

De Ideale Leeromgeving: Don'ts and Do's Volgens de Wetenschap

Prof. dr. Paul A. Kirschner, dr.h.c.
Open Universiteit

Welten-instituut

Onderzoekscentrum voor leren, doceren en technologie

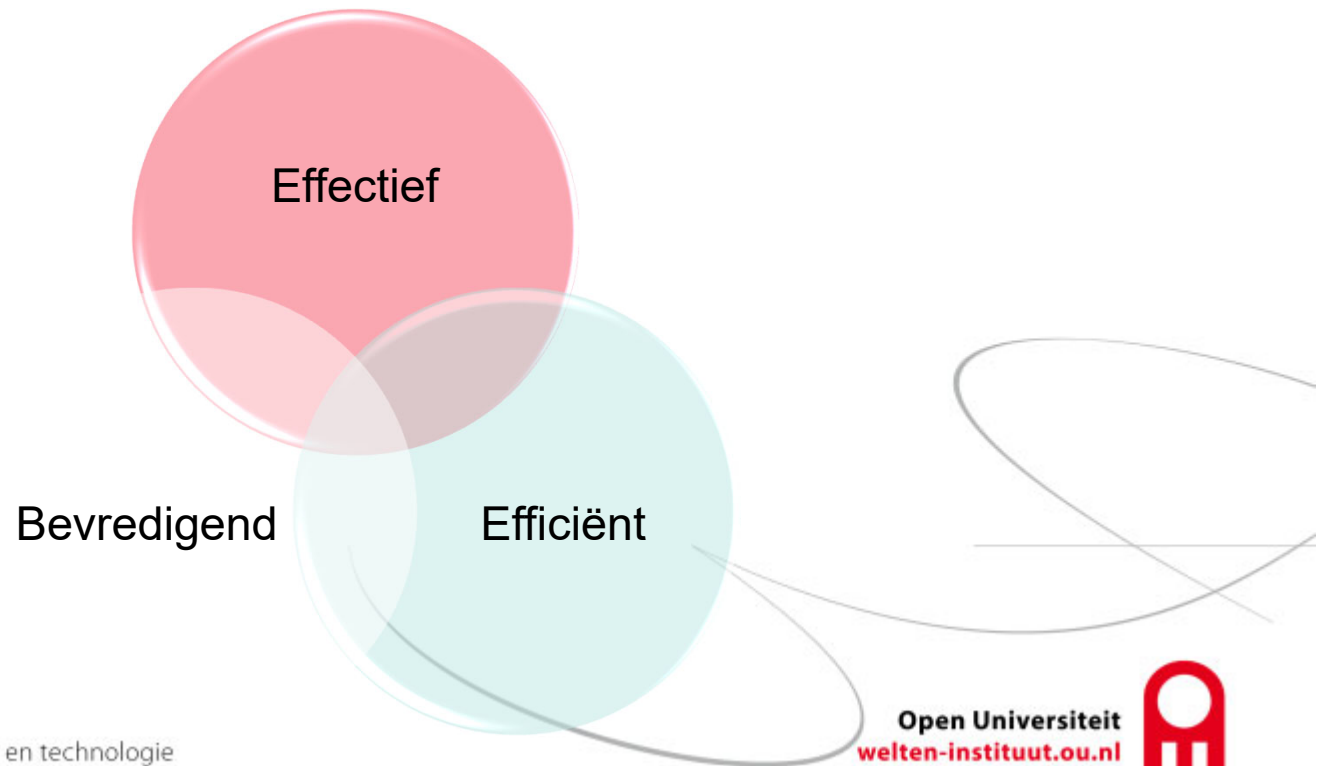
ORD2019
onder**wijs**
Heerlen • 26-28 juni

Open Universiteit
welten-instituut.ou.nl

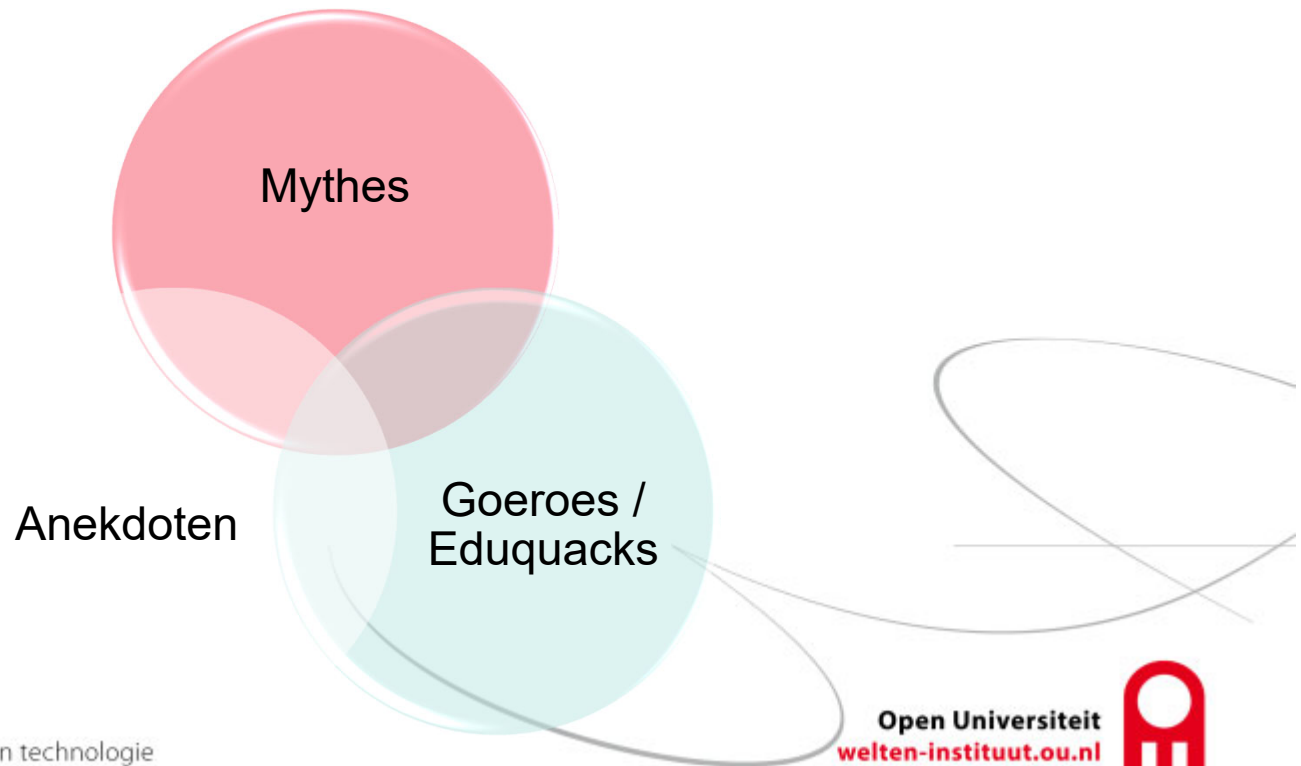




Wat is een ideale leeromgeving?



Wat belemmert een ideale leeromgeving?





Welten-instituut
Onderzoekscentrum voor leren, doceren en technologie



Open Universiteit
welten-instituut.ou.nl



...en in het onderwijs?

Helaas wel!

Welten-instituut
Onderzoekscentrum voor leren, doceren en technologie

Open Universiteit
welten-instituut.ou.nl



Learning Pyramid

Methods of training and retention rates

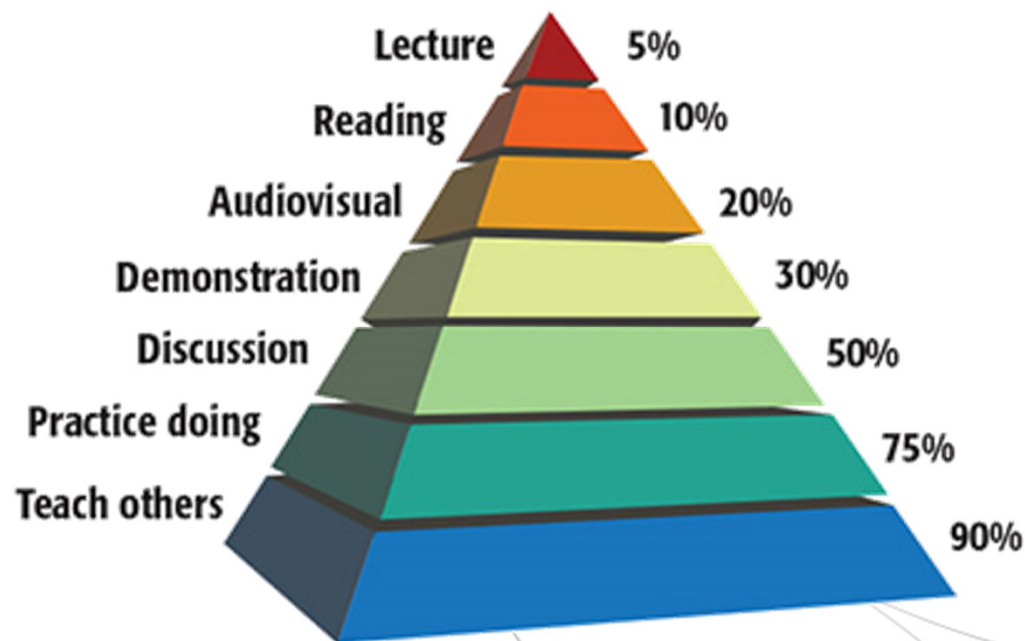


Figure 3: The Learning Pyramid; Source: National Training Laboratories, Bethel, ME



1. Multitasken

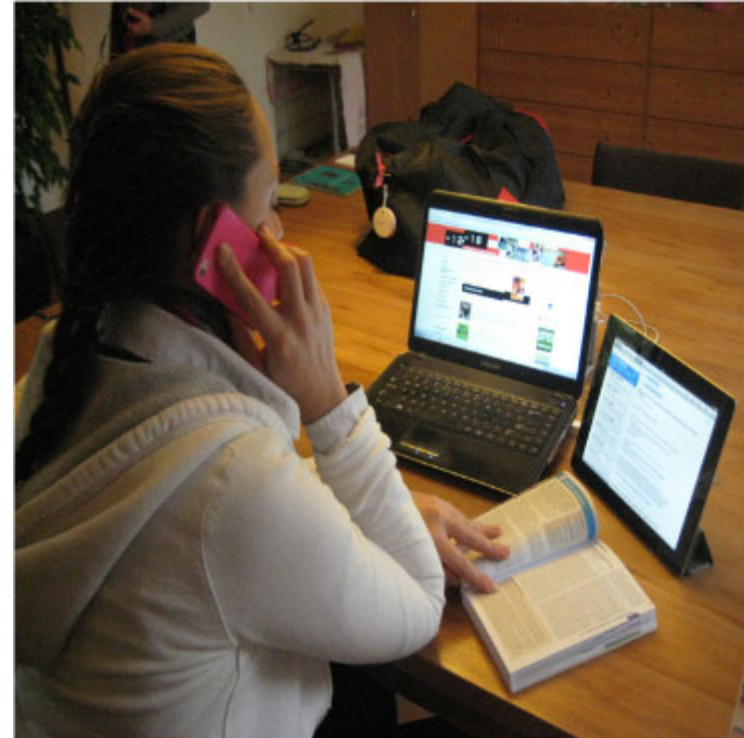


Multitasken

- Twee of meer denk- of informatieverwerkende processen tegelijk uitvoeren
- Geen snelheidsverlies
- Geen accuratesse verlies
- Oorsprong: Computer met meervoudige CPU's

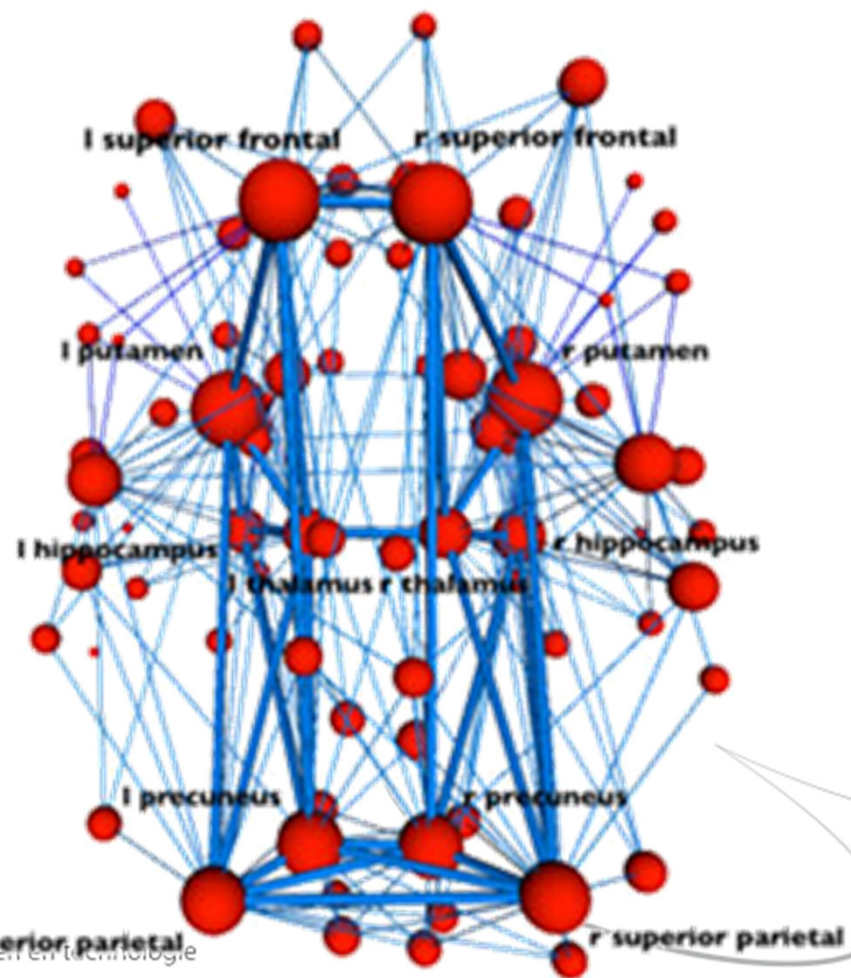
Welten-instituut

Onderzoekscentrum voor leren, doceren en technologie



Open Universiteit
welten-instituut.ou.nl





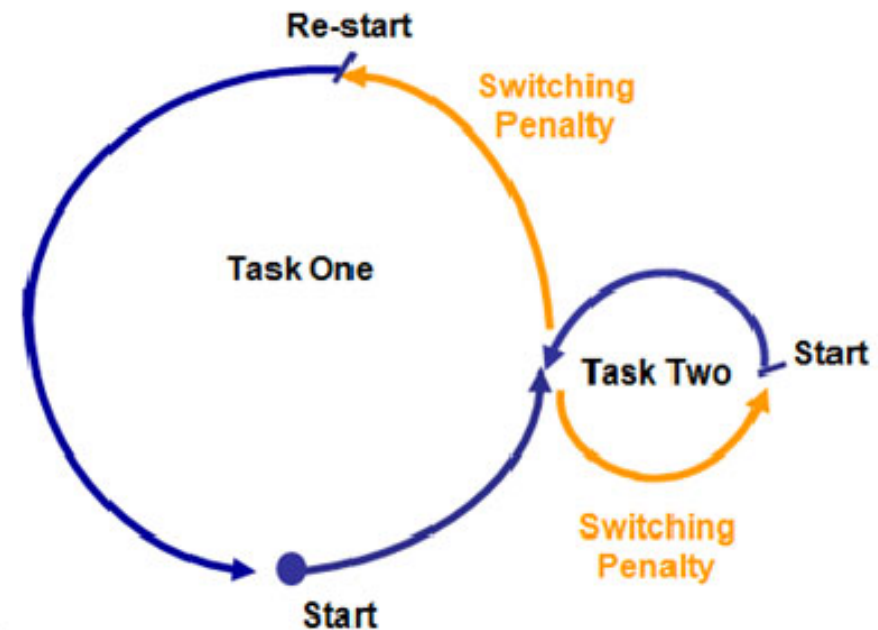
Welten-instituut
 Onderzoekscentrum voor leren, doceren en technologie

Open Universiteit
welten-instituut.ou.nl



Taakschakelen

- Schakelen tussen 2 of meer denk-/informatieverwerkende processen
- Steeds herstarten en ook op een andere plek (reinstatement searches)
- Schakelen tussen schema's
- Tijdverlies / Fouten



dus...



Welten-instituut
Onderzoekscentrum voor leren, doceren en technologie



Open Universiteit
welten-instituut.ou.nl



Experimentje



Welten-instituut
Onderzoekscentrum voor leren, doceren en technologie

Open Universiteit
welten-instituut.ou.nl



Taak 1

- Eenvoudige zin schrijven
- Opeenvolgende cijfers schrijven
- Zin: **Multitasken kan niet!**
- Cijfers: 1-21 (inclusief spaties en lettertekens)



Taak 1

M U L T I T A S K E N K A N N I E T !

Welten-instituut
Onderzoekscentrum voor leren, doceren en technologie

Open Universiteit
welten-instituut.ou.nl



Taak 1

M U L T I T A S K E N K A N N I E T !

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21





Welten-instituut
Onderzoekscentrum voor leren, doceren en technologie

Open Universiteit
welten-instituut.ou.nl



Taak 2

- Eenvoudige zin schrijven
- Opeenvolgende cijfers schrijven
- Zin: **Taakswitchen kan wel!**
- Cijfers: 1-21 (inclusief spaties en leettertekens)



Taak 2

T

Welten-instituut
Onderzoekscentrum voor leren, doceren en technologie

Open Universiteit
welten-instituut.ou.nl



Taak 2

T

1

Welten-instituut
Onderzoekscentrum voor leren, doceren en technologie



Open Universiteit
welten-instituut.ou.nl



Taak 2

T A

1

Welten-instituut
Onderzoekscentrum voor leren, doceren en technologie

Open Universiteit
welten-instituut.ou.nl





Welten-instituut
Onderzoekscentrum voor leren, doceren en technologie

Open Universiteit
welten-instituut.ou.nl



...en de gevolgen?

- Langere studietijd om leerstof te beheersen
- Lagere cijfers
- Belangrijke zaken missen
- Verminderde concentratie op de lange termijn (Continuous Partial Attention)
- Verslaving

Welten-instituut

Onderzoekscentrum voor leren, doceren en technologie

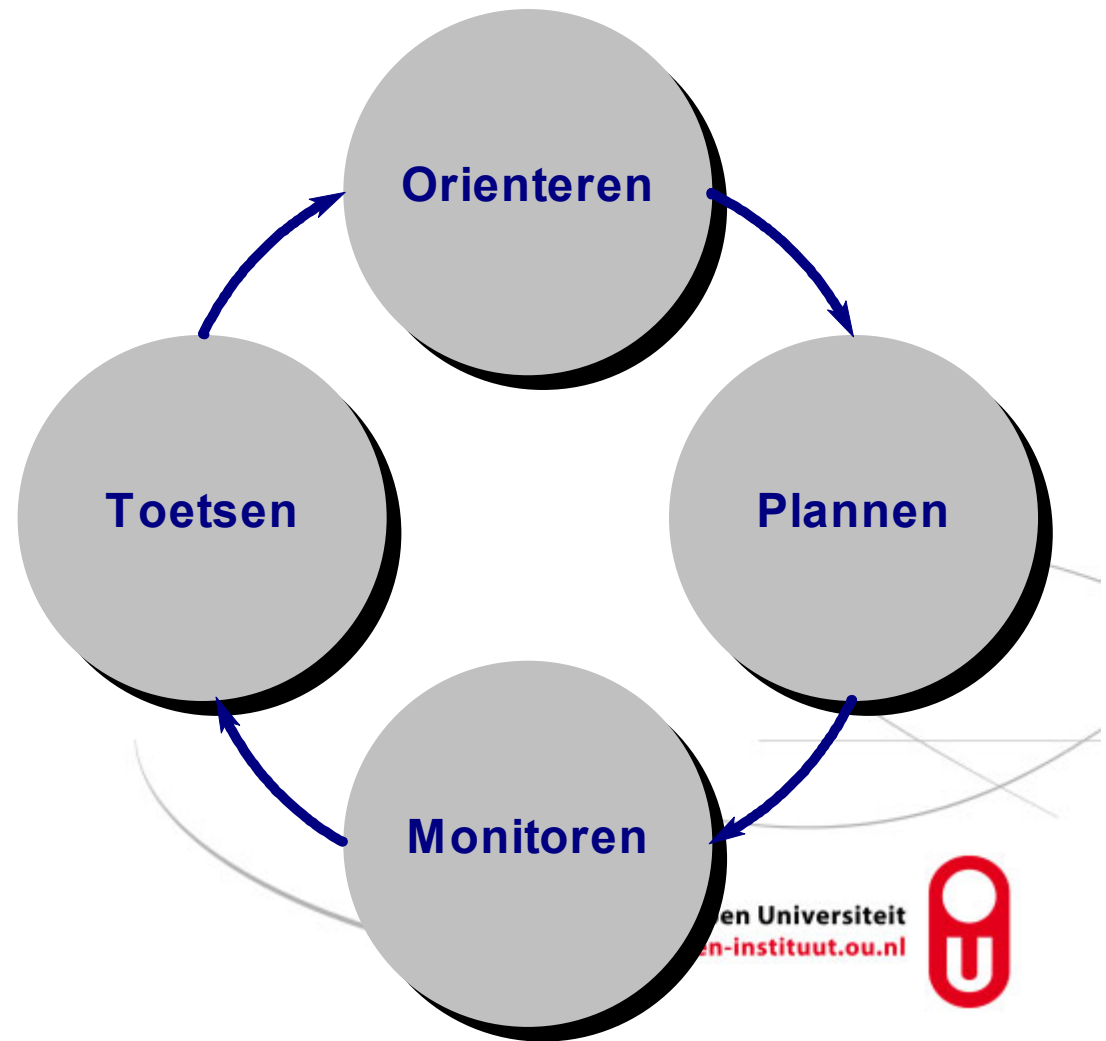
Open Universiteit
welten-instituut.ou.nl



2. Zelfregulatie en Zelfsturing



Zelfregulatie (microniveau)



Zelfsturing (macroniveau)



Expert/Gevorderde

- Veel relevante schema's beschikbaar
- Vaardigheid zonder noodzaak regel te herinneren
- Veel processen zijn geautomatiseerd voor makkelijke transfer
- Werkt vooruit

Noviet/Beginner

- Geen relevante schema's beschikbaar
- Individuele elementen moeten herinnerd en verwerkt worden
- Veel cognitieve capaciteit voor inefficiënt probleem oplossen
- Werkt achteruit

Welten-instituut

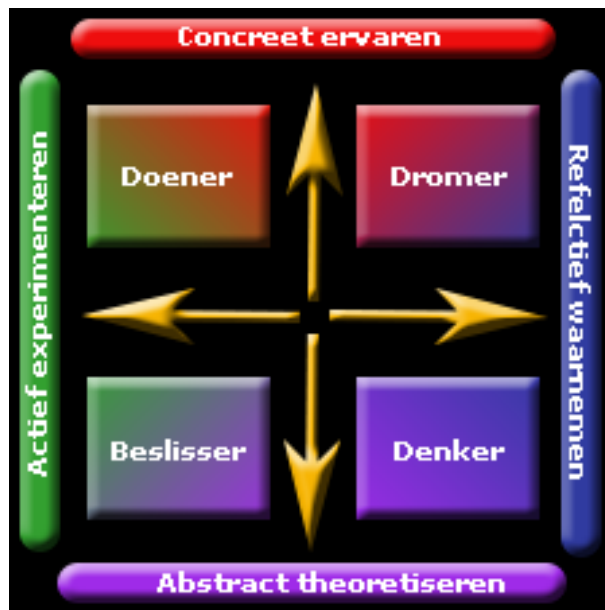
Onderzoekscentrum voor leren, doceren en technologie

(Chi *et al.* 1982; DeGroot; 1965; Wilson & Cole, 1996; Schneider & Shiffrin, 1997; Kalyuga, Chandler & Sweller, 1998)

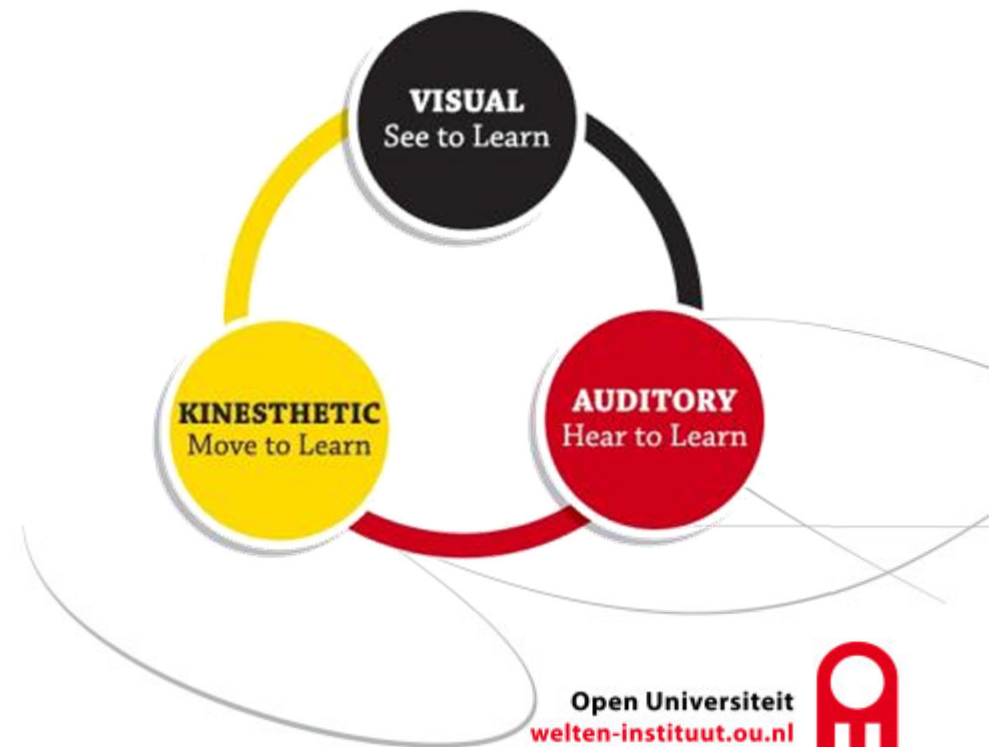
Open Universiteit
welten-instituut.ou.nl



3. Wij leren volgens bepaalde leerstijlen



Welten-instituut
Onderzoekscentrum voor leren, doceren en technologie



Open Universiteit
welten-instituut.ou.nl



Wat is een leerstijl?

- Er is een 'beste' manier om te leren die overeenkomt met hoe de lerende het beste leert – Is GEEN voorkeur!
- Instructie die overeenkomt/consistent is met een leerstijl bevordert leren
- Instructie die onverenigbaar/strijdig/in tegenspraak is met leerstijl belemmert leren

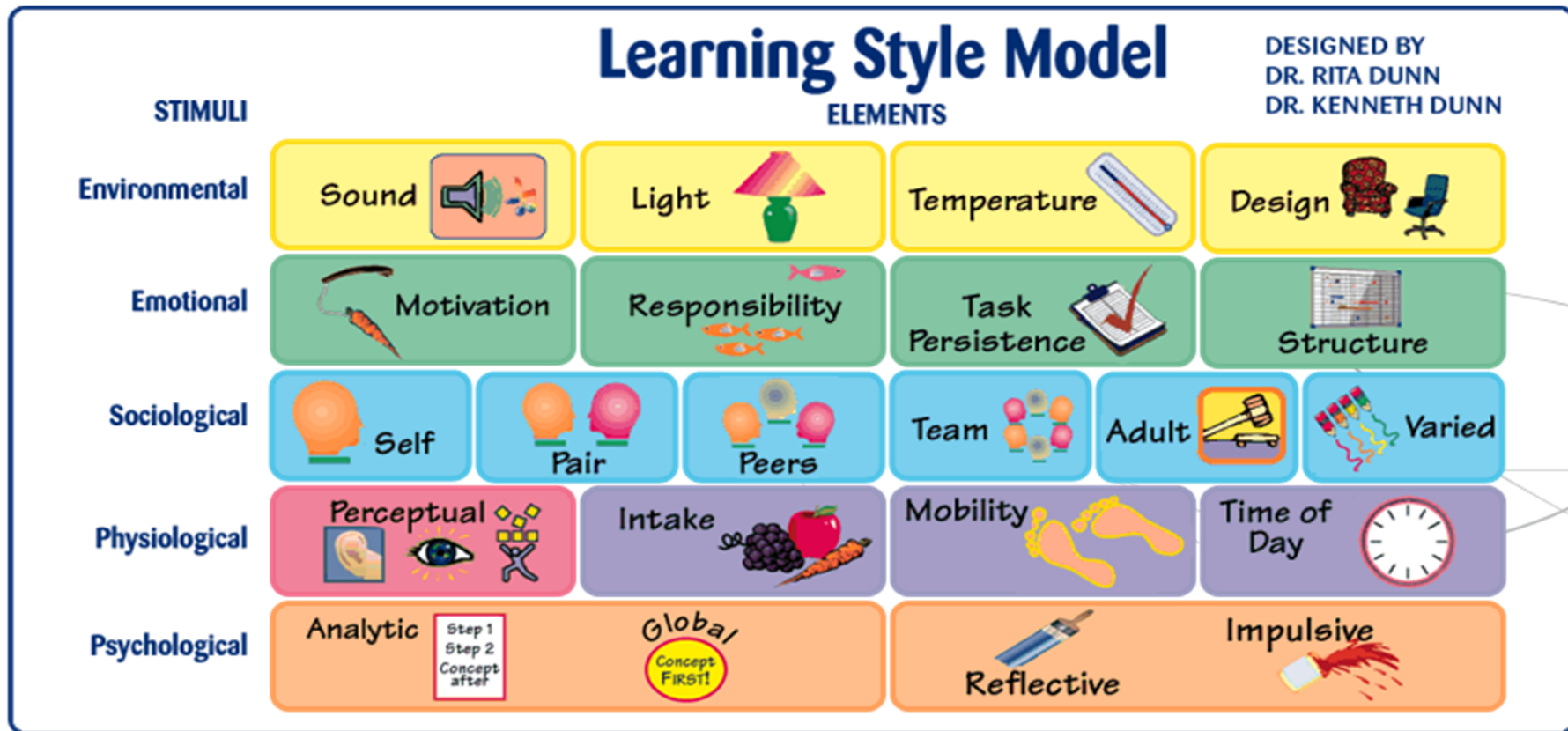


Problemen

- Methodologisch slecht onderzoek (Pashler)
- Metingen / instrumenten meten voorkeuren
- ≈ 72 dichotome stijlen geïdentificeerd (Coffield)
- Kinderen in hokjes (pigeonholing) / Escape voor ouders en kinderen (en docenten)
- Mathemathantische effecten (Clark)



Dunn & Dunn (Dumber & Dumber)?



4. 21^e-eeuwse Vaardigheden

Algemene definitie:

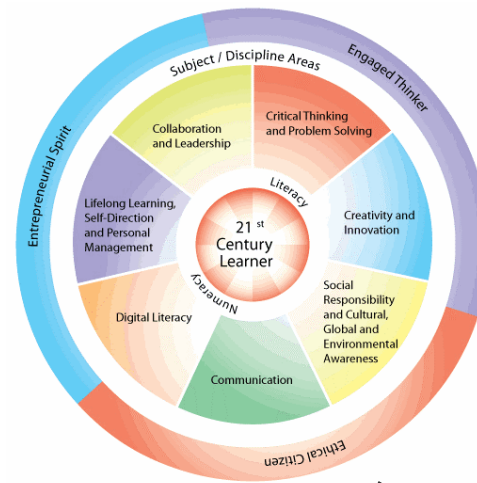
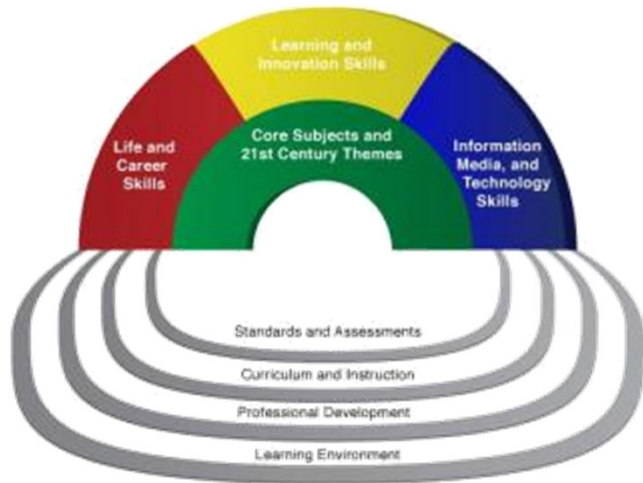
21^e-eeuwse vaardigheden (21st century skills), zijn competenties [sic] die leerlingen nodig hebben om succesvol deel te nemen in de maatschappij van de toekomst.



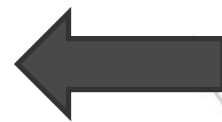
Problemen

- Precieze inhoud is onduidelijk
- Bijna alle 21^e-eeuwse vaardigheden zijn niet 21^e-eeuws
- Bijna alle 21^e-eeuwse vaardigheden zijn algemeen
- Veel vaardigheden zijn kenmerken (traits)



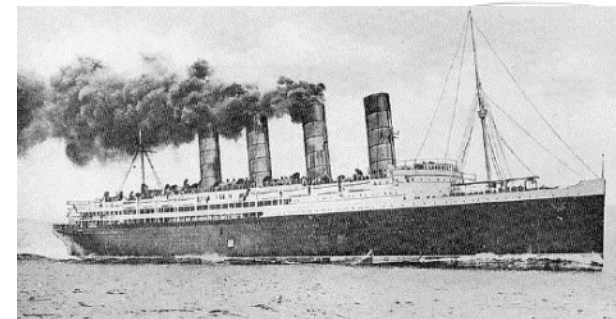
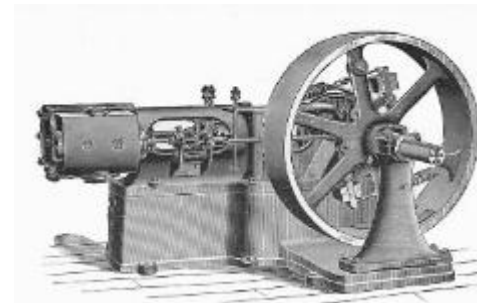
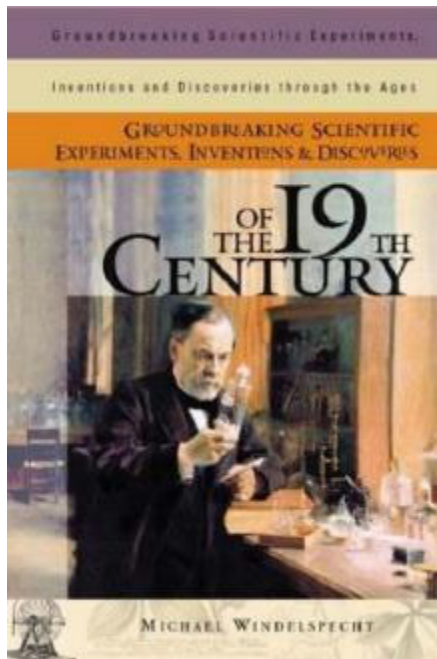


Sixteen Skills Students Must Espouse for the 21st Century



Open Universiteit
ien-instituut.ou.nl

...21^e-eeuwse vaardigheden zijn 19^e-eeuws



Welten-instituut
Onderzoekscentrum voor leren, doceren en technologie

Open Universiteit
welten-instituut.ou.nl



...of ouder: Mesopotamië – 6000 v.C.



Welten-instituut
Onderzoekscentrum voor leren, doceren en technologie



Gemeenschappen, Beroepen, Overheden,
Schrijven, Gereedschappen, ...

Open Universiteit
welten-instituut.ou.nl



Domeinalgemene Vaardigheden

- Bestaan niet
- Verwarring met procedurele kennis
- Vaardigheid eist domeinspecifieke kennis
- Beperkt/Niet toepasbaar op of generaliseerbaar naar andere domeinen



Faciliteren van creativiteit, innovatie, enz.

- Creëer een (psychologisch) veilige omgeving
- Stimuleer en beloon out-of-the-box denken
- Gebruik epistemische terugkoppeling gericht op het proces en niet correctieve en/of directieve terugkoppeling gericht op resultaten/producten



5. Mediawijs digital natives



Homo zappiëns / Digitale autochtoon

Generatie lerenden die zelfstandig, spelend en zonder instructie metacognitieve vaardigheden ontwikkelt voor:

- onderzoekend leren
- leren in netwerken
- experimenteren
- samenwerkend leren
- actief leren
- zelforganisatie
- probleemoplossend leren



Homo zappiëns?

...of Attention Deficit Hyperlink Disorder



6. Kennis is niet houdbaar / Alles is op Internet



Welten-instituut
Onderzoekscentrum voor leren, doceren e..

Open Universiteit
welten-instituut.ou.nl



Kennis niet houdbaarheid?

- Grote toename beschikbare informatie
- Grote toename bereikbare bronnen
- Maar het 'oude' is niet ineens onjuist
- Het oude is broodnodig om nieuwe informatie te beoordelen



Het staat allemaal op het Internet

- Maar hoe kies je?
- Vele – vaak onbetrouwbare – bronnen
- Gaat niet om het zoeken maar het vinden, beoordelen en goed gebruiken!



Wat zegt de wetenschap?

- Advance organisers
- Elaboratie (uitweiden)
- Informatieverwerking / Cognitieve architectuur (CLT)
- Dual coding
- Directe instructie



Advance Organiser (David Ausubel)

- Kapstok / paraplu
- Meer abstract, omvattend en algemeen: Geen samenvatting
- Vooraf uitleggen / vergelijken
- Assimilatie en subsumptie



Assimilatie en Subsumptie

- Nieuwe informatie linken aan of assimileren in reeds aanwezige kennis.
- Betekenisvol leren: construeren van eigen betekenis aan nieuwe informatie leidt tot beter onthouden.
- 6 principes: subsumptie, superordinaat leren, progressieve differentiatie, integratieve reconciliatie, obliteratedieve subsumptie, advance organisers



Elaboratie (Charles Reigeluth)

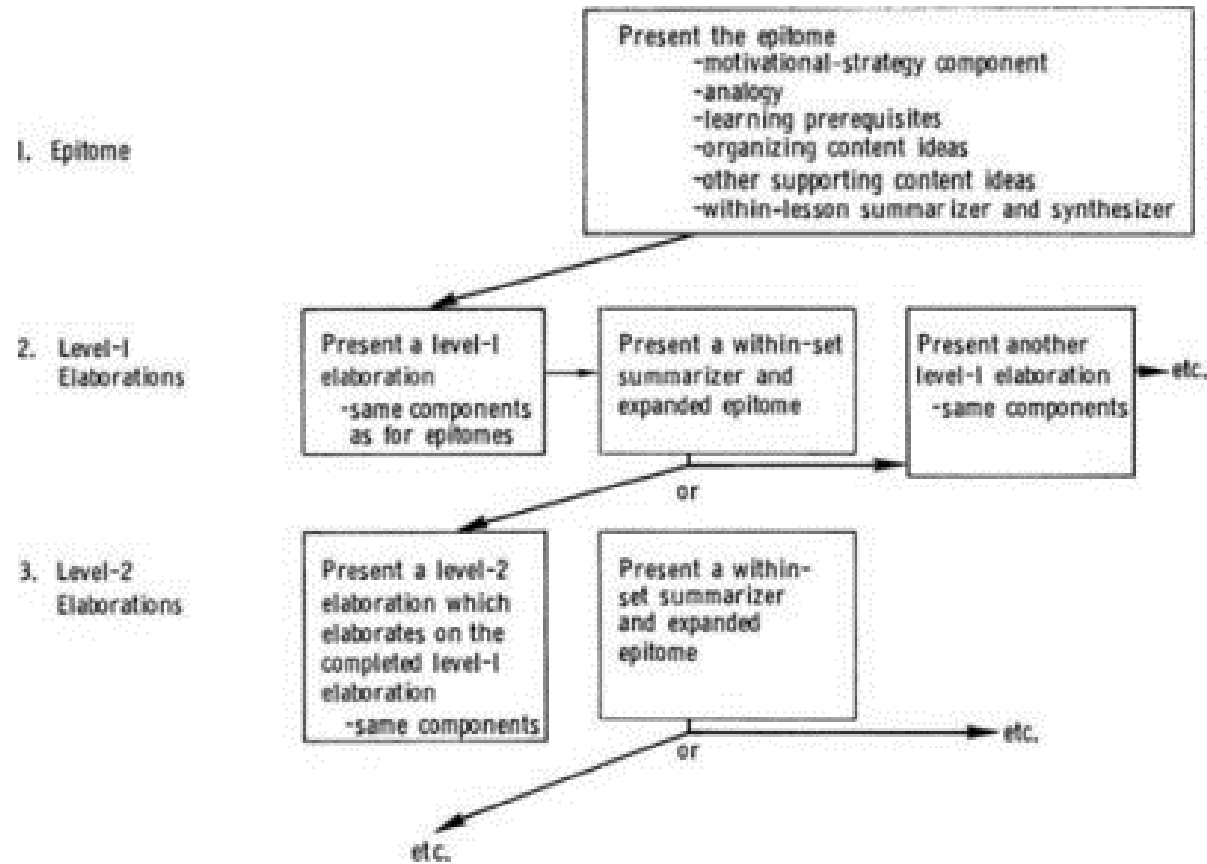
- Van simpel naar complex, algemeen naar specifiek, of concreet naar abstract
- Presenteer eerste een epitome (voorbeeld voorbeeld)
- Start met brede/inclusieve concepten, procedures, theorieën
- Inzoomen naar engere/meer gedetailleerde aspecten (discriminatie)



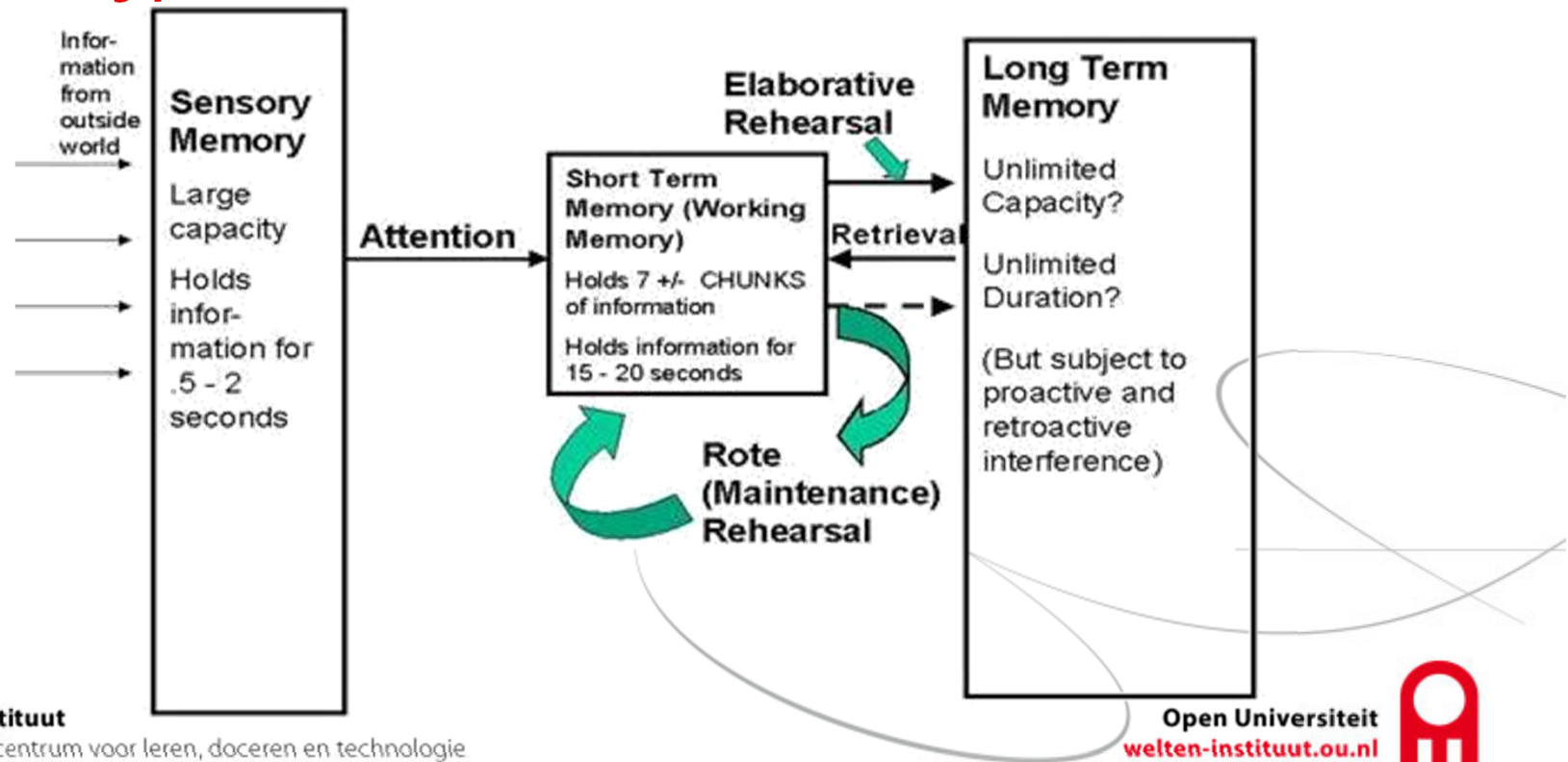
Hoe?

- Instructie bestaat uit lagen. Iedere laag weidt uit over vorige.
 - Presenteer eerst simpelste maar toch meest complete voorbeeld
 - Voeg complexiteit één aspect tegelijk
 - Herhaal en wijs relaties aan
 - Uitweiden door details / aspecten toe te voegen
 - Vat samen en synthetiseer (geheel van maken)





Informatieverwerking / Cognitieve architectuur (Baddeley)

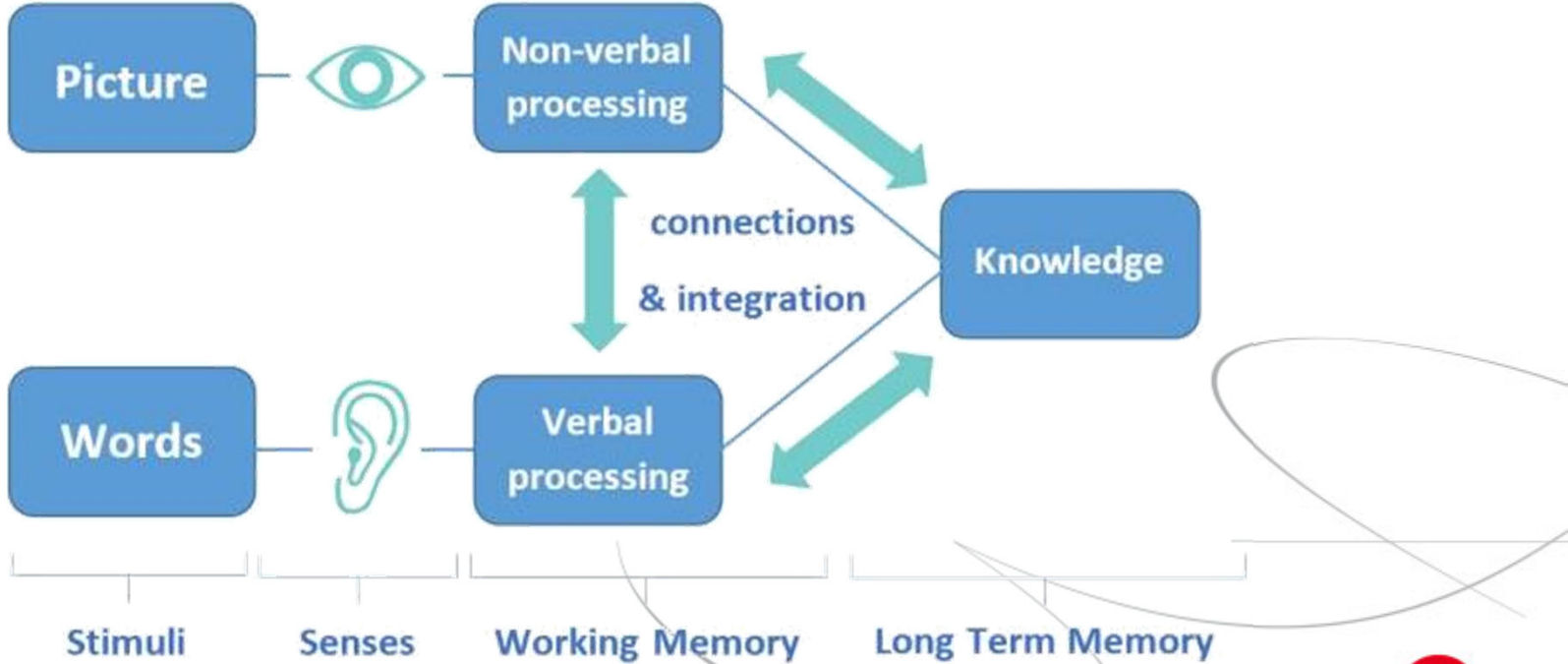


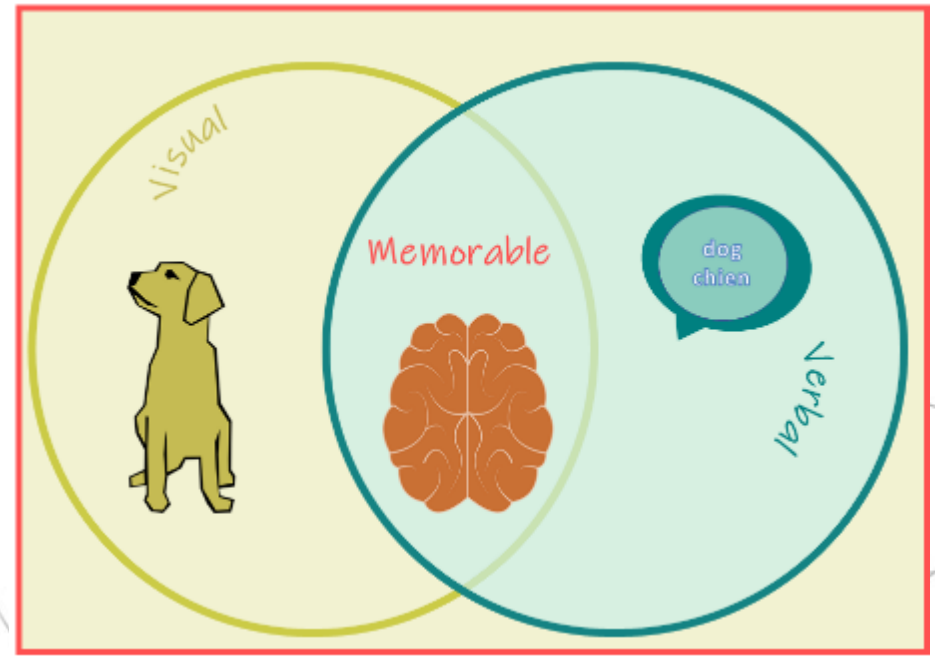
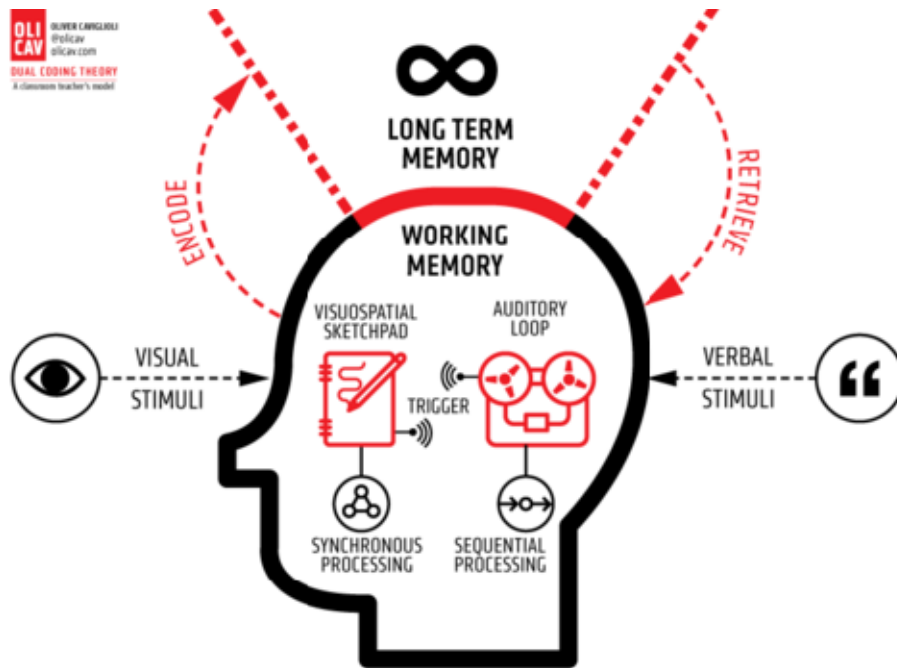
Cognitieve Belasting Theorie (Sweller)

- Intrinsieke (inherente) belasting
 - Taakcomplexiteit: nieuwe elementen / interacties tussen elementen
 - Niveau lerende
- Extrinsieke belasting
 - Didactiek
 - Maximaliseer nuttige belasting, minimaliseer irrelevante



Dual coding (Paivio)





Slecht / Goed gebruik (redundantie principe)

The diagram is split into two panels. The left panel, titled 'Redundant Instruction', shows a speaker at a podium with a speech bubble that says 'Bears enjoy eating Honey.' To the left of the speaker is a box containing three items: a jar of honey with a dipper, a black bear, and the text '-Bears enjoy eating Honey'. The right panel, titled 'Non-Redundant', shows the same speaker and speech bubble, but the box to the left contains only the images of the honey jar and the bear, without the text.

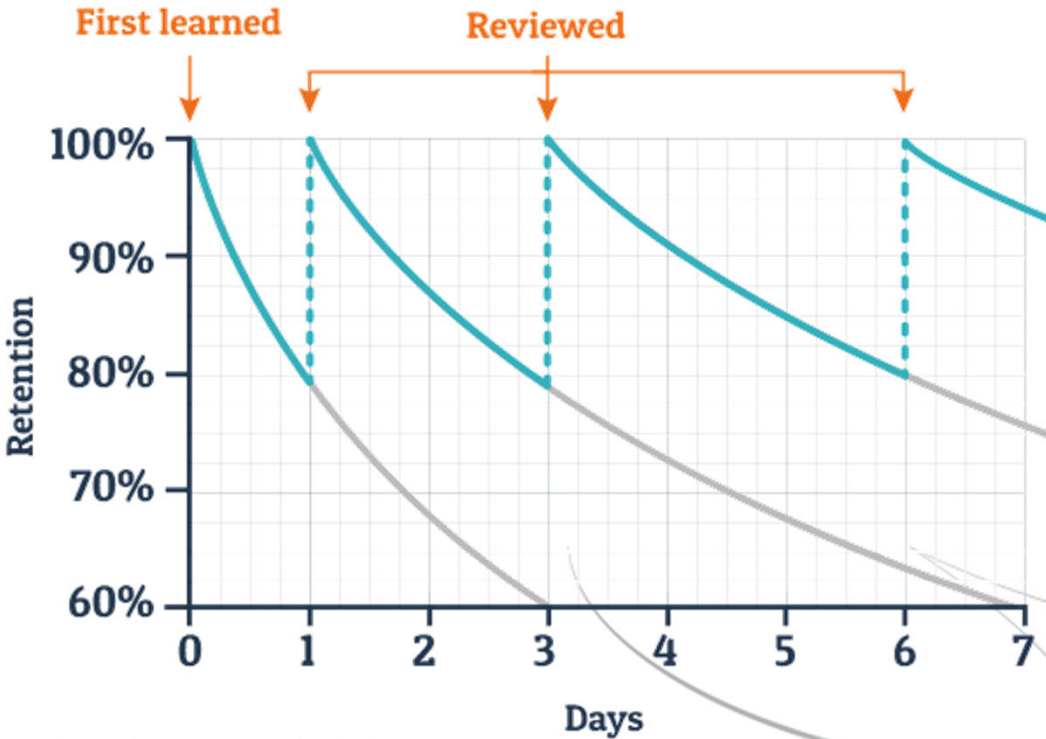


Nog meer?

- Spaced Practice – Hermann Ebbinghaus / Doug Rohrer



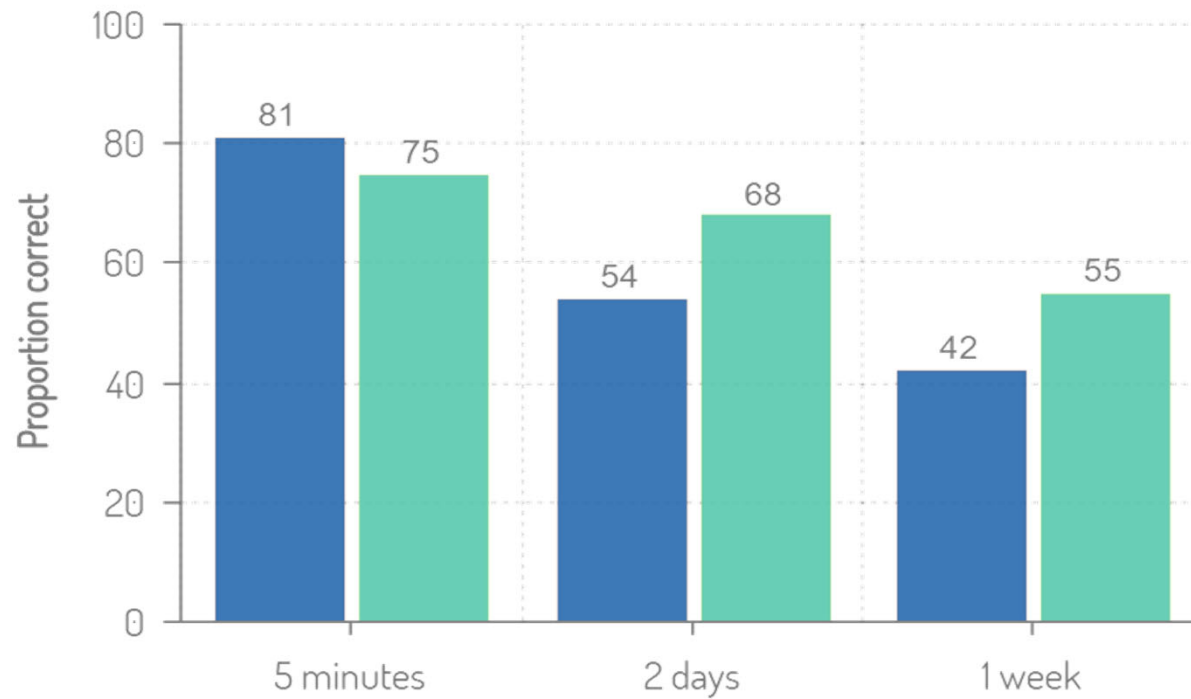
Typical Forgetting Curve for Newly Learned Information



Nog meer?

- Spaced Practice – Hermann Ebbinghaus / Doug Rohrer
- Retrieval Practice – Jeffrey Karpicke



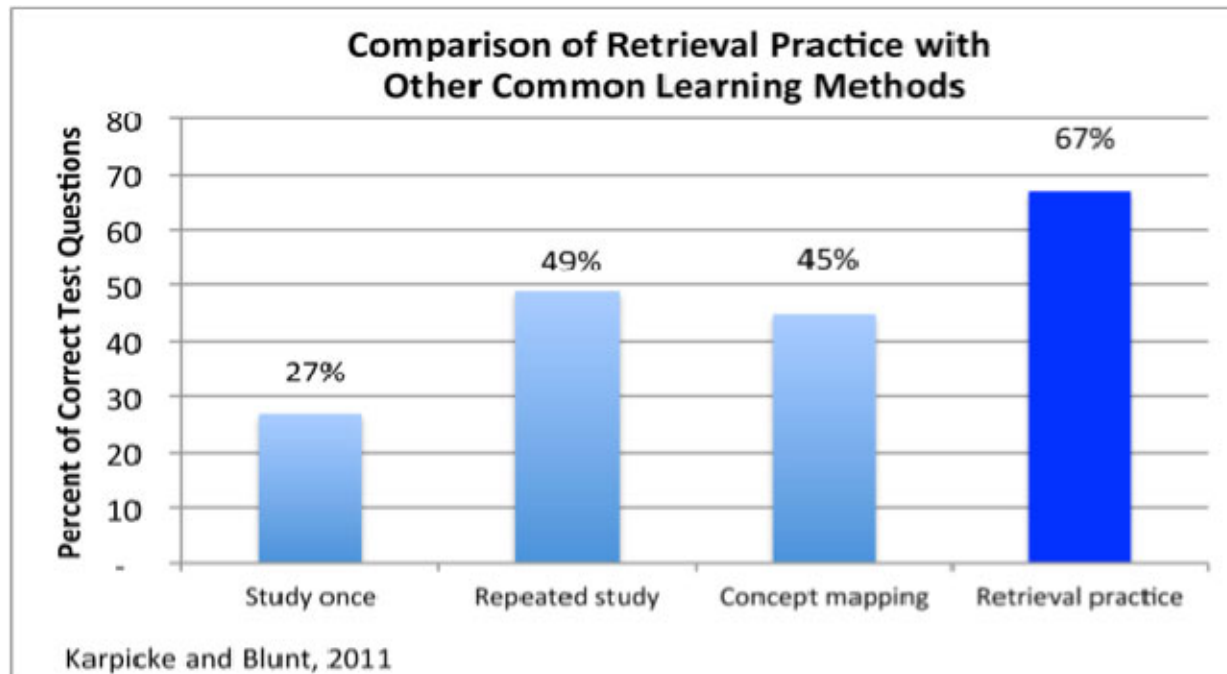


retention interval

Reread

Retrieve



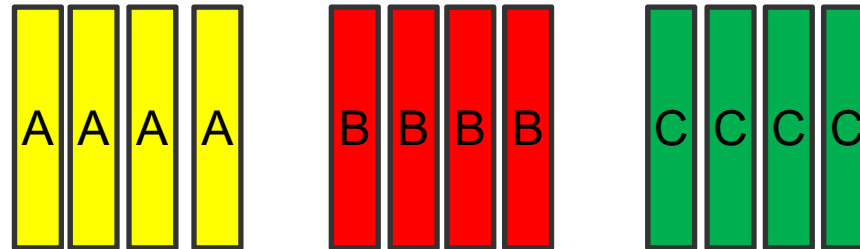


Nog meer?

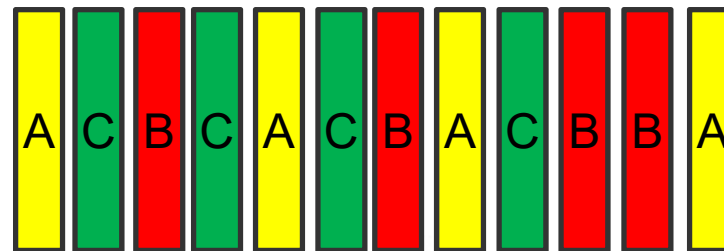
- Spaced Practice – Hermann Ebbinghaus / Doug Rohrer
- Retrieval Practice – Jeffrey Karpicke
- Interleaving / Variability of Practice – Henry Roediger / Jeroen van Merriënboer & Paul Kirschner

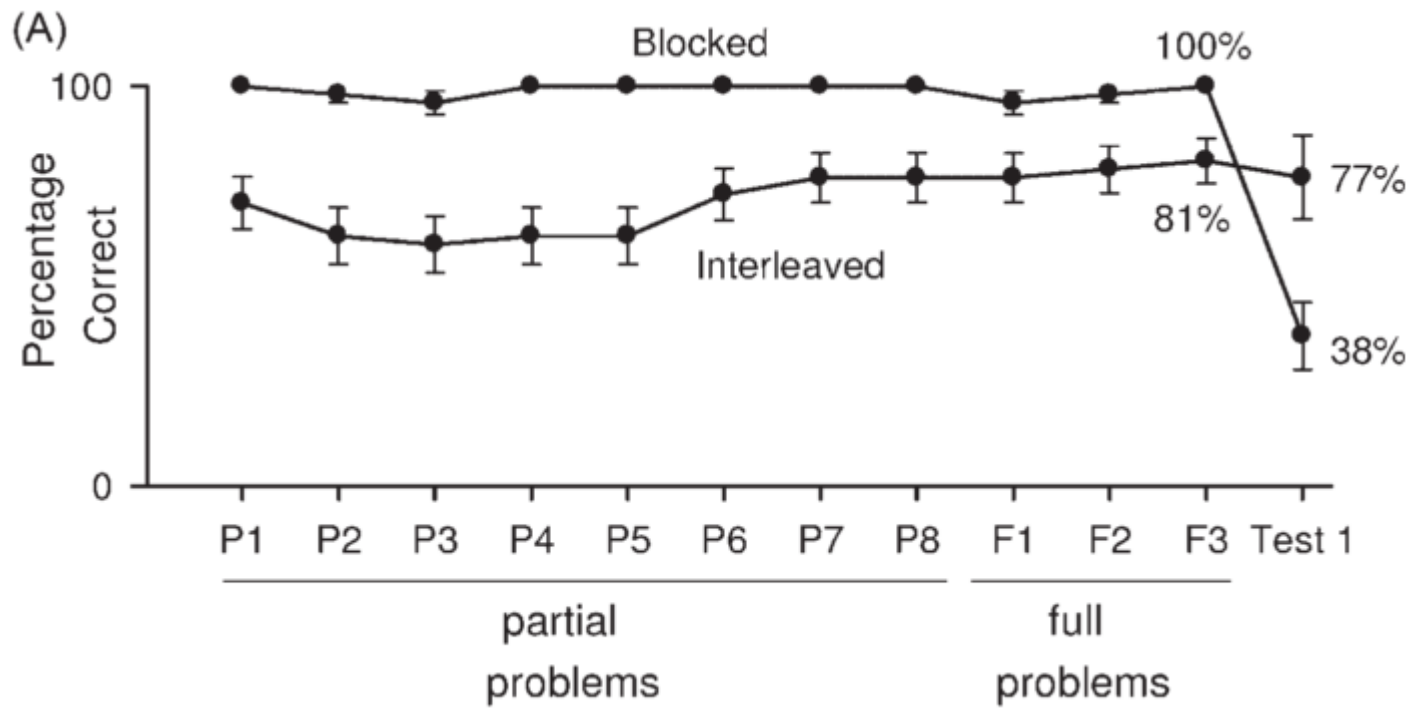


Massed Practice



Interleaved Practice





Nog meer?

- Spaced Practice – Hermann Ebbinghaus / Doug Rohrer
- Retrieval Practice – Jeffrey Karpicke
- Interleaving / Variability of Practice – Henry Roediger / Jeroen van Merriënboer & Paul Kirschner
- Direct (Explicit) Instruction – Barak Rosenshine



Directe Instructie (Barak Rosenshine)



Stroman



Welten-instituut
Onderzoekscentrum voor leren, doceren en technologie

01 DAILY REVIEW



Daily review is an important component of instruction. It helps strengthen the connections of the material learned. Automatic recall frees working memory for problem solving and creativity.

04 PROVIDE MODELS



Students need cognitive support to help them learn how to solve problems. Modelling, worked examples and teacher thinking out loud help clarify the specific steps involved.

07 OBTAIN HIGH SUCCESS RATE



A success rate of around 80% has been found to be optimal, showing students are learning and also being challenged. Better teachers taught in small steps followed by practice.

02 NEW MATERIAL IN SMALL STEPS



Our working memory is small, only handling a few bits of information at once. Avoid its overload — present new material in small steps and proceed only when first steps are mastered.

05 GUIDE STUDENT PRACTICE



Students need additional time to rephrase, elaborate and summarise new material in order to store it in their long-term memory. More successful teachers built in more time for this.

08 SCAFFOLDS FOR DIFFICULT TASKS



Scaffolds are temporary supports to assist learning. They can include modelling, teacher thinking aloud, cue cards and checklists. Scaffolds are part of cognitive apprenticeship.

10 WEEKLY & MONTHLY REVIEW



The effort involved in recalling recently-learned material embeds it in long-term memory. And the more this happens, the easier it is to connect new material to such prior knowledge.

03 ASK QUESTIONS



The most successful teachers spend more than half the class time teaching, demonstrating and asking questions. Questions allow the teacher to determine how well the material is learned.

06 CHECK STUDENT UNDERSTANDING



Less successful teachers merely ask "Are there any questions?" No questions are taken to mean no problems. False. By contrast, more successful teachers check on all students.

09 INDEPENDENT PRACTICE



Independent practice produces 'overlearning' — a necessary process for new material to be recalled automatically. This ensures no overloading of students' working memory.

Welten-instituut

Onderzoekscentrum voor leren, doceren en t

<https://teachingow2s.com/docs>

Open Universiteit
welten-instituut.ou.nl



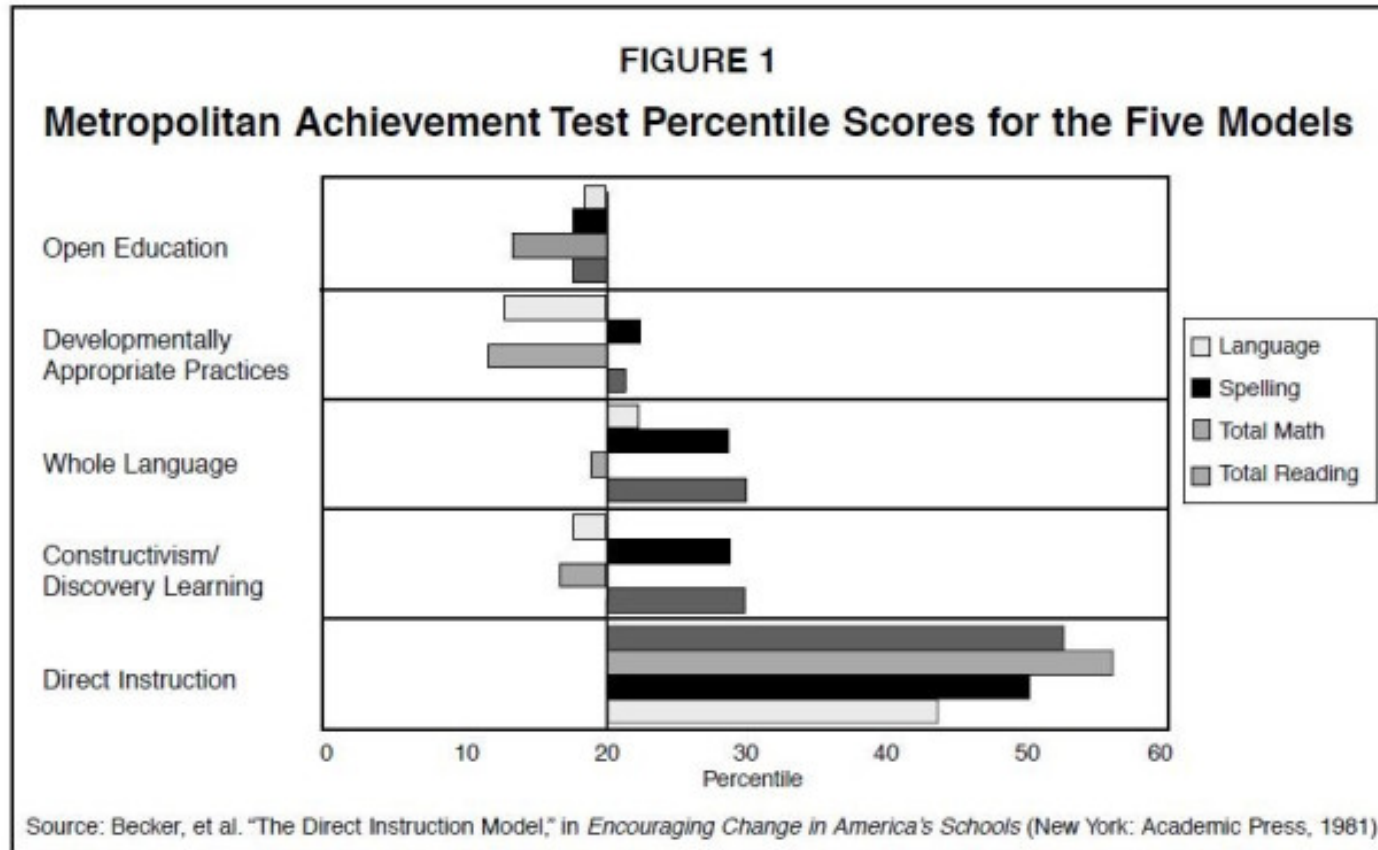
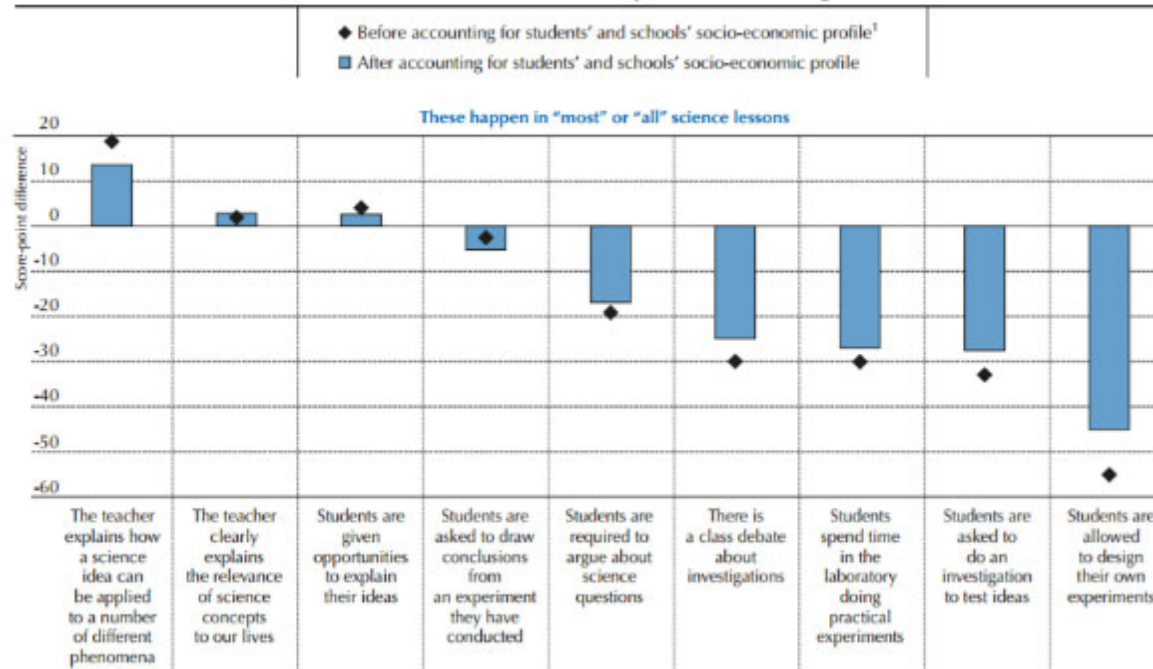


Figure II.2.20 ■ **Enquiry-based teaching practices and science performance**

Results based on students' reports, OECD average



1. The socio-economic profile is measured by the PISA index of economic, social and cultural status.

Note: All differences are statistically significant (see Annex A3).

Source: OECD, PISA 2015 Database, Table II.2.28.

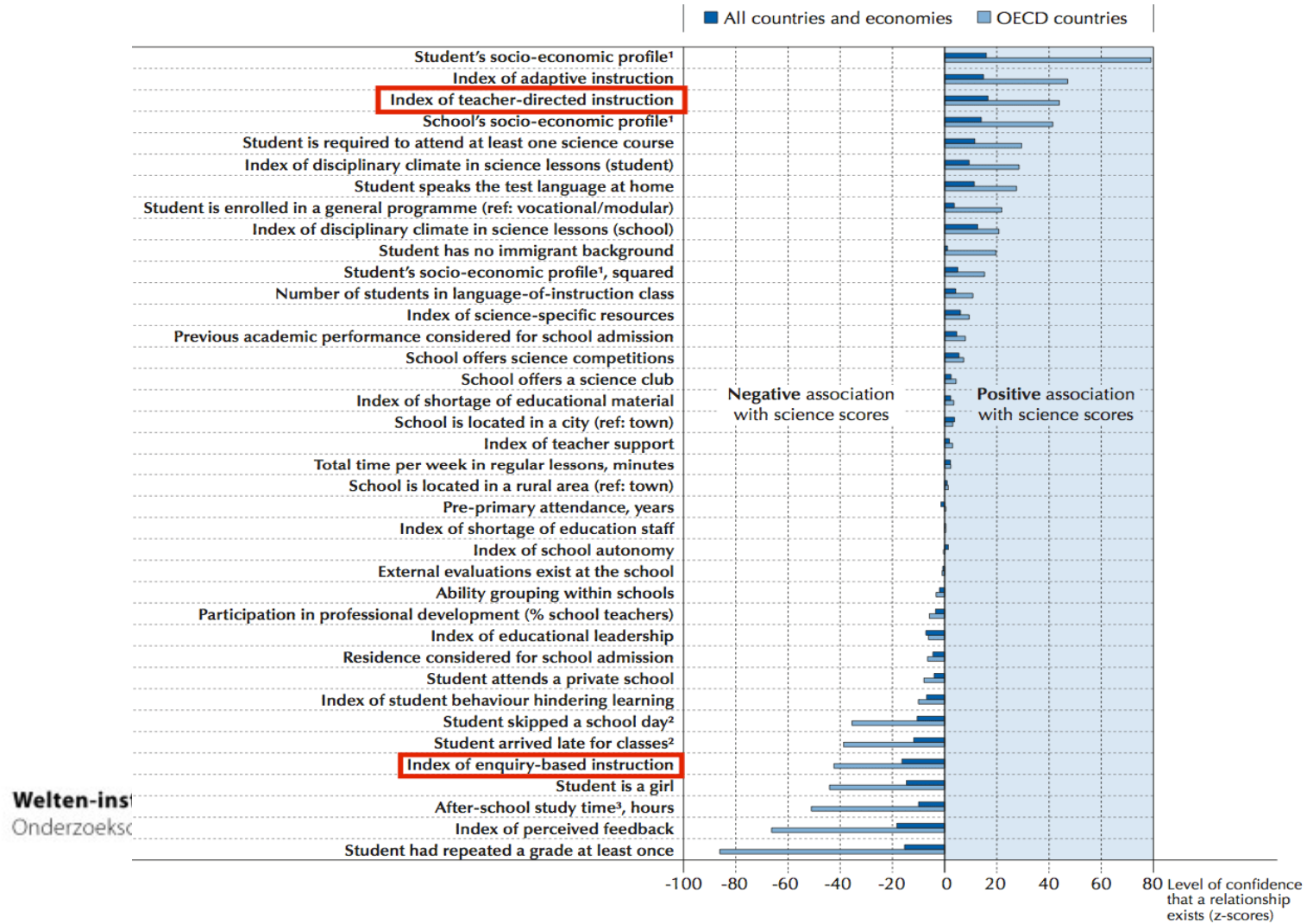
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933435628>

Welten-instituut

Onderzoekscentrum voor leren, doceren en technologie

Open Universiteit
 welten-instituut.ou.nl






Blogcollectief Onderzoek Onderwijs

WIJ WILLEN ONDERWIJSKUNDIG ONDERZOEK TOETSEN AAN ONZE DAGELIJKSE ONDERWIJSPRAKTIJK EN ERVARINGEN UITWISSELEN OVER WAT WERKT EN NIET WERKT IN DE KLAS. DAARBIJ LATEN WE ONS INFORMEREN DOOR ONDERZOEK, NIET LEIDEN.

[Home](#) [WIJ](#) [OVER DE BLOG](#) [ONZE EDUBLOGS](#) [ENGLISH](#) [GEDRAGSCODE](#) [CONTACT](#) [BRONNEN](#)


[BERICHTEN](#) [RSS](#)

[determinatie](#) [English](#) [evidence-based](#) [klasgrootte](#) [onderwijs](#) [onderzoek](#)

Geef trefwoorden... 

Archief per auteur

Een 'Tegengeluid' over het Bestaan van 21e- eeuwse Vaardigheden

 17 APRIL 2018 DOOR [PAUL KIRSCHNER](#)  1 REACTIE [BEWERKEN](#)

Dit interview verscheen in het rubriek 'het tegengeluid' van het blad van ICTheek.nl maar is hier 'iets' meer aangeleend en geupdate. Met het tempo waarin de achterhaard. vanuit deze gedachte leggen onderwijsinstellingen en de overheid steeds meer nadruk op het aanleren van '21e eeuwse skills' zoals creativiteit [1

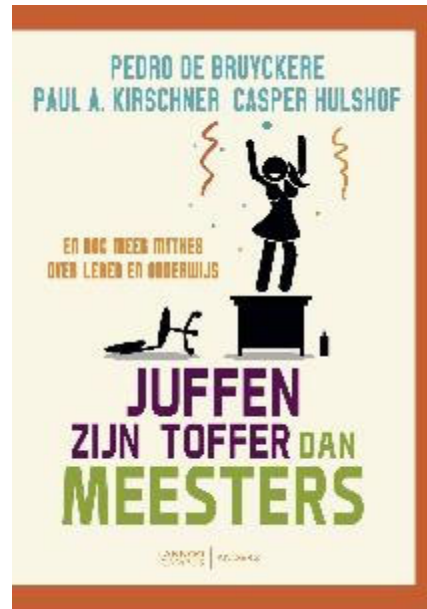
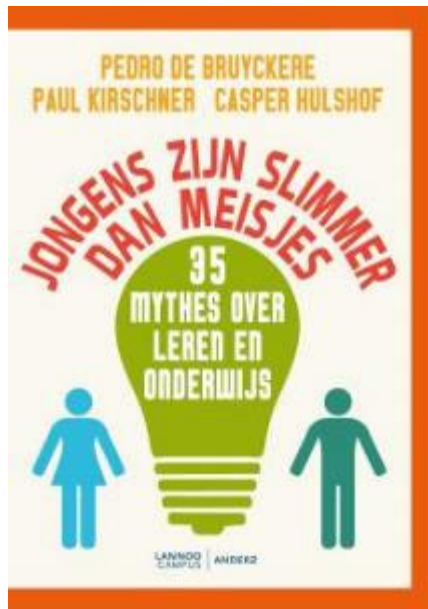
Volg onze Blog

Klik om deze blog te volgen. Je ontvangt bericht over nieuwe posts per email.

Doe mee met 4.815 andere volgers

[Volg](#)

<https://onderzoekonderwijs.net/author/paulkkirschner/>



Welten-instituut
Onderzoekscentrum voor leren, doceren en technologie

Open Universiteit
welten-instituut.ou.nl



 **paul.kirschner@ou.nl**

 **@P_A_Kirschner**

