

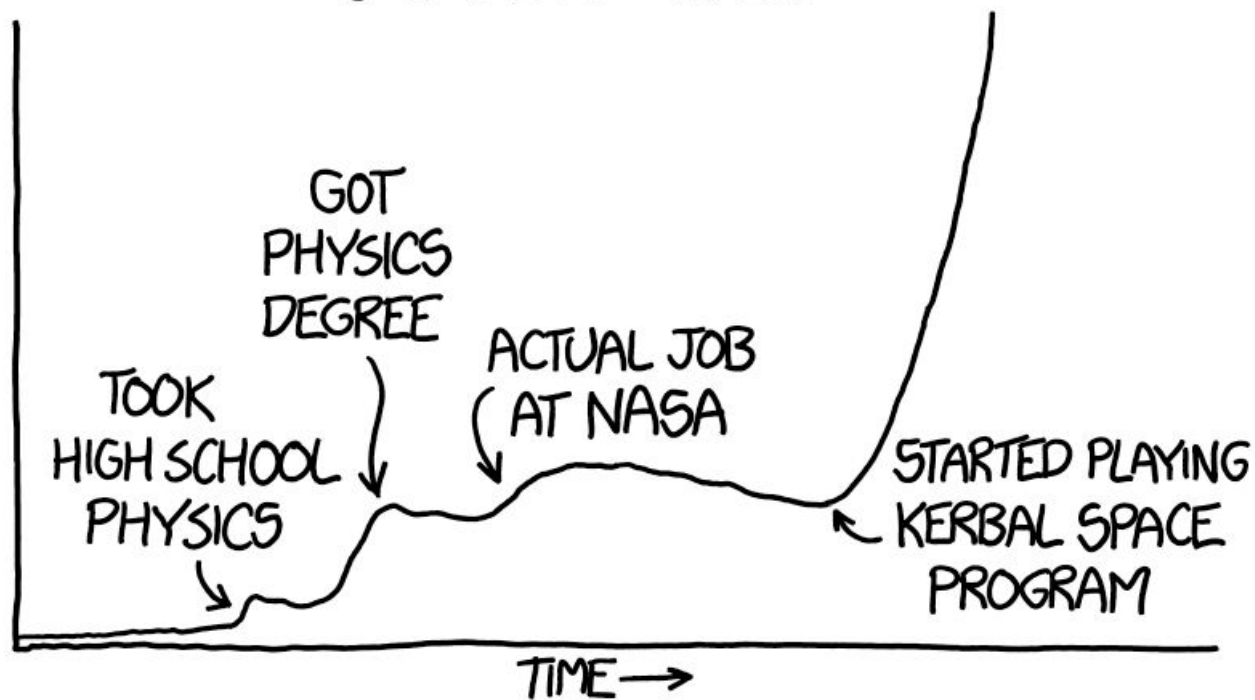


FeedbackFruits

Adaptief leren, en het doorbreken
van de barrières naar
main-stream onderwijs adoptie

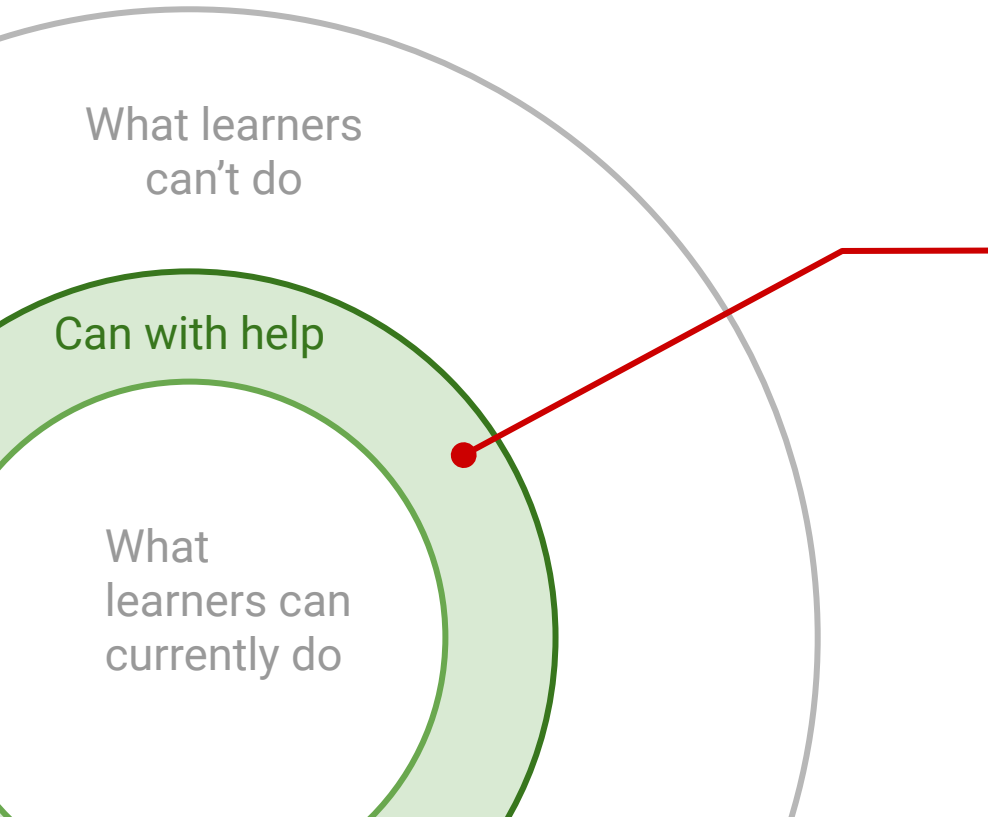
(👤 opinions included)

HOW WELL I UNDERSTAND
ORBITAL MECHANICS:





Analyse



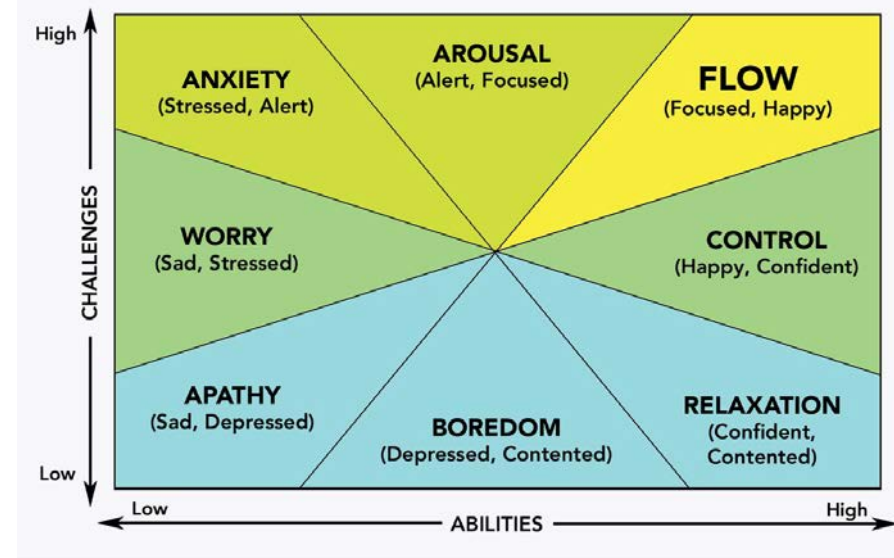
Zone of Proximal Development

- Niet te makkelijk (saai)
- Niet te moeilijk (ontmoedigend)
- Net buiten comfort-zone, maar wel bevredigend

Adaptief leren

Baten

- **Flow state** (als real-time genoeg)
- Snel feedback → *Efficiënt leren*
- Student-gedreven
- *High ownership* → motiverend
- Moedigt *growth-mindset* aan



Adaptief leren

Baten

- Flow state (als real-time genoeg)
- Snel feedback → *Efficiënt leren*
- Student-gedreven
- *High ownership* → motiverend
- Moedigt *growth-mindset* aan



Maar waarom dan
**nog steeds niet
doorgebroken** tot
mainstream onderwijs?

Adaptief leren

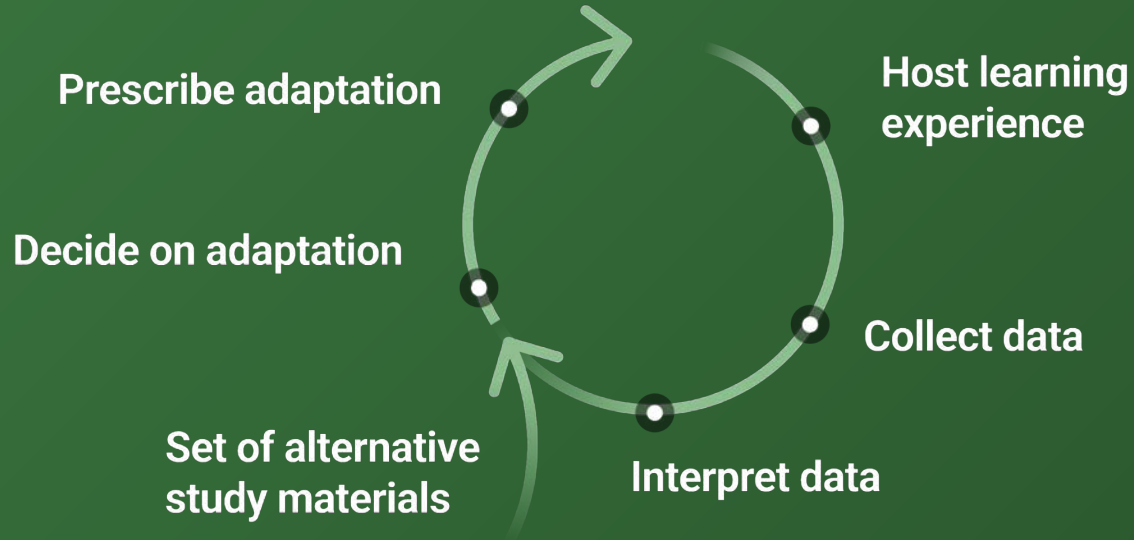
Baten

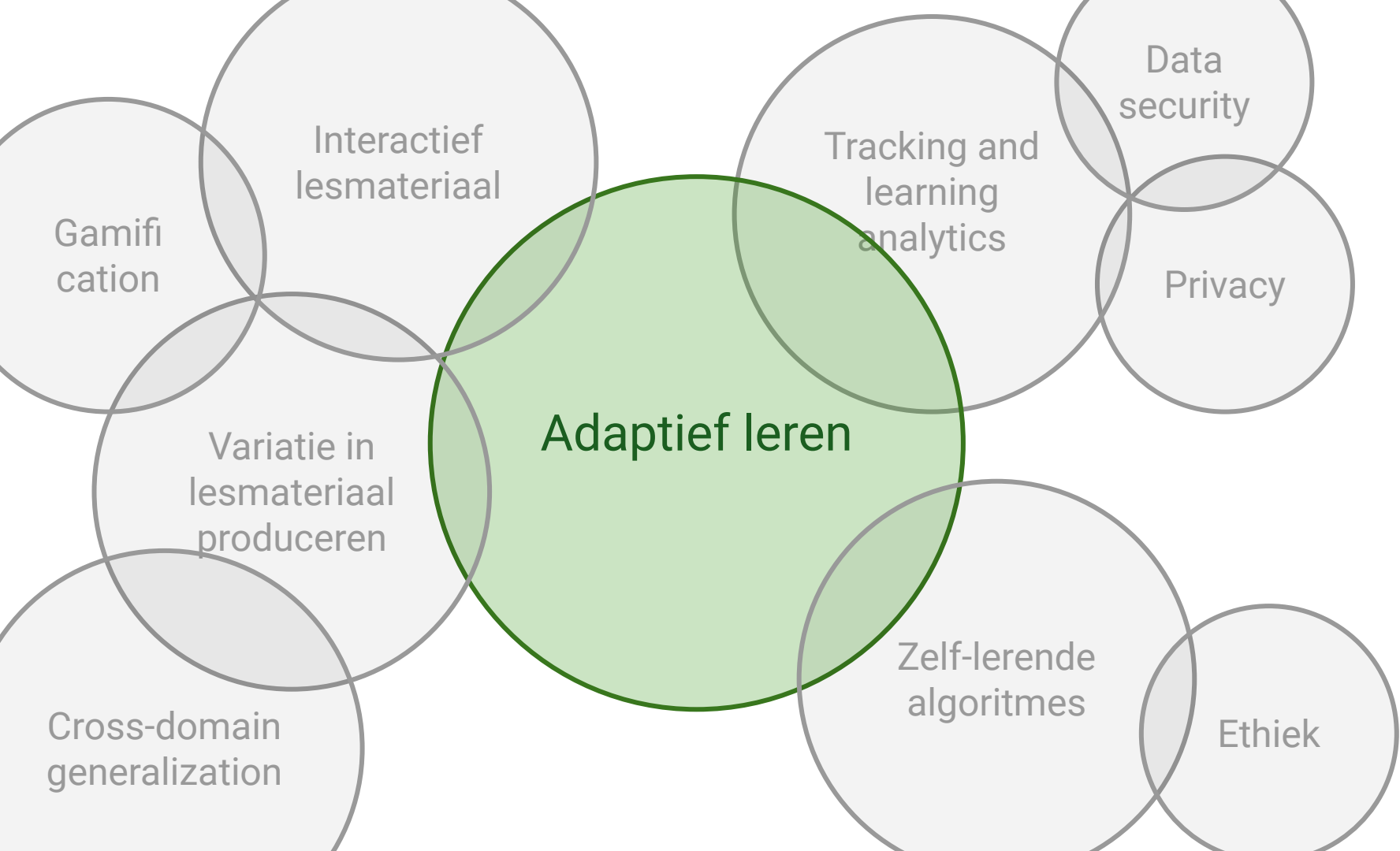
Kosten

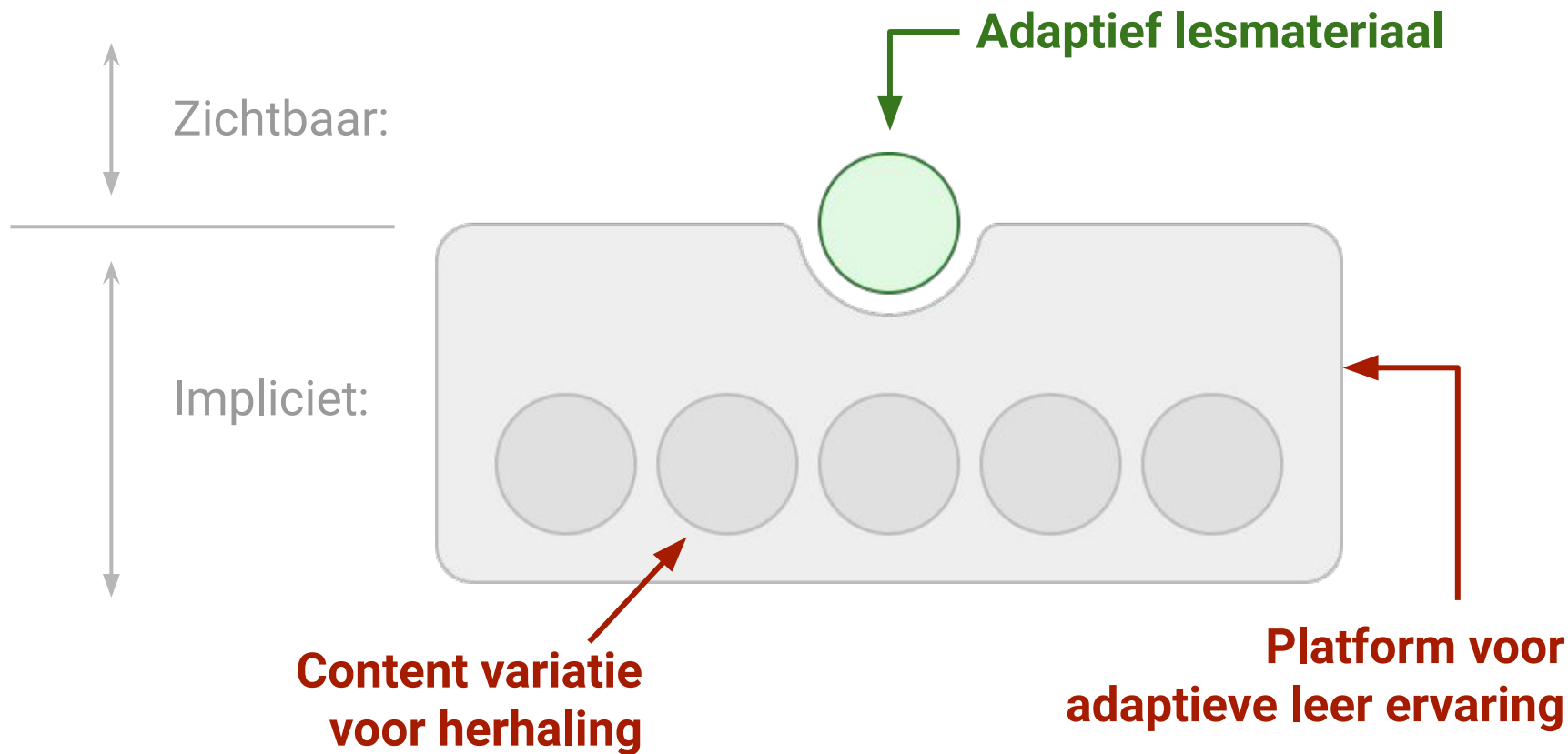
Wat zijn de kosten?

Adaptive learning cycle

by FeedbackFruits





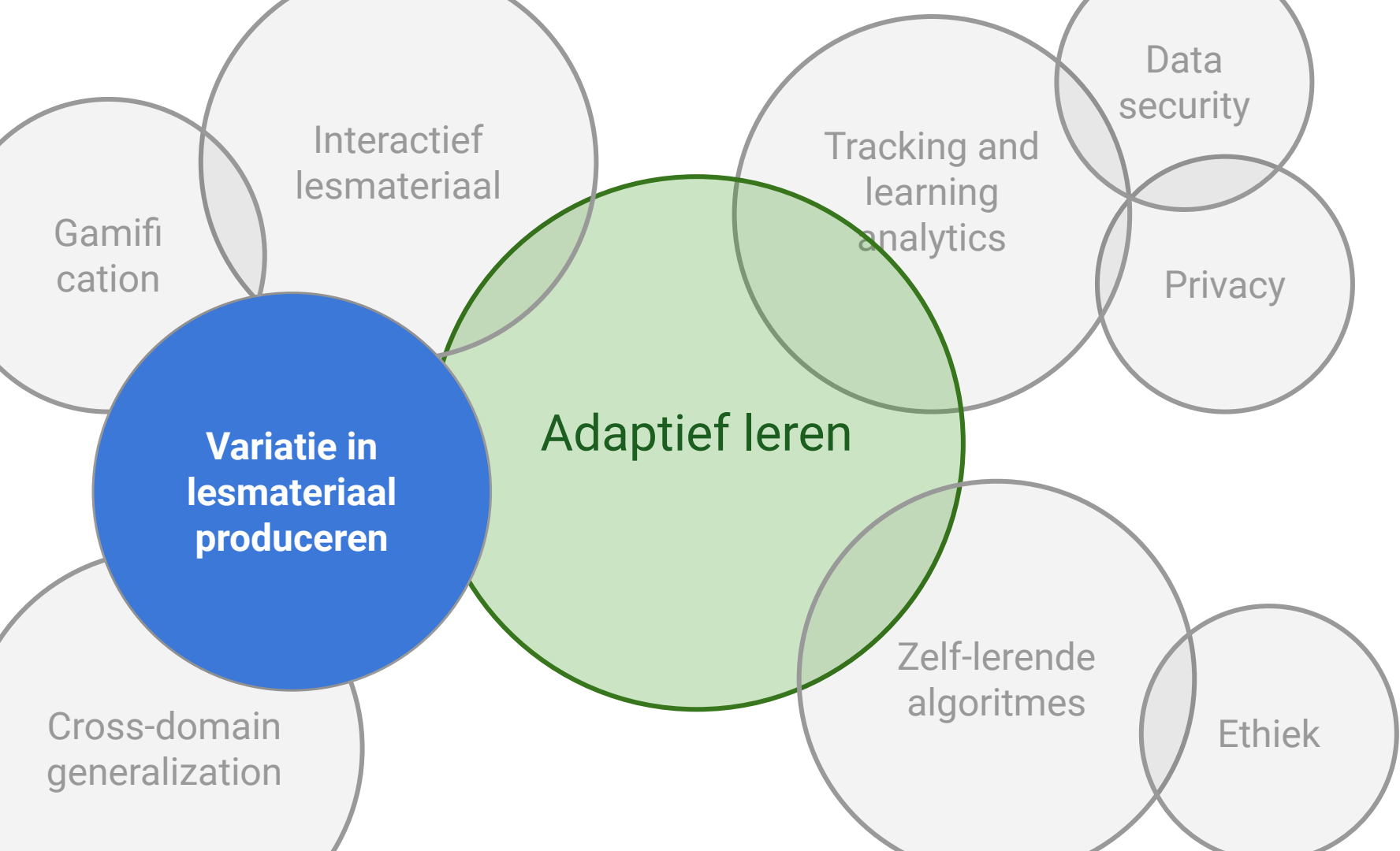


Adaptief leren

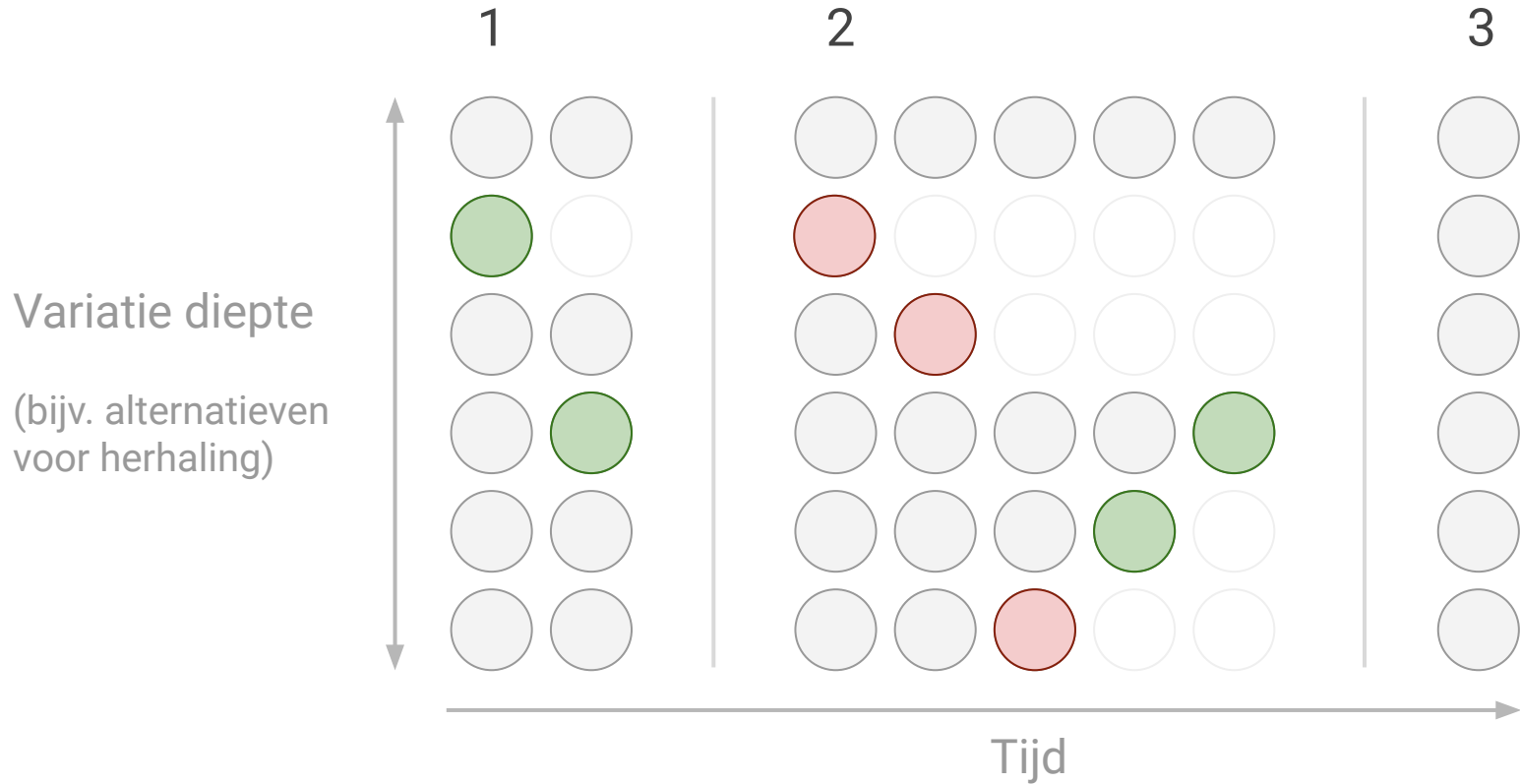
Baten

Kosten

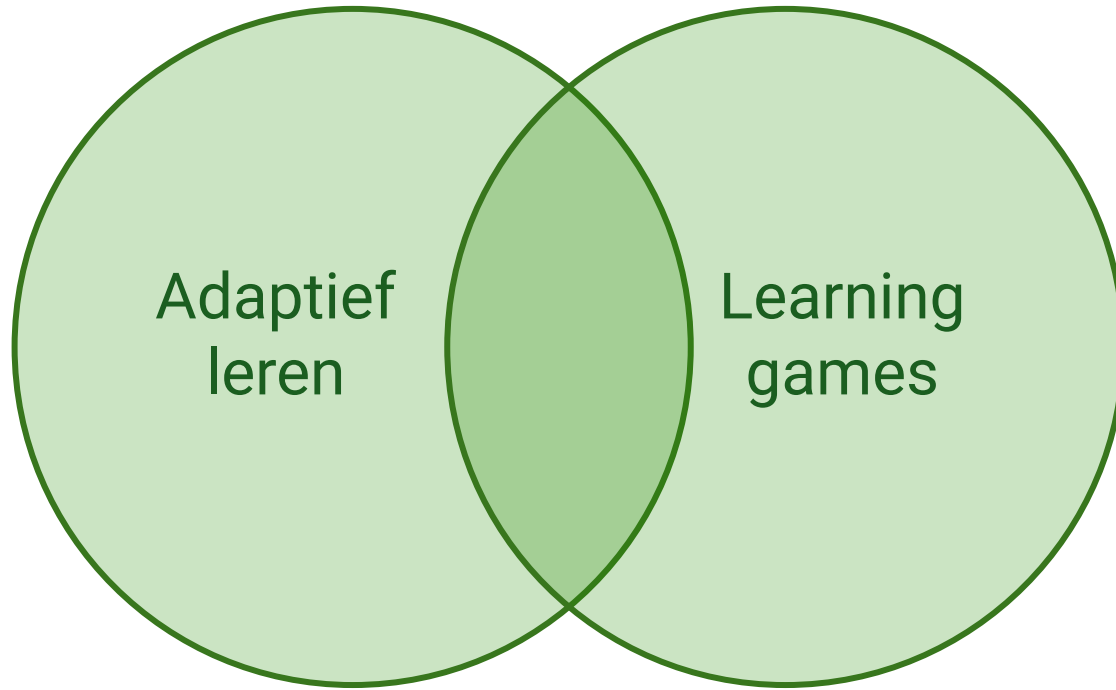
- **Verborgene impliciete platform kosten**
 - Integratie van verschillende velden
 - Compliance overhead in edtech



Oefen opgaven



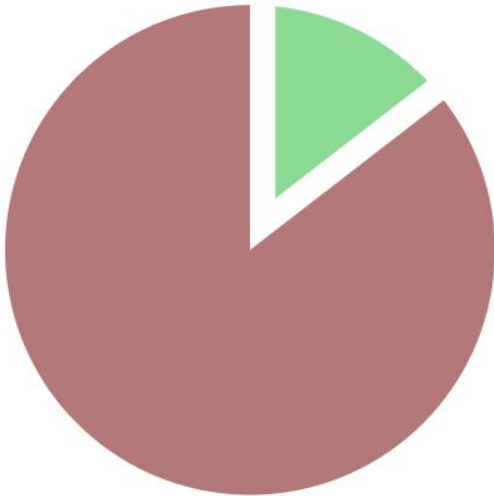
✓ **2-in-een-rij correct:** door naar volgende opgave



Connotatie bij adaptief leren is vaak “real-time” en “hi-fi”:
Veel overlap met **gaming**

Open-world game dev. kosten:

~85% daarvan is “art-assets”
(visuele opmaak, animatie, geluid, etc.)

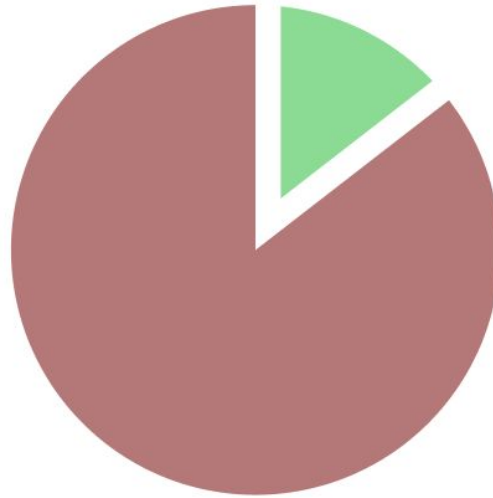


Starcitizen	\$501 miljoen
Cyperpunk 2077	\$331 miljoen
Battlefield 4	\$116 miljoen
Tomb Raider 2018	\$119 miljoen
Watch Dogs	\$78 miljoen
Dead Space 2	\$145 miljoen

Bron: [Wikipedia](#)

Hypothetische serious (VR) game

15% pedagogiek versus **85% overhead?**



FeedbackFruits edtech hype bingo

voor tijdens webinars

Gamification	Word cloud	Spider graph
Learning styles	kunstmatige intelligentie	Blockchain
Virtual Reality	MOOCs	ePortfolio



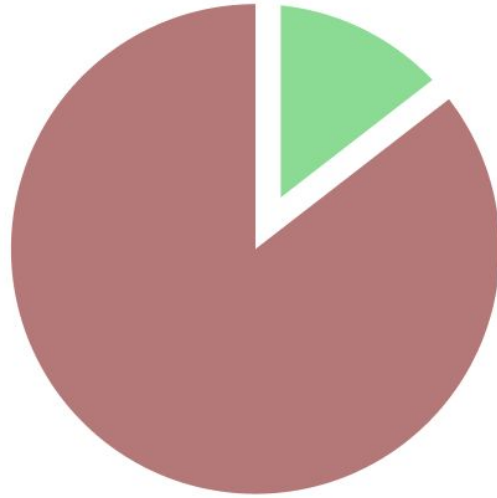
**Zelfde economische barrières?
(First-principles mentaal gereedschap)**

Adaptief leren

Baten

Kosten

- **Verborgen impliciete platform kosten**
 - Integratie van verschillende velden
 - Compliance overhead in edtech
- **Kosten van content**
 - Variatie ruimte voor oefening
 - Materiaal interactief maken
 - Visuele opmaak en geluid



Kosten versus **baten** verhouding?

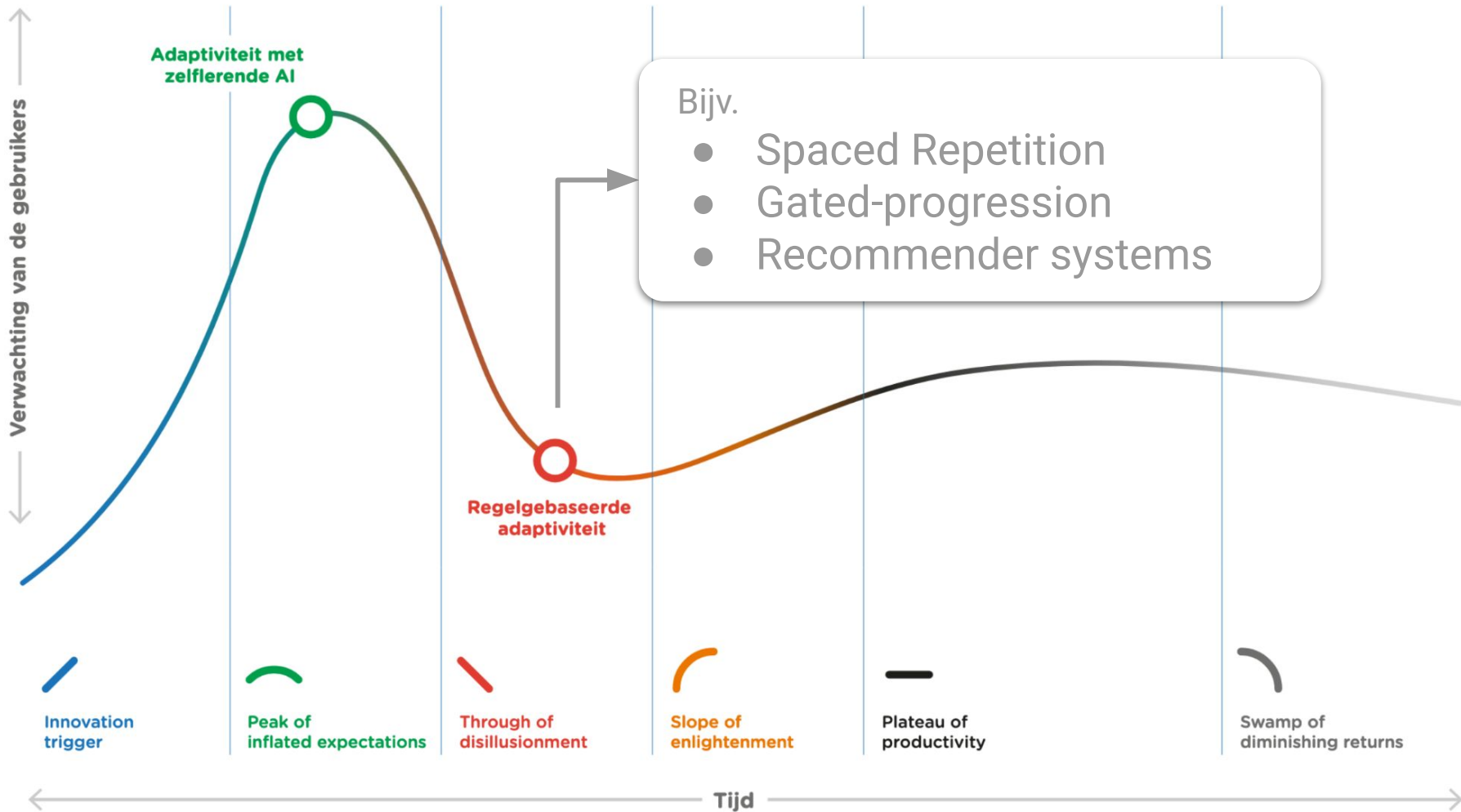
“Kunnen we een weg om deze barrières
heen vinden? 🤔”



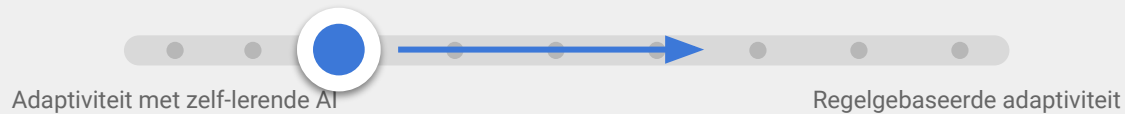
Waarschuwing: het wordt eventjes technisch



Variabelen

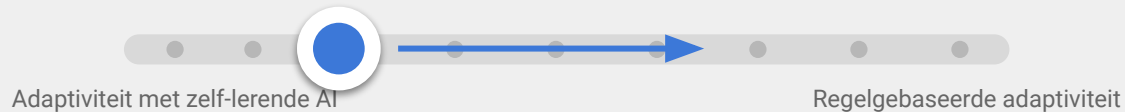


Algorithmic sophistication



Spaced Repetition bijv. is heel simpel, maar erg effectief

Algorithmic sophistication

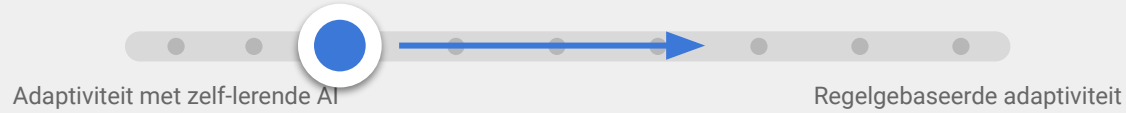


Leerpad vrijheid

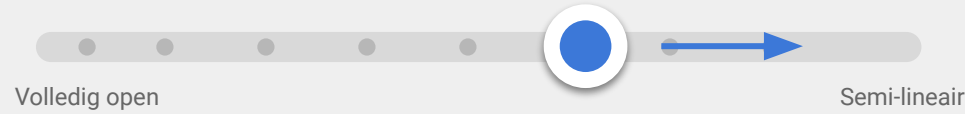


Gated progression model blijkt
bijv. erg succesvol, en
adequaats voor leren in spellen

Algorithmic sophistication



Leerpad vrijheid

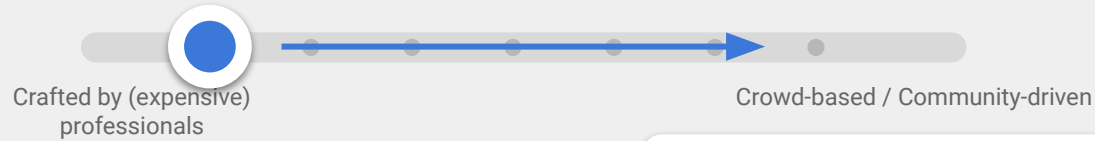


Leer looptijd (*feedback cycle time*)



Connotatie adaptief leren is vaak "real-time" leer ervaring, maar adaptatie kan ook over langere periode plaatsvinden

Content generation

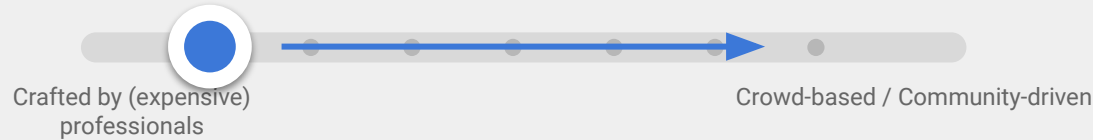


Oud probleem met bekende krachtige oplossing: **Web2.0**

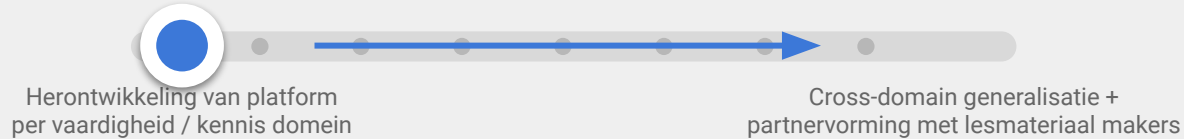
Voordelen voor studenten:

- Collaborative learning
- Betrokkenheid verhogend
- Oefenen van creatieve en kritische vaardigheden (higher-order in Bloom's tax.)

Content generation



Platform ontwikkelkosten spreiding (cost amortization)



- **Advies:** Stimuleren van ontwikkeling van open platform onder bestaande aanbieders van adaptief-lesmateriaal
- **Methode:** Technologie stap voor stap generaliseren via naburige kennis domeinen
- **Hoofdcriterium:** Verhouding van ontwikkelingskosten tot kennisdomein oppervlak dekking
- **The rest is history** (lessen uit Web2.0 herbruiken)



Suggesties

2 concrete voorbeelden

- **In ontwikkeling:** FeedbackFruits basis voor een adaptief leren oplossing voor 21 eeuwse vaardigheden
- **Concept:** crowd-based systeem voor genereren van oefen-vragen



Oud idee van de plank



Adaptive learning solution*

*Titel en icoon nog onder vurig intern debat 🔥



Basis gevorderd in ontwikkeling (gemene deler voor verschillende methodieken), maar menig onderdelen voor adaptief leren nog onderhevig aan planning

Ontwikkelings-dashboard van student

Vaardigheden	Onvoldoende	Opkomend	Voldoende	Uitstekend
 Communicatie				
 Kritisch nadenken				
 Leiderschap				
 Samenwerking				
 Positive Impact Agent				

Vaardigheden	Onvoldoende	Opkomend	Voldoende	Uitstekend
 Communicatie				
 Kritisch nadenken				
 Leiderschap				
 Samenwerking				
 Positive Impact Agent				

Vaardigheden	Onvoldoende	Opkomend	Voldoende	Uitstekend
 Communicatie				
 Kritisch nadenken				
 Leiderschap				
 Samenwerking				
 Positive Impact Agent				

HUDIG BEELD

ONTWIKKELING

Weergeef cijfers



van leraren



van mede leerlingen



van jezelf



Vaardigheden

Onvoldoende

Opkomend

Voldoende

Uitstekend

Communicatie

Kritisch nadenken

Leiderschap

Samenwerking

Positive Impact Agent

Weinig cijfers



Veel cijfers



HUIDIG BEELD

ONTWIKKELING

Weergeef cijfers



van leraren



van mede leerlingen



van jezelf



Vaardigheden

Onvoldoende

Opkomend

Voldoende

Uitstekend



Communicatie



Kritisch nadenken



Leiderschap



Samenwerking



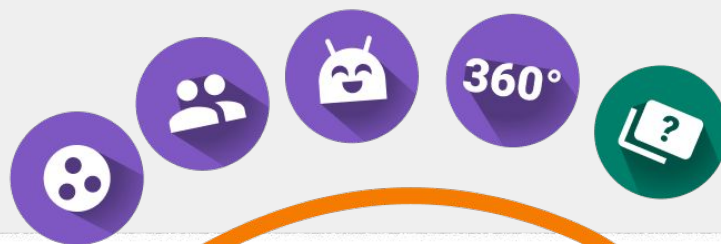
Positive Impact Agent

Weinig cijfers



Veel cijfers





HUIDIG BEELD		ONTWIKKELING			
Weergeef cijfers		van leraren	van mede leerlingen	van jezelf	
Vaardigheden		Onvoldoende	Opkomend	Voldoende	Bestkend
Communicatie					1
Kritisch nadenken				1	
Leiderschap		1			
Samenwerking				1	

HUDIG BEELD

ONTWIKKELING

Weergeef cijfers



van leraren



van mede leerlingen



van jezelf



Vaardigheden

Onvoldoende

Opkomend

Voldoende

Uitstekend

Communicatie

Kritisch nadenken

Leiderschap

Samenwerking

Positive Impact Agent

Weinig cijfers



Veel cijfers



HUDIG BEELD

ONTWIKKELING

Weergeef cijfers



van leraren



van mede leerlingen



van jezelf



Vaardigheden

Onvoldoende

Opkomend

Voldoende

Uitstekend

Communicatie

Kritisch nadenken

Leiderschap

Samenwerking

Positive Impact Agent

Weinig cijfers

Veel cijfers



HUDIG BEELD

ONTWIKKELING

Weergeef cijfers



van leraren



van mede leerlingen



van jezelf



Vaardigheden

Onvoldoende

Opkomend

Voldoende

Uitstekend

Advies



Communicatie



Nieuwe uitdaging



Kritisch nadenken



Leiderschap



Meer oefening



Samenwerking



Meer oefening



Positive Impact Agent



Nieuwe uitdaging

Weinig cijfers

Veel cijfers



HUDIG BEELD

ONTWIKKELING

Weergeef cijfers



van leraren



van mede leerlingen



van jezelf



Vaardigheden

Onvoldoende

Opkomend

Voldoende

Uitstekend

Advies



Communicatie



Nieuwe uitdaging

KIEZEN



Kritisch nadenken



Leiderschap



Meer oefening

IN PLANNEN



Samenwerking



Meer oefening

IN PLANNEN



Positive Impact Agent



Nieuwe uitdaging

KIEZEN

Weinig cijfers

Veel cijfers



HUDIG BEELD

ONTWIKKELING

Weergeef cijfers



van leraren



van mede leerlingen



van jezelf



Vaardigheden

Onvoldoende

Opkomend

Voldoende

Uitstekend

Communicatie

Kritisch nadenken

Leiderschap

Samenwerking

Positive Impact Agent

Weinig cijfers

☐
☐
☐
☐

Veel cijfers



Bijv. bij bepaalde milestone

Advies



Nieuwe uitdaging

KIEZEN



Meer oefening

IN PLANNEN



Meer oefening

IN PLANNEN



Nieuwe uitdaging

KIEZEN

Zelf-regulerend leren

Ownership verhogen om motivatie te verhogen, met optionele scaffolding voor de student om de *Zone of Proximal Development* te vinden



Vaardigheden



Communicatie



Kritisch nadenken



Leiderschap



Samenwerking



Positive Impact Agent

Vaardigheden

 Communicatie

 Kritisch nadenken

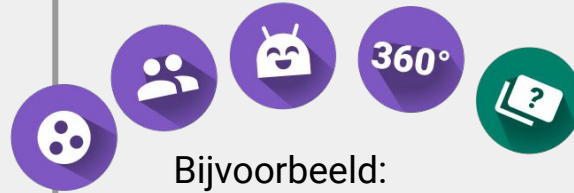
 Leiderschap

 Meer oefening

IN PLANNEN

 Positive Impact Agent

Opties voor herhaling



Bijvoorbeeld:

- Feedback vragen aan medestudenten
- Feedback formulier uitsturen aan stage begeleider
- Oefening met automatische feedback AI
- Quiz opnieuw nemen
- Externe tool opnieuw oefenen



Leer activiteit looptijd kan oplopen tot weken

Set van vervolg leerdoelen

Opties bepaald door instelling **(KC graph)**.
Volgorde geeft tegelijk scaffolding om in de
Zone of Proximal Development te blijven.

Vaardigheden

 Nieuwe uitdaging KIEZEN

 Kritisch nadenken

 Leiderschap

 Samenwerking

 Positive Impact Agent

Actief luisteren

Onderhandelen

Debat

Publiek spreken

Creatieve facilitatie

Interviewen

Conflict resolutie

[HUIDIG BEELD](#)

[ONTWIKKELING](#)

Weergeef cijfers



van leraren



van mede leerlingen



van jezelf



Vaardigheden

Onvoldoende

Opkomend

Voldoende

Uitstekend

Debat (Communicatie)

Kritisch nadenken

Leiderschap

Samenwerking

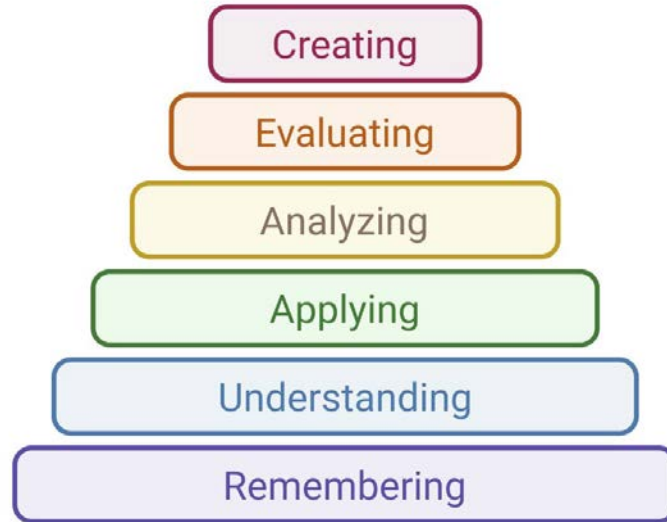
Innovatie (Positive Impact A...

Weinig cijfers

☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐

Veel cijfers





BLOOM'S TAXONOMY

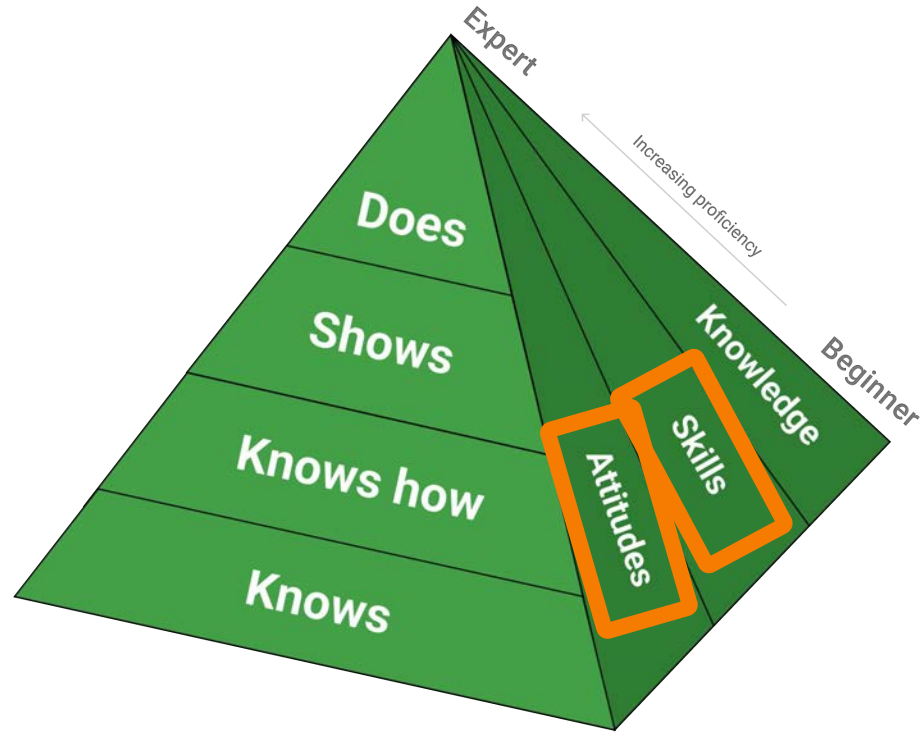


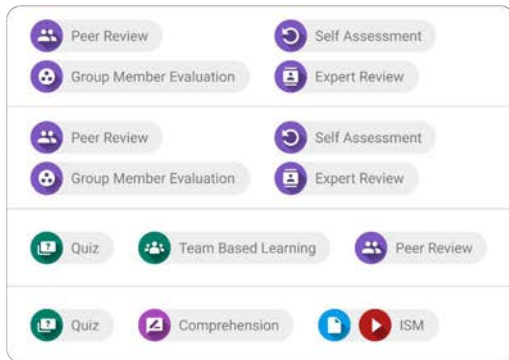
Khan Academy



DuoLingo

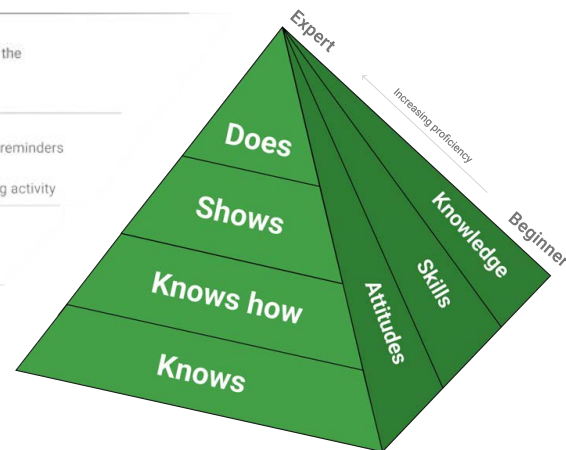
MILLER'S PYRAMID





Behavioral	Retention of a competency in the real world, such as ... - Does calm and emphatic patient interviews even when working in the circumstances of a chaotic hospital with patients in distress - Does reflection even in high-stress triage situations
	Demonstration of a competency in scaffolded environment, such as ... - Shows diagnostic procedure in a simulated patient scenario, with reminders given by the mentor at critical moments - Shows reflection ability when instructed and guided by the learning activity
Cognitive	Medium-order cognitive ability, such as interpretation and application - Knows how to recognize side effects of medication - Know how to judge the severity of a patient's condition
	Lower-order cognitive ability, such as memorization and recognition - Knows the importance of empathy in patient communication - Knows the names of bacteria, symptoms and medication

MILLER'S PYRAMID



2 concrete voorbeelden

- **In-ontwikkeling:** FeedbackFruits basis voor een adaptief leren oplossing voor 21 eeuwse vaardigheden
- **Concept:** crowd-based systeem voor genereren van oefen-vragen



Oud idee van de plank

Adaptief leren



Kosten

- **Verborgen impliciete platform kosten**
 - Integratie van verschillende velden
 - Compliance overhead in edtech
- **Kosten van content**
 - Variatie ruimte voor oefening
 - Materiaal interactief maken
 - Visuele opmaak en geluid

Content generation



Crafted by professionals

Crowd-based / Community-driven

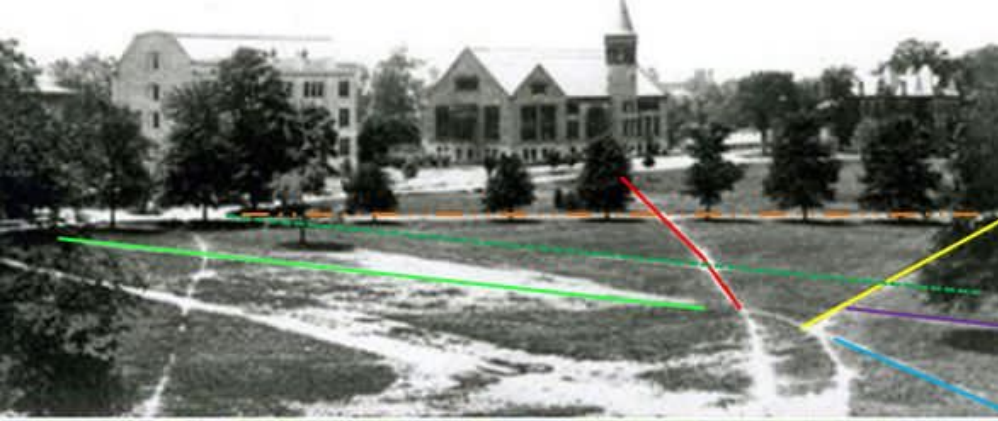
Hoge zekerheid van correctheid en
constructive alignment

Maar ook heel duur

Oud probleem met bekende krachtige
oplossing: **Web2.0**

Voordelen voor studenten:

- Collaborative learning
- Betrokkenheid verhogend
- Oefenen van creatieve en kritische vaardigheden (higher-order in Bloom's tax.)

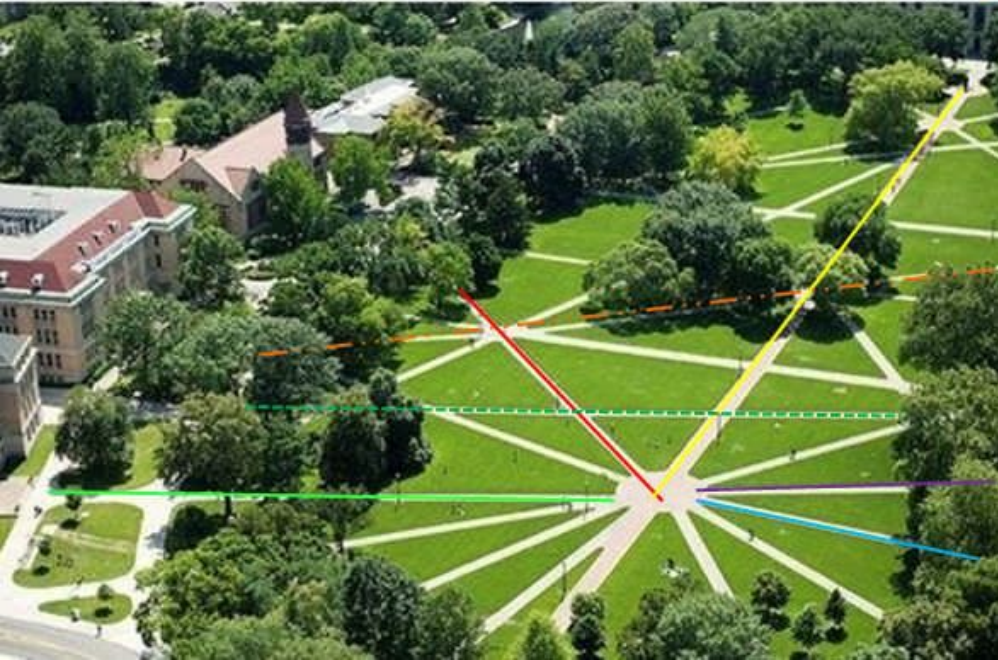


Probleem

Welke paden moeten we aanleggen?

Oplossing

Laat de studenten de paden maken, en dan enkel versterken.



Bron: [Ohio State University](#)

“Kan je studenten wel het lesmateriaal laten maken? Hoe waarborg je kwaliteit? 🤔”

Terechte vraag!
Als we slim zijn, denk ik wel

Fases van het proces

1. **Sourcing:** leerlingen worden gestimuleerd (kan met beloning) vragen te schrijven.
2. **Boosting:** leerlingen beantwoorden de vragen. Vragen met sterke correlatie aan behalen van leerdoelen, en hoog gewaardeerd worden (op correctheid) worden door **recommender-systeem** naar boven gedreven. Vice versa; slecht presterende content wordt **ge-deboost**.
3. **Auditing:** successvolle-vragen worden steekproefgewijs in toetsings traject geplaatst. Zijn de correct? Zijn ze “constructive aligned”? Kan deels door hogere-jaars leerlingen beoefend worden (scaffolded fact-checking oefeningen), deels door leraren (bijv. als na-controle).
4. **Pruning:** Vragen die niet aan eisen voldoen worden uit rotatie gehaald. Nieuwe of bestaande gaten in dekkingsveld van vragenset worden door leraar aangekaart.
5. **Augmentation:** Algoritmisches wordt het vullen van de gaten beloond (zie sourcing).
6. **Repeat...**

On the perils of recommender-systems ...

Friend or foe?

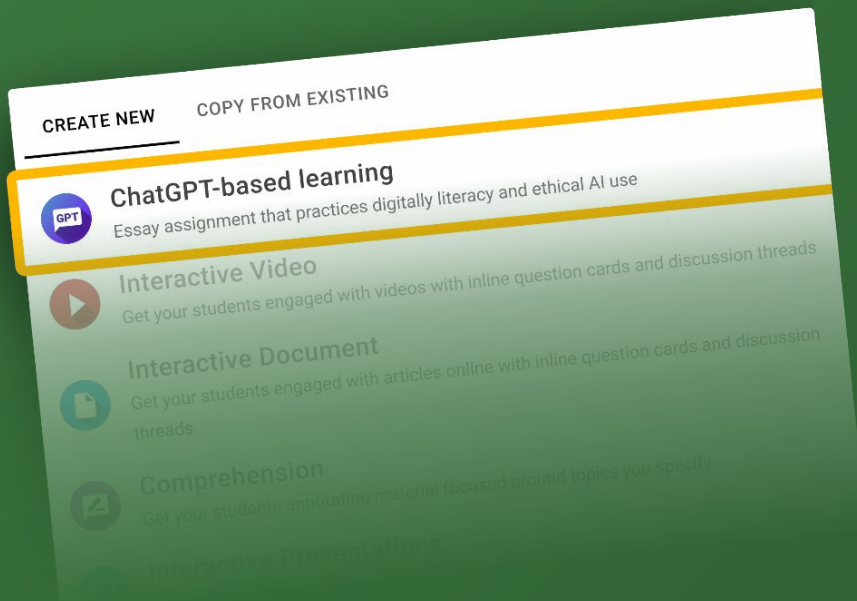
You

Generate 3 questions based on the earlier provided text that test for comprehension and understanding on Bloom's Taxonomy



1. A relationship type in ER is represented in the Relational Model as, a subset of a Cartesian product of attribute domains, a Relational Algebra relation, a foreign key constraint, a Cartesian product of attribute domains. Which one is correct?
2. Can a database schedule be conflict serializable, but not serializable?
3. What are the differences between serial schedules, 2PL schedules, and conflict serializable schedules? Briefly discuss how they are related.

- Kunnen generative models helpen met kosten van content generation verlichten?
- Terecht zorg wederom omrent kwaliteit en correctheid van generated content.
 - Bestaande zorg in het post-ChatGPT tijdperk
 - Deste meer reden voor een pedagogiek die ethisch en kritisch gebruik van generative AI oefent?



The student learning journey in 5 steps



Affective priming

Students take a quiz to survey their attitude on several points



Generate essay using ChatGPT

Students complete the old essay writing assignment in less time with ChatGPT, but document the input process



Reflect on generative process

Critical thinking is activated by analysing the process and fact check 3 statements in the contents of the ChatGPT output



Peer Review eachother's process

Students use a rubric to evaluate the authors process and their reflection. In addition they also (double) fact check 3 statements to compare how fact-checking holds up to modern standards



Post-activity resurvey

Students retake quiz to measure how attitudes have changed

Take aways



Context: dit zijn aanraders vanuit perspectief van FeedbackFruits

Stimuleer open platform ontwikkeling voor adaptief lesmateriaal waarop derden content kunnen maken (*platform dev. cost amortization*)

Analyseren van trends in onderwijs op basis van first-principles en kosten (*economics always wins*) om barrières op weg naar markt versneld te kunnen vinden

Adaptief leren hoeft niet realtime en enkel op kennis; *overweeg de langere termijn vormen, en 21st century skills*. Daar wordt generalisatie makkelijker.

Dank voor je aandacht!



Felix Akkermans
felix@feedbackfruits.com

Wat is jouw feedback?

Enthousiast? Meedenken mogelijk
aan de Onderwijs Doetank

Mail cameron@feedbackfruits.com