

Generativ kunstig intelligens (GenAI) i uddannelse: Sæt mennesket før teknologien!

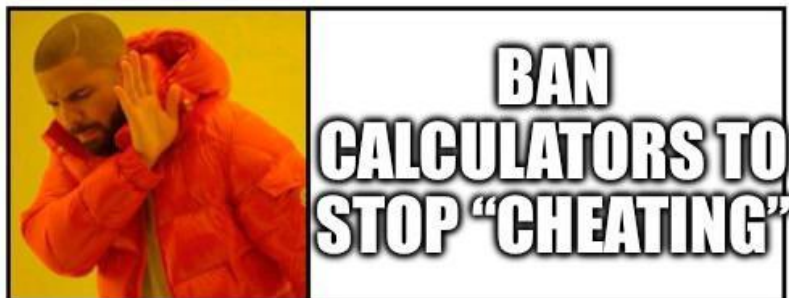
Guido Makransky
Professor Institut for Psykologi
gm@psy.ku.dk

KØBENHAVNS UNIVERSITET



Overview

1. Generativ AI (GenAI) i uddannelse: en menneskecentreret tilgang
2. AI til at støtte undervisning
3. Kan vi ændre evaluering? Fra resultater til processer
4. Begrænsninger / Ethiske overvejelser ved GenAI



THE SHIFT

Don't Ban ChatGPT in Schools. Teach With It.

OpenAI's new chatbot is raising fears of cheating on homework, but its potential as an educational tool outweighs its risks.

[Share full article](#)

363



- Behov for at tilpasse uddannelse til GenAI-æraen.
 - Vores nuværende undervisnings- og evalueringsmetoder er udfordrede.
- Vi skal uddanne mennesker til at arbejde i en verden, hvor teknologi er central i samfundet.
- Men vi skal også sikre, at vi uddanner mennesker med de rette kompetencer
 - og at det ikke er en chatbot, der udfører arbejdet.



Permission issues

Need to adapt education to AI-era
Aim is to assess students, not bots
Plagiarism

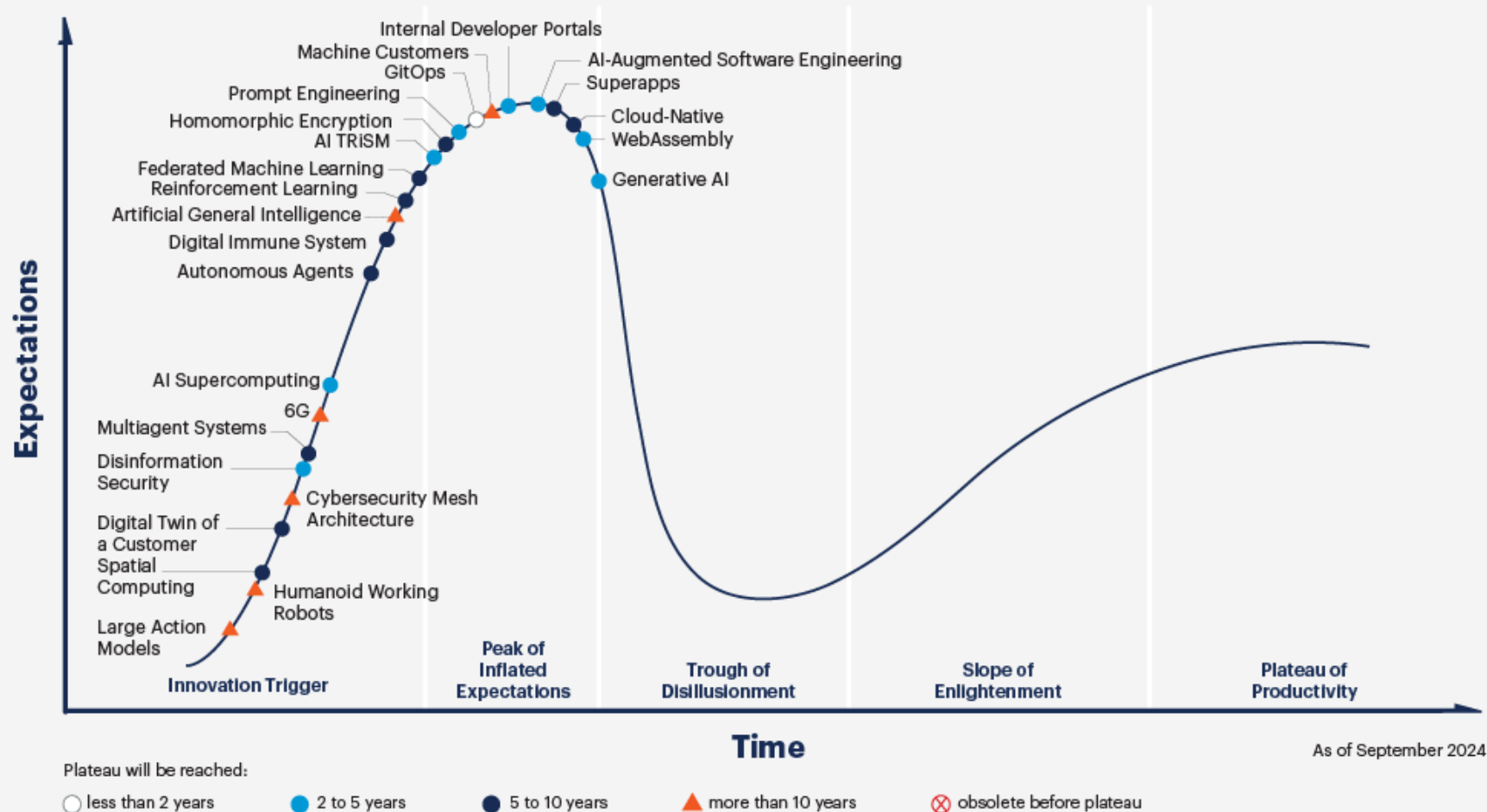


Prohibition issues

Enforcement impractical
Risk of harming student learning
Inaccurate detection

(Makransky et al., 2025;
Yan et al., 2024).

Hype Cycle for Emerging Technologies, 2024



Source: Gartner

Commercial reuse requires approval from Gartner and must comply with the Gartner Content Compliance Policy on [gartner.com](https://www.gartner.com).

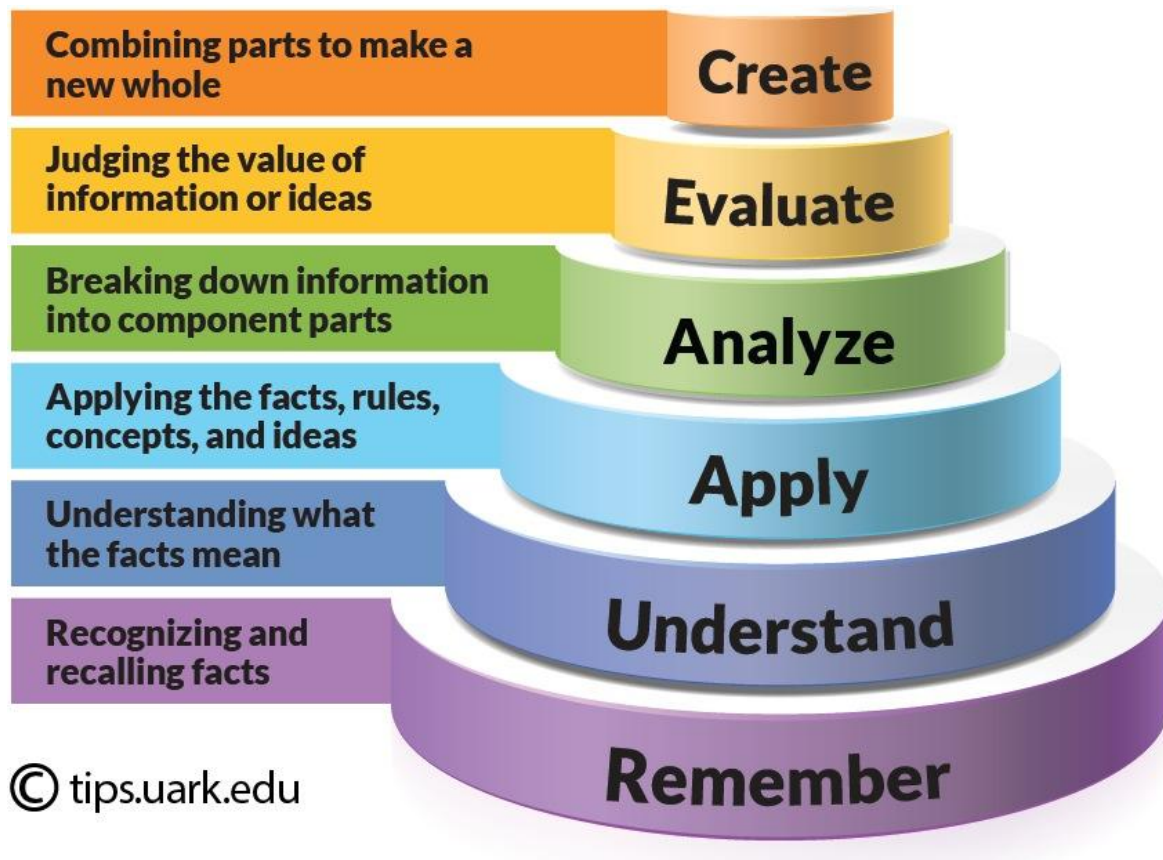
© 2024 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. 3205434

Gartner®

Vil GenAI ændre den måde, vi lærer, underviser og evaluerer på – eller er det bare en hype, der snart forsvinder?

- “If you can search, or have an intelligent agent find, anything, why learn anything? What is truly worth learning? Hence, it is useful to discuss how AI-enhanced learning fits (or does not fit) with traditional views of learning outcomes and processes (Holmes, 2019, p. 3)”.
- Holmes, W., et al., (2019). Artificial Intelligence in Education. Promise and Implications for Teaching and Learning. https://www.researchgate.net/publication/332180327_Artificial_Intelligence_in_Education_Promise_and_Implications_for_Teaching_and_Learning

What is the goal of education?

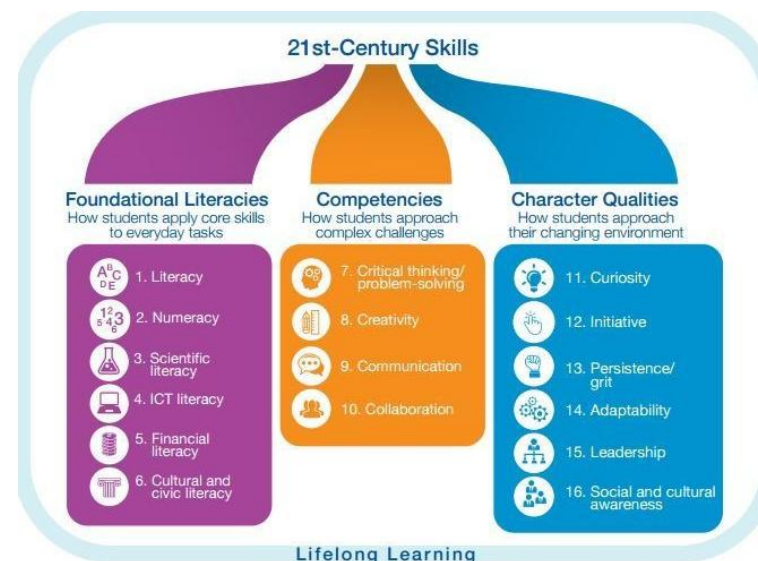


© tips.uark.edu

Anderson & Krathwohl, (2001) A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives.

KNOWLEDGE DIMENSION	COGNITIVE PROCESS DIMENSION					
	<i>Remember</i>	<i>Understand</i>	<i>Apply</i>	<i>Analyze</i>	<i>Evaluate</i>	<i>Create</i>
<i>Factual Knowledge</i>						
<i>Conceptual Knowledge</i>						
<i>Procedural Knowledge</i>						
<i>Meta-Cognitive Knowledge</i>						

Table 1: The Revised Taxonomy Table



Teknocentriske

vs.

Menneskecentreret

- Hvordan kan vi tilpasse os den smarte nye teknologi?
 - Risici: afhængighed "intellektuel dovenskab" (Feng et al., 2023; Nyguen et al., 2024; Chiriatti et al., 2025).
 - At skelne mellem præstationsgevinster og reel læring ved brug af KI (Yan et al., 2025).
 - Generiske værktøjer som ChatGPT fremmer ofte passivitet i stedet for aktiv læring (Stadler et al., 2024).
- Hvordan kan vi tilpasse teknologien til at hjælpe mennesker baseret på det, vi ved om, hvordan folk lærer bedst?
 - Et perspektiv på forstærkning, ikke erstatning (Molenaar, 2022).
 - Behov: teori-informerede, menneskecentrerede design (Makransky et al.; Yan et al., 2024).

Human-Centered Approaches to Generative AI in Education (Diordiev & Makransky) in *The Handbook of Generative AI in Education: Integrating Research into Practice* (Eds, Mayrath, Behrens, & Robinson). Springer.

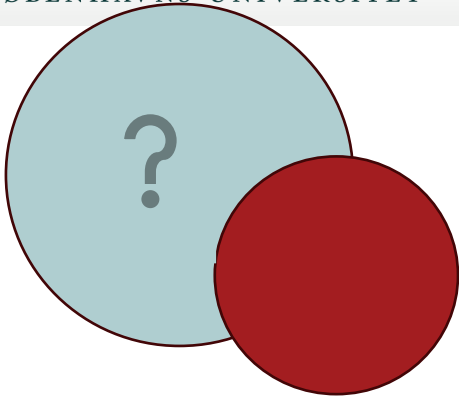
- Systematisk review af 760 studier (2023–2025), PsycINFO, Web of Science, Scopus. Identificerede 54 egnede studier (GenAI, læring, informeret af teori).
- Mest anvendte teorier i GenAI forskning
 - Selvreguleret læring (Zimmerman, 2000; Winne & Hadwin, 1998).
 - Sociokulturel teori (Vygotsky, 1978).
 - Cognitive Load Theory (Sweller, 1988, 2011).
 - Andre rammer: Social kognitiv teori (Bandura, 2001), Selvbestemmelsesteori (Deci & Ryan (2000), Generativ læringsteori (Mayer & Fiorella, 2016).

Typer af GenAI lærings forskning: (Mayer, Plass & Makransky, 2025)

- **Value-added research:**
Sammenligner basis-GenAI med systemer udvidet med teoridrevne funktioner (fx dialogisk interaktivitet, højereordens tænkning, personalisering, adaptiv feedback).
- **Media comparison:**
Sammenligner læring med GenAI og traditionelle metoder – viser både risici (inversionseffekter), men også substitution, forstærkning og redefinition (Bauer et al., 2025).
- **Consequence research:**
Undersøger, hvad der sker, mens man lærer med GenAI – med fokus på kognitive, metakognitive, affektive og motiverende processer.
Risici ved "metakognitiv dovenskab", men også mulighed for dybere engagement (Fan et al., 2025; Urban et al., 2025).

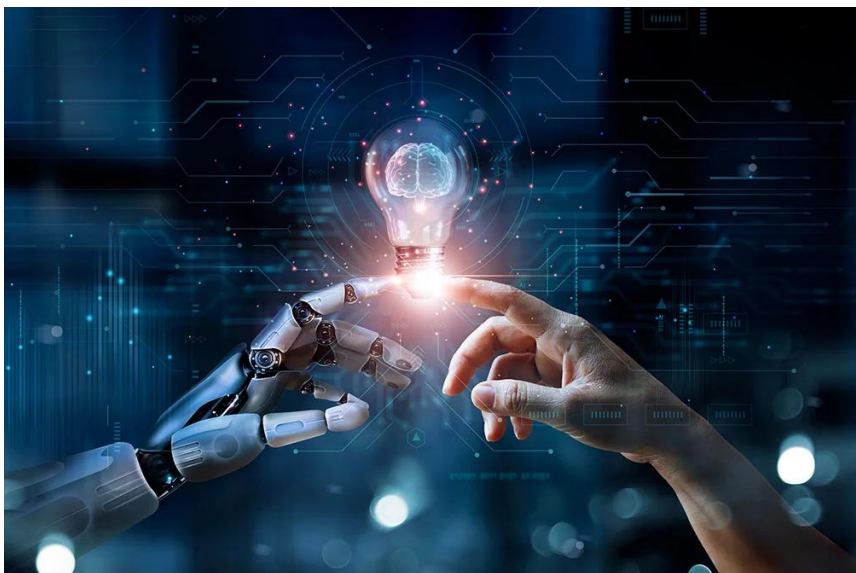
Value-Added Research Eksempler

- Dialogisk interaktivitet: GenAI som samtalepartner (lærer, medstuderende) til at stimulere refleksion (Ba et al., 2025; Makransky et al., 2025).
- Kritisk tænkning eller metakognitiv tænkning med stilladsering: (Heidar et al., 2025; Xu et al., 2025).
- Kommunikationsstil: tone, stil og emojis påvirker affektiv vs. kognitiv engagement (Lyu et al., 2025).
- Feedbacktyper: hybride (AI + menneske) og progressive prompts forbedrer kritisk tænkning, skrivning og motivation (Zhang et al., 2025; Chen, 2024).



Forskningsspørgsmål:

Kan GenAI, baseret på psykologiske principper, understøtte studerendes læringsprocesser sammenlignet med nuværende læringsmetoder og standard GenAI-løsninger (Chat-GPT)?



Educational Psychology Review (2025) 37:60
<https://doi.org/10.1007/s10648-025-10039-x>

INTERVENTION STUDY



Beyond the “Wow” Factor: Using Generative AI for Increasing Generative Sense-Making

Guido Makransky¹ · Ban M. Shiwalia¹ · Tue Herlau² · Steven Blurton¹

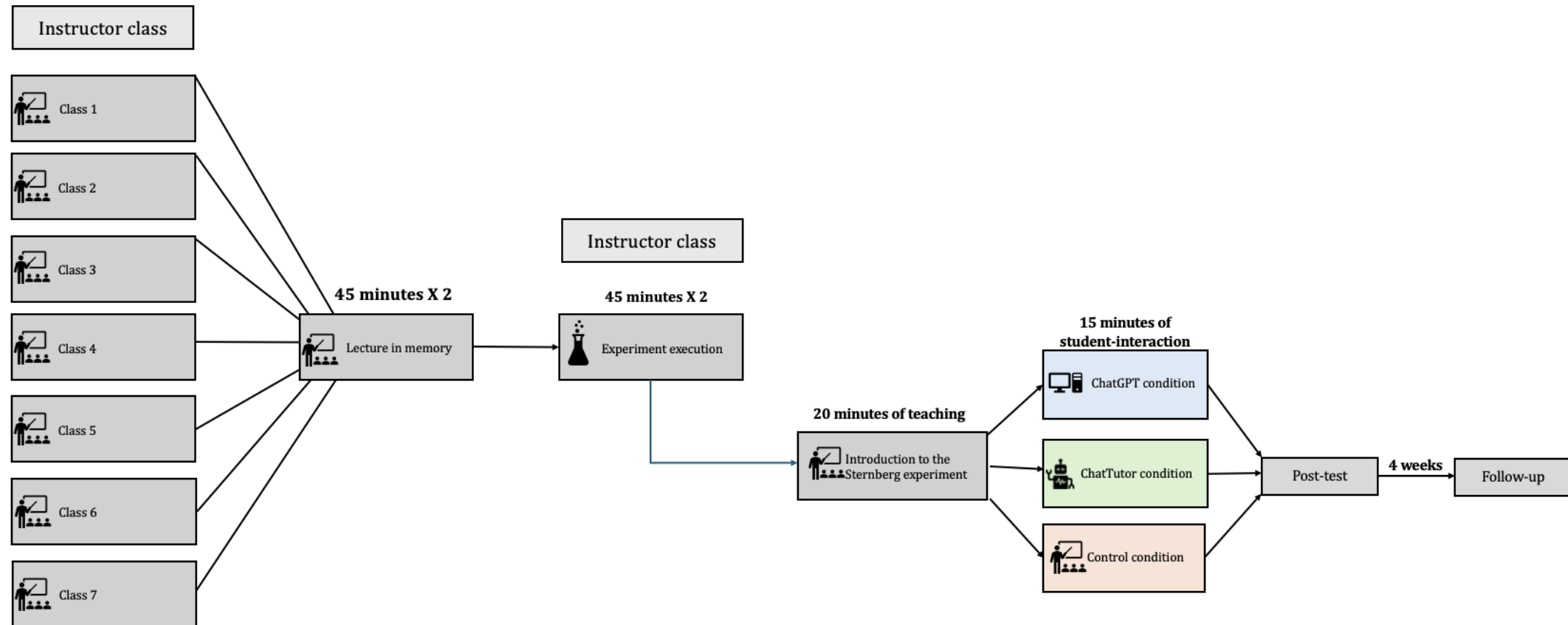
Studie 1

Hvordan skal vi så bruge KI i uddannelse?

- Menneskecentreret vs. Teknocentriske perspektiv
- 1. Lærere fra Kognitiv Psykologi (Institut for Psykologi, Københavns Universitet):**
 1. Ønskede hjælp til at undervise i det vanskelige indhold på deres kursus
 2. Var interesserede i at øge kvaliteten af deres undervisning
 - 2. Virtual Learning Lab (Institut for Psykologi, Københavns Universitet)**
 1. Pædagogisk viden om, hvordan teknologi kan bruges optimalt i uddannelse
 2. Læringsteorier
 3. Data til evidensbaseret forskning
 - 3. ChatTutor:**
 1. Eksisterende GenAI-plattform, der inkorporerer en menneskecentreret tilgang (lærer "in the loop")
 2. Stor interesse i løbende at tilpasse deres produkt baseret på evidensbaseret forskning



Eksperiment 1 (KU Psykologi studerende Oktober 2024)



Important to measure learning in a follow-up: "Emerging evidence also suggests that the impact on learning and engagement presents a complex picture, such as instances where GenAI may have a positive initial impact on learning outcomes, however, it can act as a crutch and the removal of GenAI may ultimately hinder learning (Darvishi et al., 2024; Nie et al., 2024)"

Business as usual condition

- Spurgte lærerne, havde en diskussion, slog information op online som sædvanligt.



ChatTutor condition (GenAI)

chattutor 5. Sternberg 2023 (003).pdf

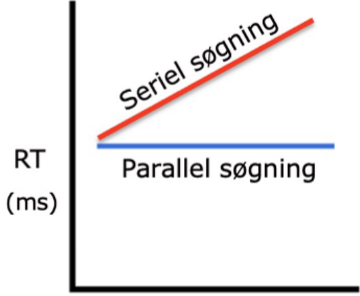
23 af 32 Automatisk zoom

KØBENHAVNS UNIVERSITET

Sternbergs (1969) teoretiske perspektiver
- Parallel eller seriel søgning?

Parallel søgning: proben bliver sammenlignet med hele bogstavsættet samtidigt (RT påvirkes ikke af størrelsen af sættet)

Seriel søgning: sammenligningen forekommer enkeltvis (RT påvirkes af størrelsen på sættet)



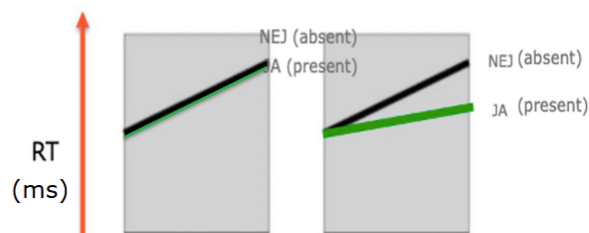
RT (ms)

Hukommelsessættets størrelse

23

KØBENHAVNS UNIVERSITET

Sternbergs (1969) teoretiske perspektiver
- Selvfsluttende eller udtømmende søgning?



Study mode (som nu) ved at skrive **study**. Her er en oversigt over alle mine kommandoer:

- **chat**: Skift til chat-mode hvor du kan spørge mig om alting og jeg vil give gode svar!
- **study**: Skift tilbage til studie-mode. Jeg vil fortsætte hvor vi nåede til!
- **hint**: Giv et hint om det nuværende spørgsmål.
- **answer**: Giv det rette svar og gå videre til næste spørgsmål
- **reset**: Genstart eksperimentet
- **Help**: Viser denne besked

Du er nu i **study** mode. Skriv **ok** for at fortsætte.

monkeyharmonio

Ask an Instructor

ok



ChatTutor

Ask an Instructor

I dag vil vi se på:

- ☐ Search
 - ☐ Seriel vs. parallel søgning
 - ☐ Udtømmende vs. selvfsluttende seriel søgning
 - ☐ Hvilken graf repræsenterer selvfsluttende søgning
 - ☐ Reaktionsid under selvfsluttende og udtømmende seriel søgning
- ☐ Masking
 - ☐ Forklar skæring med y-aksen
 - ☐ Grafernes hældning ved direkte sammenligning
 - ☐ Anvendelse i den virkelige verden

Skriv **ok** i chat'en når du er klar til at gå videre til læringsmålene for i dag.

monkeyharmonio

Ask an Instructor

ok



ChatTutor

Ask an Instructor

- ☐ Search
 - ☐ Seriel vs. parallel søgning
 - ☐ Udtømmende vs. selvfsluttende seriel søgning
 - ☐ Hvilken graf repræsenterer selvfsluttende søgning
 - ☐ Reaktionsid under selvfsluttende og udtømmende seriel søgning
- ☐ Masking
 - ☐ Forklar skæring med y-aksen
 - ☐ Grafernes hældning ved direkte sammenligning
 - ☐ Anvendelse i den virkelige verden

Seriel vs. parallel søgning

Hvad er forskellen på parallel og seriel søgning?

[Type '/' for more options.]

ChatGPT condition

≡ chattutor

Invite

Connected



Welcome, hamstertalente Student

Sternberg Gymnasium 2025: Spring 2025 eksperiment

[Slideshow Sternberg Experiment.pdf](#)

ALL CHATS

ABOUT THIS PDF

+ New chat

Sternbergs eksperiment handler...

nogle gange kan folk lave paralelle eller samtidige søgninger gennem deres hukommelse.

hamstertalente



Jeg forstår slet ikke, hvad en seriel søgning er i følge Sternberg eksperimentet



ChatTutor



Sternberg eksperimentet er et klassisk psykologisk eksperiment, der blev anvendt til at forstå processen med at søge efter information i hukommelsen. Ifølge Sternberg, sker denne proces i en seriel måde — det vil sige, information bliver søgt sekventielt eller en efter en, snarere end på en gang.

Så i for eksempel, hvis du skulle finde et bestemt nummer i en liste over numre, ville du tænke på hvert nummer fra listen, efter tur, indtil du enten finder det nummer du leder efter, eller indser, at det ikke er på listen. Dette ville være en seriel søgning.

I det velkendte Sternberg-eksperiment gik testdeltagere igennem en liste af tal for at finde et bestemt måltal. Sternberg fandt, at reaktionstiden — tiden det tog en person at beslutte, om et bestemt måltal var på listen eller ej — steg proporsionalt med længden på listen. Dette tyder på, at genstande i minderne blev gennemløbet

Hvad målte vi?

Conceptual Knowledge (post-test and follow-up): 9 multiple choice items

- E.g. What is the difference between a serial and a parallel search?

Self-efficacy (post-test): 3 items adapted from (Pintrich et al., 1991):

- E.g., I am confident that I can explain Sternberg's memory search graphs to a friend.

Trust (post-test): 4 items adapted from Gulati et al. (2019):

- E.g. I believe that Chattutor will act in my best interest.

Enjoyment (follow-up): 3 items adapted from Huang & Zou (2024), originally from (Davis et al., 1992):

- E.g., I find it enjoyable to use Chattutor.

Behavioral intentions (follow-up): 3 items adapted from Lee and Choi (2017), originally from Davis et al. (1992):

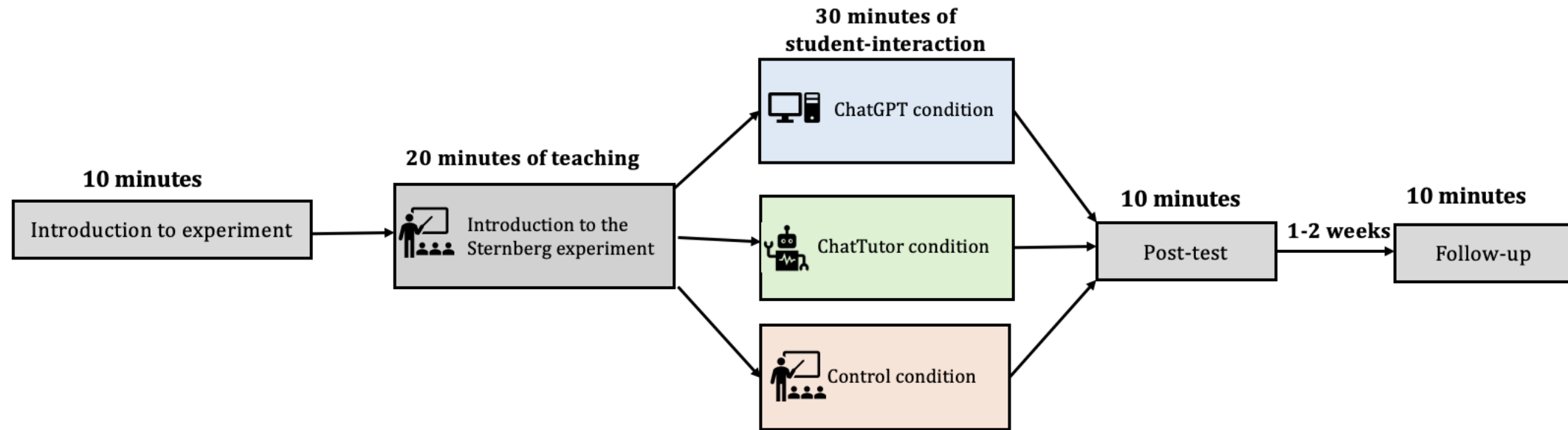
- E.g., I intend to use Chattutor again.

All questions on self-efficacy, trust, enjoyment and behavioral intentions were measures using a 5-Point Likert scale: (Strongly disagree – Strongly agree).

Resultater: 175 studerende (124 i follow-up)

Variable		Number of participants, Mean, and (Standard Deviation)			Difference ChatTutor/ChatGPT		Difference ChatTutor/Teaching	
		Teaching	ChatGPT	ChatTutor	Sig.	Effect size (d)	Sig.	Effect size (d)
Conceptual Knowledge post-test	.55	(n=75) 5.83 (1.62)	(n=49) 5.53 (1.91)	(n=51) 6.23 (1.84)	.035	.37	.122	.21
Conceptual Knowledge follow-up	.68	(n=54) 5.63 (2.20)	(n=32) 6.69 (1.77)	(n=38) 7.03 (1.53)	.197	.21	<.001	.72
Self Efficacy (post-test)	.82	(n=75) 4.11 (.71)	(n=49) 3.82 (.85)	(n=51) 4.09 (.72)	.050	.33	.434	.03
Trust (post-test)	.64		(n=49) 3.29 (.59)	(n=47) 3.64 (.58)	.002	.60		
Enjoyment (follow-up)	.80		(n=26) 2.99 (.52)	(n=34) 3.65 (.91)	<.001	.86		
Behavior Intentions (follow-up)	.85		(n=26) 2.73 (.98)	(n=34) 3.28 (.96)	.016	.57		

Studie 2-design: High School Psychology Students



Studie 2 resultater: 234 studerende (173 I follow-up 4 uger efter)

Variable		Number of participants, Mean, and (Standard Deviation)			Difference ChatTutor/ChatGPT		Difference ChatTutor/Teaching	
		Re-studying	ChatGPT	ChatTutor	Sig.	Effect size (d)	Sig.	Effect size (d)
Conceptual Knowledge post-test	.65	(n=77) 3.16 (1.73)	(n=80) 3.45 (1.95)	(n=82) 3.93 (1.55)	.043	.27	.002	.47
Conceptual Knowledge follow-up	.63	(n=52) 5.04 (2.27)	(n=51) 4.10 (1.94)	(n=51) 5.29 (2.22)	.002	.57	.282	.11
Self Efficacy (post-test)	.83	(n=77) 3.94 (.71)	(n=80) 3.88 (.82)	(n=82) 3.94 (.72)	.299	.08	.474	.01
Trust (post-test)	.67		(n=80) 3.37 (.56)	(n=82) 3.55 (.58)	.023	.32		
Enjoyment (follow-up)	.74		(n=51) 3.09 (.82)	(n=51) 3.45 (.59)	.011	.51		
Behavior Intentions (follow-up)	.86		(n=51) 2.42 (.94)	(n=51) 2.79 (.82)	.036	.42		

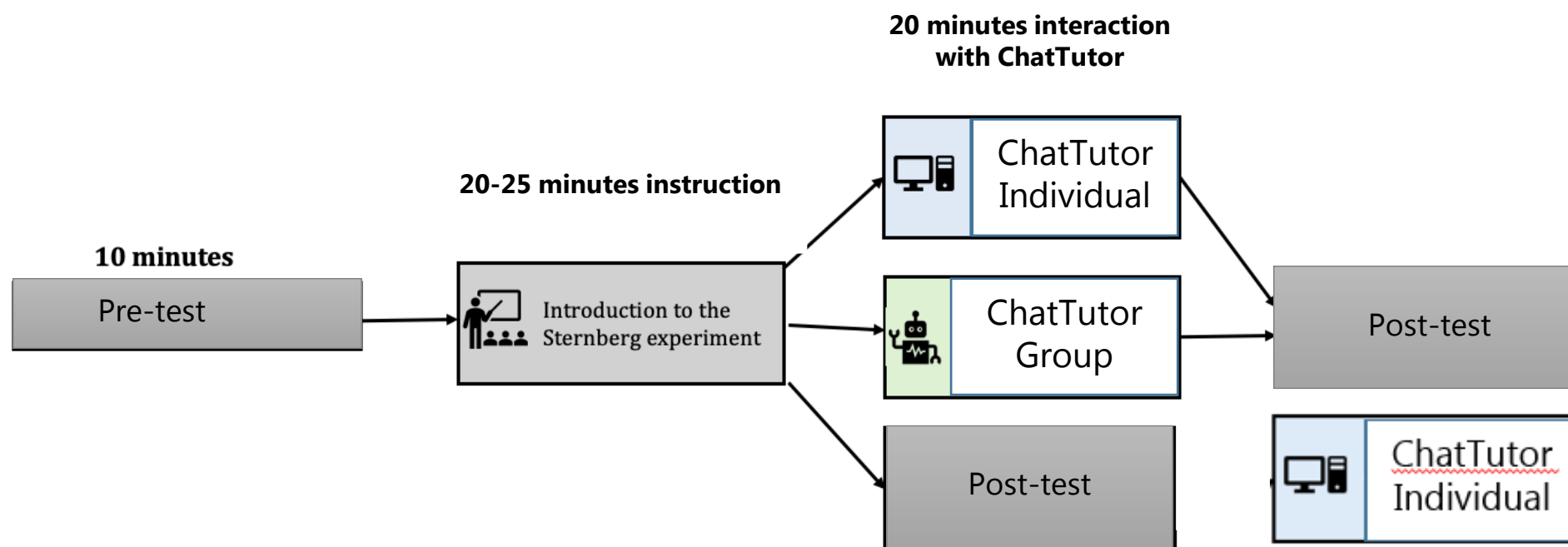
Generelle pointer

- **Hovedresultater:**
- Et teoretisk designet GenAI-system (ChatTutor) øgede viden, tillid, motivation og intentioner, men ikke self-efficacy.
- **Implikationer:**
- Det teoretisk designede GenAI-system (ChatTutor) er et effektivt individuelt læringsværktøj.
- **Næste forskningsspørgsmål:**
- Hvordan fungerer det som grundlag for samarbejde?

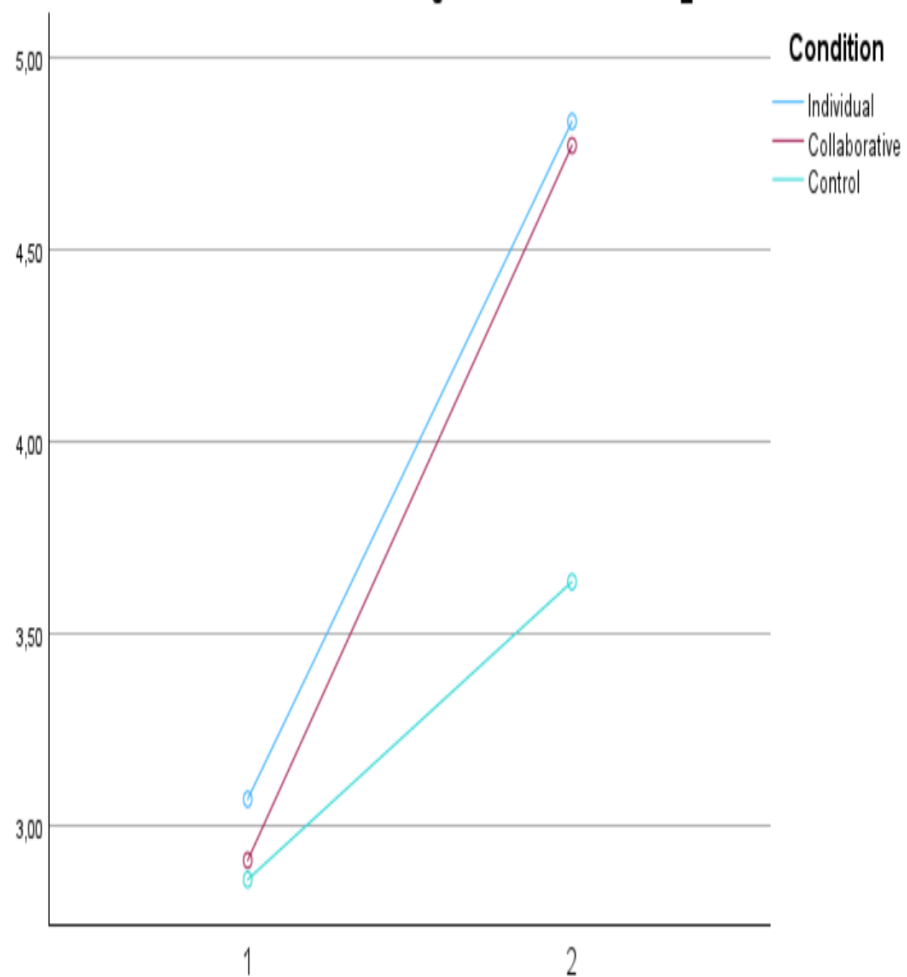
Studie 3: Undersøgelse af ChatTutor som et Computer Supported Collaborative Learning (CSCCL) værktøj

- **Hvordan fungere det som gruppeværktøj**
- 246 gymnasieelever
- Vi brugte de samme materialer som i Studie 2

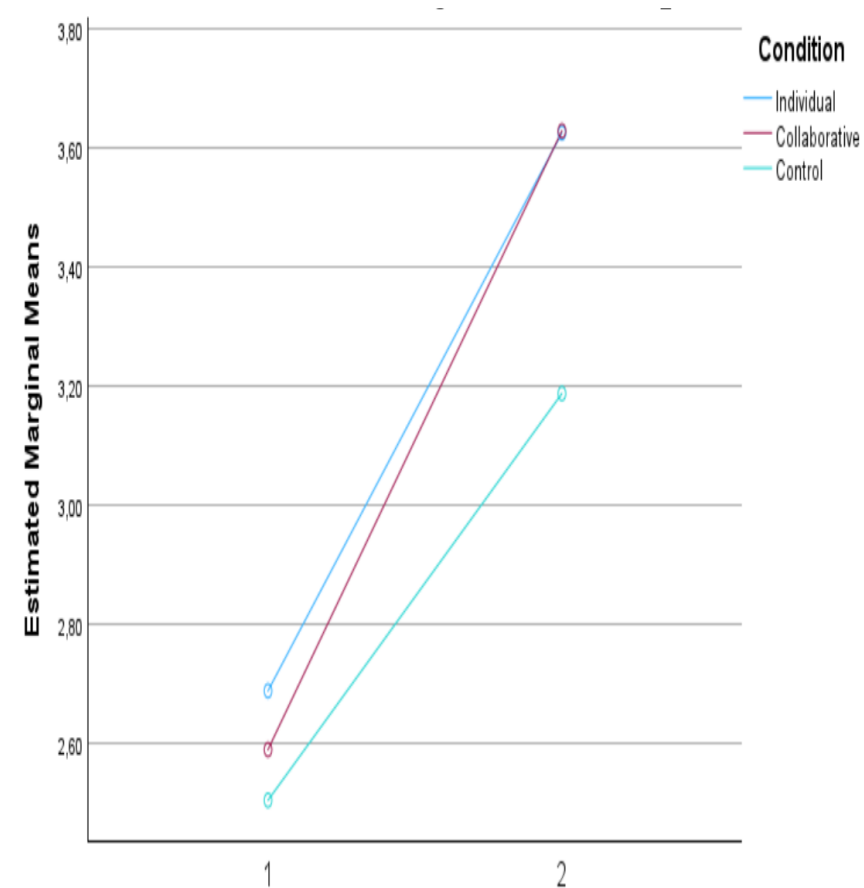
Design



Viden



Self-efficacy



Generelle konklusioner

- **Hovedresultater:**

- Et teoretisk designet GenAI-system (ChatTutor) øgede viden, self-efficacy og motivation sammenlignet med blot at lære om indholdet.
- Ingen forskelle mellem kollaborative og individuelle ChatTutor-grupper.

- **Implikationer:**

- Et teoretisk designet GenAI-system (ChatTutor) kan bruges som et værktøj til at understøtte diskussion og samarbejde.

- **Næste forskningsspørgsmål:**

- Kan GenAI bruges som et værktøj til at understøtte CSCL ved at være medlem af gruppen?

Studie 4: Undersøgelse af om GenAI kan spille en rolle i kollaborativ læring ved at påtage sig en teamrolle, der er nødvendig i en gruppe



- Audio-enabled AI
 - "listens": tracks conversation
 - "speaks" when addressed
- Content-Awareness
 - Activity materials
 - Course content (theories, sections)
 - "Solutions" to activity
- Collaborative strategies
 - Coordination (strategies)
 - Participation (e.g. over participators)
 - Awareness ("what do others know?")

Sebastian Andreas
Simon

Postdoc

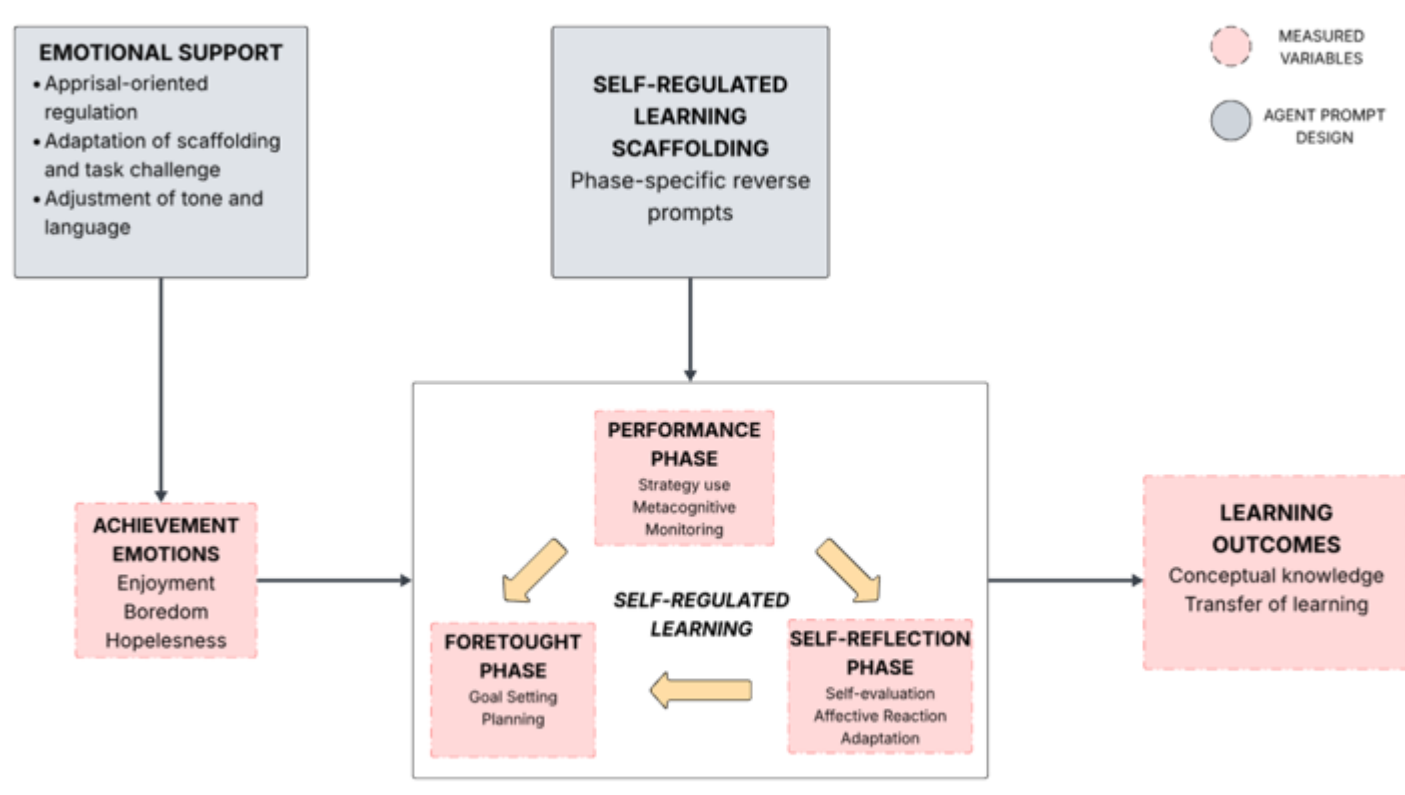
[Department of Psychology](https://psychology.ku.dk/)

<https://psychology.ku.dk/>
Øster Farimagsgade 2A
København K



Studie 5: Design af følelsesmæssigt intelligent GenAI

The CVT-SRL GenAI Support Framework

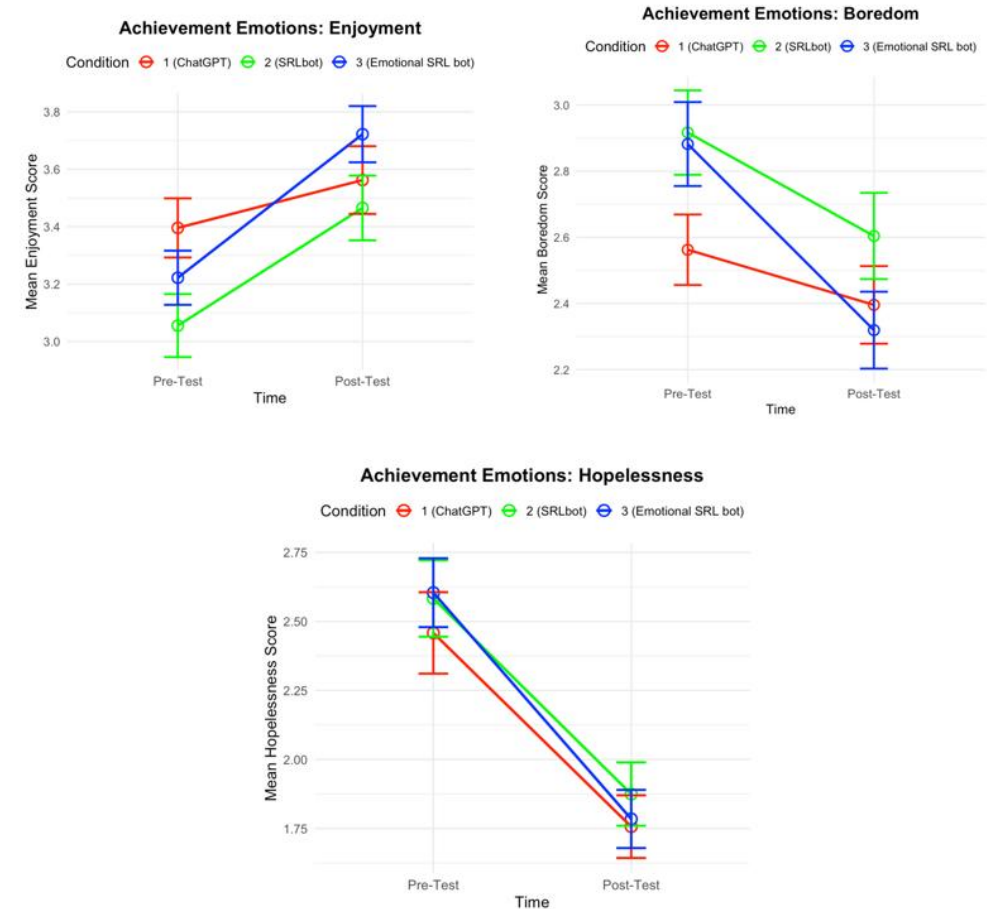
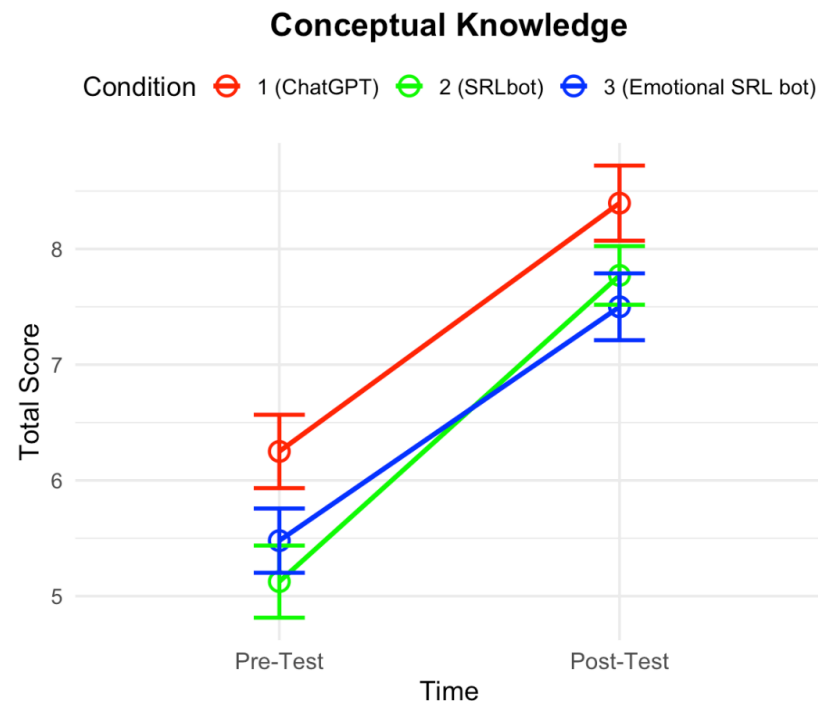


Elena-Alexandra Diordiev

Figure 1. The *CVT-SRL GenAI support framework*. Hypothesized pathways between agent

Resultater

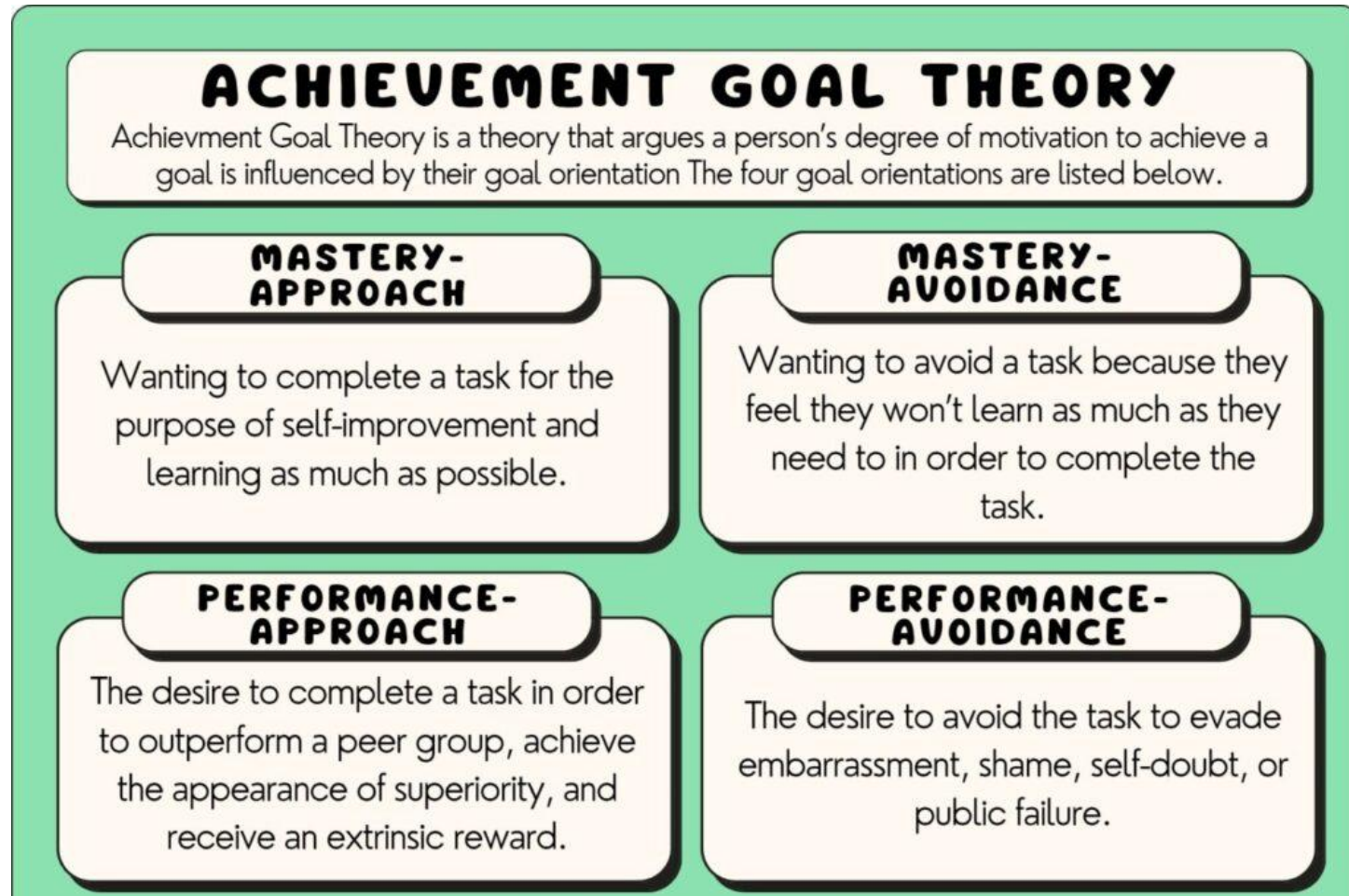
- Alle grupper lært noget men dem I ChatGPT gruppe glemt det de lært 4 uger efter (ikke visualiseret I den graf)
- Bedre resultater for SRL og Emotionel SRL i forhold til emotioner.



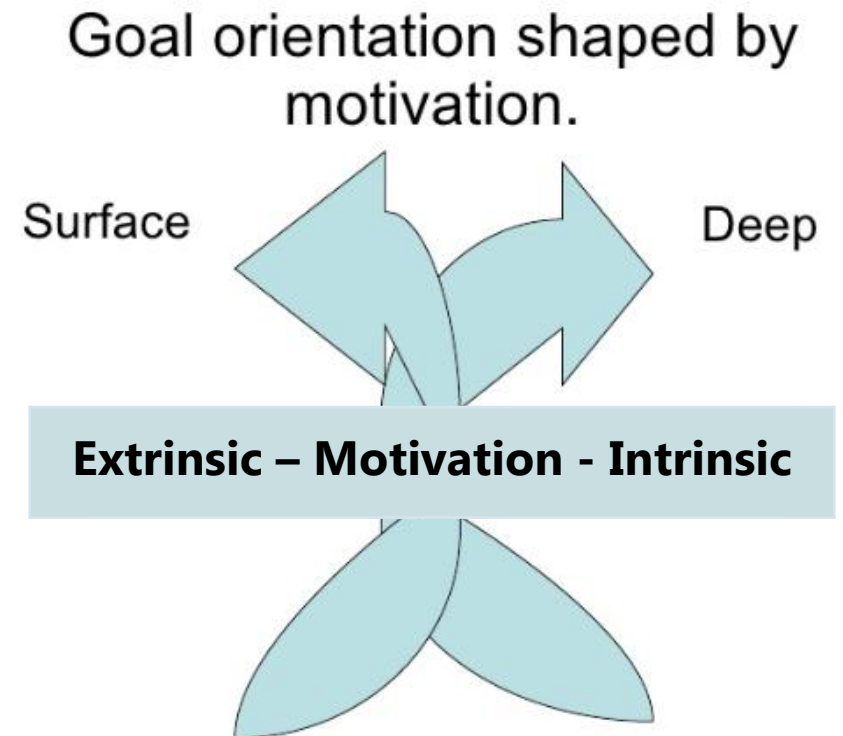
GenAI til at understøtte evaluering

- Den nuværende fokus på summativ evaluering, som prioriterer præstation ved eksamener frem for mestring af færdigheder, kan være en af de største udfordring i uddannelse, idet det presser studerende til at præstere frem for at lære.
- GenAI could greatly benefit individual learners, society, and education by buiding on the complementary effects of mastery and performance goals, which has been shown to have positive long-term outcomes (Harackiewicz et al., 2000)

Goal orientation Mastery/Performance (Pintrich, 2000)



Can hold multiple goals simultaneously



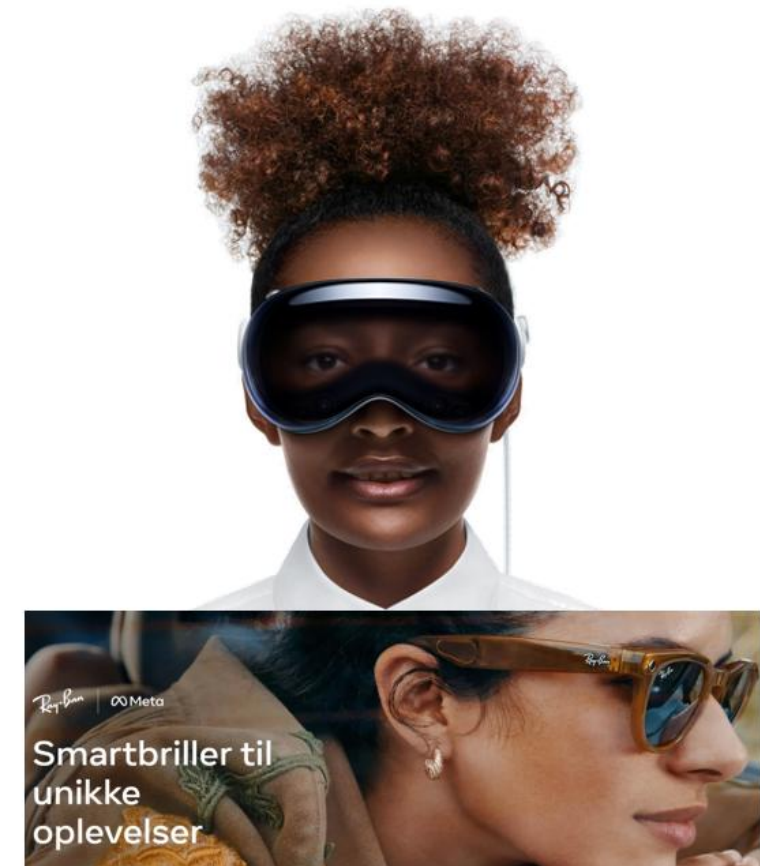
Med en menneskecentreret tilgang kan vi bruge GenAI til at hjælpe forandre uddannelse ved at skalere formativ evaluering og feedback

Evaluering: Fra at måle resultater til at forstå læringsprocesser

Feedback: Studerende får ikke ret meget feedback

Hvis vi kombinere det med teknologier som XR kan vi begynde at give studerende relevante personlig oplevelser!

Web 3.0



AI + XR = Experience

Udvalgte udfordringer

- **Bias:**
KI-algoritmer kan arve bias fra de data, de er trænet på, hvilket potentielt kan føre til uretfærdige eller diskriminerende resultater.
- **Databeskyttelse:**
Indsamling og analyse af store mængder elevdata kan give anledning til bekymringer om privatliv, hvis det ikke håndteres sikkert.
- **Retfærdighed og tilgængelighed:**
Adgang til KI-drevne læringsressourcer er måske ikke ligeligt fordelt, hvilket kan forværre uddannelsesmæssige uligheder, hvis de ikke gøres tilgængelige for alle elever.
- **Overafhængighed af KI:**
Studerende kan blive for afhængige af KI-værktøjer til opgaver som rapportskrivning eller eksamener, hvilket kan begrænse deres udvikling af kritisk tænkning og skrivefærdigheder.
- **Plagiatproblemer:**
Der er en risiko for, at studerende kan misbruge KI til at plagiere indhold og præsentere det som deres eget arbejde.
- **Hallucinationer:**
Selvom KI hurtigt kan generere indhold, producerer det ikke altid svar af høj kvalitet eller med passende kontekst. Studerende kan have svært ved at vurdere, hvornår KI-genereret indhold er korrekt og relevant.
- **Tab af personlig stemme:**
KI-genereret indhold kan mangle den personlige stemme og det unikke perspektiv, som de studerendes eget arbejde kan give.
- **Tab af menneskelig interaktion:**
Selvom KI kan styrke læring, kan det ikke fuldt ud erstatte vigtigheden af menneskelig interaktion, mentorskab og sociale læringserfaringer.
- **Reduceret engagement:**
Overdreven afhængighed af KI kan føre til reduceret elevengagement og mindre interesse i læreprocessen, da de kan se mindre værdi i aktiv deltagelse i opgaver.
- **Klimaaftryk:**
Disse systemer forbruger store mængder energi og har et betydeligt klimaaftryk.

Spørgsmål eller kommentarer? 😊

