

“
**ONDERWIJS IS HET PUNT WAAROP WE BESLISSEN OF
WE DE WERELD GENOEG LIEF HEBBEN OM ER
VERANTWOORDELIJKHEID VOOR TE NEMEN.**

HANNAH ARENDT (1954)

RETRIEVAL PRACTICE IN GROTE EN KLEINE GROEPEN

Tim Surma

@timsurma

tim.surma@thomasmore.be



WIJZE LESSEN



WIE BEN IK?

ExCEL

EXPERTISECENTRUM
VOOR EFFECTIEF LEREN
@THOMAS MORE



ExCEL

EXPERTISECENTRUM
VOOR EFFECTIEF LEREN
@THOMAS MORE



TESTING IS GOOD FOR YOU!



IN DE KLAS EN ZELFS IN DE AULA



... EN OOK THUIS!



Target Article

Inexpensive techniques to improve education: Applying cognitive psychology to enhance educational practice

Henry L. Roediger III*, Mary A. Pyc

Washington University, St. Louis, MO, United States

Improving Students' Learning With Effective Learning Techniques: Promising Directions From Cognitive and Educational Psychology

**John Dunlosky¹, Katherine A. Rawson¹, Elizabeth J. Marsh²,
Mitchell J. Nathan³, and Daniel T. Willingham⁴**

¹Department of Psychology, Kent State University; ²Department of Psychology and Neuroscience, Duke University;

³Department of Educational Psychology, Department of Curriculum & Instruction, and Department of Psychology, University of Wisconsin–Madison; and ⁴Department of Psychology, University of Virginia

Psychological Science in the
Public Interest

14(1) 4–58

© The Author(s) 2013

Reprints and permission:

sagepub.com/journalsPermissions.nav

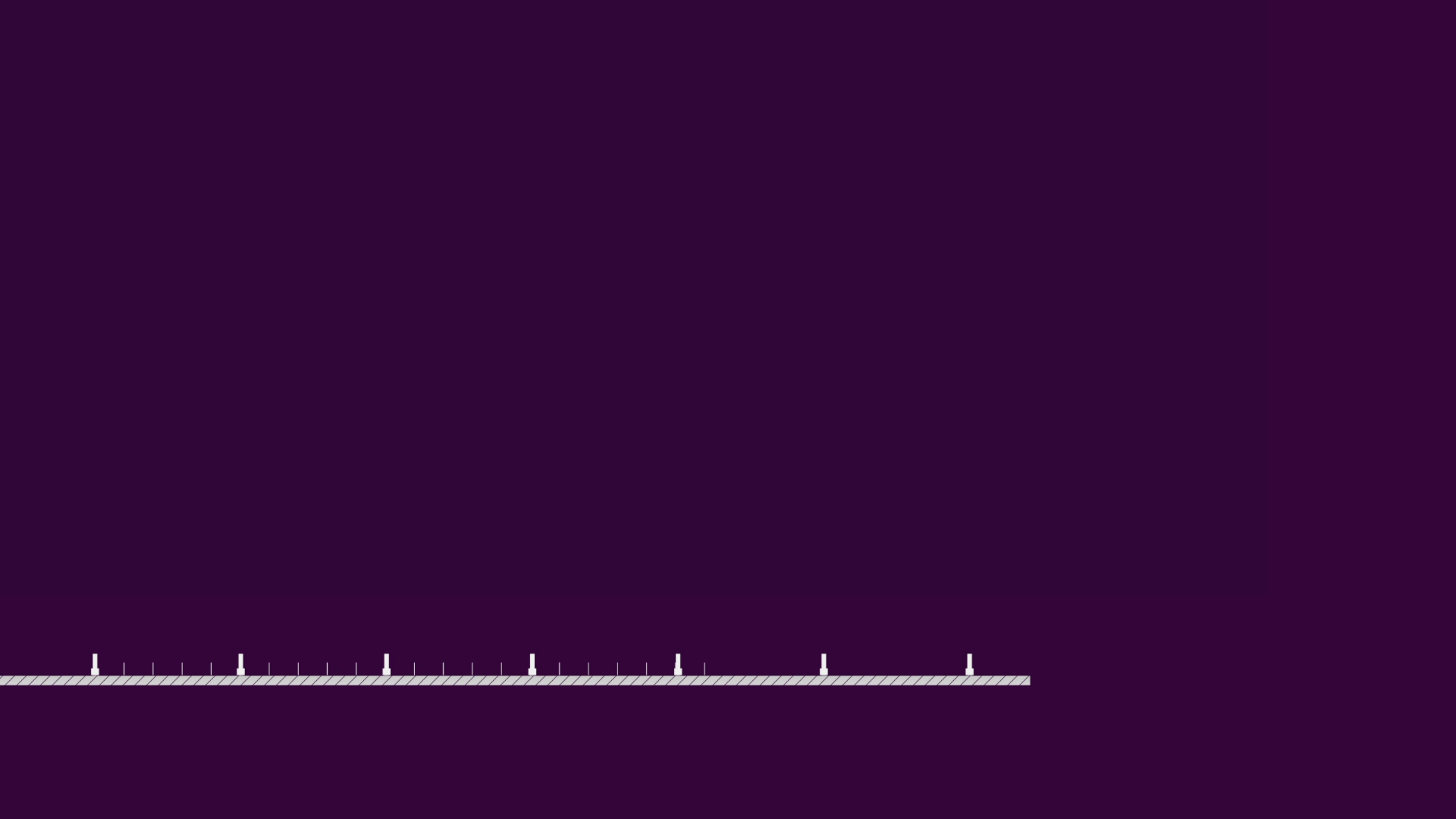
DOI: 10.1177/1529100612453266

<http://pspi.sagepub.com>

 SAGE



Hermann Ebbinghaus



“

Vergeeten is de vriend van
het leren

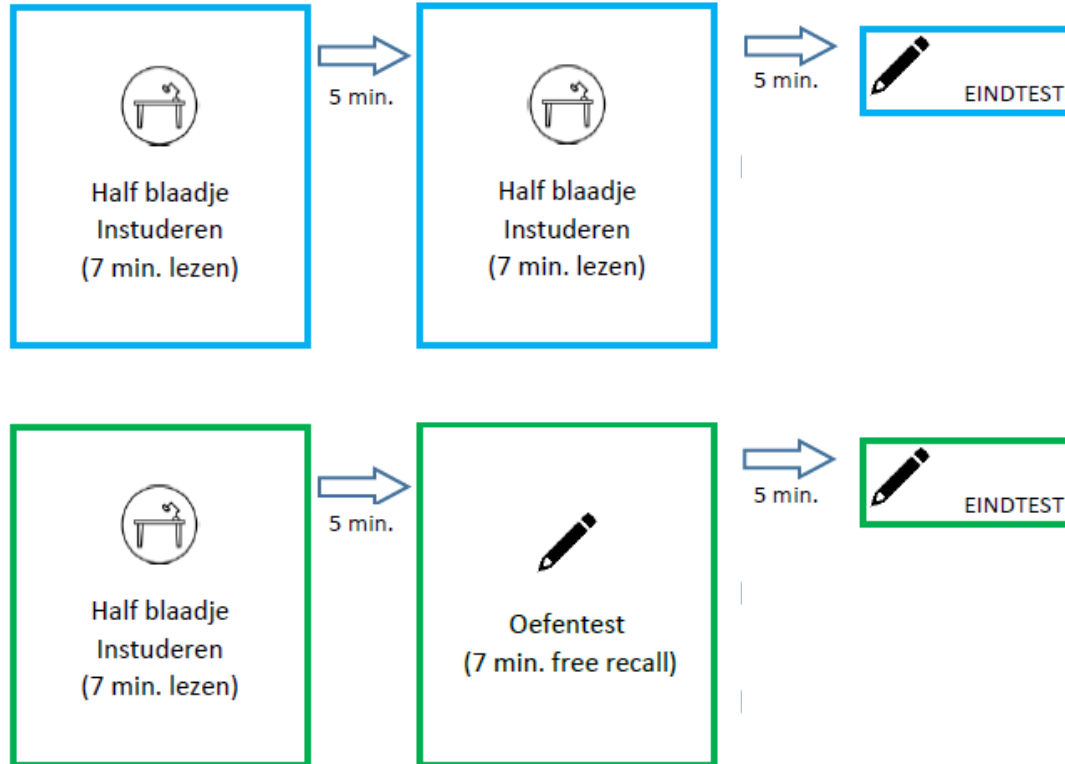
Robert Bjork (2013)



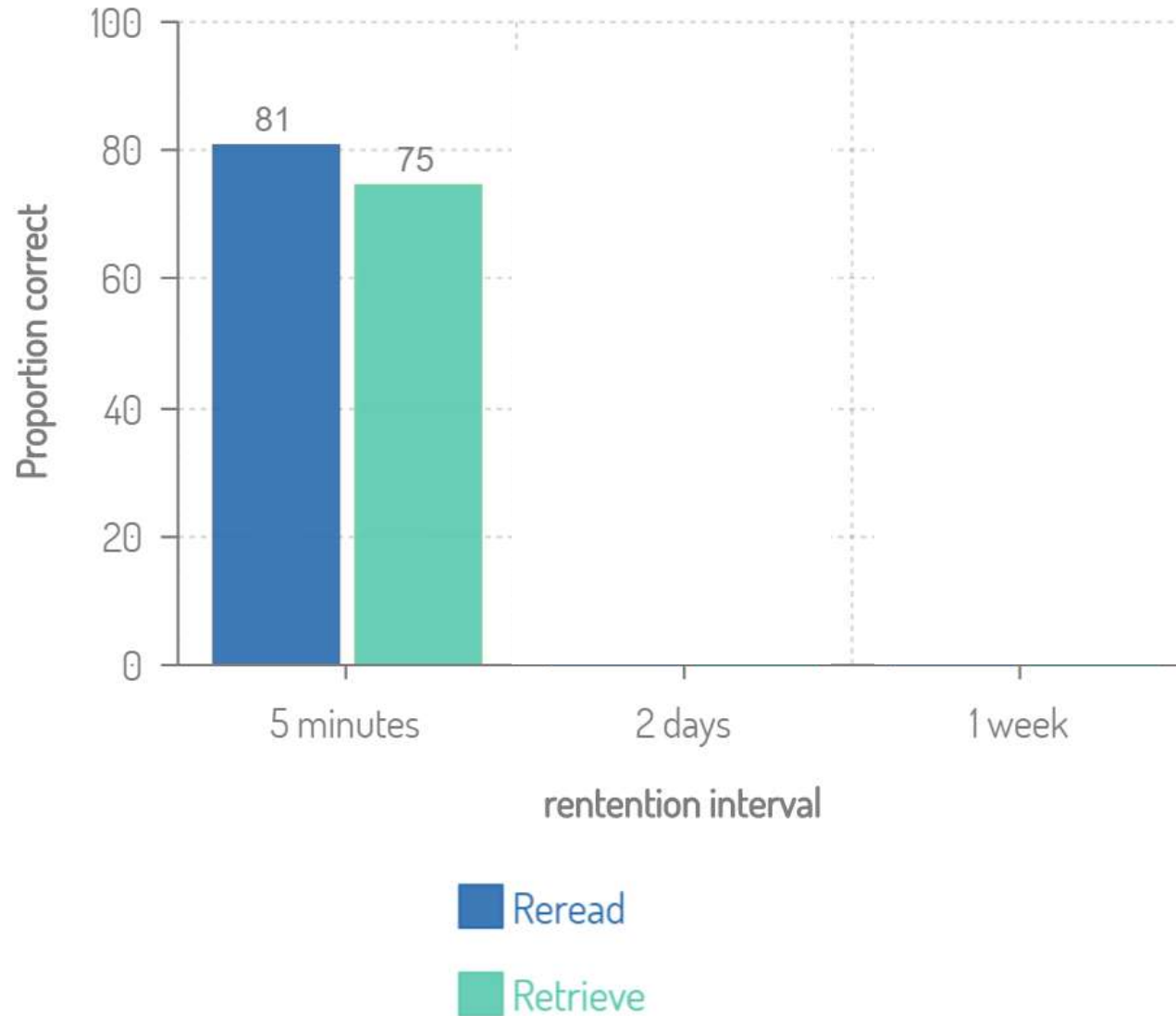


TESTING EFFECT

EXPERIMENT 1

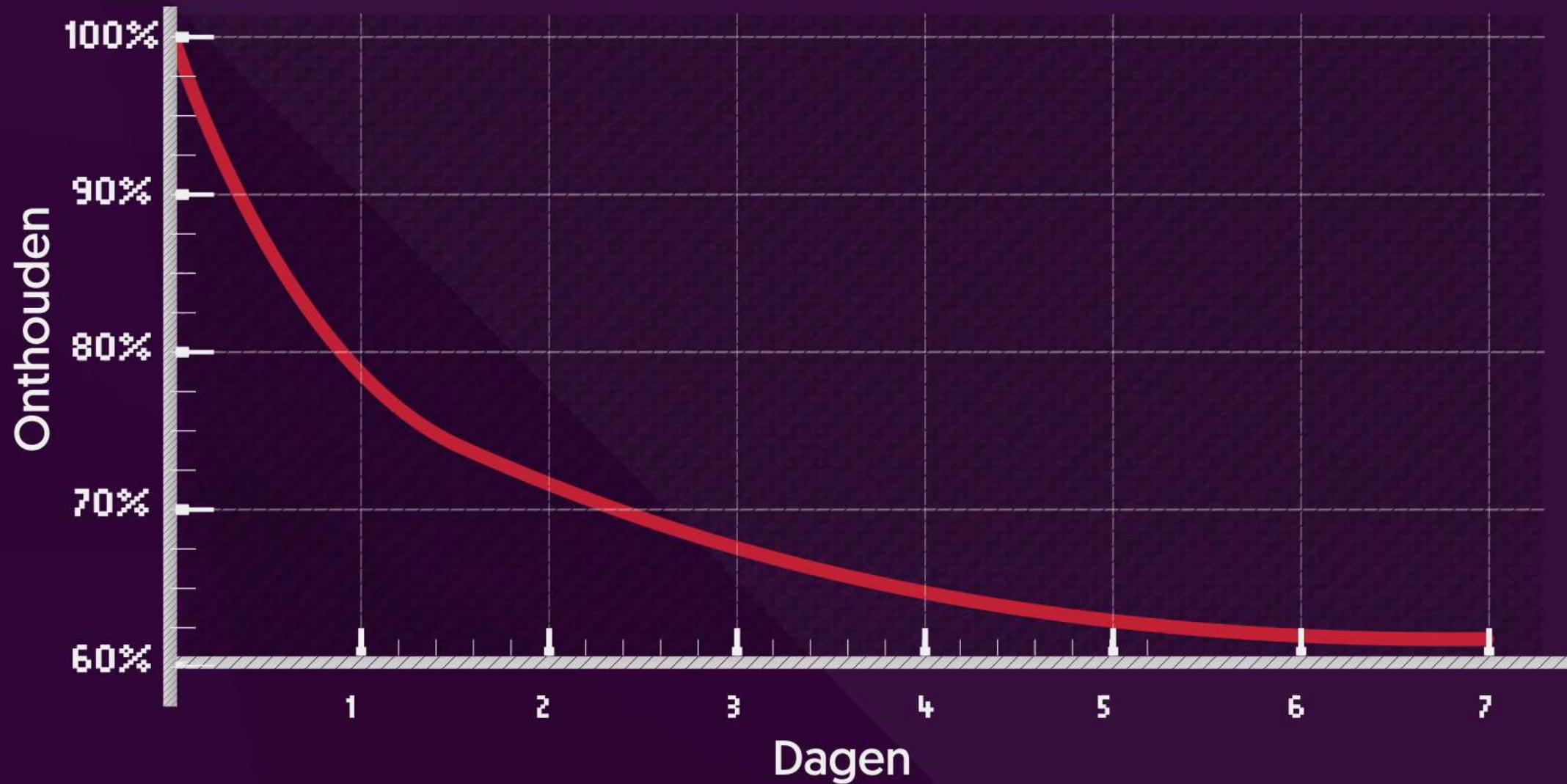


TESTING EFFECT



Testing effect: het maken van een oefentest (trachten iets te herinneren) heeft een positief effect op het lange termijngeheugen (meer dan herlezen).

Vergeetcurve



Het maken van een oefentest (trachten iets te herinneren) heeft een positief effect op het langetermijngeheugen (meer dan herlezen).

- **Van simpele tot complexe materialen**
(Karpicke & Aue, 2015, maar ook van Gog & Sweller, 2015)
- **Verschillende populaties**
- **Verschillende kennisdomeinen**
- **Feedback** versterkt het testing-effect
(zie o.a. Butler et al., 2013)

Veel reviewstudies

(Carpenter, 2012; Dunlosky et al, 2013; Karpicke et al, 2014; Roediger & Karpicke (2017)

ON THE ANALYSIS OF THE FACTOR OF RECALL
IN THE LEARNING PROCESS.

BY EDWINA E. ABBOTT.

ON THE ANALYSIS OF THE FACTOR OF RECALL IN THE LEARNING PROCESS.

BY EDWINA E. ABBOTT. (1908)

tion, he will repeat it to himself two or three times. The fact that this tendency is to be observed, however, does not justify us in believing without further evidence that recall is a desirable and helpful factor in the learning process. For, if experimental results in the field of memory have demonstrated anything, it is that the average person is not sure to use in memorizing the best and most economical methods to help himself.

TESTING IS GOOD FOR YOU!

1. versterkt de hersenpaden in je brein, waardoor de **leerstof langer wordt onthouden**.
2. verbetert de organisatie van **kennisschema's** in je brein.
3. **identificeert de lacunes** in wat je weet. Je merkt meteen wat je wel en nog niet kan, zodat je kunt bijsturen.
4. zorgt dat je meer leert tijdens je leersessie over de **aansluitende leestof**.
5. verbetert de **transfer** van kennis naar andere contexten.
6. helpt je zelfs **niet-geteste inhouden** beter te herinneren.
7. leert je jezelf beter te monitoren (**vergroot metacognitieve kennis**).
8. **voorkomt inmenging** van eerdere inhouden bij het leren van nieuwe inhouden.
9. geeft **feedback** aan leraren.
10. **stimuleert** je leerlingen om te **studeren** (bij regelmatige gebruik van retrieval).
11. **vermindert de toetsangst** voor summatieve toesten.
12. regelmatig toetsen **vermindert afdwalen** tijdens de les.



TESTING IS GOOD FOR YOU!



IN DE KLAS EN ZELFS IN DE AULA



... EN OOK THUIS!

BETREK ALLE STUDENTEN





BETREK ALLE STUDENTEN

ExCEL

EXPERTISECENTRUM
VOOR EFFECTIEF LEREN
@THOMAS MORE



Think

about the question



Pair

with your partner



Share

your ideas with
others



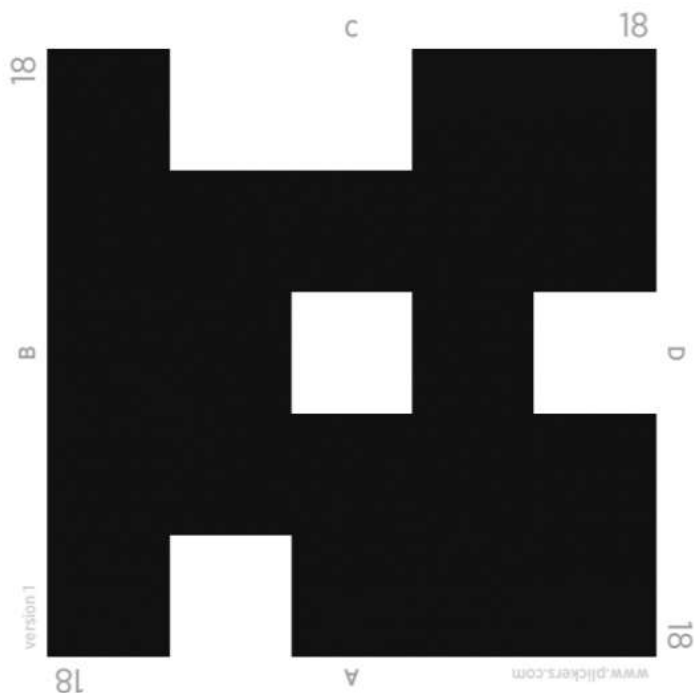
BETREK ALLE STUDENTEN

ExCEL | EXPERTISECENTRUM
VOOR EFFECTIEF LEREN
@THOMAS MORE



Opgelet voor de **weapons of mass distraction**

BETREK ALLE STUDENTEN



“Google is not an equal opportunity fact finder.
It rewards those already in the know.”



E. D. HIRSCH



KEN ROBINSON

JONAS LINDEROTH



CAROL DWECK



Was de vorige vraag een retrieval-vraag?



**GEEF FEEDBACK DIE JE LEERLINGEN
CORRIGEERT, AAN HET DENKEN ZET
EN HOGE VERWACHTINGEN LAAT
UITSCHIJNEN**

RICHTLIJNEN VOOR FEEDBACK

TIPS VOOR EFFECTIEVE FEEDBACK

- Richt de feedback op de opdracht en het leren, niet op de leerling zelf als persoon.
- Geef uitgewerkte feedback waarbij je toont hoe je een bepaald probleem of opdracht kunt oplossen.
- Geef de feedback in overzichtelijke eenheden om cognitieve overbelasting te voorkomen.
- Wees specifiek en helder in je feedbackboodschap.
- Houd de feedback zo eenvoudig mogelijk, maar niet te simpel.
- Geef feedback nadat leerlingen hebben geprobeerd een antwoord of oplossing te geven.
- Geef geen normatieve vergelijkingen (vergelijkingen tussen leerlingen).
- Wees terughoudend in het geven van algemene cijfers. De effectiviteit van feedback is gelegen in de inhoud van de opmerkingen.
- Geef geen feedback die het zelfvertrouwen van de leerling verlaagt.
- Maak beperkt gebruik van complimenten over de leerling zelf.

RICHTLIJNEN VOOR FEEDBACK

- Wees je ervan bewust dat mondelinge feedback als subjectief kan worden ervaren door de leerling, bijvoorbeeld door de toon of je houding.
- Onderbreek de leerling niet met feedback als de leerling bezig is zijn antwoord te formuleren of een probleem op te lossen.
- Zorg ervoor dat het gebruik van hints niet automatisch leidt tot het geven van het juiste antwoord.
- Beperk uitgebreide foutanalyses. Foutanalyses kosten zeer veel tijd, zijn zelden volledig en leveren relatief weinig op aan leerwaarde.
- Pas de feedback aan het niveau van de leerlingen aan:
 - Overweeg bij hoog presterende leerlingen vertraagde feedback omdat zij een moeilijkere opdracht relatief eenvoudig kunnen maken.
 - Gebruik directe en sturende (corrigerende) feedback bij laag presterende leerlingen. Geef de feedback in stappen (scaffolding) en gebruik het juiste antwoord en werk de feedback uit.



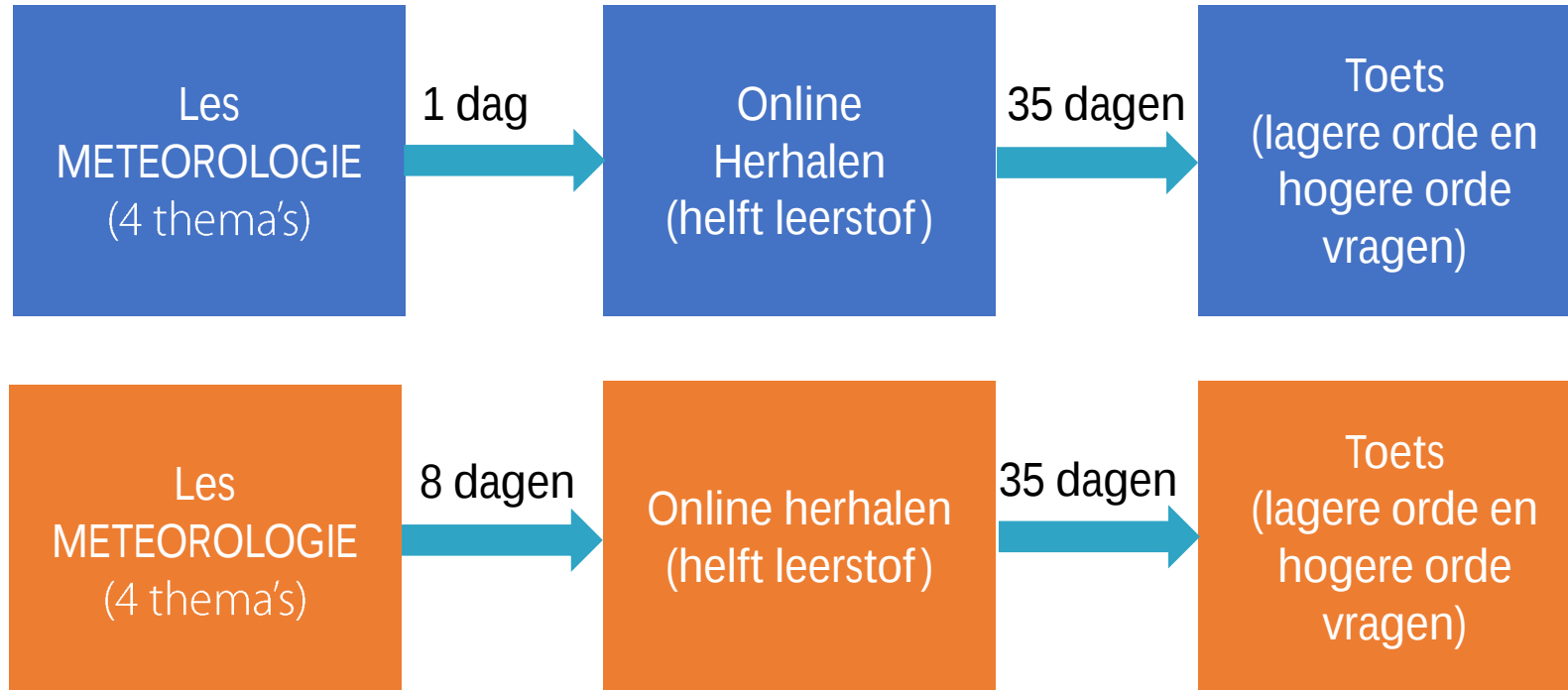
TESTING IS GOOD FOR YOU!



IN DE KLAS EN ZELFS IN DE AULA

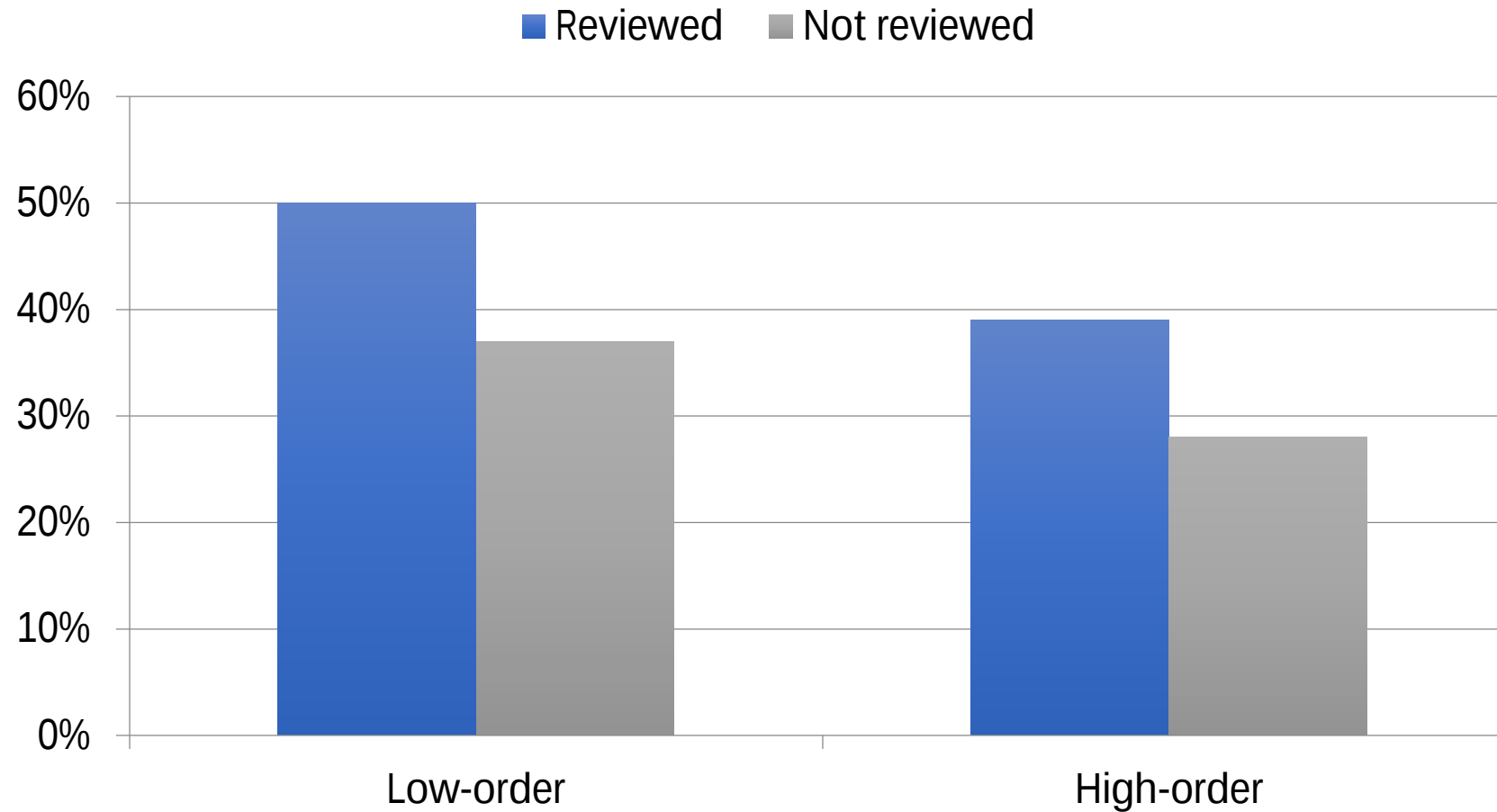


... EN OOK THUIS!

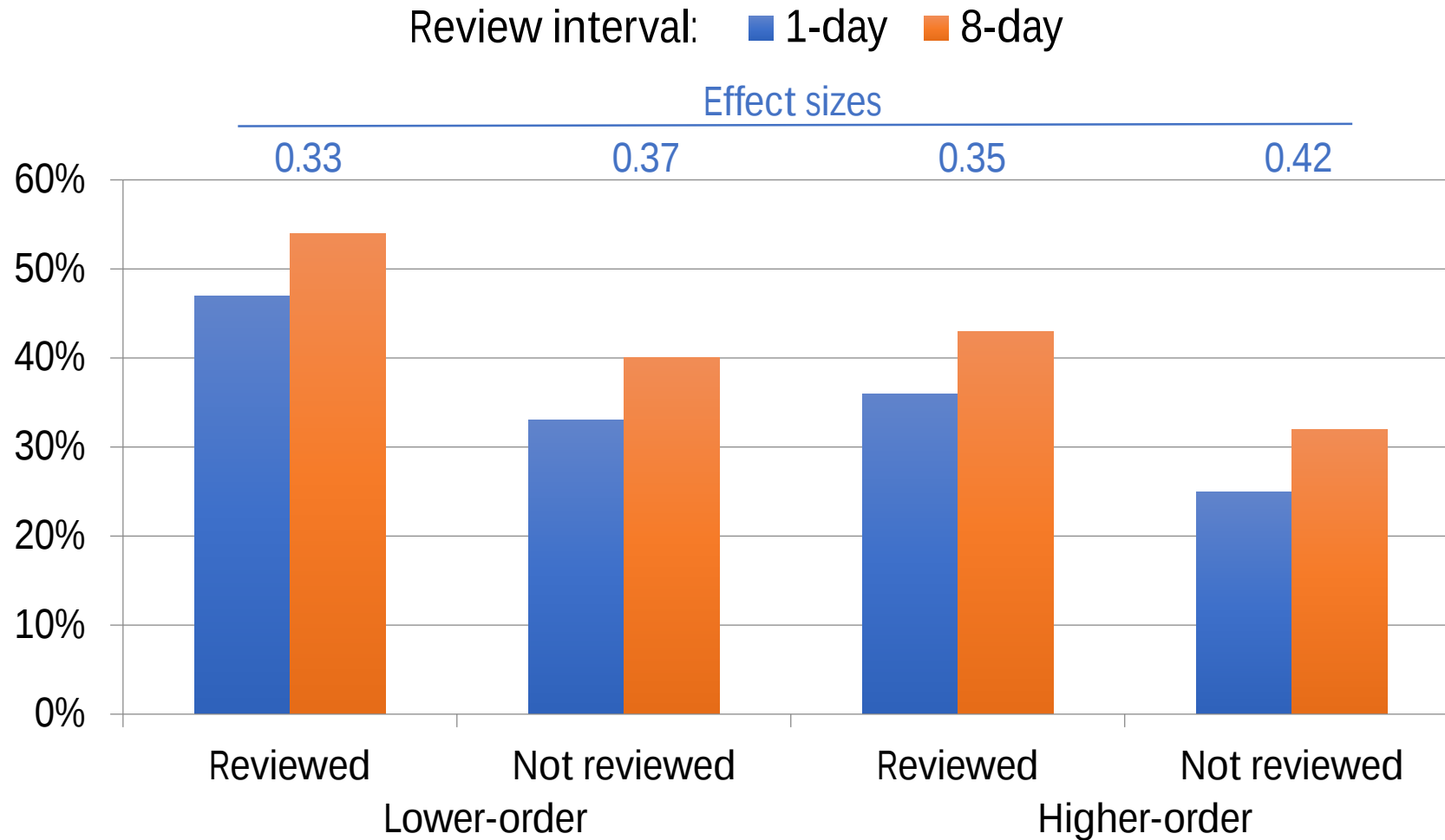




RESULTATEN NA 35 DAGEN



RESULTATEN / HERHALINGSINTERVAL



Optimaal gebruik van testing effecten met ruime(re) intervals

World's first AI-powered platform for creating questions, assessments, and quizzes

Wh Questions

Which is the largest river in the world?

Answer: Amazon

The Amazon River is the largest river in the world by the amount or volume of water it carries. It flows through the tropical forests of South America, mainly in Brazil.

Its headwaters are in the Andes Mountains in Peru, on the western edge of South America and flows eastward into the Atlantic Ocean near the equator.

modify  Cumulative Test

[Manage Assessment](#) [View Statistics](#)

What marketing term describes the ways that consumers spend their

- ☐ Values
- ☐ Lifestyle
- ☐ Self-worth
- ☐ Life-cycle stage

What customer demographic can beverage managers use to identify a

- ☐ Age
- ☐ Beliefs
- ☐ Attitudes
- ☐ Lifestyle

A drink has a selling price of \$8.00. It has a beverage cost of 20%. What is the contribution margin (CM) for that drink?



Cumulative Test

THUIS?

- Laat steeds verklaren waarom het voorbeelden zijn van een bepaald begrip. Je weet als leraar dan pas zeker dat je leerlingen de bepalende kenmerken begrijpen, en dat ze niet alleen maar de concrete voorbeelden leren.
- Kies in de mate van het mogelijke voorbeelden uit verschillende vakken en interessegebieden. Zo spreek je de voorkennis van zo veel mogelijk leerlingen aan.
- Benoem samen ook tegenvoorbeelden, verschillen en gelijkenissen met andere concepten.

VOORBEELDEN UIT HUN LEEFWERELD? JA EN NEE!

Probeer de hobby's, achtergronden, bezorgdheden, interesses van je leerlingen te achterhalen, zodat je de leefwereld, toekomstbeelden en andere interesses van je leerlingen kunt verwerken in je les. Leerlingen voelen zo dat onderwijs en hun wereld niet zo ver van elkaar staan als ze soms vermoeden. Maar blijf vooral ook niet steken in de leefwereld van de leerlingen, die kennen ze immers al. Onderwijs kan net de leefwereld van het kind openbreken en hun blik verruimen. Breng je leerlingen naar werelden die ze nog niet kenden!



Wat onderzoek ons vertelt

Als voorbeelden deel uitmaken van de instructie, is het leereffect groter dan wanneer het leren plaatsvindt louter via het oplossen van oefeningen (zelfs met goede begeleiding). Dit heet het *worked example effect* en is volgens John Sweller, de bedenker van de cognitieve-belastingtheorie, het meest gekende en onderzochte effect van de theorie.² We benadrukken dat het worked example effect alleen maar geldt voor voorbeelden waarbij nieuwe principes of theorie vooraf werd(en) gepresenteerd, en dus niet voor voorbeelden die gebruikt worden om van daaruit nieuwe principes te 'ontdekken'. Het effect treedt dus op als je eerst uitlegt wat het begrip 'erosie' betekent, en daarbij verschillende voorbeelden laat zien en bespreekt.

Stel dat leerlingen een nieuw soort oefeningen moeten leren oplossen. Wanneer ze meteen volledige oefeningen voorgeschiedt zouden krijgen die ze bovendien zelfstandig moeten oplossen, dan zouden ze gedwongen worden om terug te vallen op enkele erg algemene oplossingsmethoden. Dit noemt men heuristieken. 'Gok en test', 'elimineer', 'zoek wat gevraagd is' zijn voorbeelden van algemene probleemoplossende heuristieken. Dat leerlingen die heuristieken gebruiken is ook logisch, ze hebben immers de werkwijze om tot de oplossing te komen nog niet aangeleerd. Deze manier van

ExCEL

EXPERTISECENTRUM
VOOR EFFECTIEF LEREN
@THOMAS MORE



Cornell-schema

ONDERWERP VAN DE LES

KERNWOORDEN

Hierover wil ik meer kunnen vertellen ...

BEGRIPPEN

GEBEURTENISSEN

NOTITIES

Hier noteer ik alle belangrijke informatie bij de kernbegrippen links.

- Noteer naast elk kernwoord de belangrijke punten
- Gebruik kernachtige zinnen
- Maak tekeningen/schema's en schrijf hier de belangrijke info bij.

Handwritten Cornell notes on a piece of paper, organized into columns and rows. The notes are written in blue and black ink, with some words highlighted in orange. The paper is held by a hand, and a red pen is visible at the bottom right.

Top right corner: Mrs. Caramagno
World Studies
9/1/2012

Left column (Main Topics):

- Social: (highlighted)
- Political: (highlighted)
- Economic:
- Topic: Weimar Republic

Right column (Notes):

Problems After WWI

After WWI (Germany)

- Human losses: Millions dead
- Economic losses: Ger. owes \$ to allies and has lost resources and colonies
- massive unemployment for citizens

Democracy Trial

Germany and Europe try Democracy

- New gov'ts are unstable
- no experience
- can't compromise so decisions don't get made

Weimar Republic

Def: Germany's new democratic gov't. Weimar Republic faces economic and social problems

- Prints \$ to pay war debt
- This causes massive inflation
- > Germans lose savings. \$ becomes worthless

(Example) Children play w/ blocks made of bills tied together

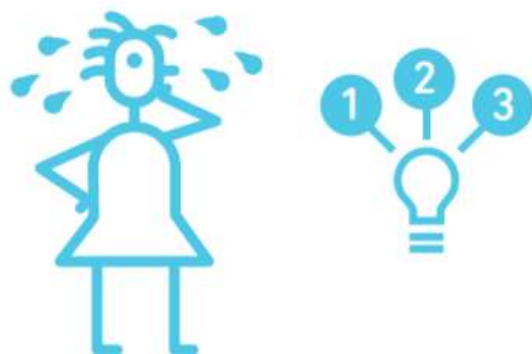
v Dawes Plan

Def: Economic recovery plan created by Charles Dawes (USA) to loan \$200m to Ger. It works! Economy stabilizes

Summary:

After WWI, Germany is having a hard time w/ a weak government, \$ and no clear solutions. USA tries to help out with loans - Dawes Plan.

- Gebruik de voordelen van het **testing effect**. Testen IS leren.
 - Test veel en regelmatig;
 - Test zodat het geen bedreiging vormt;
 - Test inhouden verspreid in de tijd;
 - Varieer in vraagvormen (open, gesloten);
 - Gebruik whole-class-response-systemen,
- Weet welke **informatie** de test je geeft (soms is dat niks en dat is **niet** erg)
- Geef **feedback** (omdat je studenten die troost **verdienen**)



 1	ACTIVEER RELEVANTE VOORKENNIS Wat je al weet, bepaalt wat en hoe snel je leert. Nieuwe informatie wordt beter onthouden wanneer ze kleeft aan voorkennis.	- Herhaal op een actieve wijze de voorkennis die de leerling nodig heeft om de nieuwe leerstof te begrijpen. - Bied een kapstok om nieuwe stof te verbinden aan de eerder geleerde stof en richting te geven aan het verdere verloop van je les.	ONDERSTEUN BIJ MOEILIJKE OPDRACHTEN Wanneer leerlingen opdrachten nog niet zelfstandig aan kunnen, is tijdelijke, individuele en aanpasbare steun (scaffolds) van de leraar noodzakelijk.	- Begeleid leerlingen wanneer ze hun eerste stappen in de leerstof zetten. - Naarmate de leerling bekwaamer wordt, vermindert de ondersteuning van de leraar. - Bied zelfstandige oefenkansen wanneer je de leerlingen daartoe in staat acht.	 7
 2	GEEF DUIDELIJKE, GESTRUCTUREERDE EN UITDAGENDE INSTRUCTIE De tijd die gespendeerd is aan duidelijke, gestructureerde en uitdagende instructie is van belang.	- Afgebakende lesfasen en doelen brengen structuur. - Stel uitdagende doelen waar je veel verwacht van elke leerling. - Een warm leerklimaat motiveert je leerlingen.	SPREID OEFENING MET LEERSTOF IN DE TIJD Voor het onthouden en toepassen van de leerstof is het beter dat de oefeningen verspreid in de tijd over meerdere kortere oefensessies aan bod komen dan dat de leer-momenten in één lange oefensessie geconcentreerd zijn.	- Zorg dat basisvaardigheden en -kennis op meerdere momenten in het schooljaar worden geoefend. - Geef huiswerk waarbij eerder geziene leerstof aan bod komt. - Start de les met een herhaling van eerdere leerstof.	 8
 3	GEbruik voorbeelden Op het moment dat leerlingen hun eerste stappen zetten in het verwerven van nieuwe kennis of vaardigheden, is het effectief om te werken met voorbeelden.	- Gebruik uitgewerkte voorbeelden die uitleggen hoe een oefening wordt opgelost. - Demonstreer een nieuwe vaardigheid aan je leerlingen. - Illustreer de leerstof met concrete voorbeelden.	ZORG VOOR AFWISSELING IN OEFENTYPES Door te variëren in oefeningentypes en inhouden kunnen leerlingen leren om verschillende oplossingsstrategieën te gebruiken. Daarnaast doet verandering van spijs ook eten.	- Wissel gelijkaardig uitzijnde oefentypes af. - Wissel uitgewerkte voorbeelden af met gewone oefeningen en deels-uitgewerkte voorbeelden. - Zet productieve strategieën afwisselend in.	 9
 4	COMBINEER WOORD EN BEELD Leerlingen slaan informatie die zowel via woorden als beelden wordt gepresenteerd, gemakkelijker op dan wanneer alleen maar woorden worden gebruikt.	- Verrijk woorden met beelden maar zorg niet voor overbelasting. - Hou rekening met de multimedia-principes in je lessen.	GEBRUIK TOETSING ALS LEER- EN OEFENSTRATEGIE Wanneer leerlingen oefenen om actief informatie op te halen uit hun geheugen (retrieval practice), versterkt hun geheugen meer in vergelijking met passievere technieken, zoals herlezen.	- Geef regelmatig oefentoetsjes in de vorm van een quiz bij aanvang of slot van de les. - Elke opdracht waarbij je leerlingen informatie laat herinneren, is een geslaagd voorbeeld van retrieval practice.	 10
 5	LAAT LEERSTOF ACTIEF VERWERKEN Productieve strategieën verplichten de leerling om leerstof te herkneden tot een nieuw product. Een leerling onthoudt meer door productieve strategieën te gebruiken dan wanneer die de leerstof op een meer passieve wijze 'consumeert'.	- Laat leerlingen schema's of mondelinge samenvattingen maken in je les. - Laat leerlingen leerstof verklaren aan zichzelf of anderen. - Leer hun de strategieën zelf ook aan.	GEEF FEEDBACK DIE LEERLINGEN AAN HET DENKEN ZET Feedback geeft informatie over waar leerlingen staan en geeft leerlingen houvast bij het werken en behalen van de leerdoelen. Als de feedback de leerlingen niet aan het denken en in actie zet, is feedback ineffectief en is eerst iets anders nodig.	- Geef feedback die leerlingen aanzet tot 'detective-werk'. - Directe feedback is belangrijk bij de start van het leerproces. - Als leerlingen de feedback (nog) niet begrijpen, is extra instructie om de kennis te versterken zinvoller.	 11
 6	ACHTERHAAL OF DE HELE KLAS HET BEGREPEN HEEFT Door regelmatig na te gaan of de leerlingen hebben begrepen van wat je beoogt met je les, houd je je leerlingen betrokken en blijft de focus liggen op verder leren.	- Stel regelmatig vragen die informatie opleveren over de mate van begrip. - Staar je niet blind op een bepaalde prestatie van leerlingen op een bepaald moment in je les: leren is langetermijnwerk.	LEER JE LEERLINGEN EFFECTIEF LEREN De bouwstenen kunnen gebruikt worden om lessen effectiever, efficiënter en aangenamer te maken, maar er zijn ook vele handvatten voorhanden die leerlingen helpen hoe zij zelf hun leren op een efficiënte, effectieve en aangename wijze kunnen organiseren.	- Leer leerstrategieën expliciet aan. - Koppel leerstrategieën telkens aan concrete inhouden. Leerlingen leren door iets te leren.	 12

“
**ONDERWIJS IS HET PUNT WAAROP WE BESLISSSEN OF
WE DE WERELD GENOEG LIEF HEBBEN OM ER
VERANTWOORDELIJKHEID VOOR TE NEMEN.**

HANNAH ARENDT (1954)