

AI, big data, small data og
andre buzzwords: Om adaptive
læringsteknologier. —



lix₁

Adaptive læringsteknologier



Adaptiv læring

Individualisering og evidens



Adaptive teknologier

Præferencer, adfærd og subjektive domme



Adaptive læringsteknologier

Intersubjektive og objektive domme

Hvad er teknologi?

Redskaber, der systematisk forøger og forandrer menneskets kapacitet

...Til "den lærende som individ" - selvstyrende og samarbejdende og "unik"



Adaptiv læring - historiske forudsætninger

Indtil det 20. århundrede var pædagogikken spekulativ - henvist til filosofiens domæne.

20 århundredes tendenser, som leder frem til Adaptiv Læring er:

- Den lærende i centrum
- Øget individualisering
- Fokus på empiri - psykologien omkring til indlæring



Det 20. Århundrede: fokus på “den lærende” og psykologien

Dewey - learning by doing

Eksperimenter, problemorienteret, egne erfaringer

Piaget - constructivism

Læring er produktion af ny viden på baggrund af omverdenserfaring

Vygotsky - (social)constructivism

Læring finder sted i sociale og interpersonelle relationer



Adaptiv læring fra 1960'erne og frem

Med individuelt tilpasset undervisning kan alle "normaltbegavede" børn lære "alt".

- forskellige tempi (Carroll, 1963)
- forskellige lærerinterventioner (Bloom, 1968)
- curriculum skal tilpasses til eleven, ikke omvendt
- 1:1 lærer/elev

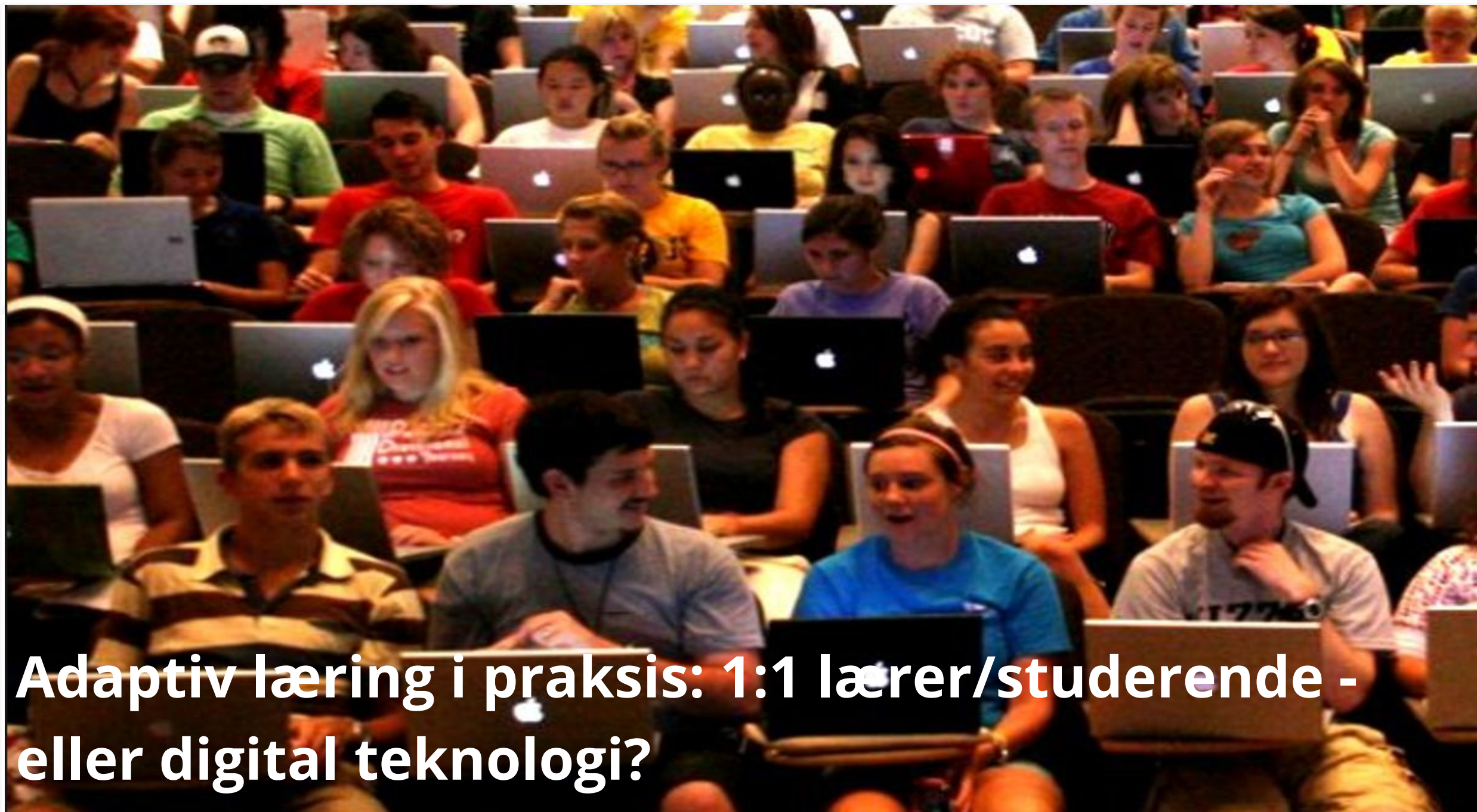


I 1993 “sanktioneres” adaptiv læring (undervisningsdifferentiering) i Danmark:

Folkeskoleloven 1993:

*“**Undervisningsdifferentiering** kan realiseres i større eller mindre omfang; afgørende er dels praktiske forhold som **elevtal i klassen** og **udbud af undervisningsmidler**, dels at læreren har **tilstrækkelig viden om** (og tid til, min tilføjelse) **de enkelte elever** til at kunne tage **individuelle hensyn**. For at opnå denne viden er en **løbende intern evaluering af elevernes udvikling** og af undervisningen nødvendig” .*





**Adaptiv læring i praksis: 1:1 lærer/studerende -
eller digital teknologi?**

Adaptive teknologier

- NetFlix, Amazon

Netgiganterne er allerede adaptive - baseret på præferencer:

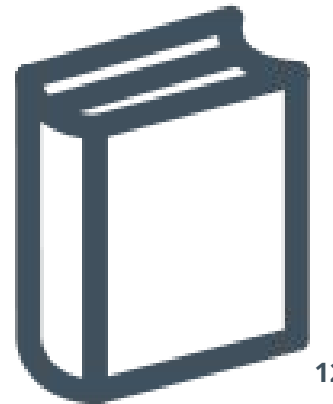
- Likes, stars, adfærd
- Volume, crowds
- Small data
- "Probable" preferences



1:1 Adaptive **læringsteknologier**

Uddannelse og undervisning handler ikke om **præferencer** (subjektive domme), men om **objektive og intersubjektive domme**.

Læringsteknologier kræver derfor et net af input fra/interaktioner med brugeren, som markerer et omrids af **brugerens kunnen, viden og forståelse**, for at kunne agere adaptivt.



1:1 Adaptive **læringsteknologier**

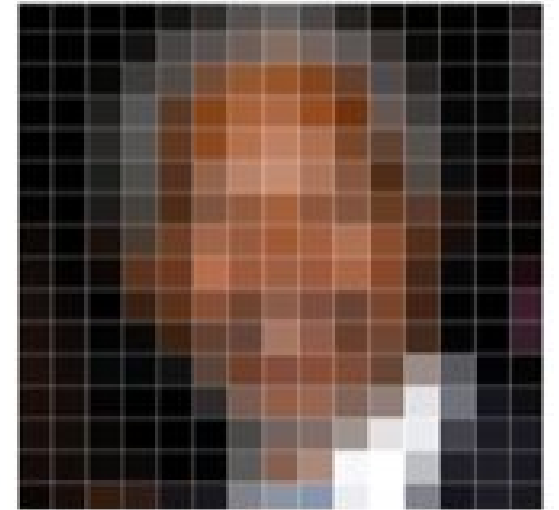
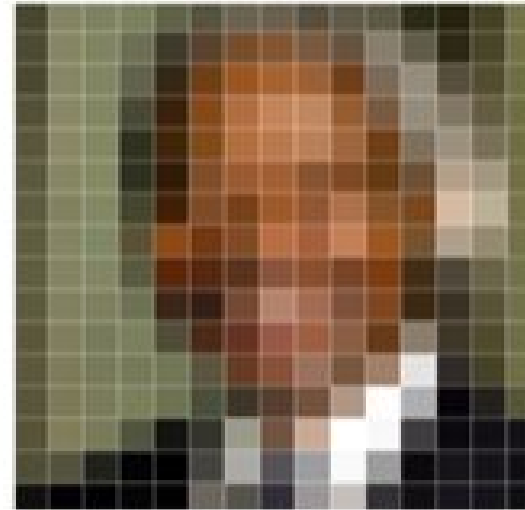
- **Læringsmålsbaserede spørgsmål (SmartBook, Matematikfessor)**
- **Opgaver med mellemregninger (Area9's Master Math)**
- **Fejltyperegistreringer (?)**
- **Semiscriptede eksperimenter (LabSmart, Labster?)**

Styrken i et adaptivt system afhænger primært af præcise "målinger" af læring og af indholdskvalitet.



SmartBook

- Individuel, automatiseret tilpasning forudsætter granulære målinger af objektive domme om brugerens viden, kunnen og forståelse



SmartBook

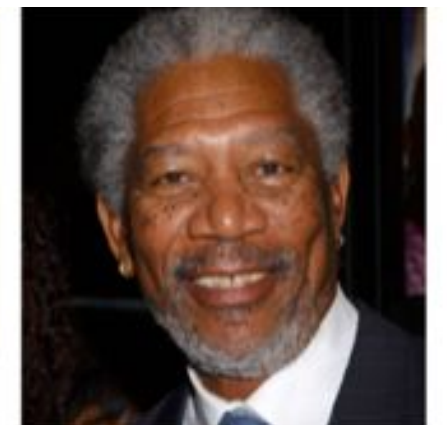
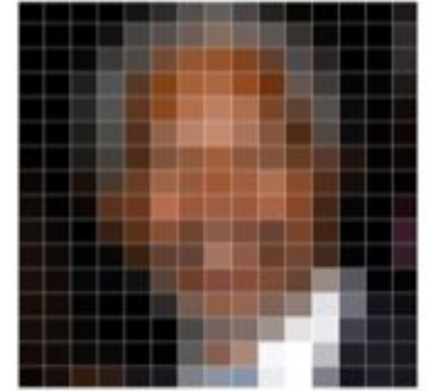
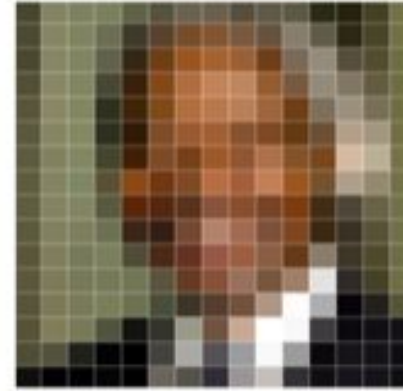
- **Individuel**, automatiseret tilpasning forudsætter granulære målinger af objektive domme
- Derfor indeholder et typisk SmartBook-kapitel mellem 100-200 **læringsmål** og tilsvarende 150-400 spørgsmål



SmartBook

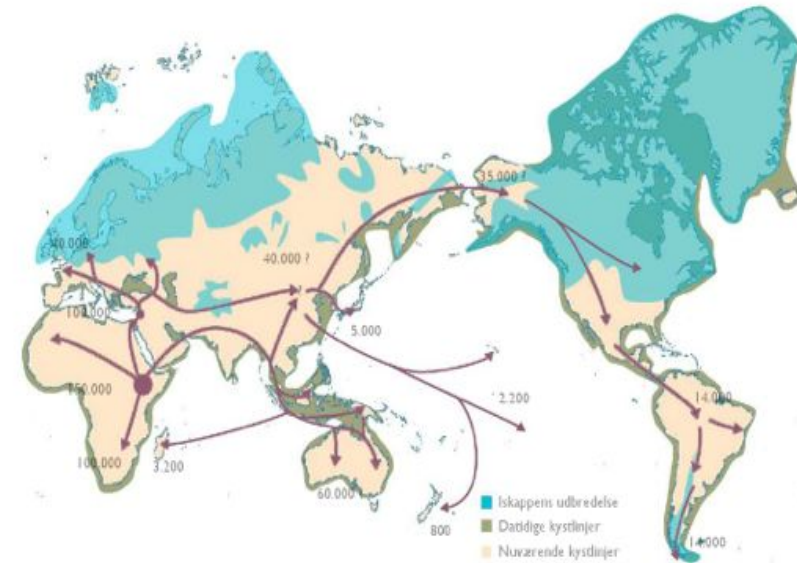
Granulære læringsmål muliggør:

- Deliberate practice (Ekspertteorier)
- Flipped classroom, small data og overblik
- Hjælp til læsestrategier
- Andre typer af feedback



SmartBook - granulære læringsmål

Den gule tekst markeres manuelt af faglærere og forfattere, og læringsmålsbaserede spørgsmål tilknyttes



På kortet ses, hvordan mennesker over tid har hejlt sig fra deres oprindelige hjemsted i det østlige Afrika til hele verden. Som det fremgår af kortet var store dele af jorden dækket af is, da klimaet på den tid var koldere end i dag. De store mængder is betød, at større dele af jorden på den tid var dækket af land, og ikke vand.

HVILKEN BETYDNING FIK LANDBRUGSREVOLUTIONEN?

For ca. 14.000 år siden begyndte en af de største revolutioner i menneskenes historie: landbrugsrevolutionen, hvor både dyrkning af jorden og husdyrhold blev opdaget. Dette skete mindst tre steder på jorden uafhængigt af hinanden, i hhv. Asien, Afrika og Amerika. Herfra spredtes landbrug og husdyrhold til resten af kloden, om end nogle grupper levede steder, hvor fx geografiske forhold umuliggjorde andre leveveje end som jæger-samlere.

Med landbrugsrevolutionen opstod tre livsformer på Jorden: jægersamler, jorddyrker og husdyrhold. De tre livsformer skal ses som idealtyper, mens de fleste mennesker i verden har blandet elementer fra flere af dem.

Får, geder og kvæg kan udnyttes på flere måder: Deres uld/skind kan bruges til klæde eller telte, mens deres kød og mælk kan bruges som føde. Til gengæld kunne man være nødt til at flytte rundt med dyreflokkene for at skaffe nok mad til dem. Derfor var en del af husdyrholderne nomader, der rejste rundt efter områder, hvor dyrene kunne græsse. Nomadernes særlige livsform bragte dem i konflikt med de fastboende jorddykere, der ikke brød sig om kvægflokke, der spiste deres afgrøder.

Jorddykere rundt om i verden lærte at dyrke flere forskellige afgrø-

SmartBook - deliberate practice/ekspertteorier

At arbejde med præcis de ting, man endnu ikke er god til - og som er nødvendige for at opnå "mestring":

Hvad er kendetegnende for den nye tankegang, der ligger til grund for den moderne/industrielle periode (1750-1914)?

✗ Dit svar er desværre forkert. Læs om dette

✗ At gamle traditioner var afgørende for samfundets opretholdelse.
Nej - selvom denne tankegang fortsat var udbredt, var oplysningens idé netop at gøre mennesker fri af gamle traditioner og erstatte dem med mere fornuftige/rationelle valg.

! Ikke besvaret!
✓ At menneskers liv og samfund skulle indrettes baseret på fornuft.
Ja - den religiøst prægede opfattelse af mennesket og samfundet blev svækket, men religion fortsatte med at spille en rolle i folks liv, bl.a. i spørgsmål om personlig moral.

Ideen om at mennesket er skabt af Gud.

! Ikke besvaret!
✓ At mennesker skulle frigøre sig fra gamle traditioner og overnaturlige forestillinger.
Ja - mennesket havde fra naturen af en fornuft, der bedre kunne bruges til at afgøre hvordan man skulle leve end gamle traditioner.

Anfægt svaret OK



Den Sorte Død 1348-1350 var en pestepandemi, der slog mellem en tredjedel og halvdelen af alle europæere ihjel. Indtil Den Sorte Død var den katolske kirkes magt og indflydelse enorm. Men Den Sorte Død var en katastrofe af et omfang, det er vanskeligt at gøre sig begreb om, og den påvirkede alle samfundsgupper i næsten hele Europa (se side 87).

Samtiden havde ikke bedre forklaringer end, at pesten måtte være Guds straf over menneskenes syndige liv. Her lå kimen til en skepsis over, om den katolske kirke var det kontaktpunkt mellem mennesker og Gud på en forsvarlig måde. Det kan opfattes som spiren til den kritik, der i løbet af de næste to hundrede år skulle føre til splittelse inden for den romersk-katolske kirke i Europa.

REFORMATIONEN: BRUDET MED DEN ROMERSK-KATOLSK KIRKE

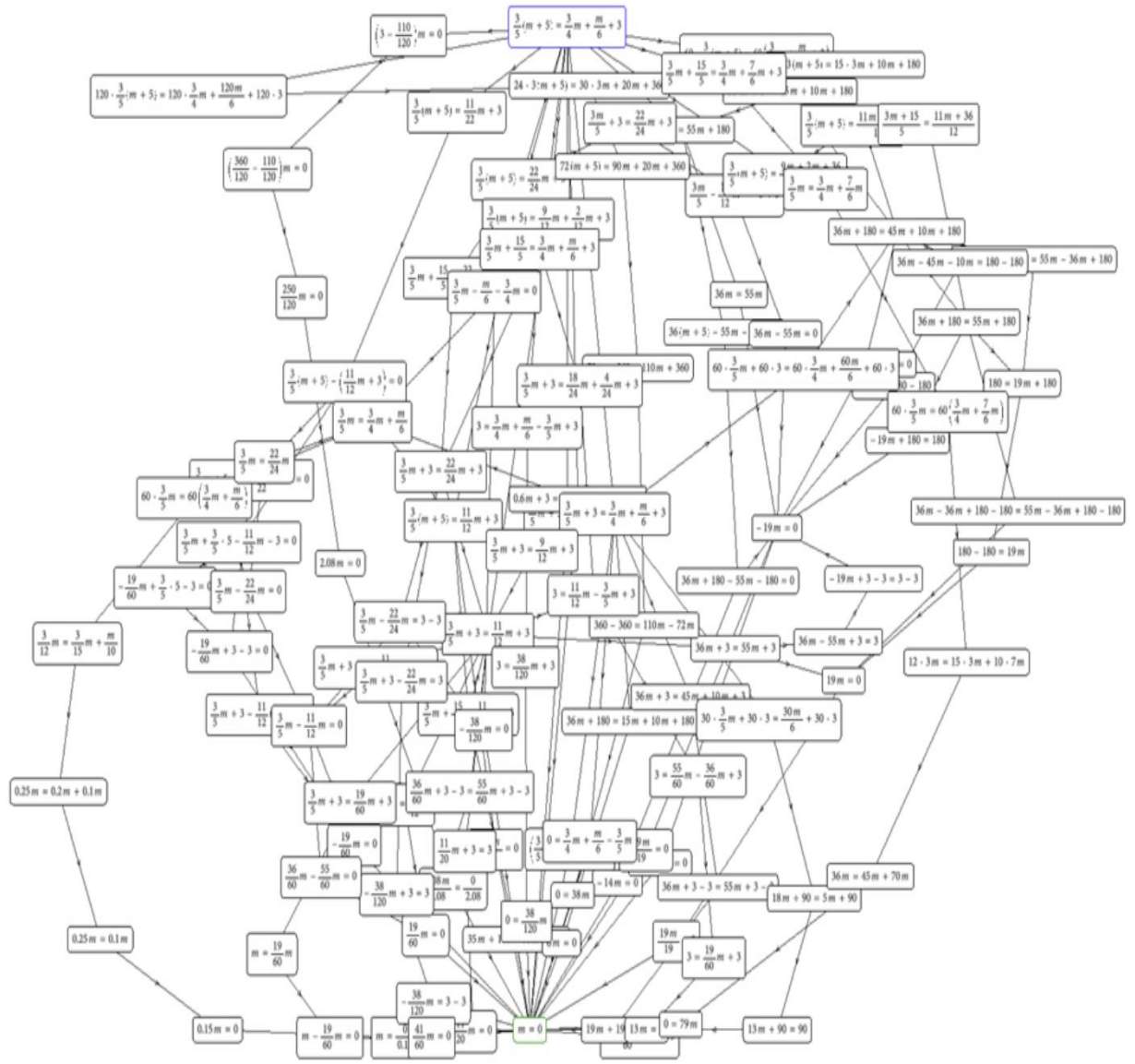
I dansk sammenhæng forbindes man ofte reformationen med den tyske munk Martin Luther. Men i europæisk sammenhæng findes der en række andre væsentlige reformatorer fx John Wycliffe, der virkede i England i slutningen af 1300-tallet, og den tjekkiske Johan Hus, der blev brændt på bålet 1415. Så Luther var en blandt mange, der ønskede at reformere den romersk-katolske kirke, da han i 1517 offentliggjorde sine kritikpunkter af kirken. Og i Luthers fodspor trådte andre reformatorer frem - ikke mindst Jean Calvin.

Allerede med den engelske præst John Wycliffe (1328-1384) opstod de første reformerte strømninger. Wycliffe afviste halgemytiske pilgrimsrejser, alfad og sjælensesser. Han lod Biblen oversætte til engelsk, så de, der kunne læse, selv kunne fortolke den. Han mente, at Biblen var kirkens højeste autoritet, og han brød sig ikke om pavedømmet. Han blev fordømt som kætter. I 1384 stævnedes paven ham til kirkenæde i Rom, men han var heldig at dø af naturlige årsager samme år. I forlængelse af Den Sorte Døds omvæltning af samfundet og Wycliffes angreb på den højeste autoritet kom det i 1381 til det mest omfattende bondeoprør i Englands historie. Wycliffe selv tog afstand fra vold, men påvirkede de såkaldte lollander med reformerte tanker, som af nogle samfundsgupper blev opfattet som noget, der legitimerede grundlæggende ændringer af de eksisterende samfundstrukturer.

På den tid var den engelske dronning søster til kongen af Böhmen, der ligger i vor tids Tjekkiet. Derfor foregik der en udveksling mellem Prag og Oxford, og nogle af de tjekkiske teologer, der vendte hjem fra England i slutningen af 1300-tallet var påvirket af Wycliffe. Johan Hus (1369-1415) startede med at studere teologi ved universitetet i Prag 1390.

Granulære "læringsmålinger" i mellemregninger

Mellemregninger skal kunne være korrekte på et utal af måder, for at computeren kan tolke mellemregninger nuanceret og opdage fejl.



Flipped classroom, overblik, small data

Når det virker, får undervisere overblik over svagheder og styrker i klassen som helhed og hos hver enkelt studerende, og kan fokusere på diskussion og dybde i timerne



Læsestrategier som feedback

“Gode” læsere ved, hvad de skal fokusere på, hvornår de skal bearbejde det læste og hvornår de er nødt til at genlæse for at forstå:

The screenshot displays a digital reading application interface. At the top, there are two highlighted text boxes: "Og dermed: $c = \sqrt{12^2 + 14^2}$ " and "27 Pythagoras' sætning I en retvinklet trekant med Pythagoras' sætning: $a^2 + b^2 = c^2$. Med ord lyder længden af den anden katet". Below these is a diagram of a right-angled triangle with sides labeled a, b, and c. A second highlighted box says "28 Bevis for sætning 27".

Two feedback pop-ups are overlaid on the content. The first, on the left, features a woman's portrait and the text: "Du har læst i et stykke tid nu, men du er ikke stoppet for at lave øvelser. Hvis du jævnligt øver dig på det, du har læst, styrker det din forståelse, og du husker det bedre. Klik på Øvelse for at få de spørgsmål, der er klar til dig." It includes a play button, a progress slider, and a menu icon.

The second pop-up, on the right, also features the woman's portrait and the text: "Det ser ud som om du nu har brug for at læse lidt mere. Hvis du er enig, så klik på Læs og vend tilbage til bogen." It includes a play button, a progress slider, and a menu icon.

On the right side of the interface, there is a quiz question: "Hvad bestod den sociale differentiering i?" Below the question are two radio button options: "Befolkningen havde de samme beskæftigelser." and "Der var tale om nye beskæftigelser." At the bottom of the quiz are two buttons: "JEG VED DET" (green) and "TROR JEG" (yellow).

At the bottom of the application, there is a navigation bar with a "Træn" button, a speaker icon, navigation arrows, and the page number "172".

Konstante feedback-loops

StudyAlert
Remember that stimulus generalization relates to stimuli that are similar to one another, while stimulus discrimination relates to stimuli that are different from one another.

stimulus generalization A process which, after a stimulus has been conditioned to produce a particular response, stimuli that are similar to the original stimulus produce the same response

no further conditioning.

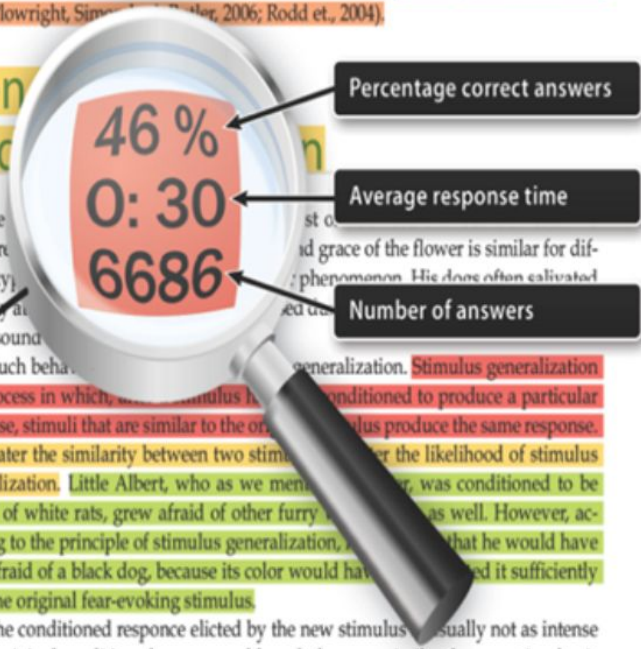
Spontaneous recovery helps explain why it is so hard to overcome drug addictions. For example, cocaine addicts who are thought to be "cured" can experience an irresistible impulse to use the drug again if they are subsequently confronted by a stimulus with strong connections to the drug, such as a white powder (DiCano & Everitt, 2002; Plowright, Simon, & Plummer, 2006; Rodd et al., 2004).

62%
0:30
16196

Despite pleasure
ferent typ
not only
the sound

62%
0:30
16196

62%
0:30
16196



Such behavior is called stimulus generalization. Stimulus generalization is a process in which, after a stimulus has been conditioned to produce a particular response, stimuli that are similar to the original stimulus produce the same response. The greater the similarity between two stimuli, the greater the likelihood of stimulus generalization. Little Albert, who as we mentioned earlier, was conditioned to be fearful of white rats, grew afraid of other furry animals as well. However, according to the principle of stimulus generalization, it is not surprising that he would have been afraid of a black dog, because its color would have been associated sufficiently from the original fear-evoking stimulus. The conditioned response elicited by the new stimulus is usually not as intense

Feedback (0) Alternative answers (0) Too easy/difficult (0)
Reject review (0) Create SmartMCQ (0) Hidden items
Warnings (2) Statistic

Husk at de europæiske opdagelsesrejser kun kunne foretages som følge af den teknologiske udvikling, som bl.a. af kanon-bevæbnede oceangående skibe

3 MCQ: AI udvikling bygger nok på udvikling af ny teknologi. Opdagelsesrejserne var ikke en undtagelse. Hvilke ønsker kunne man have til et skib, når man skulle krydse eksempelvis Atlanterhavet?

User answer	Comment
1	Alle svarene er vel rigtige. Jeres forklaring af hvorfor last er forkert antyder da også at det er rigtigt. Røvhuller Der er flere rigtige svarmuligheder!!

Resolve Disagree Change classification

2 Husk at Spanien og Portugal, med paven som mellemmand, delte Jorden op i hver deres interessesfære

FillIn: I 1494 indgik de spanske og portugisiske konger en aftale med paven som mægler, hvor de _____ verden.

begrænsede Jeg føler ikke, at svaret står i en den gule tekst.

Resolve Disagree

Adaptive læringsteknologier, opsummerende

- 1) Det er **ikke magi men håndbygget intelligens**, dvs. "nogen" beslutter, hvad vi skal "måle" og dårligt håndværk hér giver dårligt resultat: Garbage in, garbage out
- 2) At lære noget følger ikke, så vidt vi ved, helt bestemte mønstre, og **teknologi kan ikke erstatte lærere og reel interaktion**
- 3) Derfor er **transparens alfa-omega i adaptive læringsteknologier**: Vi skal opsamle og overskueliggøre den data, som giver mening og kan opsamles i en binær logik, men denne opsamling skal understøtte undervisernes arbejde, ikke blive "halen der logrer med hunden".

Spørgsmål og kommentarer

Tak for i dag

Tashia Dam VP, Product



lix

Arlin, M. Time variability in mastery learning. *American Educational Research Journal*, 21, 103-120, 1984.

Butler, D. L. & Winne, P. H., Feedback and Self-Regulated Learning: A Theoretical Synthesis. *Review of Educational Research*, Vol. 65, No 3, 1995

Bloom, Benjamin S. (March 1968). "Learning for Mastery" *UCLA - CSEIP - Evaluation Comment*.

Carroll, J. B. A model of school learning. *Teachers College Record*, 1963, 64, 723-733.

Carroll, J. B. School learning over the long haul. In J. D. Krumboltz (Ed.), *Learning and the educational process*. Chicago: Rand McNally, 1965.

Cronbach, L. J. Book review of Block, J. H. (Ed.), *Mastery learning: Theory and practice*. *International Review of Education*, 1972, 18, 250-252.

Kulik, Kulik & Bangert-Drowns. Effectiveness of Mastery Learning Programs: A Meta-analysis. *Review of Educational Research*, Vol. 60, No 2, 1990

McCombs, B. L., The role of self-system in self-regulated learning. *Contemporary Educational Psychology*, Vol. 11, 1986.

Okita, Sandra & Daniel L. Schwartz (2013) Learning by Teaching Human Pupils and Teachable Agents: The Importance of Recursive Feedback, *Journal of the Learning Sciences*, 22:3, 375-412, DOI

Slavin, Robert E., *Mastery Learning Reconsidered*. *Review of Educational Research*, vol. 57, No 2, 1987

Zimmerman, B. J. Self-regulated Learning and Academic Achievement: An overview. *Educational Psychologist*, Vol. 25 No. 1, 1990

Zimmerman, B. J. Investigating Self-Regulation and Motivation: Historical Background, Methodological Developments, and Future Prospects. *American Educational Research Journal*, Vol. 45, No. 1, 2008

No more Pencils, no more books. Slate 2015;

http://www.slate.com/articles/technology/technology/2015/10/adaptive_learning_software_is_replacing_textbooks_and_upending_american.4.html