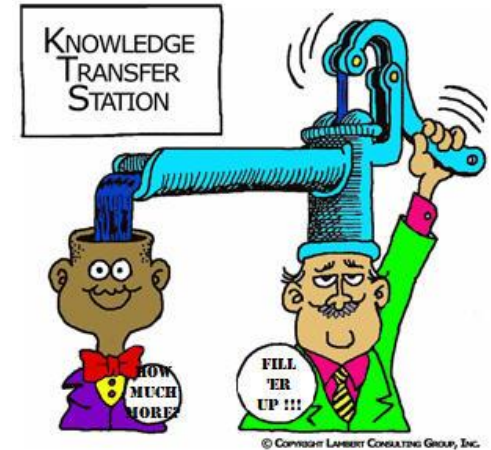
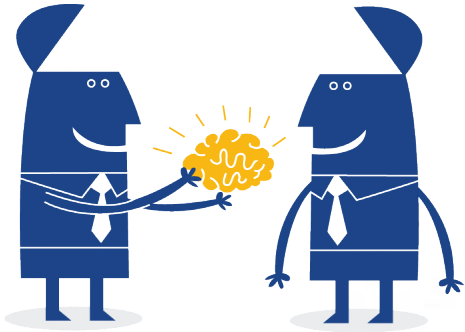
**Beyond Cold Conceptual Change: The Role of Motivational Beliefs and Classroom Contextual Factors in the Process of Conceptual Change**

Paul R. Pintrich; Ronald W. Marx; Robert A. Boyle

*Review of Educational Research*, Vol. 63, No. 2. (Summer, 1993), pp. 167-199.

- Intrinsieke Motivatie en *self-efficacy* zijn een **schakelaar**
- Doelen, waarden en overtuigingen over leren spelen mediërende rol in conceptual change
- Context (omstandigheden in de klas) speelt modererende rol.
- **FEEDBACK!**

# Dus wat moet je **NIET** doen:

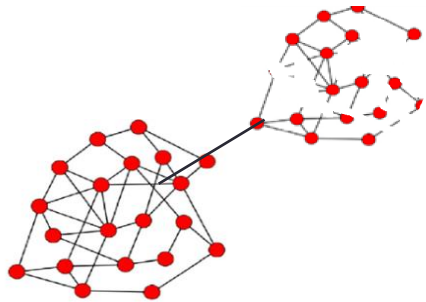


Bla bla bla blaaaa bla bla  
Blablabla.

(ik weet hoe het zit, ik vertel het jou, nu weet jij het ook!)

# Meer verbindingen krijg je...

0. Niemand komt met een leeg hoofd de klas in. Begin IN het netwerk.

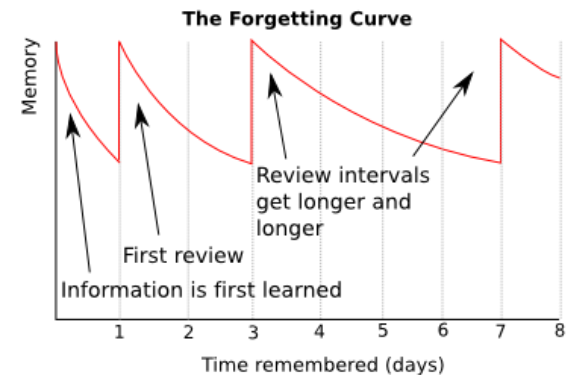


## 1. Tijd

How to be an expert



## 2. Herhalen



3. Enrichment = betekenis geven

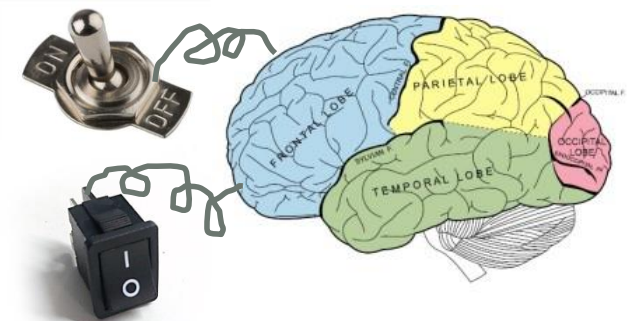
Cues!

- taal
- beeld
- emoties
- ervaringen
- geur en kleur
- ....

4. Context-concept, abstract-concreet



5. Staan motivatie en self efficacy aan?



# Hoe overtuigd bent u nou eigenlijk?

- Heeft u overtuigingen over hoe leren werkt?
- Sturen ze uw dagelijks onderwijs?
- Waarom wel of niet?

# Top Twenty Principles of Learning

