



FOTO: MIKAL SCHLOSSER

Store sprogmodeller og AI-chatbots på videregående uddannelser

Af Maja Hojer Bruun, Jakob Krause-Jensen og Cathrine Hasse



FOTO: MIKAL SCHLOSSER

Tema: Store sprogmodeller og AI-chatbots på videregående uddannelser

Pædagogisk indblik
Nr. 26
December 2024

Pædagogisk indblik:
Store sprogmodeller og
AI-chatbots på videregående
uddannelser
© forfatterne, DPU og
Aarhus Universitetsforlag

Litteratursøgninger:
Det Kgl. Bibliotek, Vibeke Jartoft

Design:
Tøke Bjerneboe

Layout:
Ib Jensen

ISBN
978 87 7597 6201

ISSN
2596-9528

dpu.au.dk/paedagogiskindblik

03
Pædagogisk indblik

04
Indledning

08
Om AI-chatbots, generativ AI og store sprogmodeller:
Terminologi og historik

10
Overordnede kommentarer til litteraturen på feltet

13
Forskningen i store sprogmodeller og AI-chatbots på
videregående uddannelser – kort fortalt

14
Nye perspektiver på læringsteori og pædagogiske
processer

21
Lærerbatter eller nye teknologiske
undervisningsassistenter?

28
De studerendes erfaringer og engagement

32
AI literacy, akademiske færdigheder og akademisk
integritet

39
Etik og ulighed

42
Om forfatterne

42
Tak til

43
Referencer



FAGFÆLLE-
BEDØMT





Pædagogisk indblik

03 - 49

Forskningsoversigten, du sidder med, er en del af en serie forskningsoversigter, der hedder Pædagogisk indblik. Hensigten med Pædagogisk indblik er at give praktikere inden for henholdsvis dagtilbud, grundskole, ungdomsuddannelse og videregående uddannelse et lettilgængeligt indblik i og overblik over den eksisterende forskning på forskellige områder. Denne forskningsoversigt handler om generativ AI-chatbots som ChatGPT og de udfordringer og muligheder, der ligger i dem for de videregående uddannelser, her afgrænset til humanistiske og samfundsvidenskabelige uddannelser.

Forskningsoversigterne bliver læst og kommenteret af praktikere inden for feltet. I dette tilfælde har Annette Pedersen, Hanne Leth Andersen og Tine Wirenfeldt Jensen deltaget i det praksisnære advisory board, og Mikala Hansbøl og en anonym fagfællebedømmer har bidraget med værdifulde skriftlige kommentarer. Tak for hjælpen.

Vores ambition med forskningsoversigten er, at den kan hjælpe praktikere (det vil sige undervisere, undervisningsudviklere og beslutningstagere på de videregående uddannelser) til at opnå indsigt i dette meget nye forskningsfelt og forholde sig kritisk til udviklingen i det. Derfor har vi lagt vægt på, at forskningsoversigten ikke bare skal formidle et overblik over eksisterende forskningsresultater, men også give indblik i forskningsfeltet, dets mangler og dets grundantagelser.

Forskningsoversigten er baseret på et litteraturstudie, hvor i alt 141 studier blev inkluderet. Hvis du vil læse mere om fremgangsmåden og se, hvilke studier der er inkluderet i forskningsoversigten, kan du gå ind på dpu.au.dk/paedagogiskindblik. Her finder du bl.a. en protokol, som indeholder detaljerede oplysninger om undersøgelsesspørgsmål, definitioner og afgrænsninger, søgeord og søgestreng, litteraturstudiets design, kriterier for in- og eksklusion af studier og informationer om, hvordan studierne er læst.

God læselyst.



Indledning

04 - 49

Den 30. november 2022 gjorde den amerikanske softwarevirksomhed Open AI chatbotten ChatGPT-3.5 frit tilgængelig for offentligheden på sin hjemmeside. Man skulle blot oprette en brugerprofil for at få adgang. Allerede i januar 2023 havde ChatGPT over 100 mio. brugere på verdensplan og blev den hurtigst voksende app nogen sinde.

ChatGPT er et chat-interface bygget oven på en stor sprogmodel, som baserer sig på den såkaldte GPT-arkitektur. Store sprogmodeller kan sammensætte ord og sætninger på baggrund af mønstergenkendelse og strenge af sandsynlige ordsammensætninger i store datasæt af tekst fra bl.a. internettet. GPT står for generative pre-trained transformers, og de kan skabe ny tekst, som ligner menneskabt tekst. I ChatGPT's online brugerinterface leveres statistisk sandsynlige, men ikke nødvendigvis faktisk korrekte svar på de spørgsmål eller såkaldte 'prompts', som brugere indtaster.

Generativ AI (GAI) er samlebetegnelsen for AI-teknologier, som producerer forskellige former for indhold (tekst, billeder, lyd). I dette Pædagogisk indblik fokuserer vi dog kun på tekster, for det er særligt genereringen af tekst, som har implikationer for stort set al videregående uddannelse.

I vinteren 2022-2023 lancerede flere andre firmaer tilsvarende produkter, for eksempel Microsoft med Copilot og Google med Bard, senere kaldet Gemini. Hverken disse programmer eller ChatGPT er udviklet specifikt som læringsteknologier eller pædagogiske redskaber til uddannelse, men kan bruges til at skabe alle mulige former for tekst. De har dog fra starten vakt både begejstring og bekymring på uddannelsesområdet (se Fütterer

et al. 2023 og Sullivan et al. 2023 for tema- og sentimentanalyser af reaktioner på hhv. det daværende Twitter og andre nyhedsmedier; se desuden Driessens & Pischetola 2024 om danske universiteter). Begejstringen gik på alle de muligheder, studerende og undervisere får for at lære på nye måder og arbejde kreativt med generativ AI, mens bekymringerne gik på AI's kapacitet til at skrive eksamensopgaver – og dermed give studerende muligheder for at snyde til eksamen – og på, om chatbots' svar er sandfærdige. Senere fulgte kritik af bias i de store sprogmodeller, deres store energiforbrug m.m. I første omgang reagerede mange videregående uddannelser med at forbyde brugen af generativ AI, men efterhånden er mange universiteter¹ gået over til at tillade deres studerende at bruge generativ AI med visse forholdsregler, ikke mindst fordi det er meget vanskeligt at håndhæve et forbud (Luo 2024a).

I denne forskningsoversigt gennemgår vi forskningslitteraturen fra årene 2018-2024, som specifikt beskæftiger sig med udviklingen og brugen af AI-chatbots og store sprogmodeller i videregående uddannelser. Det har vist sig, at der til dato findes meget sparsom praksisorienteret fagfællebedømt pædagogisk forskning om brugen af AI-chatbots, men at forskningen overvejende er drevet af datalogiske og tekniske interesser. En meget lille del af denne AI-forskning er i dialog med relevante studier inden for forskning i IT, læring og pædagogik. Dette gælder forskningsfelterne computer-supported cooperative learning (CSCL), IT-didaktisk design, designs for learning, læremiddelforskning, digital læring, digital pædagogik, online og blended learning, networked learning, digital dannelse og

¹ Dette Pædagogisk indblik henvender sig til alle videregående uddannelser, men for nemhedens skyld anvender vi ofte betegnelsen universiteter, som i praksis dækker over alle højere læreanstalter.



05 - 49

technological literacy m.fl., som ville kunne kvalificere de pædagogiske og uddannelsesmæssige dimensioner af den nye teknologi (se Hansen & Nørgaard 2022 for et overblik over disse forskellige forskningsfelter og erkendelsesinteresser og tilgange til IT, læring og pædagogik). I det omfang at de teknisk og datalogisk orienterede studier bruger ordene

læring og pædagogik, er det ofte i en instrumentaliseret sammenhæng og med udgangspunkt i et individualiseret syn på læring, som ligger langt fra moderne danske og nordiske tilgange til læring og undervisningspraksis.

Da ChatGPT og tilsvarende general purpose-apps ikke er udviklet med praktisk uddannelsesbrug for øje og ikke var testet i

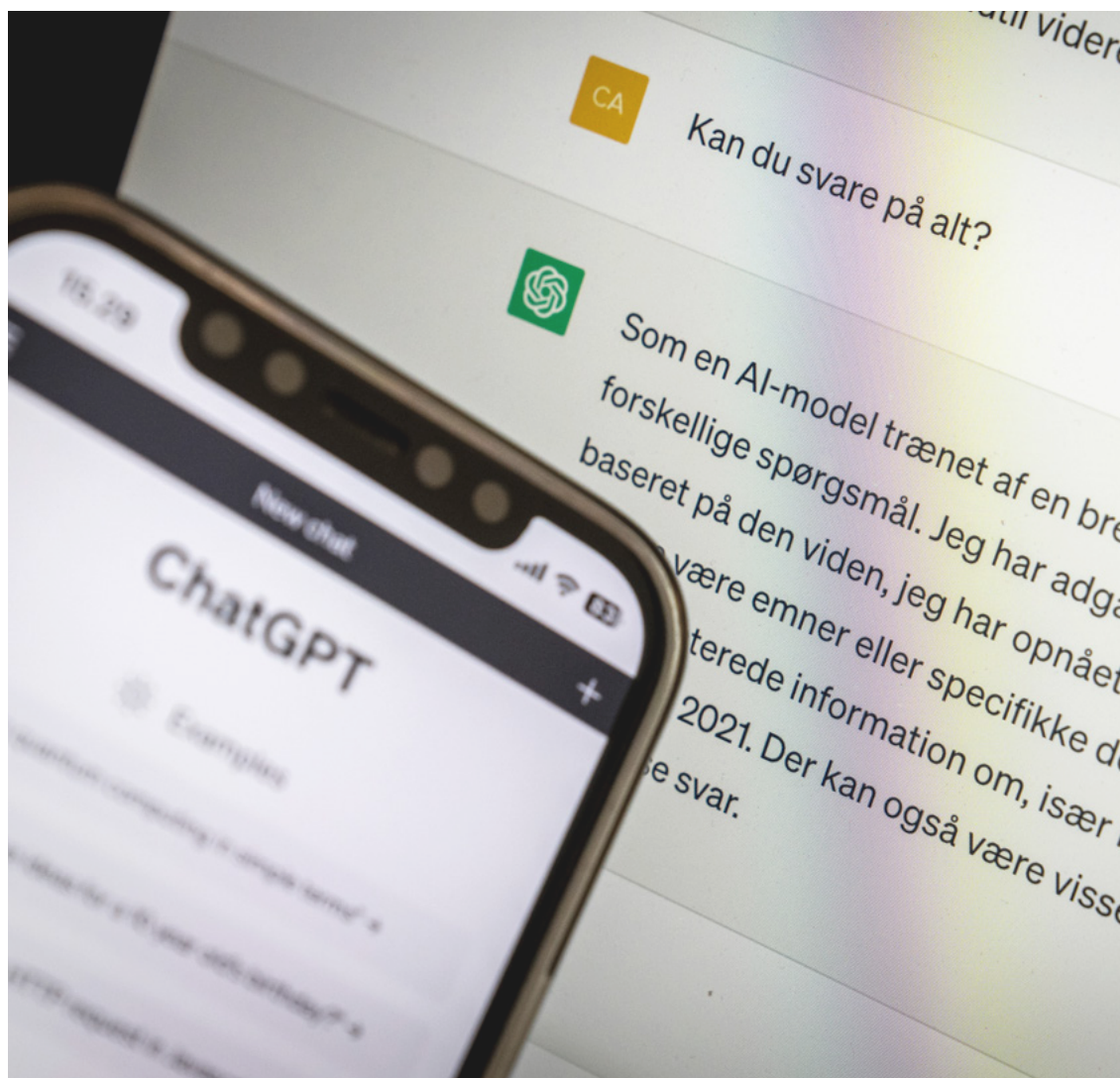


FOTO: MADIS CLAUUS RASHUSSEN/RTZAU SCANPIX



uddannelsesverdenen, før de blev offentliggjort, findes der stort set ingen forskning i deres kort- og langsigtede uddannelsesmæssige konsekvenser. Praksisorienteret uddannelsesforskning kan ikke lave effektstudier, som kan føre bestemte forandringer tilbage til brugen af afgrænsede teknologier, men det er alligevel tankevækkende, at uddannelses-teknologier og almene teknologier med stor betydning for uddannelsesverdenen udgives uden regulering, og uden at relevant pædagogisk forskning inden for beslægtede områder tages i betragtning. Dette har vi set med andre teknologier tidligere, fx med MOOCS (Massive Open Online Courses, se fx Andersen et al. 2018) og IT i grundskolen (Riis 2012). Som tankeeksperiment kunne man spørge, om medicinalvirksomheder ville kunne gøre nye produkter tilgængelige, uden at der først var forsket i deres formodede praktiske effekter? Meget afhænger af, hvordan AI-chatbots og store sprogmodeller bliver brugt af undervisere og studerende i praksis, men der er brug for tid til efteruddannelse og erfaringsopsamling, og inden for uddannelsesverdenen er det blevet almindeligt, at uddannelserne skal tilpasse sig til de tekniske fremskridt (Selwyn 2024). Denne forskningsoversigt viser, at den praksisorienterede pædagogiske forskning i anvendelsen af AI-chatbots og store sprogmodeller halter efter den tekniske. Vi antager derfor, at der løbende vil ske ændringer i beslutninger og vejledninger på universiteterne, efterhånden som der kommer nye forskningsresultater på området (cf. Driessens & Piscetola 2024).

I dette Pædagogisk indblik har vi alene udvalgt studier, der omhandler AI-chatbots og store sprogmodeller som redskab for

undervisning og læring på de videregående humanistiske og samfundsvidenskabelige uddannelser. Vi har fravalgt studier af brugen af AI inden for de tekniske, naturvidenskabelige, sundhedsvidenskabelige områder samt jura. Selvom der også er store forskelle mellem humanistiske og samfundsvidenskabelige uddannelser, er de forbundne gennem den rolle, som tekster og skriftlig kommunikation spiller, hvor AI-chatbots og store sprogmodeller udgør nogle særlige pædagogiske og didaktiske udfordringer samt nye muligheder. Vi har også haft særligt blik for den forskning, som kaster lys over, hvordan de nye teknologier udfordrer og forandrer universiteter, pædagogiske indsatser samt underviseres og studerendes læreprocesser.

Man kan overordnet set skelne mellem to forskellige former for anvendelse af AI ved de videregående uddannelser.

- Brug af AI til administration og service på uddannelsesområdet, fx til Learning Analytics,² educational data mining og AI governance.
- Brug af AI som redskab for og støtte til undervisning og læring.

I denne forskningsoversigt fokuserer vi på sidstnævnte, selvom det kan være svært at trække en tydelig linje mellem de to former – netop fordi grænsen mellem det pædagogiske og det administrative på universiteterne i stigende grad udviskes bl.a. gennem brugen af digitale teknologier og de data, som de genererer.

I Danmark har vi haft nationale digitaliseringsstrategier siden 2001, og takket være dem og den udbredte anvendelse af compu-

2 Learning Analytics dækker over indsamling, måling, analyse og afrapportering af data om studerende og deres læringsmiljøer, som begyndte allerede i 2010'erne med det formål at optimere uddannelsessektoren og de studerendes læring (Selwyn 2019).



07 - 49

tere i skoler og på videregående uddannelser findes der store mængder digitale data og systematiske datasæt på uddannelsesområdet herhjemme. Der er store politiske og økonomiske forventninger til, at de nye AI-teknologier vil føre til effektiviseringer på videregående uddannelser (Baggersgaard 2024). Kritisk international forskning (fx Mirrlees & Alvi 2020; Selwyn et al. 2023) har påpeget, at studerendes og underviseres data udgør en ressource for den såkaldte EdTech-industri (EdTech står for Educational Technologies). I den sammenhæng er det vigtigt, at styrelser og uddannelsesinstitutioner tager forskningsbaserede, oplyste beslutninger og ikke bliver et let bytte for AI-apps og EdTech-produkter, der ikke er fagligt funderede. Som denne forskningsoversigt viser, er der mange gode grunde til at inddrage viden og erfaringer fra

forskning i andre former for digital læring og til at vente med at tage beslutninger angående anvendelsen af AI-chatbots og store sprogmodeller på danske videregående uddannelser, indtil der foreligger mere fagfællebedømt, praksisorienteret pædagogisk forskning.

Vi har sorteret denne forskningsoversigts studier af AI-chatbots og store sprogmodeller og de udfordringer og muligheder, de frembyder, i fem tematiske kapitler, men inden vi præsenterer dem, kommer tre introducerende kapitler: Næste kapitel med en kort præsentation af de teknologier, det drejer sig om, terminologien omkring dem, samt hvordan de er blevet udviklet og udbredt; dernæst et kapitel med overordnede kommentarer til litteraturen på feltet og et kapitel, hvor vi kort gennemgår hovedbudskaberne i de efterfølgende tematiske kapitler.



FOTO: MIKAL SCHLOSSER



Om AI-chatbots, generativ AI og store sprogmodeller: Terminologi og historik

08 - 49

Udviklingen af chatbots med kunstig intelligens går tilbage til 1960'erne, hvor Massachusetts Institute of Technology udgav den første chatbot, ELIZA (Weizenbaum 1966). Computerprogrammet ELIZA var i stand til at behandle spørgsmål, som et menneske indtastede med almindeligt sprog, af dataloger navngivet *naturligt sprog*, i modsætning til computers *programmeringssprog*. Heraf betegnelsen *natural language processing*, på dansk sprogteknologi.

Ved brug af sprogteknologi, mønstergenkendelse og regelbaserede scripts kunne ELIZA "svare" og simulere en samtale. I 1960'erne udvikledes flere programmer med computerassisterede instruktioner, som simulerede en menneskelig underviser og formulerede opgaver og øvelser inden for forskellige fag på baggrund af behavioristiske læringsteorier og med ambitionen om at skabe moderne undervisningsmaskiner (Selwyn 2019). På den måde blev forskningen i kunstig intelligens ledsaget af udviklingen af undervisningsteknologier, og psykologen B.F. Skinner mente fx, at der "ikke var nogen grund til, at klasselokalet skal være mindre mekaniseret end fx køkkenet" (Skinner 1968, citeret i Selwyn 2019: 78, oversat af forfatterne).

I 1970'erne fulgte en ny bølge af kognitivistisk AI-forskning. Ved hjælp af databaser med ekspertviden inden for forskellige områder, beslutningstræer og regler for bestemte handlinger kunne de såkaldte ekspertsystemer og intelligente tutorsystemer levere anbefalinger og instruktioner og svare på spørgsmål. Disse systemer var dog stadig begrænsede af, hvad de var 'scriptet' til, og kunne dermed kun levere forskellige former for præprogrammerede svar, som til gengæld var rigtige.

Ved siden af den regelbaserede eller symbolske retning inden for AI, nogle gange kaldt Good Old Fashioned AI (GOFAI), findes en anden retning af såkaldt subsymbolsk AI, også kaldet machine learning eller neurale netværk, som er grundlaget for generativ AI (for en oversigt over forskellige retninger inden for AI se fx Dignum 2019 eller Strømke 2023). Her præprogrammeres reglerne ikke, men computersystemet er selv i stand til at gennemtrawle store datasæt, finde mønstre i dem og herudfra udvikle algoritmer.

Nybrud inden for denne retning blev gjort mulige i 2010'erne af computers voksende regnekraft, opbevaring af data i såkaldte skyer og ikke mindst tilgængeligheden af store mængder digitale data. Disse machine learning-systemer er ofte umulige at gennemskue, og manglen på gennemsigtighed og dermed potentielt manglen på ansvarlighed bliver omtalt som 'black box-problemet' (Pasquale 2015; Burrell 2016). Desuden er machine learning-algoritmer blevet kritiseret for at reproducere bias og uligheder fra de datasæt, som algoritmerne er blevet trænet på (O'Neil 2016; Noble 2018; Eubanks 2018).

I 2017 blev den transformer-arkitektur opfundet, som bruges i de såkaldte 'store sprogmodeller' som ChatGPT (Vaswani et al. 2017). Ved hjælp af forskellige machine learning-teknikker og såkaldt pre-training på store datasæt kan GPT-modeller generere tekster, som simulerer menneskelig kommunikation. I en kritisk artikel fra 2021 kaldte Bender et al. de store sprogmodeller og transformer-arkitekturen for 'stokastiske papegøjer', altså tilfældige, tanketomme eftersnakere, for at advare imod at tro, at der står mennesker bag GPT'ernes tekstprodukter,



og for at holde fast i, at disse sprogmodeller ikke har noget begreb om sandfærdighed, men bygger på sandsynlighed. Derved risikerer de at gøre skade, fx ved reproduktion af stereotypier (Bender et al. 2021). En anden konsekvens for uddannelsesinstitutioner af de store sprogmodellers GPT-arkitektur og dennes måde at producere tekster på er, at det er svært at afsløre studerende i plagiat, fordi der med hver ny interaktion med en AI-chatbot er tale om unik tekst, som ikke er offentlig tilgængelig, men kun kan findes i den enkelte studerendes app og dette kun i en begrænset tid.

Før ChatGPT og lignende AI-chatbots kom frem, fandtes der allerede mange programmer, der brugte AI og sprogteknologi til at rette fejl og foreslå andre måder at skrive på. Microsoft Word har fx indbygget stave- og grammatikkontrol, både til dansk og andre sprog, og mange brugere vil genkende de blå eller røde bølgelinjer under tekstpassager som forslag til, at sætninger omformuleres. Dansk er et lille sprogområde, og Danmark har hidtil været for lille et marked til kommerciel udvikling af denne type AI, men der findes mange forskellige programmer til at skrive på engelsk: *Grammarly*, *Quillbot*, *WordTune*, *Jenni*, *Paperpal*, *EssayWriter*, *Write&Improve* og flere andre. Disse programmer er specielt udviklet til at analysere og evaluere tekster sprogligt, fx ved at bruge teknikker som latent semantisk analyse. Således er der ikke kun tale om stave- og grammatikkontrol, men om mere omfattende vurdering og forbedring af tekster.

AI-systemer er også i vidt omfang blevet brugt til at lære fremmedsprog og udtale, fx til at lære engelsk (Meng-yue et al. 2020; Mar-

zuki et al. (2023) eller russisk (Al-Kaisi et al. 2021) eller lære tegnsætning (Vázquez Cano et al. 2021). I dag integreres store sprogmodeller i fremmedsprogprogrammer, og vi har især fundet mange studier fra Kina, hvor mange forskellige typer AI anvendes i forskellige programmer til at lære engelsk som fremmedsprog (Yang et al. 2022; Guo & Wang 2023; Tseng & Warschauer 2023; Bonner et al. 2023; Gao et al. 2024).

Dette Pædagogisk indblik viser, at mange forskellige former for AI anvendes inden for videregående uddannelse. Selvom vi i denne forskningsoversigt har udvalgt studier, som beskæftiger sig med AI-chatbots og store sprogmodeller, diskuterer studierne forfattere ofte flere forskellige former for AI eller fremhæver overordnede træk ved AI og machine learning, og der er ingen konsistens mellem den måde, hvorpå forskellige studier definerer eller beskriver AI. Det væsentlige nye ved AI-chatbots baseret på store sprogmodeller er, at de ikke blot kan bruges til afgrænsede opgaver eller retter sproglige og grammatiske fejl eller foreslår stilistiske og andre ændringer, men at de kan skrive helt nye tekster fra bunden (Godwin-Jones 2022) – og derfor har anvendelsen af denne form for generativ AI bredt sig til alle fag inden for humaniora og samfundsvidenskab.



Overordnede kommentarer til litteraturen på feltet

10 - 49

Da OpenAI frigav ChatGPT i 2022, fandtes der næsten ingen forskningsstudier fra pædagogiske, lærings- og uddannelsesforskere om anvendelsen af store sprogmodeller – særligt ikke studier med fokus på teknologiernes praktiske brug i undervisningslokaler blandt studerende og undervisere. Denne type empirisk, pædagogisk, fagfællebedømt forskning tager tid at gennemføre og udgive, men der er igangsat flere studier, som er ved at blive udgivet (fx Hasse et al. forthcoming). Den praksisorienterede pædagogiske forskning er ikke kun længere tid om at blive udgivet; den er desuden

marginaliseret, ved at den modtager mindre finansiel støtte fra den offentlige og private sektor end teknisk og datalogisk forskning, og ved at den får mindre politisk opmærksomhed.

Hovedparten af den eksisterende forskning i sprogmodeller var og er fortsat drevet af datalogiske AI-forskere, som nogle gange indgår interdisciplinært samarbejde med uddannelsesvidenskabelige forskere, især kognitionsforskere, inden for området AI in Education (AIED). Tidsskriftet *International Journal of Artificial Intelligence in Education* beskæftiger sig ifølge sin hjemmeside med



FOTO: MIKAL SCHLOSSER



”anvendelsen af AI-teknikker og begreber til at designe systemer, som understøtter læring”. Derudover findes en række datalogikonferencer og tidsskrifter i regi af den internationale, amerikansk baserede ingeniørforening The Institute of Electrical and Electronics Engineers og den internationale, amerikansk baserede datalogforening Association for Computing Machinery.³

Meget af denne forskning handler om at vurdere de forskellige AI-modellers tekniske formåen, herunder nøjagtighed. Begrebet og metaforen ‘hallucinationer’, som står for falsk eller vildledende information genereret af AI, er blevet almindeligt kendt, og mange dataloger har udgivet studier, som påviser forskellige modellers grad af præcision. Lozić & Štular (2023) sammenlignede fx seks AI-chatbots’ besvarelser af to faktuelle eksamensspørgsmål inden for arkæologi. De bedste eksisterende chatbots kunne bestå eksamener baseret på kvantitativ korrekthed i deres svar. Men en analyse af svarenes kvalitative dimensioner afslørede, at svarene indeholdt logiske fejl og hallucinationer/vrøvl, og at de manglede kritisk tænkning.

I det omfang spørgsmål om studerendes læring tages op i den datalogiske og interdisciplinære forskning, sker det ofte ud fra en teknisk eller designorienteret baggrund. Læringsvidenskabelige begreber som læringssystemer, læringsparadigmer eller konstruktivistiske læringsperspektiver anvendes overordnet, overfladisk og instrumentelt, hvor det fx fremhæves, at ChatGPT kan ”tjene som effektivt værktøj til at understøtte konstruktion af viden” inden for ”et konstruktivistisk lærings-system” (Kim & Adlof 2024: 42, forfatternes oversættelse). I nogle studier ønsker uddannelsesforskere at udvikle teoretiske modeller, der trækker på vidt forskellige læringsteorier, og

som teknologidesignere skal bruge til udvikling af ”effektive læringsmiljøer” (fx Gibson et al. 2023). Der er en tendens til, at studierne ikke tager udgangspunkt i konkrete læringssituationer eller læringsformål, men i AI-forskning og AI-chatbots samt deres potentialer *i sig selv*. Ofte er der tale om AI-systemer, som forfatterne selv har udviklet, hvilket kan være i strid med den forskningsetiske grundregel, at forskere bør forholde sig uvildigt, upartisk og desinteresseret til deres forskningsobjekt. Et andet problem med designbaseret forskning kan være, at erfaringerne fra eksperimenter med særligt udviklede teknologier i særlige situationer ikke nødvendigvis kan overføres til andre situationer eller undervisning og læring i hverdagslivet. Desuden kan der være tale om publiceringsbias, dvs. at studier med positive eller signifikante resultater rapporteres selektivt og offentliggøres oftere end negative og ikke-signifikante resultater (Dawson & Dawson 2018).

Umiddelbart efter frigivelsen af ChatGPT i 2022 blev der igangsat en stor mængde forskningsprojekter og reviewstudier med fokus på AI på uddannelsesområdet. Udover at reviewstudierne havde tyngde i den beskrevne datalogiske forskning, er det gået meget stærkt, og nogle gange også for stærkt, med hastige udgivelser med mange referencer og relativt lidt empirisk grund under fødderne. Det er således ikke underligt, men meget symptomatisk, at nogle af forskningsartiklerne er skrevet med brug af ChatGPT, mange gange explicit, ved at forskere har lavet egne forsøg med ChatGPT (fx Loos et al. 2023; Bonner et al. 2023). Der er inden for andre forskningsområder fundet eksempler på, at forskere har udgivet artikler, hvor tekst fra en chatbot er blevet sat direkte ind (fx M. Zhang et al. 2024).

3 For blot at nævne nogle: IEEE Transactions on Learning Technologies, IEEE Transactions on Education, IEEE Transactions on Affective Computing, IEEE frontiers in education conference (FIE).



Liang et al. (2024) viser, at hyppigheden, med hvilken bestemte adjektiver (fx "innovative", "meticulous" og "commendable") bliver brugt i forskningsoversigter over andres arbejde, er steget så betydeligt siden udgivelsen af ChatGPT, at det bedst kan forklares ved, at ChatGPT genererer en overhyppighed af disse ord i sine tekstforslag. Det er med andre ord blevet relativt let at producere referencetunge tekster på engelsk, og disse udgivelser er en belastning for det, som man kunne kalde økologien for videnskabelige tidsskrifter, som i forvejen er hårdt presset af såkaldte rovtidsskrifter med tvivlsomme redaktions- og reviewprocesser. I dette Pædagogisk indblik har vi fravalgt rene forskningsoversigter og gennemgår kun original, fagfællebedømt forskning med enkelte undtagelser (se protokollen på dpu.au.dk/paedagogiskindblik).

I sammenhæng med dette Pædagogisk indblik er det væsentligt at skelne mellem forskning i AI-teknologier *i sig selv* og forskning i den måde, hvorpå de indgår i læring og undervisning i forskellige former for menneske-maskine-relationer. Vi har i vores screening fravalgt de rent tekniske studier, men der er alligevel en række kendetegn ved denne type forskning, som kan regnes som uddannelsesvidenskabelig: Der er mange kvantitative effektstudier, som viser, at den nye teknologi kan forbedre de studerendes læringsudbytte og engagement samt skræddersy eller personalisere de studerendes læringsprocesser gennem individuelt tilpasset feedback (fx Lu et al. 2024; Escalante et al. 2023; Gombert et al. 2024; Wambsganss et al. 2022; Guo & Wang 2023). Effektstudierne anvender ofte data fra læringsplatforme, hvor et stort antal gennemførte opgaver eller lang

tid brugt på platformen er evidens for stort læringsudbytte.

Spørgeskemaundersøgelser er en anden hyppigt anvendt metode, og her ligger evidensen i de fleste studier i mængden af besvarelser og forskellige kvantitative analyser af datamaterialet på baggrund af antagelser om menneskers eller studerendes adfærd. Ydermere er spørgeskemaundersøgelserne ofte selvrapporterede, hvor studerende selv skal vurdere deres egen læring eller engagement.

Sidst, men ikke mindst, er eksperimentelle forskningsdesign en meget hyppigt anvendt metode til at undersøge de studerendes læringsudbytte. Det drejer sig ofte om randomiserede kontrollerede forsøg med præ- og posttests og en kontrolgruppe, og læringsudbyttet er kvantificeret gennem testresultater og karakterer. Her kan man indvende, at testresultater ikke nødvendigvis afspejler de studerendes læringsudbytte, hvis testresultaterne baserer sig på konventionelle bedømmelser af opgaver eller tekster, som er løst eller skrevet ved hjælp af generativ AI. Mere kritisk orienteret forskning har fokuseret på, hvordan underviseres bedømmelsespraksisser og studerendes skrivepraksisser løbende transformeres gennem brug af forskellige teknologier (fx Farazouli et al. 2023).

Interessen for de nye teknologier inden for læring og uddannelse blandt pædagogisk og didaktisk orienterede uddannelsesforskere er steget betydeligt siden 2022. Sammenfattende viser vores litteraturstudie dog, at der i 2024 stadig mangler at blive publiceret – og investeret i – forskning om den konkrete anvendelse af generativ AI i undervisningslokaler og ved de studerendes og undervisernes skriveborde.



Forskningen i store sprogmodeller og AI-chatbots på videregående uddannelser – kort fortalt

13 – 49

Vi har valgt at inddele vores gennemgang af de eksisterende studier i fem tematiske kapitler.

I det første kapitel fokuserer vi på de nye perspektiver på læringsteori og pædagogiske processer ved de højere videregående uddannelser, der er opstået ved fremkomsten af generativ AI. Vi viser tre hovedtendenser:

1. en generel mangel på nye teoretiseringer af læringsprocesser med AI og i det hele taget på forskning, som er teoretisk funderet i pædagogik, læring og didaktik.
2. en mangel på studier, som er baseret i praksisteori eller situationelle og kontekstbaserede forståelser af læring.
3. en overvægt af studier med afsæt i et individualiseret, kognitivistisk syn på læring, som tager udgangspunkt i de studerendes såkaldt selvregulerede læring.

I slutningen af kapitlet gennemgår vi studier med øvrige, men generelt marginaliserede tilgange til pædagogik og læring: community- og netværksbaserede tilgange, reflektive og kritiske tilgange samt legende pædagogik. Opsummerende kan vi sige, at der mangler pædagogisk orienteret forskning, som ud fra en dansk eller nordisk lærings- og undervisningspraksis beskæftiger sig med de muligheder og udfordringer, som ligger i de nye former for AI og andre digitale teknologier, som hele tiden udvikles.

Andet kapitel handler om intelligente tutor-systemer og såkaldte lærerbotter (T-bots). Adskillige studier fremhæver, at AI-drevne T-bots tilbyder attraktive, effektive og alsidige værktøjer til uddannelsesformål, og at de i deres performance med hensyn til at give feedback overgår menneskelige undervisere. Desuden foreslår flere studier, at AI kan fjerne trivielle og såkaldt rutineprægede dele af underviseres arbejde og

dermed spare ressourcer i uddannelsessektoren. Problemet med disse studier er imidlertid, at undervisnings- og bedømmelsesopgaver defineres og opdeles på måder, som ikke afspejler praksis i uddannelsesverdenen og slet ikke en dansk eller nordisk uddannelsespraksis, fordi studierne ikke tager udgangspunkt heri.

I det tredje kapitel stiller vi skarpt på de studerendes erfaringer og engagement, selvom det er klart, at dette hele tiden udvikler sig, og de udgivne studier allerede må antages at være forældede. Mange studier argumenterer for, at de studerende kan bruge chatbots til at få feedback og støtte til deres selvregulerede læring, men der er stor risiko for, at chatbots anvendes til at få hurtige svar og copy-paste færdig tekst i stedet for at hjælpe de studerende til at forholde sig aktivt, reflektivt, selvstændigt og kritisk til brugen af generativ AI.

I fjerde kapitel af vores forskningsoversigt undersøger vi de studier af AI-bots og store sprogmodeller, som berører AI literacy, digital dannelse og akademiske færdigheder – begreber, der handler om, hvordan studerende og undervisere kan styrke deres kompetencer og dømmekraft i brugen af chatbots. Ud over anbefalinger til at forholde sig reflektivt og kritisk til AI-værktøjerne og de menneske-maskine-relationer, undervisere og studerende indgår i, peger studierne på behovet for at gentænke betydningen af akademiske færdigheder, akademisk integritet, originalitet og forfatterskab i en verden med AI.

I forskningsoversigtens femte og sidste kapitel behandler vi en række etiske spørgsmål og spørgsmål om nye former for ulighed, som går igen i mange af de studier, vi har læst. Frem for alt fremhæver flere forfattere de kulturelle, sproglige og sociale bias og uligheder, som opstår i kraft af, at de store sprogmodeller primært er trænet på engelske tekster og på en bestemt type tekster.



Nye perspektiver på læringsteori og pædagogiske processer

14 – 49

Vores gennemgang viser tre hovedtendenser i forhold til, hvilke nye perspektiver på læringsteori og pædagogiske processer ved de højere videregående uddannelser der er opstået ved fremkomsten af generativ AI.

For det første mangler der ny teori. Selvom forfattere ofte bruger ordene læring og pædagogik, sker det sjældent ud fra eksplicite teorier eller definitioner af, hvad de forstår ved læring og pædagogik. Det er tilsvarende sjældent, at forfatterne udvikler nye teorier, som kan indfange, hvordan læring faktisk sker med nye AI-teknologier. For det andet

er der meget få undersøgelser af, hvordan AI påvirker undervisning og læring i praksis. Og for det tredje fokuserer den eksisterende forskning mest på, hvordan den enkelte studerende kan styre sin egen læring, og ser ikke på teknologierne i en større social sammenhæng.

At der mangler ny teori, er en observation, vi deler med redaktørerne af et særnummer af *British Journal of Educational Technologies* med fokus på pædagogisk teori i en AI-tid (Dawson et al. 2023). Observationen ligger også i tråd med Doroudi (2023) og hans gennemgang af sammenfaldet mellem



FOTO: LARS KRUISE, AU FOTO



AI-forskning og kognitiv uddannelsesforskning i 1950'erne, hvor ledende AI-forskere som Newell og Simon (Newell et al. 1958) – og senere Papert (1980) og Minsky (1988) – så sig selv som bannerførere for en ny læringsvidenskab ('the learning sciences').⁴ De udviklede teorier om læring som informationsbearbejdning, logisk tænkning og problemløsning hos hhv. eksperter (Newell et al. 1958) og børn (Papert 1980; Minsky 1988). Siden 1990'erne har AI-forskere bevæget sig i mere teknisk og kvantitativ retning og mistet forbindelsen til forskningen i uddannelse, læring og pædagogik (Doroudi 2023: 919). I dag er de førende forskere inden for machine learning og neurale netværk således placeret i krydsfeltet mellem datalogi og kognitionspsykologi, fx Jeffrey Hinton (f. 1947) (Mills 2024).

Doroudi minder også om, at nogle af de mest udbredte pædagogiske teorier, som bygger på begreber som situeret læring (Lave & Wenger 1991) og praksisfællesskaber (Wenger 1998), opstod som en kritik af – og dermed også i dialog med – AI-forskning ved Institute for Research and Learning (IRL) i 1980'erne og 1990'erne. Sims (2022) beretter om, hvordan denne kritik efter årtusindskiftet er blevet absorberet og instrumentaliseret under opbygningen og transformationen af uddannelsessystemer til den nye, digitale tid. Situerede og kollektivt orienterede tilgange til læring er marginaliserede i forskning i uddannelsesteknologier (EdTech) og AI in Education (AIED) i dag (se også Selwyn 2019). Der er med andre ord behov for nye teorier og mødesteder mellem AI-forskere og læringsforskere, og der er brug for, at AI-forskning forholder sig til og lærer af pædagogisk forskning.

Den anden tendens er, at de færreste artikler giver konkrete eksempler på, hvordan

generativ AI i praksis har fremmet pædagogik og læring i undervisningen, hvilket også bemærkes i andre reviews (fx Memarian & Doleck 2023). Dette kan til dels skyldes, at empirisk funderede studier af pædagogik og læring med generativ AI endnu ikke er udgivet, men også, at praksisorienteret pædagogisk forskning, hvad angår digitale teknologier og AI, som nævnt ovenfor er marginaliseret. Når vi alligevel kalder dette kapitel 'nye perspektiver på læringsteori og pædagogiske processer', har det at gøre med den tredje tendens, nemlig at generativ AI især ses som en vej til at fremme studerendes individuelle, selvregulerede læring og i langt mindre grad undersøges som noget, der inddrages i undervisningssituationer af undervisere. På den måde fremmes en ny, individualiseret tilgang til undervisning, som kan synes fremmed for en dansk uddannelsespraksis, hvor fokus har været på samarbejde, fællesskab og en homogen klasse (Anderson 2000). Denne tilgang ligger i forlængelse af ovennævnte kognitivistiske læringsteorier og 'the learning sciences', også selvom dette ofte ikke deklarerer i studierne.

I det følgende præsenteres de forskellige begreber om selvreguleret læring, der fremhæves i studierne, samt nogle af de overvejelser og den kritik, det har givet anledning til. Afslutningsvis fremhæver vi nogle af de studier, som peger i nye retninger inden for pædagogisk og læringsforskning.

Selvreguleret læring er en individualiseret læringstilgang, der giver den studerende mulighed for selv at tilrettelægge sine læreprocesser og undervisningsforløb. Selve tilgangen er ikke ny, men har været kendt siden 1990'erne (Lee et al. 2024). Selvreguleret læring optræder også under andre betegnelser som 'personaliseret læring' (personalised

4 Flere discipliner (herunder kognitionsvidenskab, datalogi, psykologi, antropologi og lingvistik) bidrager til læringsvidenskabs tilgang til læring, som er kendetegnet ved sin naturvidenskabelige og designorienterede tilgang til læring.



learning, Popescu 2024) eller personlig understøttelse (personalised scaffolding, Ayedoun et al. 2020). Udviklingen af denne type individualiseret læringsteknologi tog fart under Covid-19 (Albdrani & Al-Shargabi 2023) og fortsætter nu med inddragelse af generativ AI.

Til refleksion

- ✓ Hvad betyder det individualiserede syn på læring, som ligger i mange AI-systemers løfter om 'personaliseret læring', for læring og undervisning på forskellige humanistiske og samfundsvidenskabelige videregående uddannelser? Der ligger et paradoks i, at AI-systemerne lover personaliseret læring, samtidigt med at generativ AI leverer statistisk sandsynlige output. Oplever undervisere og studerende i praksis, at AI-chatbots' outputs er tilpasset den enkeltes forudsætninger, tidligere læring og forskellige interesser og formål? Hvordan kan vi balancere brugen af generativ AI's fokus på individuel, selvreguleret læring med den danske uddannelsestraditions vægt på samarbejde og fællesskab?

Begrebet selvreguleret læring blev først formuleret af Barry J. Zimmerman (1990) og siden af Paul Pintrich (2000), der ifølge Lee et al. (2024) opdelte selvreguleret læring i tre væsentlige faser: forberedelse, præstation og

selvrefleksion. Den første og vigtigste fase er forberedelsesfasen, hvor den studerende skal analysere det, der skal læres, sætte realistiske mål op og vælge metoder til at nå dem. I præstationsfasen skal den studerende engagere sig i læringsaktiviteterne samt overvåge og justere sin egen 'læringsadfærd'. Den sidste fase er selvrefleksionsfasen, hvor den studerende skal evaluere sin egen indsats, effektivitet og læringsresultater. Generativ AI ses som et værdifuldt bidrag til denne proces og undervisningspædagogik, idet AI-chatbots kan facilitere læring, der er tilpasset og skræddersyet til den enkeltes behov, vidensgrundlag og evner.

Yderligere fremhæves det i flere studier, at AI-chatbots som ChatGPT kan bruges til at forstærke og hjælpe personaliseret læring gennem en 'lære at lære'-tilgang, hvor teknologien først lærer, hvordan den studerende lærer, og derefter kan bruge denne indsigt til at skræddersy undervisningen for den studerende (fx Memarian & Doleck 2023: 5). AI kan identificere, hvor de studerende har problemer, fremanalysere løsninger og foreslå dem til de studerende (detect-diagnose-act) (Molenaar 2022b). Som understreget af Jin et al. (2023) kan AI på den ene side opsamle, vurdere og fortolke studerendes selvregulerede læringsadfærd i online læringsmiljøer og på den anden side yde støtte til at gennemføre de komplekse selvregulerede læringsprocesser. Tidligere forsøg med selvreguleret læring har vist, at det største problem er at fastholde de studerendes motivation til at lære, og her kan nye teknologier medvirke til at holde fast i de studerendes opmærksomhed (Al-Hoorie et al. 2021). Teknologiens interaktive udformning gør det muligt at følge og opmuntre den enkelte studerende gennem de forskel-



lige faser, og samtidig kan teknologien påtage sig forskellige tutorroller.

I et meget citeret arbejdspapir beskriver Ethan og Lillach Mollick (2023) syv forskellige måder at arbejde med ChatGPT på i undervisning, hvor sprogmodellerne gives forskellige 'roller':

1. Tutor:

En *AI-tutor* kan hjælpe studerende med at forstå komplekse emner ved at tilbyde persontilpassede forklaringer og give øjeblikkelig feedback.

2. Coach:

Som *coach* kan generativ AI hjælpe studerende med at reflektere over deres oplevelser, stille åbne spørgsmål og guide dem gennem udfordringer.

3. Mentor:

Som *mentor* kan generativ AI give feedback på studerendes arbejde og hjælpe dem med at forbedre sig ved at give balanceret og konstruktiv kritik. Forskellen på mentor- og tutor-rollen er, at mentoren forholder sig mere direkte til den studerendes arbejde.

4. Holdkammerat:

Som en *holdkammerat* kan generativ AI samarbejde med studerende om projekter, tilbyde forslag og alternative synspunkter og hjælpe dem med at overveje forskellige perspektiver og potentielle ulemper ved deres beslutninger, hvilket angiveligt fremmer et samarbejdende læringsmiljø.



FOTO: MIKAL SCHLOSSER



5. **Værktøj:**
Generativ AI kan fungere som et *værktøj* til at hjælpe studerende med forskellige opgaver, såsom at generere ideer, organisere information og give hurtig adgang til ressourcer. Her understreger forfatterne, at de studerende skal være særligt opmærksomme på at verificere nøjagtigheden og pålideligheden af AI-chatbottens output.
6. **Simulator:**
Generativ AI-*simulatorer* kan skabe realistiske scenarier for studerende til at øve færdigheder og anvende viden i et kontrolleret miljø, hvilket giver dem mulighed for at eksperimentere og lære af deres fejl, uden at det får konsekvenser i den virkelige verden.
7. **Medstuderende:**
Endelig kan generativ AI fungere som en *medstuderende*, dvs. deltage i diskussioner og problemløsningsaktiviteter med studerende, hvilket kan hjælpe dem med at udvikle deres evner til at forklare og formidle stoffet og styrke deres egen forståelse ved at forklare koncepter til generativ AI'en.

Anca Popescu kalder ligefrem ChatGPT's mange muligheder for en 'gamechanger' (Popescu 2024). Mollick og Mollick (2023) pointerer, at den 'antropomorfering', der ligger i at give AI-chatbots menneskelige roller, får AI-chatbots til at fremstå som en dialogpartner snarere end som et simpelt værktøj. Selvom Mollick og Mollick i ovenstående bud på de forskellige roller, som brugere kan tildele AI-chatbots, understreger vigtigheden af kritisk tæk-

ning i brugen af generativ AI, bruger de selv konsekvent begreber som fx læringsudbytte til at reproducere en optimeringsrettet uddannelsestænkning. Læringsudbytte beskrives som noget, der kan eksternaliseres, måles og generaliseres, og der er meget lidt forskning med fænomenologiske, situationelle, kollaborative eller transformativt tilgange til læring.

Fordelen i de AI-styrede læringsmiljøer beskrives ikke alene ved, at de studerende bliver præsenteret for individuelt tilpassede opgaver, der kan virke motiverende, men også ved, at de kan få øjeblikkelig feedback samt analyser af deres arbejde og læreproces (Adiguzel et al. 2023: 4). Nogle fremhæver, at AI-chatbots er bedre til at holde sig orienteret i den nyere litteratur end de fleste undervisere. Sammenfattende siger Al-Hoorie og kolleger, at kunstig intelligens har potentialet til effektivt at automatisere undervisningsprocessen, idet den tager hensyn til den enkelte studerendes historie, nuværende færdigheder og forventede udfordringer på en langt mere kvalificeret måde, end en menneskelig underviser nogensinde ville kunne (Al-Hoorie et al. 2021).

Mange studier melder om succesrige resultater med at anvende AI-chatbots som støtte til de studerendes egne læreprocesser (Al-Hoorie et al. 2021; Albdarani & Al-Shargabi 2023), men nærlæsning afslører, at eksperimenterne ofte er med AI-systemer, der er skabt af forfatterne selv. Et eksempel på dette er udforskningen af effekten af PETER, en konversationsagent til selvreguleret andetsproglæring (Ayedoun et al. 2020). Undersøgelsen måler 60 studerendes villighed til at kommunikere med PETER, hvis dialogstyringsmodel anvender samtalestrategier og



affektive tilbagemeldinger til at motivere de studerende. Den stilladsering, der tilbydes de studerende, bliver gradvist trukket tilbage, når deres kompetencer øges. Studiet konkluderer, at selvreguleret læring kan støttes med AI; dog skal der tages højde for, at studerende oplever støtten forskelligt.

Der er dog ikke alle studier, der er lige begejstrede. Jin et al. (2023) fremhæver, at AI-chatbots muligvis ikke effektivt kan fremme generel motivation over tid, ikke mindst fordi de studerende er forskellige. De studerendes opfattelser af generativ AI's effektivitet ser ud til at variere mere, end forskerne havde forestillet sig. Jin et al. (2023) afdækker, at de studerende ikke bare har forskellige individuelle behov, men også indgår forskelligt i læringskontekster, og at integrationen af generativ AI i uddannelser derfor kræver en grundig overvejelse af pædagogiske og psykologiske faktorer og sammenhænge for at være effektiv.

I dette kapitels sidste afsnit vil vi nævne nogle af de teoretiske tilgange til læring og pædagogik, som ikke tager udgangspunkt i selvreguleret læring eller andre individualiserede tilgange til læring. Edinburgh Universitet og Monash Universitet i Australien er blandt de mest kritisk funderede pædagogiske forskningsmiljøer inden for uddannelsesteknologi i verden (fx Bayne 2015; Castañeda & Selwyn 2018; Breines & Gallagher 2023) foruden vores eget forskningsprogram Fremtidsteknologi, Kultur og Læreprocesser ved DPU, Aarhus Universitet (fx Hasse 2020; Hasse & Brok 2015; Dohn & Nørgård 2022; Ratner 2024).

Bearman og Ajjawi (2023) fokuserer på det relationelle i forholdet mellem teknologi og menneske primært ud fra et aktør-netværk-perspektiv. AI er en black box, som man

ikke skal bruge kræfter på at forstå, hævder de. Vi skal derimod satse på en ny form for pædagogik, argumenterer forfatterne, og lære at arbejde sammen med teknologierne i de uigennemsigtige, tvetydige, sammenfiltrede relationer mellem mennesker og teknologier.

Til refleksion

- ✓ Hvilke farer og muligheder ligger der på lang sigt i at anvende generativ AI på måder, der over tid transformerer, hvad vi i dag forstår ved undervisning?

Hasse et al. (forthcoming) udvikler begrebet relationel sokratisk uvidenhed, hvormed de peger på, at ChatGPT og andre store sprogmodeller ikke rammesætter læringsaktiviteter ud fra de studerendes forudgående læring og lokale uddannelseskontekst, hvorved der opstår nye former for ulighed i uddannelse. Den lingvistiske antropolog Eric Henry (2023) noterer på baggrund af egne erfaringer, at ChatGPT ikke har nogen metalingvistisk bevidsthed, dvs. at AI ikke kan skelne mellem tanke og sprog. Det er menneskers evne til at skelne mellem tanke og sprog, som gør mennesker i stand til at se forbindelser på et begrebsniveau snarere end kun mellem de bogstavelige, sproglige udtryk. Loos et al. (2023) er optaget af, i hvilken grad ChatGPT er i stand til at praktisere "kritisk selvrefleksivitet" og reflektere over egne udsagn. De finder, at selvom ChatGPT anvender stederne jeg, mig og min og efterligner menneske-



lige svarformer og høflighedsformer, har ChatGPT ingen selvrefleksivitet. ChatGPT kan heller ikke reflektere over udsagn på forskellige sprog, hvilket er en barriere for at "forstå" kulturelle forskelle mellem forskellige sprogs udsagn.

Puddifoot & O'Donnell (2018) bygger på kognitiv psykologi, neurovidenskab og machine learning til at argumentere for, at brugen af digitale teknologier til informationslagring og -adgang (dvs. ressourcer såsom Wikipedia og Google, hvor information kan tilgås) forhindrer, at mennesker udnytter deres evner til at lære gennem overføring og opdatering af viden i forskellige sammenhænge. For at mennesker kan lære noget, er der med andre ord brug for andre processer end at opbevare og hente viden frem igen fra fx et computerdrev eller en hjemmeside. Derfor, pointerer de, går studerende glip af væsentlig læring, hvis de copy-paster tekst fra forskellige digitale platforme og ChatGPT.

Sidst men ikke mindst vil vi nævne forskning inden for legende pædagogik og læring i videregående uddannelser (Nørgård et al. 2022). Lauricella og Edmunds (2024) bygger på 'ludic pedagogy' (Lauricella & Edmunds 2023) og Paperts begreb om 'hard fun' (1996), når de foreslår, at studerende med en eksperimenterende og legende tilgang og med underviseres facilitering selv kan gøre sig erfaringer med ChatGPT. Herved næres de studerendes engagement, fremfor at de bliver opslugt af frygt for at gøre noget forkert og bryde akademisk integritet. I stedet for at anvende programmer, som er udviklet af store internationale

firmaer, er der også mulighed for, at studerende bygger og eksperimenterer med deres egne.

Til reflektion

- ✓ Kan brugen af generativ AI styrke læreprocesser, undervisning og de studerendes engagement ved eksempelvis at arbejde med prompting (Mollick & Mollick 2023) eller ved at kalde på en legende tilgang (Lauricella & Edmunds 2024)?



Lærerbottes eller nye teknologiske undervisningsassistenter?

21 - 49

I dette kapitel diskuterer vi litteraturen om AI-chatbots som undervisningsassistenter eller lærerbottes i alle deres afskygninger og betegnelser. Disse systemer er i modsætning til andre chatbots og hjælpeteknologier (såsom stave- og oversættelsesprogrammer eller serviceorienterede chatbots) udviklet som lærings- og undervisningsassistenter til at interagere med individuelle studerende, målrette opgaver og bedømme og tilpasse læringsindhold (Bayne 2015). De kan defineres som systemer, der anvender AI og maskinlæring til at levere uddannelsesassistance og interventioner baseret på elevernes individuelle læringsbehov (Hu et al. 2023). Lærerbottes simulerer undervisernes rolle i undervisnings-

og læringsaktiviteter for studerende, såsom hjælp til læring, vejledning og besvarelse af forespørgsler og studierelaterede spørgsmål (Pillai et al. 2024). I slutningen af kapitlet diskuterer vi studier af underviseres bedømmelser af studerendes opgaver efter udbredelsen af ChatGPT, som viser, at underviseres arbejdspraksis er påvirket af deres bevidsthed om de studerendes mulige brug af generativ AI.

Siden 1970'erne er der udviklet mange forskellige tutorsystemer med AI til uddannelsesverdenen, som går under betegnelser som Teacher-bots (T-bots), Intelligent Tutoring Systems, Conversational Agents, Computer-Assisted Instruction, Virtual Teaching Assistants

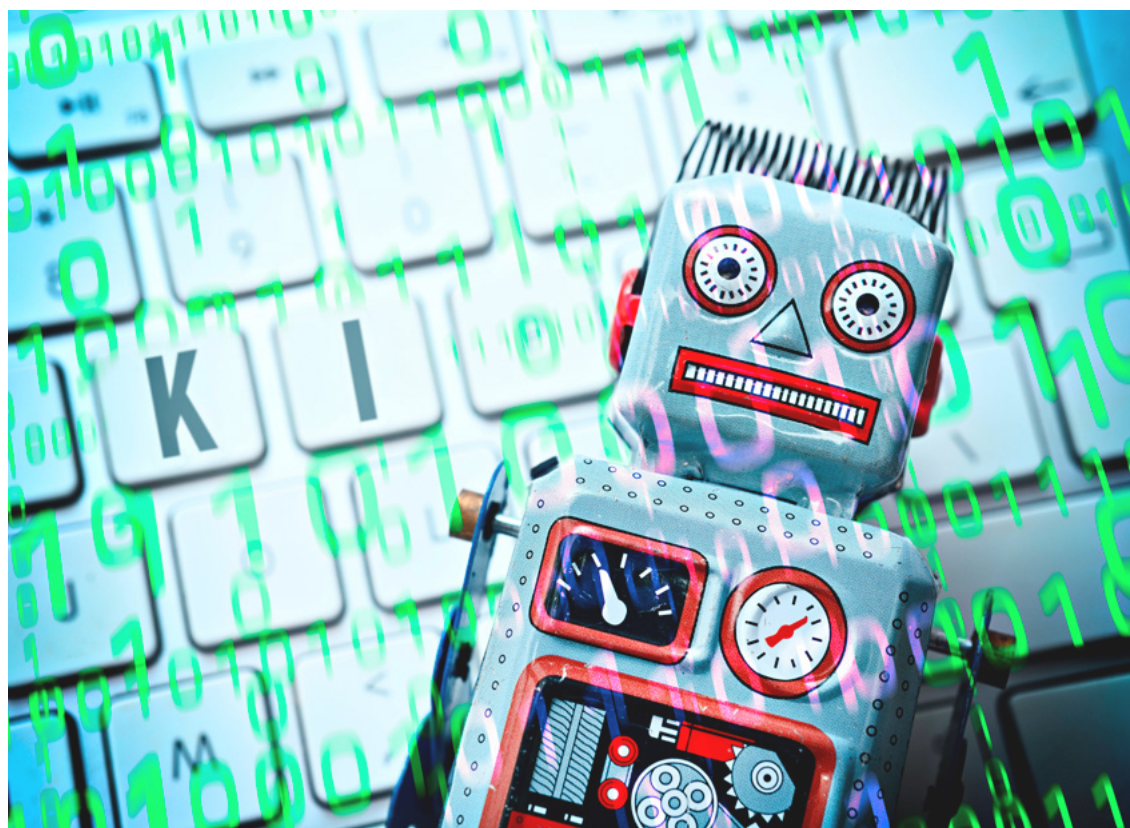


ILLUSTRATION: MIAGO/RITZAU SCANPIX



og AutoTutors (Nye et al. 2014; Graesser 2016). Med masseuniversitetets øgede studenteroptag fra 1980'erne og frem fulgte et større økonomisk pres på universiteterne, hvilket gjorde computerbaserede undervisningssystemer til attraktive løsninger (Popenici & Kerr 2017). Intelligente tutorsystemer er således ikke nye, men udviklingen har taget fart og har taget en særlig drejning, idet machine learning og store sprogmodeller gør det muligt at organisere og præsentere information, som er skræddersyet til den enkelte studerendes interesser. Et eksempel er Khanmigo, en AI-drevet læringsassistent udviklet i samarbejde mellem uddannelsesvirksomheden Khan Academy og Open AI i 2023. I dette kapitel fokuserer vi på undervisersiden og de forventninger, som knytter sig til T-bots i forhold til menneskelige undervisere.

Selvom det for os er klart, at der altid vil være tale om relationer mellem undervisere, studerende og chatbots i forskellige institutionelle sammenhænge, afspejler dette kapitlet det faktum, at meget litteratur deler interaktion mellem studerende, undervisere og chatbots op i forskellige funktioner, fx vurdering af opgaver og feedback, i stedet for at se systemisk eller helhedsorienteret på undervisnings- og læringsituationer.

I modsætning til tidligere tiders regelbaserede AI-systemer i intelligente tutorsystemer og konversationsagenter fremstår output fra de nye, generative AI-chatbots mere menneskelignende og personaliserede over for den enkelte studerende. Dette gælder både i forhold til sprogbrug, hvor den genererede tekst virker autentisk og situationstilpasset, og den overordnede interaktion med brugeren. Systemerne giver mere nuancerede, målrettede og sam-

menhængende svar og feedback, hvilket giver rigere og mere interaktive læringsoplevelser. Dertil kommer, at AI-systemernes adgang til et varieret datamateriale er vokset eksplosivt. Forskningslitteraturen beskriver en række fag- og domænespecifikke chatbots, fx til uddannelse inden for socialt arbejde. Hvor man tidligere har brugt regelbaseret AI med vidensdatabaser til rådgivning og dialoger med klienter, kan man nu se nye muligheder for at generere mere åbne samtaler ved at give chatbots forskellige 'personligheder' (Chan & Li 2023).

Underviseres feedback til studerende er en af de parametre, hvor chatbots og menneskelige undervisere er blevet sammenlignet i eksperimentelle studier, og hvor flere af studierne konkluderer, at chatbots kan slå de menneskelige undervisere, fordi de utrætteligt kan levere øjeblikkelig og individuelt tilpasset feedback (fx Essel et al. 2022). I mange undersøgelser er det underforstået, at det er et problem i normale undervisningssituationer, at lærerne mangler ressourcer til at kunne interagere lige så hurtigt og tålmodigt med hver enkelt studerende. Som noteret i et studie af 109 studerende fra Marokko (Ait Baha et al. 2023) kan fraværet af interaktion mellem lærer og elev i traditionelle læringsmiljøer føre til nedsat motivation, manglende ansvarlighed og færre muligheder for samarbejde. Som følge heraf kan studerende have svært ved aktivt at engagere sig i undervisningsmaterialet, hvilket potentielt kan hæmme deres generelle akademiske fremgang (Ait Baha et al. 2023). Disse problemer kan løses gennem brugen af chatbots, der er designet til at simulere menneskelige samtaler, give interaktiv støtte og feedback gennem personlige svar og tilbyde målrettet assistance baseret på indivi-



duelle læringspræferencer og behov (Essel et al. 2022; Ait Baha et al. 2023; Hu et al. 2023).

Her spiller T-bottens udformning også en rolle for det endelige resultat, og det fremhæves, at 'glade' virtuelle assistenter, der fremtræder positive og aldrig bliver trætte eller utålmodige, fremmer de studerendes engagement og læring (Lawson et al. 2021). Et andet studie (Kais et al. 2023) fremhæver teknologiens mulighed for at tilpasse sig de enkelte studerendes læringsstile. Endelig fremhæver Hu et al. (2023) i et studie af 123 studerende på et kursus i "kreativ tænkning" på et universitet i det centrale Taiwan, at chatbots kan matche menneskelige læreres præstationer, når det gælder levering af undervisningsmateriale, og kan desuden angiveligt lave anvisninger baseret på forudsigelser af, hvem der kan gennemføre uddannelsen. Således refererer artiklen en student "A", der får følgende besked på sin skærm: "Hello {student name A}: According to your online learning behavior, the probability of passing the course is {72}%." (Hu et al. 2023: 8).

I vores forskningsoversigt er der en klar overvægt af positive afrapporteringer fra forsøg med chatbots og lærerbottes, der dog ofte slutter med et lille *aber dabei*, hvor de studerendes resultater enten ikke forbedres (Hu et al. 2023), eller hvor de studerende foretrækker den menneskelige underviser, når nyhedens interesse har lagt sig (Ballantyne et al. 2021). Vi vender tilbage til de studerendes erfaringer og reaktioner i næste kapitel.

Flere studier fremhæver dog, at lærerbottes ikke kan erstatte menneskelige undervisere (Bayne 2015; Selwyn 2019; Pillai et al. 2024). Allerede før fremkomsten af ChatGPT advarede Popenici og Kerr (2017:

4) mod, at "tech-lords" kunne komme til at monopolisere og få kontrol over de skjulte algoritmer, som styrer AI-systemerne. Breines og Gallagher (2023) understreger, at T-bots i videregående uddannelser skal have til formål at styrke kritisk tænkning og ikke bestå af procedurer, som kontrollerer, vurderer og leverer 'uddannelsesindhold', og som kan gøre universiteterne afhængige af eksterne aktørers levering af tekniske ydelser frem for pædagogik. Visse studier afslører problemer med at adoptere AI-teknologier ind i praktiske pædagogiske sammenhænge (Bhutoria 2022; Zhang & Aslan 2021), men der er generelt mangel på forskning i AI-baserede uddannelsesteknologier i praksis. I enkelte tilfælde anvendes pædagogisk teori til at udvikle nye former for T-bots: Gibson (2023) er inspireret af posthumanistisk teori, en filosofisk tilgang, der udfordrer menneskets centrale position i menneske-maskine-relationer. Hun har udviklet undervisningsagenten Flors på baggrund af Baynes (2015) kritiske diskussion af teacherbots. Flors inviterer studerende og undervisere til at interagere på måder, som øger deres refleksion og kritiske bevidsthed om automatiseringsteknologier.

Mange studier tager udgangspunkt i, at AI-teknologier kan fjerne de mere trivielle aspekter af underviseres arbejde, så der frigives mere tid til kreative opgaver (fx Bhutoria 2022). Meron & Araci (2023) udforsker deres egne erfaringer med at anvende ChatGPT som virtuel kollega til at forberede undervisning i design og finder, at ChatGPT er god til at strukturere tekstindhold og medvirke til brainstorm, men at det indhold, som ChatGPT leverer, er generisk og kræver meget prompting, tilpasning og redigering. Som den



australske uddannelsesforsker Selwyn (2019) indvender, findes der dog ingen studier af underviseres konkrete arbejdsliv, som leverer en samlet vurdering af, hvad undervisere i realiteten bruger deres tid på, hvilke forskelligartede funktioner de enkelte arbejdsopgaver har, og hvor de realistisk kan aflastes af AI. Det er tværtimod typisk for studierne, at de deler underviseres arbejde op i fx essay scoring og feedback til studerende som adskilte aktiviteter, selvom disse aktiviteter for mange undervisere er nært forbundne.

Til refleksion

- ✓ Forskellige T-bots og AI-chatbots er udviklet til at overtage udvalgte, ofte isolerede dele af underviseres arbejde, fx at give feedback til studerende eller bedømme deres opgaver. På hvilken måde indgår disse forskellige dele af undervisningen, vejledningen og eksamen i de samlede uddannelsesforløb? Hvilke muligheder og udfordringer ligger der i at transformere dele af disse uddannelsesopgaver til interaktioner med AI-chatbots og sprogmodeller?

Watermeyer et al. (2023) fokuserer på universitetsansattes arbejdsforhold ved britiske universiteter og har lavet en anonym online spørgeskemaundersøgelse med 284 respondenter. Deres analyse viser, at universitetsan-

satte anvender generativ AI på mange forskellige måder, som anses for at kunne accelerere deres arbejde og imødekomme de stigende performancekrav. Fremfor at nedbringe mængden af arbejdsopgaver frygter forfatterne dog, at generativ AI vil puste yderligere til performancekrav og stress, og de foreslår derfor at starte samtaler om 'slow scholarship' som alternativ (Berg & Seeber 2016).

Til refleksion

- ✓ Hvilke aspekter af underviseres rolle kan meningsfuldt overlades til en T-bot, og hvordan kan undervisere blive i stand til at vurdere og tage ejerskab over, hvilke opgaver der kan automatiseres, og hvilke der bør forblive menneskelige for at bevare uddannelsernes centrale formål?

Automatisk vurdering og bedømmelse af studerendes tekster har været et stort forskningsområde siden 1960'erne (Page 1966). Forskellige systemer med kunstig intelligens har længe været anvendt til at bedømme opgaver, fx i forbindelse med internationale standardiserede tests som GRE og TOEFL (Elliot & Klobucar 2013). Disse systemer får nu et gevaldigt skub med de nye GPT-teknologier. Mange datalogiske og interdisciplinære performancestudier sammenligner underviseres og forskellige AI-systemers essay scoring (Guerrero & Wiley 2019; Gombert et al. 2024; Swiecki et



al. 2022; Lu et al. 2024). Ofte tager studierne udgangspunkt i snævre (og i en dansk og nordisk sammenhæng forældede) eksamensformer og vurderingsparadigmer, såsom multiple choice og bedømmelse af korte essayopgaver. Studierne kritiserer disse eksamensformer for at være arbejdstunge, ens for alle studerende trods deres forskellighed og for kun at give et øjebliksbillede af de studerendes kunnen (fx Swiecki et al. 2022). Det påpeges, at denne type opgaver, specielt efter udbredelsen af generativ AI, ikke længere er et troværdigt vidnesbyrd om den studerendes forståelse.

Dernæst argumenterer Swiecki et al. for, at generativ AI kan modvirke mange af disse problemer og bidrage til bedre vurderingsmodeller ved at generere individuelle, aktuelle, dynamiske og adaptive eksamensopgaver. Forfatterne er ikke blinde for de udfordringer, som følger med de nye eksamens- og vurderingsformer: Underviseres ekspertise og pædagogiske bidrag kan undergraves, pædagogik kan reduceres til ren overvågning, og bedømmelsesmodeller bør være gennemskuelige og forklarlige. De peger desuden på risikoen for, at studerendes færdigheder reduceres, hvis de



FOTO: LARS KRUSE, AU FOTO



bliver defineret som målbare, afgrænsede færdigheder, fordi det vil være teknisk nemmere at bedømme dem automatisk på denne måde.

Med udbredelsen af ChatGPT opstod en stor forskningsinteresse i, om undervisere kan se forskel på tekster, som er skrevet med eller uden hjælp fra AI. Perkins et al. (2024) har udført et eksperimentelt studie af universitetsansattes held med at identificere opgaver skrevet af studerende med brug af AI, endda med hjælp fra AI-indholdsdetektorprogrammet *Turnitin*. Her fangede de universitetsansatte kun 54,5 % af de opgaver, der var skrevet med AI.

Matthews et al. (2023) har gennemført et Turing-inspireret Imitation Game, hvor 16 undervisere ved en læreruddannelse i Australien ud fra parallelle tekstpar skulle gætte, hvilken af de to opgavebesvarelser der var skrevet af en AI-chatbot, og hvilken af et menneske. I kun 68 % af tilfældene genkendte underviserne de tekster, som var skrevet af AI, og i 86 % af tilfældene gættede de rigtigt, at et menneske stod bag. Der var med andre ord stor usikkerhed blandt undervisere og bedømmere af opgaver, og artiklen konkluderer, at der dels er brug for støtte til undervisere, og at der er brug for at gentænke bedømmelser af opgaver, så bedømmelser bliver ensartede på tværs af uddannelser og uddannelsessteder.

Interessant nok viste interviews med underviserne i ovenstående undersøgelse, at de ikke brugte opgavernes *indhold* som rettesnor til at vurdere, om de var skrevet af et menneske eller en maskine, men ordvalg, sprogtoner samt opgavens struktur og flow (Matthews et al. 2023). Denne sjette sans hos erfarne undervisere er interessant i forhold til Nkhobo & Chakas (2023) statistiske sammenligning af syv tekster skrevet af studerende med syv tekster genere-

ret af ChatGPT med nogle bestemte prompts. De fandt ikke nogen statistisk signifikans, hvad angår forskelle i leksikalsk mangfoldighed, sætningsopbygning og sproglig kohæsion.

I et andet Turing-inspireret eksperiment ved Stockholm Universitet læste og bedømte 24 undervisere fra fire humanistiske og samfundsvidenskabelige institutter seks hjemmeopgaver uden at vide, om hjemmeopgaverne var skrevet af studerende eller ChatGPT. De blev efterfølgende interviewet om deres erfaringer. Dette studie (Farazouli et al. 2023) anvendte postfænomenologisk medieringsteori, som tager udgangspunkt i, at teknologi former menneskers forståelser og handlinger (Verbeek 2011). Eksperimentet viste, at underviserne praksis som bedømmere af skriftlige hjemmeopgaver ændrede sig, *fordi* de vidste, at de studerende *kunne* have brugt ChatGPT. Flere af underviserne berettede om strengere bedømmelser og lavere karaktergivning, blot fordi ChatGPT nu var en mulighed; dog med visse forskelle, fordi de enkelte fag har forskellige bedømmelseskulturer.

Til refleksion

- ✓ Hvordan er underviseres forskellige arbejdsopgaver og tilgange til dem *allerede* nu ændret, alene i kraft af at AI-chatbots er en mulighed, som mange studerende anvender? Hvordan påvirker bevidstheden om AI-værktøjer som ChatGPT tillidsforholdet mellem undervisere og studerende?



Uanset om den enkelte studerende reelt har anvendt en chatbot eller ej, er underviserens bedømmelsespraksis således forandret, og gennem teknologien er der indført en mistanke i forholdet mellem studerende og undervisere. Marron (2023) advarer mod en 'mistænkeliggørelseskultur', hvor mistanke om akademisk uredelighed og eksamenssnyd tager undervisernes opmærksomhed fra langt vigtigere mål og værdier for uddannelserne, såsom kreativitet, innovation og nysgerrighed. Kramm og McKenna (2023) kalder denne tilgang til de studerende "police-catch-punish" og en form for overvågning, som både er tidsspilde og udgør en forsømmelse af de videregående uddannelsers egentlige forpligtelse til at skabe stimulerende og transformative læringsrelationer.

Sammenfattende kan vi sige, at de fleste eksperimentelle studier tager udgangspunkt i, at T-bots og automatisk scoring skal *erstatte* underviserens undervisning og bedømmelsesarbejde. Et mere sandsynligt scenarium er imidlertid, at undervisere kan støtte sig til forskellige AI-redskaber og forholde sig kritisk til deres styrker og svagheder, når de underviser og vejleder studerende og bedømmer deres opgaver. Studierne tager udgangspunkt i isolerede interaktioner mellem computere og studerende eller computere og undervisere, men forbigår, hvordan disse interaktioner indgår i lærings- og undervisningsmiljøer og de overordnede formål med videregående uddannelser. Desuden går de studier, vi har læst, ikke i detaljer med konkrete pædagogiske og didaktiske problemstillinger i de humanistiske og samfundsvidenskabelige fag. Der mangler forskning, der mere detaljeret præsenterer, hvordan AI-chatbots og store

sprogmodeller ændrer underviserens arbejde, og hvad det kræver af dem, samt hvordan teknologierne kan indgå i undervisningssituationer, ikke mindst i en dansk eller nordisk kontekst med læringsfællesskaber, vejledning som en relationel praksis med fokus på formativ feedback og mange andre træk.



De studerendes erfaringer og engagement

28 - 49

For de fleste studerende er store sprogmodeller nye teknologier, og der kommer hele tiden nye, forbedrede versioner på markedet. Studerende og undervisere må også forventes at vil blive bedre til at anvende AI-chatbots og udvikle specielle eller 'customized' AI-chatbots. Da videnskabelige tidsskrifters reviewprocesser er langvarige, knytter de empiriske undersøgelser sig til de tidlige versioner af sprogmodellerne, dvs. ChatGPT-3.5, uden at dette dog altid er specificeret. Vi er ikke stødt på systematiske studier, som sammenligner studerendes brug af eller holdninger til forskellige sprogmodeller (Gemini, Copilot, Claude m.fl.). Den udgivne forskning peger på, at studerende generelt har lav viden om og erfaring med brugen af AI, men

de studerendes erfaringer har udviklet sig meget siden resultaterne af de undersøgelser, vi har medtaget her, så det gælder sandsynligvis heller ikke mere. Det er heller ikke til at vide, om Kelly et al.s (2023) konklusion om, at studerende ved de tekniske og naturvidenskabelige uddannelser har større erfaringer med brug af ChatGPT end studerende fra humaniora og sundhedsvidenskab, stadig holder.

En meget stor del af undersøgelserne er baseret på spørgeskemaer (Awal & Asaduzzaman 2024; Delcker et al. 2024; Freeman 2024; Kelly et al. 2023) eller semi-strukturerede interviews med studerende (Fuchs & Aguilos 2023; Jafari & Keykha 2023). Enkelte undersøgelser er baseret på eksperimentelle setups, hvor man har afprøvet studerendes erfaringer



FOTO: MIKAL SCHLOSSER



ger med bestemte AI- læringsmodeller og -redskaber (Kong et al. 2023; Gibson 2023).

I en kvalitativ undersøgelse baseret på interviews med 12 finske handelsskolestuderende fremhæver Fuchs og Aguilos (2023), at mange studerende på den ene side har brugt sprogmodellerne som mulighed for at få en mere individuelt tilpasset uddannelse, men at over halvdelen af de studerende i undersøgelsen på den anden side har brugt ChatGPT til at plagiere. Fuchs og Aguilos (2023) fremhæver derfor, at det er nødvendigt at gøre det klart for de studerende, hvornår der er tale om god (fx idégenerering) og dårlig (fx plagiering) brug af teknologien. De nævner selv 'flipped classroom' som en didaktisk strategi til at integrere AI-chatbots meningsfuldt i undervisningen. Flipped classroom vender den traditionelle undervisningsmodel på hovedet: Studerende gennemgår forelæsninger og undervisningsmaterialer før timen og i dette tilfælde ved hjælp af AI-chatbots. Dette kan frigøre tiden med underviseren til at stille kritiske spørgsmål og undersøge chatbotternes svar.

Nguyen et al. (2024) har i et kvantitativt studie brudt i alt 10 finske og newzealandske ph.d.-studerendes arbejde med ChatGPT ned i forskellige arbejdsopgaver, som de har indekseret og målt. Deres studie viser, at de studerende skriver bedre tekster, men at hoveddelen af deres arbejdsformer med ChatGPT kan beskrives som copy-og-paste-arbejde. I denne type studier er det ofte svært at sige, om de studerende er blevet bedre til at skrive, eller om de blot afleverer bedre tekster.

En svensk undersøgelse (Ou et al. 2024) baseret på udforskning af studerendes erfaringer med brug af Grammarly, Google Translate og ChatGPT tyder på, at de studerende generelt

har opfattet redskaberne som en *hjælp* til at understøtte deres skrivefærdigheder. Specielt studerende med indlæringsvanskeligheder som dysleksi og ADHD kan have glæde af Grammarly og Google Translate som 'støtte-lærere'. De studerende i undersøgelsen udtrykker dog også, at de selv er bevidste om risikoen ved at overlade arbejdet til AI. Denne risiko vurderer de særligt markant ved ChatGPT, fordi ChatGPT kan formulere hele tekster ud fra korte prompts.

Mange undersøgelser advarer da også imod bare automatisk at betragte generativ AI som hjælp til de studerende. Abbas et al. (2024) beskriver således, hvordan tidspressede studerende vil tendere mod at bruge ChatGPT til at springe over, hvor gærdet er lavest. Dette vil føre til en ond cirkel, hvor de studerendes 'sparede tid' fører til dalende engagement, som fører til dårlige resultater. I forlængelse heraf fremhæver Delcker et al. (2024), at de studerende foretrækker at bruge sprogmodellerne som 'mindless tools', dvs. at studerende tenderer mod at bruge store sprogmodeller til at levere svar og løse specifikke opgaver som at oversætte, parafrasere eller opsummere tekst, og at sigtet er at spare tid snarere end at styrke et fagligt engagement. Færre bruger AI-systemerne som 'mindful tools', dvs. på måder, som trækker på de mere interaktive aspekter, der kalder på den studerendes aktive tilegnelse og interesse (Delcker et al. 2024). Risikoen er altså, at generativ AI bruges ukritisk og kommer til at styrke et syn på uddannelse som 'transmission af viden', hvor de studerende passivt og individuelt reproducerer viden, som de modtager fra andre; i ChatGPT's tilfælde endda uspecificerede og navnløse andre. Dette er et syn på uddannelse, som er blevet kritiseret i en lang række pædagogiske traditioner fra Dewey



over Vygotsky til Freire. Nøglen til at anvende forskellige AI-systemer som 'mindful tools' kunne være at reflektere aktivt med de studerende over deres læreprocesser og udvikle AI literacy, som vi vil diskutere i næste kapitel.

Til refleksion

- ✓ I hvilke forskellige situationer arbejder studerende med AI-chatbots som 'mindless tools' (Delcker et al. 2024)? Og hvordan kan studerende lære at arbejde med AI-chatbots som 'mindful tools' (Delcker et al. 2024)? Hvordan kan undervisningsaktiviteter understøtte de studerendes refleksion over hhv. opmærksomme og uopmærksomme måder at anvende AI-chatbots på?

Studerende kommer ikke kun i berøring med AI-systemer, når de anvender ChatGPT og andre chatbots til at få svar på spørgsmål og skrive tekster. De samme AI-systemer, som anvendes til automatisk essay scoring (som vi beskrev i sidste kapitel), kan også anvendes i systemer, der giver automatisk feedback, ligesom studerende selv kan prompte store sprogmodeller til at give dem forskellige former for feedback. Flere datalogiske og interdisciplinære studier starter med grundlæggende at argumentere for, at generativ AI kan bidrage med mere af den form for feedback, som er gavnlige for de studerendes læreprocesser. Derefter sammenlignes feedback fra undervisere

og AI, undersøgt igennem eksperimentelle, kvantitative eller mixed-methods studier (Lu et al. 2024; Escalante et al. 2023; Gombert et al. 2024; Wambsganss et al. 2022; Guo & Wang 2023). Lu et al. (2024) har undersøgt, hvordan 46 kinesiske studerende oplevede at modtage feedback på skriveopgaver fra hhv. deres undervisere og ChatGPT, som var promptet til at give feedback som en professionel kinesisk underviser. Ifølge de studerende manglede ChatGPT's feedback dog menneskelige interaktionsformer og emotioner, herunder ros, og den indeholdt en række fejl. Studiet konkluderer ironisk nok, at netop disse fejl og forskellene mellem undervisernes og ChatGPT's feedback kunne få de studerende til at reflektere, tænke selvstændigt og søge mere viden.

Escalante et al. (2023) beskriver et eksperimentelt studie, hvor en gruppe på 43 studerende modtog feedback fra både undervisere og ChatGPT og efterfølgende blev spurgt om forskellene i en spørgeskemaundersøgelse. Escalante et al.s kvantitative analyse viser ingen præferencer, men de studerendes kvalitative svar peger på nogle gennemgående forskelle: Underviseres feedback blev fremhævet som "mere engagerende" og "sjov" med mulighed for at stille opfølgende spørgsmål. Som positive træk ved den AI-genererede feedback nævnte deltagerne, at generativ AI ikke var begrænset i sin tid til at give feedback og dermed kunne give feedback på alle og ikke blot udvalgte tekstpassager samt kunne gøre det på kort tid. Dertil kom, at de studerende kunne læse feedbacken, når det passede dem. Desuden genererede AI meget detaljeret feedback på fejl og leverede dokumentation af fejlene samt konkrete forbedringsforlag, som de studerende kunne reflektere over og lære af (Escalante et al. 2023).



Wambsganss et al. (2022) har foretaget en adfærdspsykologisk inspireret test blandt studerende i informationsvidenskab, hvis korte business pitches blev analyseret med metoden 'argumentation mining', hvorefter de studerende modtog forskellige former for automatisk feedback på deres argumentationsfærdigheder. Ved at "spille på psykologiske processer" og give nogle studerende AI-genereret 'social comparison nudging', som sammenlignede deres resultater med andre studerendes, kunne nogle studerendes skrivefærdigheder optimeres. Argumentet er, at de studerende bliver presset til at sætte sig selv højere mål, når de konfronteres med medstuderendes resultater. Undersøgelsen reflekterer ikke over, at det kan være uetisk at give denne type feedback, eller at det kan føre til en forræelse af relationerne mellem studerende indbyrdes eller mellem studerende og undervisere.

De fleste af de studier, som vi har læst, er enige om, at de studerende *kan* bruge AI-chat-

bots produktivt som redskaber til at få en dybere forståelse (se fx S. Bender 2024; Chan & Colloton 2024; Freeman 2024; Kelly et al. 2023). Mange undersøgelser (fx Ou et al. 2024; Delcker et al. 2024; Freeman 2024; Fuchs & Aguilos 2023) peger dog på, at det er nødvendigt at forholde sig meget aktivt og bevidst til AI-værktøjerne, hvis de skal kunne bruges til at øge de studerendes opmærksomhed, selvstændighed og kritiske tænkning snarere end til at levere hurtige svar. Literacy-begrebet, som vi diskuterer i næste kapitel, åbner for denne type diskussioner af brugen af AI-redskaber.

På nuværende tidspunkt findes der meget få empiriske, dybdegående studier af, hvordan studerende helt praktisk anvender generativ AI til forskellige studieaktiviteter. Desuden er der en tendens i litteraturen til at fokusere på, om generativ AI giver rigtige eller forkerte svar, mens der kun er få studier af studerendes åbne og kreative brug af AI.





AI literacy, akademiske færdigheder og akademisk integritet

32 – 49

Digital literacy – eller ‘AI literacy’, når det gælder dette specifikke område – er et begreb for, hvordan uddannelsessystemer og hver enkelt deltager indholdsmæssigt skal reagere på de udfordringer og muligheder, som de nye digitale teknologier frembyder. Hvad er det med andre ord, studerende og undervisere skal lære for at kunne bruge teknologierne hensigtsmæssigt? I en dansk sammenhæng anvendes ofte begrebet digital dannelse (Bundsgaard 2017), men det refererer som regel til behovet for, at børn og unge udvikler kritisk sans, når de skal interagere med digitale medier og færdes på nettet. Inden for grundskolen er der i de senere år kommet politisk fokus på at udvikle elevernes teknologiforståelse (Caeli 2020; Andersen et al. 2022), mens tilsvarende indsats er mere

spredte og usystematiske på de videregående uddannelser.

I dette Pædagogisk indblik leverer vi *ikke* en forskningsoversigt over digital literacy, AI literacy, technological literacy, academic literacy, computational thinking eller andre forskningsområder, som tilbyder mange relevante perspektiver på de udfordringer og muligheder, som knytter sig til AI-chatbots og store sprogmodeller. Men vi gennemgår de studier, som er dukket op i vores litteratursøgning, som handler om AI literacy og digital literacy. I disse studier er der tre overordnede tilgange til AI literacy og digital literacy: for det første det, vi kunne kalde en datalogisk tilgang, hvor AI literacy hovedsageligt handler om at få indblik i teknologerne og opnå tekniske færdigheder, fx til at prompte. Her frem-



FOTO: LARS KRUSE, AU FOTO



hæver vi to interessante studier. For det andet en lærings- og uddannelsesorienteret tilgang til AI literacy med bredere fokus på dømmekraft og akademiske færdigheder. Blandt disse studier finder vi også diskussioner om akademisk integritet. For det tredje gennemgår vi studier med en kritisk tilgang til AI literacy, herunder studier, som forholder sig kritisk-refleksivt til de videregående uddannelsers rolle i samfundet i forhold til AI-(ud)dannelse.

En række studier berører AI literacy på den måde, at studerende og undervisere skal blive bedre til at interagere med sprogmodellerne. Det kan ske ved at arbejde med, hvordan man stiller spørgsmål til sprogmodellerne, altså udvikle kompetencer i det, som i litteraturen hedder *prompting* eller *prompt engineering* (Mollick & Mollick 2023; Walter 2024). Walter (2024) skelner fx mellem forskellige former for *prompting* med stigende kompleksitet: fra 'Zero-Shot' og 'Few-Shot prompts' over 'Chain-of-Thought-prompting' til 'Self-Consistency prompting'. Mollick og Mollick (2023) foreslår, at sprogmodellerne gives forskellige roller som tutor, mentor, holdkammerat eller andet, når man interagerer med dem.

Men AI literacy drejer sig i den anden tilgang, som vi kan se i studierne, også om, at studerende og undervisere skal udvikle dømmekraft, så de er i stand til at forholde sig kritisk til sprogmodellerne og deres etiske, normative og økologiske implikationer (E. Bender 2024; Selwyn 2024; Markham 2020). De skal kunne afgøre, hvornår AI-teknologier understøtter undervisningens og uddannelsens formål – og hvornår de gør det modsatte. De skal også forholde sig kritisk til sprogmodellernes 'outputs' og være opmærksomme på deres tilbøjelighed til at 'hallucinere'/vrøvle.

I en dansk, samfundsvidenskabelig sammenhæng har Hau (2024) foreslået, at man til sådanne vurderinger bruger en 'tragtmodel', hvis overordnede pointe er at tage højde for, at generelle oplysninger ofte behandles med høj nøjagtighed, mens spørgsmål om mere specialiseret viden ofte resulterer i mindre præcise svar.

Cardon et al. (2023) har lavet en spørgeskemaundersøgelse blandt 343 undervisere i virksomhedskommunikation, som pegede på et behov for at ændre deres undervisning og sikre, at de studerende opnår AI literacy; ellers er der en risiko for, at selve virksomhedskommunikationen mister autenticitet og ansvarlighed, og at de studerende ikke udvikler deres egen stemme og dermed mister agency. Luckin et al. (2022) har udviklet et systematisk, men meget overordnet syvtrins 'ETHICAL AI Readiness Framework', som skal sikre, at undervisere kommer igennem alle de nødvendige skridt til at lære om og engagere sig i, hvordan AI kan anvendes i netop deres organisation og til deres specifikke uddannelsesformål.

Bacalja et al. (2022) fremhæver, at undervisere er placeret et vanskeligt sted, når de står overfor at integrere AI literacy i eksisterende faglige rammer, hvor de skal navigere mellem forskellige, modstridende krav fra forskellige interessenter i stærkt tidspressede uddannelsessystemer. De nævner modsætningen mellem på den ene side erhvervsliv og politikere, der kalder på teknologisk operationalisering af AI, og på den anden side begreber om 'digital literacy', som knytter an til bredere og mere klassiske dannelsesidealer angående kritisk tænkning og medborgerskab. Bacalja et al. (2022) peger således på de vanskelige



betingelser for at realisere 'digital literacy' som et uddannelsesmål samt utilstrækkeligheden af at se på 'digital literacy' som et spørgsmål om 'kompetence' alene.

Endelig finder vi mange studier inden for det, vi kalder en kritisk tilgang til AI literacy i forbindelse med AI-chatbots. Her findes bl.a. forskere, der forholder sig overordnet og kritisk til de måder, sprogmodellerne omtales på, fx når man taler om dem som 'neutrale redskaber' eller antropomorferer dem og henviser til dem som 'samarbejdspartnere' (Anderson 2023). De er nemlig ikke neutrale redskaber, fordi ethvert valg af teknologi og teknologisk mediering af undervisning er drevet af forskellige værdier og påvirker praksis på forskellige måder (Selwyn 2022). Baseret på Lakoff og Johnsons (1980) teorier samt Schöns (1993) begreb om generative metaforer har Gupta et al. (2024) undersøgt, hvordan brugen af sådanne sprog billeder påvirker studerendes forståelse og adfærd i forhold til AI. Metaforer som 'assistent', 'hjælper' og 'neuralt netværk' antyder, at chatbots har en bevidsthed, mens 'stokastiske papegøjer' (Bender et al. 2021) og 'lommeregner' antyder det modsatte. Gupta et al. (2024) opfordrer til, at man som en del af udviklingen af AI literacy undersøger og reflekterer kritisk over implikationerne af forskellige metaforer.

Andre arbejder tilsvarende kritisk med studerendes digitale dannelse i en aktionsforskningstradition, hvor aktivisme og uddannelse integreres. Her arbejder forskere, studerende, kunstnere og aktivister sammen i et posthumanistisk perspektiv med projekter, der handler om at undersøge grænsefladerne mellem menneske og maskine og brugen af digitale medier (Anderson 2023; Markham 2020).

Til refleksion

- ✓ AI-chatbots er ligesom alle andre teknologier ikke 'neutrale redskaber', men ethvert valg af læremiddel og teknologisk mediering af undervisning og vejledning er drevet af forskellige sociale og kulturelle værdier og påvirker uddannelsespraksis på forskellige måder (Selwyn 2022). Hvordan vil AI-chatbots og store sprogmodeller påvirke pædagogik og læring på forskellige, konkrete videregående uddannelser? Hvordan kan der samles systematisk op på viden og erfaringer med dette i lokale uddannelsesmiljøer? Hvordan sikrer man, at respekten for de specifikke faglige uddannelsesformål bevares?

Meningen er, at man gennem disse eksperimenter både får oparbejdet og kommunikeret en kritisk bevidsthed om disse allestedsnærværende og derfor (paradoksalt nok) 'usynlige' teknologier. Dianova og Schultz (2023) taler for, at der er brug for mere uddannelse i transdisciplinær digital literacy, så de studerende udvikler både tekniske og kritiske færdigheder. Her peger Dianova og Schultz specifikt på 'digital humanities', som på den ene side udvikler digitale metoder til humanistisk forskning og på den anden side er kendetegnet ved en beskrivende, kritisk og refleksiv tilgang til digitale ressourcer og praksisser.



Endelig er der en række kritiske og bekymrede diskussioner, som peger på sammenhængen mellem AI literacy og academic literacy eller generelle akademiske færdigheder. Anson (2024) er inspireret af Lea og Streets begreb om 'academic literacy' (2006), som de studerende bør have tid til at udvikle gennem læse- og skrivefærdigheder uden brug af AI-chatbots og andre sprogmodeller, før de begynder at arbejde med chatbots. Ansons (2024) undersøgelse tyder på, at en tidlig brug kan føre til en overdreven afhængighed af sprogmodeller, som står i vejen for tilegnelsen af de kompetencer og den socialisering, der er del af de akademiske færdigheder.

I denne forbindelse vil vi også nævne de interessante diskussioner, der ligger i at sammenligne ChatGPT med en lommeregner.

Urlaub og Dessein (2022) foreslår, at man i anvendelse af Google Translate og andre AI-programmer lader sig inspirere af de historiske erfaringer med indførelsen af lommeregnere, som har ændret undervisningen i matematik, men typisk ikke introduceres på de første klassetrin. Lodge et al. (2023) fremhæver, at generativ AI ikke kan sammenlignes med lommeregnere, fordi man ikke på samme måde *uddelegerer* regneopgaver til maskiner, som leverer entydigt rigtige svar. Med brug af generativ AI er der ikke tale om denne type kognitiv 'offloading', men snarere nye former for hybrid læring (Molenaar 2022a, 2022b). Med AI som teammate (cf. Mollick & Mollick 2023) kan man udnytte den menneskelige bevidstheds evne til at gå ud over vores egen hjerne og inddrage redskaber



FOTO: LARS KRUSE, AU FOTO



og teknologi som del af vores kognitive processer, hvilket ligger i den såkaldte Extended Mind-hypotese (Clark & Chalmers 1998). Der kunne ligge mange interessante indsigter i systematisk at sammenligne kognitive processer, muligheder og faldgruber, hvad angår generativ AI, med tidligere teknologiske udviklinger med stor betydning for uddannelsesområdet. Såsom lommeregneren, internettet og helt overordnet det, at vi har skriftsprog og kan skrive ting ned.

Udbredelsen af AI-chatbots har udvidet de allerede pågående, omfattende diskussioner om akademisk integritet, hvilket dækker over mange forskellige forhold i forskellige lande, lige fra eksamenssnyd og plagiat til bredere diskussioner om forfatterskab, ophavsret og autenticitet. Diskussionerne om plagiat går overordnet set i to retninger: Nogle prøver at finde tekniske eller andre veje til at bevare de eksisterende opfattelser og praksisser, fx gennem oplysning eller brug af AI-indholdsdektorer (fx Perkins et al. 2024). Andre studier peger på behovet for at forholde sig kritisk og reflektivt til, hvad plagiering, forfatterskab, originalitet og kreativitet overhovedet er i en tid med digitale teknologier og AI (Luo 2024b; Tsao & Nogue 2024; Fyfe 2023; Kenwright 2023; Yeo 2023). Luo (2024a, 2024b) har foretaget en Foucault-inspireret problematisering af begreberne 'originalt arbejde', 'eget arbejde' og 'forfatter' gennem en diskursanalyse af 20 to-puniverteters politikker angående brugen af generativ AI. Ifølge Luo havner universiteterne hurtigt i en forestilling om, at originalitet kun produceres af 'det ensomme geni' i lønkammeret, og man kommer til at se bort fra de måder, hvorpå studerende og forskere også før ChatGPT har fået hjælp og inspiration. Luo peger

således på, at generativ AI tvinger os til at revidere begreber om 'originalitet' i en tid, hvor tekster i stigende grad er 'hybride', og hvor mennesker bruger AI til at producere og redigere tekst på måder, hvor det bliver praktisk talt umuligt at skelne mellem menneskets og AI's bidrag i den færdige tekst (se også Eaton 2023). Med en pædagogisk interesse som vores i denne forskningsoversigt er det væsentlige dog ikke, om man kan se forskel i de endelige tekstprodukter, men hvordan skrive- og læreprocesser ændrer sig med brugen af AI.

Fyfe (2023) kalder den udbredte modstilling af 'plagiat' og 'originalt arbejde' for en falsk modsætning; "bot or not". Ud fra sine egne erfaringer med et pædagogisk eksperiment peger Fyfe på 'patchwriting' (Howard 1992), writing-as-remix (Johnson-Eilola & Selber 2007) og skrivning som en posthuman praksis (Boyle 2016) som inspirationer til nye former for akademisk skrivning med AI. På lignende vis peger McKnight (2021) i sit studie af engelsk skriveundervisning på behovet for at ophæve binære modsætninger mellem menneske og maskine og arbejde med skrivning som posthumane assemblager (Braidotti 2013), dvs. sammenvævninger af menneskelige og ikke-menneskelige elementer, og som en form for kompositioner med computere, *compos(IT)ing* (Green 2001).

Hammond et al. (2023) peger på, at de studerede let kan komme til at bryde akademisk integritet uden at vide det, fordi brugen af automatiske omformuleringsredskaber er så udbredt og har været det længe. Sprog-, stave- og grammatikprogrammer vil i stigende grad integrere generativ AI, så det kan blive endnu sværere for studerende og undervisere at skelne mellem legitim og illegitim brug af AI. En



spørgeskemaundersøgelse blandt 7.811 studerende ved University of California i 2024 viser, at de studerende er opmærksomme på grænsen mellem brug af generativ AI til at lære og til at snyde, men at det er svært af afgrænse, hvad der er snyd, hvorfor de efterlyser bedre retningslinjer fra universitetet (Sobo et al. 2024). En spørgeskemaundersøgelse fra Sverige viser, at over 60 % af de studerende mener, at det er snyd at bruge ChatGPT til eksamen, men samtidig ved de fleste studerende ikke, om deres uddannelsesinstitution har regler for ansvarlig brug af AI, og 26 % siger med sikkerhed, at de ikke har modtaget guidelines (Malmström et al. 2023).

Til reflektion

- ✓ Akademisk integritet og akademisk praksis kræver ikke blot viden, men også socialisering i konkrete kulturelle og sociale læringsfællesskaber (Schutte & van Zyl 2023; Hammond et al. 2023; Vetter et al. 2024). På hvilken måde udfordrer eller understøtter AI-chatbots den enkelte videregående uddannelses tilgang til akademisk integritet og praktiske akademiske arbejdsformer og færdigheder, fx i forhold til at skrive tekster? Hvilke læringsrum kan skabes, hvor studerende kan eksperimentere med AI-chatbots og udvikle deres erfaringer med akademisk integritet?

Schutte & van Zyl (2023) diskuterer brugen af AI-teknologi og ChatGPT i lyset af sydafrikanske studerendes erfaringer med at være isolerede under Covid-19-nedlukningerne. Plagiering blev udbredt under Covid-19-nedlukningerne, fordi de studerede var afskåret fra at blive socialiseret i den akademiske kultur, hvilket peger på, at akademisk integritet ikke blot afhænger af, hvilke teknologier de studerende har til rådighed, men også af normer i kulturelle og sociale læringsfællesskaber, som læres og tilegnes over tid. Gallent-Torres et al. (2023) anbefaler (ikke overraskende), at uddannelsesinstitutioner udvikler etiske retningslinjer og træningsprogrammer for at sikre, at generativ AI bruges ansvarligt og effektivt. Vetter et al. (2024) anbefaler imidlertid, at der udvikles lokale etiksystemer for AI literacy, som studerende og undervisere udvikler sammen, og som passer til de enkelte studier, moduler og deres pædagogik, og som styrker de studerendes kritiske tænkning og agency. Efterhånden som resultater fra lokale undervisningseksperimenter bliver udgivet, fx i forskellige fags tidskrifter (fx Jenks et al. 2024; Messeri 2023), kan man finde inspiration til fagnære diskussioner om anvendelsen af generativ AI.

Rahm (2023) går i en anden retning, hvad angår AI literacy, og diskuterer uddannelsesverdenens rolle i at sikre AI-(ud)dannelse for hele samfundet. Hun peger på behovet for nye former for efter- og videreuddannelse til fx AI-udviklere, HCI-forskere og psykologer, som er involveret i den tekniske udvikling af AI-systemer. De kunne have glæde af at lære om teknologihistorie, intersektionalitet, kritisk pædagogik og samfundsvidenskabelige teorier om magt og information, fx gennem gratis offentlige uddannelsesprogrammer. Hendes Foucault-inspirerede



problemativering og diskursanalyse af 'educational imaginaries' i internationale organisationers uddannelsespolices (fx UNESCO's og OECD's) viser dog, at uddannelse anses for individuelle færdigheder til effektiv problemløsning (se også Guilherme 2019). Den viser også, at de *tekniske* problemer, som ligger i AI, fx skjulte bias og vurderinger, gøres til *uddannelsesmæssige* problemer, som kan løses ved at uddanne og motivere befolkningen til at anvende AI på bestemte måder. På den måde fremstilles uddannelse som regel som reaktiv i forhold til den teknologiske udvikling. Også Schiff og Rosenberg-Kima (2023) peger på, at uddannelsessystemet tildeles en bestemt rolle, nemlig at skabe 'AI-capable workers' og dermed at drive innovation frem. Dette ønske hos nationale lovgivere ser de afspejlet i den ringe grad af regulering af AI inden for uddannelsesområdet selv i lande, som generelt har en stærk politisk regulering. Det tyder for dem på, at beslutningstagere overordnet set ønsker, at uddannelsessystemet udgør et forsøgssted for udviklingen og tilegnelsen af nye teknologier. Man kan dog indvende, at EU med "Artificial Intelligence Act" i august 2024 har taget tiltag til at begynde at regulere AI.

AI literacy handler både om færdigheder til at prompte og interagere generativ AI, om at udvikle dømmekraft og forholde sig kritisk og etisk til outputs og om at udvikle generelle akademiske færdigheder, som studerende kan trække på i deres brug af AI. Ved brug af AI er der tale om en interaktion mellem menneske og maskine, og det svært at definere, hvad der er plagiat og originalt forfatterskab, men det er ikke desto mindre vigtigt at beskæftige sig aktivt og reflektivt med de studerendes skriveprocesser og at udvikle fagspecifikke og overordnede retningslinjer for akademisk integritet og god akademisk praksis, især i forhold til læsning og skrivning. De videregående uddannelser kan bidrage til at løfte AI literacy for hele samfundet, men meget afhænger af, hvilken rolle de politisk tildeles i spændvidden fra teknisk problemløsning til reflektiv kritik af brugen af AI.

Til refleksion

- ✓ Hvilken rolle kan de videregående humanistiske og samfundsvidenskabelige uddannelser spille i forhold til offentligheden og alle borgeres behov for efter- og videreuddannelse i kritisk AI literacy?



Etik og ulighed

39 – 49

Bruget af generativ AI rejser mange etiske problemer, herunder risikoen for at sprede falsk information og stereotyper, manipulation af den offentlige mening, forværing af klimakrisen pga. sprogmodellernes store energiforbrug, store virksomheders monopol på data, tab af meningsfulde jobs samt nye former for ulighed og faren for dehumanisering af uddannelse. Disse perspektiver er brede, men relevante i en uddannelsessammenhæng, for så vidt som kvaliteten af humanistisk og samfundsvidenskabelig forskning og undervisning afhænger af, at undervisere og studerende forholder sig kritisk til forholdet mellem viden og magt. I dette kapitel tager vi en række etiske problemstillinger op, som nævnes i litteraturen direkte i forhold til brugen af store sprogmodeller i videregående uddannelser. Mens teknologiudviklere og -forskere ofte fokuserer på AI's positive potentialer, beskæftiger den kritiske litteratur sig med forskellige former for bias og faren for, at AI kan forstærke og skabe nye uligheder i uddannelsesverdenen.

Baker et al. (2023) undersøger en række chatbots inden for uddannelsesområdet og hævder, at der i samarbejdet mellem computervidenskab og uddannelsesvidenskab er opstået en forestilling om en ny form for 'computational superintelligence', hvor menneskelig læring og maskinlæring antages at fungere ens, og hvor menneskelige følelser anses for at være universelle og analoge med computeres følelsesudtryk, så mennesker uproblematisk kan indgå i interaktioner med chatbots. SimStudent, der er udviklet af Texas A&M, Carnegie Mellon, and Oxford (Li et al. 2015), kan fx udvise tre forskellige følelser: neutral, koncentreret og glad.

Nogle undersøgelser (Zhu et al. 2021; Crawford et al. 2024) peger på, at brugen af AI, hvis

det sker på bekostning af menneskelig kontakt, kan være forbundet med dårligere socialt velbefindende og øget ensomhed på uddannelsesinstitutioner. På baggrund af en spørgeskemaundersøgelse fra Australien peger Crawford et al. (2024) fx på, at studerende, der erstatter menneskelig interaktion med AI-chatbots, oplever ensomhed, lavere social trivsel og faldende akademiske præstationer. Slater (2024) har lavet en kulturteoretisk, kritisk medieanalyse af den frygt og skræk, som offentligheden blev indgydt om fremtidens uddannelsessystem, da ChatGPT blev alment tilgængelig i løbet af 2023. Han argumenterer dog for, at den reelle fare ligger i de allerede eksisterende neoliberale uddannelsessystemer, som stresser undervisere og studerende med et konstant fokus på performanceoptimering. Han foreslår som et pædagogisk modtræk at skabe alternative 'følelser' og fælles visioner for fremtiden.

I forskellige rapporter argumenterer tech-industrien og World Economic Forum (Kopp & Thomsen 2023) for, at generativ AI kan skabe vækst og større lighed i adgangen til uddannelse. UNESCO har udarbejdet retningslinjer, som bl.a. skal føre til student empowerment og sikre, at AI kan medvirke til at skabe øget lighed ved at give flere mulighed for at tage uddannelse uanset deres socio-økonomiske baggrund (UNESCO 2023, 2024a, 2024b; Holmes & Miao 2023). Vi finder også forskellige videnskabelige artikler, som understreger teknologiernes potentialer i forbindelse med at modvirke ulighed i uddannelse, fx i forhold til dysleksi (Hashiyana et al. 2022; Ou et al. 2024), til at give adgang til personlig feedback til flere (Al-Hoorie et al. 2021) eller til at skabe lighedsorienterede interaktionsformer (Y. Zhang et al. 2024).



Der er dog også en række studier, som peger på, hvordan ulighed skabes eller reproduceres gennem AI-systemer. Helt overordnet peger Bulathwela et al. (2024) på, at de optimistiske forudsigelser om AI's potentialer ofte baserer sig på 'teknologisk determinisme', dvs. en overdrevet tiltro til, at teknologier alene kan løse udfordringerne med uddannelsesmæssig ulighed. Der er brug for en kritisk tilgang og strukturelle ændringer, hvis generativ AI skal fremme lighed og inklusion i uddannelse. Et studie af danske studerendes anvendelse af ChatGPT til at skrive essays har peget på, at ChatGPT primært gavner ressourcestærke studerende og dem, som selv er i stand til at forholde sig kritisk og reflektivt til ChatGPT's output og deres egen læreproces (Hasse et al. forthcoming). Samtidig indgår underviser-tæthed, dvs. antallet af stu-

derende pr. underviser, allerede i internationale universitetsrangeringer (fx Times Higher Education), hvor verdens bedste universiteter har flest undervisere til de studerende.

Til refleksion

- ✓ Et sandsynligt scenarium er, at økonomisk pressede universiteter vil bruge generativ AI til at rationalisere. Hvilke uligheder opstår, hvis nogle studerende udelukkende eller hovedsageligt undervises med AI-systemer, mens andre studerende undervises og guides i brugen af AI-systemer af erfarne, menneskelige undervisere?



FOTO: IDA JENSEN, AI FOTO



Mange artikler tager udgangspunkt i det faktum, at sprogmodellerne er trænet og udviklet på baggrund af materiale fra vestlige lande, og undersøger, hvordan dette forhold gør, at modellerne er med til at reproducere kulturelle og videnskabelige uligheder (fx Lozić & Štular 2023). Yusuf et al. (2024) har lavet en spørgeskemaundersøgelse, hvor svarene blev indsamlet via sociale medier og gav dem et materiale fra hele verden. Yusuf et al. tager ukritisk udgangspunkt i Hofstedes meget fastlåste forestillinger om nationalkultur (Hofstede 1984), og med Hofstedes model argumenterer forfatterne for, at sprogmodellerne passer bedre til nogle nationale kulturer end andre. De mener, at der er behov for, at reguleringer og politik på området skal tage højde for forskellige kulturelle udgangspunkter og dimensioner.

Anderledes historisk forankrede og magtkritiske undersøgelser udfoldes i artikler, der er inspireret af postkoloniale og dekoloniale teorier. Fx dekonstruerer Zembylas (2023) den 'digitale neokolonialisme'. Inspireret af dekoloniale tænkere (Stein 2019; Jansen et al. 2019), som fokuserer på aktivt at bryde med og afvikle koloniale strukturer fremfor blot at analysere og kritisere dem, er ambitionen ikke at tilpasse teknologierne til forestillinger om nationale kulturelle dimensioner, men at udvikle en dekolonial etik for brugen af AI inden for højere uddannelse. Yende og Mugovhani (2022) argumenterer for, at der påhviler de afrikanske universiteter en særlig opgave med at beskytte og bevare undervisning i afrikansk indfødt kultur i en tid, hvor AI ikke er trænet til at inkludere afrikansk kulturarv og indfødte vidensformer.

En række artikler handler om brugen af forskellige former for AI inden for sprogundervisning. Blasi et al. (2021) viser, at der er stor forskel på, hvor brugbare sprogteknologier er på tværs af verdens sprog, og at mange mindre sprog er markant underbetjente. I tråd hermed undersøger Choi (2022) med empiri fra Sydkorea, hvordan sprogteknologiske applikationer understøtter en 'native speakerism', der idealiserer bestemte indfødte britiske og amerikanske engelske accenter og marginaliserer ikke-indfødte engelsklærere og studerende.

De første studier, som blev udgivet i årene efter, at ChatGPT og andre AI-chatbots blev tilgængelige for alle, beskæftiger sig med overordnede etiske problemstillinger og spørgsmål om bias og ulighed, som allerede var kendte problemstillinger fra kritiske algoritmestudier, fx at machine learning-algoritmer og store sprogmodeller reproducerer og forstærker eksisterende nationale og race-relaterede fordomme. Efterhånden som flere studier af AI-chatbots og store sprogmodeller i praktiske uddannelsesmæssige kontekster bliver udgivet, vil vi bedre kunne danne os et billede af, på hvilke områder AI-teknologierne kan afhjælpe uligheder og hjælpe udfordrede eller marginaliserede studerende, og på hvilke områder vi skal være særligt opmærksomme på etiske problemer og nye uligheder.



Om forfatterne

42 - 49



Maja Hojer Bruun er lektor ved Afdeling for Pædagogisk Antropologi og Pædagogisk Psykologi ved DPU, Aarhus Universitet. Her leder hun sammen med Cathrine Hasse

forskningsprogrammet Fremtids teknologi, Kultur og Læreprocesser. Maja har i over 10 år lavet etnografiske studier af nye digitale teknologier og har bl.a. redigeret bogen "Palgrave Handbook of the Anthropology of Technology" (2022). Hun har en ph.d.-grad i antropologi fra Københavns Universitet (2012).



Cathrine Hasse er professor ved Afdeling for Pædagogisk Antropologi og Pædagogisk Psykologi ved DPU, Aarhus Universitet. Her leder hun sammen med Maja Hojer Bruun

forskningsprogrammet Fremtids teknologi, Kultur og Læreprocesser. Cathrine har i mange år arbejdet med spændingsfeltet mellem teknologi, læring og kultur og har skrevet flere bøger om emnet bl.a. "Posthumanist Learning. What Robots and Cyborgs Teach us About Being Ultra-social", der udkom på Routledge i 2020. Hun har en ph.d.-grad i antropologi fra Københavns Universitet (2000).



Jakob Krause-Jensen er lektor ved Afdeling for Pædagogisk Antropologi og Pædagogisk Psykologi ved DPU, Aarhus Universitet. Han er en del af forskningsprogrammet

Fremtids teknologi, Kultur og Læreprocesser. Han har en ph.d.-grad i antropologi fra Aarhus Universitet (2005).

Tak til

Foruden redaktøren Helle Plauborg og det redaktionelle team ved DPU og Aarhus Universitetsforlag vil forfatterne gerne takke Annette Pedersen, Hanne Leth Andersen og Tine Wirenfeldt Jensen, som deltog i det praksisnære advisory board, samt Mikala Hansbøl og vores anden anonyme fagfællebedømmer for grundig gennemlæsning og kommentering af dette Pædagogisk indblik.



Referencer

43 - 49

- Abbas, M., Jam, F. A. & Khan, T. I. (2024). Is it harmful or helpful? Examining the causes and consequences of generative AI usage among university students. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 10.
- Adiguzel, T., Kaya, M. H. & Cansu, F. K. (2023). Revolutionizing education with AI: Exploring the transformative potential of ChatGPT. *Contemporary Educational Technology*, 15(3), ep 429.
- Ait Baha, T., El Hajji, M., Es-Saady, Y. & Fadili, H. (2023). The impact of educational chatbot on student learning experience. *Education and Information Technologies*, 29(8), 10153-10176.
- Albdrani, R. N. & Al-Shargabi, A. A. (2023). Investigating the Effectiveness of ChatGPT for Providing Personalized Learning Experience: A Case Study. *International Journal of Advanced Computer Science & Applications*, 14(11).
- Al-Hoorie, A. H., Hiver, P., Tae-Young, K. & De Costa Peter, I. (2021). The Identity Crisis in Language Motivation Research. *Journal of Language and Social Psychology*, 40(1), 136-153.
- Al-Kaisi, A. N., Arkhangelskaya, A. L. & Rudenko-Morgun, O. I. (2021). The Didactic Potential of the Voice Assistant "Alice" for Students of a Foreign Language at a University. *Education and Information Technologies*, 26(1), 715-732.
- Andersen, B. L., Na-songkhla, J., Hasse, C., Nordin, N. & Norman, H. (2018). Perceptions of authority in a massive open online course: An intercultural study. *International Review of Education*, 64(2), 221-239.
- Andersen, L. B., Brabrand, C., Buhl, M., Caprani, O., Georgsen, M., Hachmann, R., Hjorth, M., Jørnø, R. L. V., Kørhøsen, L., Misfeldt, M., Nørgaard, R. T., Nortvig, A. M. & Rehder, M. M. (2022). *Anbefalinger til indførelse af teknologiforståelse i uddannelse af lærere og andet pædagogisk personale. Slutleverance i 3. spor af forsøgsprogrammet for teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning.*
- Anderson, S. (2000). *I en klasse for sig*. Gyldendal Uddannelse.
- Anderson, S. S. (2023). "Places to stand": Multiple metaphors for framing ChatGPT's corpus. *Computers and Composition*, 68, 102778.
- Anson, D. W. J. (2024). The impact of large language models on university students' literacy development: a dialogue with Lea and Street's academic literacies framework. *Higher Education Research & Development*, 1-14.
- Awal, M. R. & Asaduzzaman. (2024). Curse or blessing? Students' experience from ChatGPT with an application of Colaizzi's phenomenological descriptive method of enquiry and content analysis. *Higher Education Skills and Work-based Learning*. Ahead of print.
- Ayedoun, E., Hayashi, Y. & Seta, K. (2020). Toward Personalized Scaffolding and Fading of Motivational Support in L2 Learner-Dialogue Agent Interactions: An Exploratory Study. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 13(3), 604-616.
- Bacalja, A., Beavis, C. & O'Brien, A. (2022). Shifting landscapes of digital literacy. *Australian Journal of Language and Literacy*, 45(2), 253-263.
- Baggersgaard, C. (2024). Ny undersøgelse: Kunstig intelligens kan overtage flest arbejdsopgaver på universiteterne. *Forskerforum*, maj 2024, 11-13.
- Baker, B., Mills, K. A., McDonald, P. & Wang, L. (2023). AI, Concepts of Intelligence, and Chatbots: The "Figure of Man," the Rise of Emotion, and Future Visions of Education. *Teachers College Record*, 125(6), 60-84.
- Ballantyne, D., Livingston, C. & Garraway, J. (2021). Cultural-Historical Activity Theory as a Framework for Exploring Pre-Service Teachers' Use of an Intelligent Tutoring System for English Language Proficiency. *Africa Education Review*, 18(3-4), 1-24.
- Bayne, S. (2015). Teacherbot: Interventions in Automated Teaching. *Teaching in Higher Education*, 20(4), 455-467.
- Beaman, M. & Ajjawi, R. (2023). Learning to Work with the Black Box: Pedagogy for a World with Artificial Intelligence. *British Journal of Educational Technology*, 54(5), 1160-1173.
- Bender, E. M. (2024). Resisting Dehumanization in the Age of "AI". *Current Directions in Psychological Science: a Journal of the American Psychological Society*, 33(2), 114-120.
- Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A. & Shmitchell, S. (2021, March 3-10). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? *Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (FAccT '21)*. Virtual Event, Canada.
- Bender, S. M. (2024). Awareness of Artificial Intelligence as an Essential Digital Literacy: ChatGPT and Gen-AI in the Classroom. *Changing English*, 31(2), 161-174.
- Berg, M. & Seeber, B. K. (2016). *The slow professor: challenging the culture of speed in the academy*. University of Toronto Press.
- Bhutoria, A. (2022). Personalized education and Artificial Intelligence in the United States, China, and India: A systematic review using a Human-In-The-Loop model. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100068.
- Blasi, D., Anastasopoulos, A. & Neubig, G. (2021). Systematic Inequalities in Language Technology Performance across the World's Languages. *arXiv:2110.06733*.
- Bonner, E., Lege, R. & Frazier, E. (2023, 2023). Large Language Model-Based Artificial Intelligence in the Language Classroom: Practical Ideas for Teaching. *Teaching English with Technology*, 2023(1).
- Boyle, C. (2016). Writing and Rhetoric and/as Posthuman Practice. *College English*, 78(6), 532-554.
- Braidotti, R. (2013). *The posthuman*. Polity Press.
- Breines, M. R. & Gallagher, M. (2023). A return to Teacherbot: rethinking the development of educational technology at the University of Edinburgh. *Teaching in Higher Education*, 28(3), 517-531.
- Bulathwela, S., Pérez-Ortiz, M., Holloway, C., Cukurova, M. & Shawe-Taylor, J. (2024). Artificial Intelligence Alone Will Not Democratise Education: On Educational Inequality, Techno-Solutionism and Inclusive Tools. *Sustainability*, 16(2).
- Bundsgaard, J. (2017). *Digital dannelse*. Aarhus University Press.
- Burrell, J. (2016). How the machine 'thinks': Understanding opacity in machine learning algorithms. *Big data & society*, 3(1).



- Caeli, E. N. (2020). *Teknologiforståelse*. Aarhus University Press.
- Cardon, P., Fleischmann, C., Aritz, J., Logemann, M. & Heidewald, J. (2023, 2023/09/01). The Challenges and Opportunities of AI-Assisted Writing: Developing AI Literacy for the AI Age. *Business and Professional Communication Quarterly*, 86(3), 257-295.
- Castañeda, L. & Selwyn, N. (2018). More Than Tools? Making Sense of the Ongoing Digitizations of Higher Education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(1), 22.
- Chan, C. & Li, F. (2023). Developing a natural language-based AI-chatbot for social work training: an illustrative case study. *China Journal of Social Work*, 16(2), 121-136.
- Chan, C. K. Y. & Colloton, T. (2024). *Generative AI in Higher Education. The ChatGPT Effect*. Taylor & Francis.
- Choi, L. J. (2022). Interrogating Structural Bias in Language Technology: Focusing on the Case of Voice Chatbots in South Korea. *Sustainability*, 14(20), 13177.
- Clark, A. & Chalmers, D. (1998). The Extended Mind. *Analysis*, 58(1), 7-19.
- Crawford, J., Allen, K. A., Pani, B. & Cowling, M. (2024). When artificial intelligence substitutes humans in higher education: the cost of loneliness, student success, and retention. *Studies in Higher Education*, 49(5), 883-897.
- Dawson, P. & Dawson, S. L. (2018). Sharing successes and hiding failures: 'reporting bias' in learning and teaching research. *Studies in Higher Education*, 43(8), 1405-1416.
- Dawson, S., Joksimovic, S., Mills, C., Gašević, D. & Siemens, G. (2023). Advancing theory in the age of artificial intelligence. *British Journal of Educational Technology*, 54(5), 1051-1056.
- Delcker, J., Heil, J., Ifenthaler, D., Seufert, S. & Spirgi, L. (2024, 2024/03/18). First-year students AI-competence as a predictor for intended and de facto use of AI-tools for supporting learning processes in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 18.
- Dianova, V. G. & Schultz, M. D. (2023). Discussing ChatGPT's Implications for Industry and Higher Education: The Case for Transdisciplinarity and Digital Humanities. *Industry and Higher Education*, 37(5), 593-600.
- Dignum, V. (2019). *Responsible Artificial Intelligence: How to Develop and Use AI in a Responsible Way*. Springer International Publishing.
- Dohn, N. B. & Nørgård, R. T. (2022). Computational thinking in higher education: A framework for mapping and developing learning activities. I R. Sharpe, S. Bennett & T. n. Varga-Atkins (red.), *Handbook of digital higher education*. Edward Elgar Publishing.
- Doroudi, S. (2023). The Intertwined Histories of Artificial Intelligence and Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 33(4), 885-928.
- Driessens, O. & Pischetola, M. (2024). Danish university policies on generative AI: Problems, assumptions and sustainability blind spots. *MedieKultur*, 40(76), 31-52.
- Eaton, S. E. (2023). Postplagiarism: Transdisciplinary Ethics and Integrity in the Age of Artificial Intelligence and Neurotechnology. *International Journal for Educational Integrity*, 19(1), 23.
- Elliot, N. & Klobucar, A. (2013). Automated essay evaluation and the teaching of writing. I M. D. Shermis & J. Burstein (red.), *The Handbook of automated essay evaluation: Current applications and new directions*. Routledge.
- Escalante, J., Pack, A. & Barrett, A. (2023). AI-generated feedback on writing: insights into efficacy and ENL student preference. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 1-20.
- Essel, H. B., Vlachopoulos, D., Tachie-Menson, A., Johnson, E. E. & Baah, P. K. (2022). The impact of a virtual teaching assistant (chatbot) on students' learning in Ghanaian higher education: Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(57).
- Eubanks, V. (2018). *Automating inequality: how high-tech tools profile, police and punish the poor*. St. Martin's Press.
- Farazouli, A., Cerratto-Pargman, T., Bolander-Laksov, K. & McGrath, C. (2023). Hello GPT! Goodbye home examination? An exploratory study of AI chatbots impact on university teachers' assessment practices. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 49(3), 363-375.
- Freeman, J. (2024). Provide or punish? Students' views on generative AI in higher education. *HEPI Policy Note*, Issue 51, Higher Education Policy Institute.
- Fuchs, K. & Aguilos, V. (2023). Integrating Artificial Intelligence in Higher Education: Empirical Insights from Students about Using ChatGPT. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(9), 1365-1371.
- Fütterer, T., Fischer, C., Alekseeva, A., Chen, X., Tate, T., Warschauer, M. & Gerjets, P. (2023). ChatGPT in education: global reactions to AI innovations. *Scientific reports*, 13(1), 15310-15310.
- Fyfe, P. (2023). How to cheat on your final paper: Assigning AI for student writing. *AI and Society*, 38(4), 1395-1405.
- Gallent-Torres, C., Zapata-González, A. & Ortego-Hernando, J. L. (2023). The impact of Generative Artificial Intelligence in higher education: a focus on ethics and academic integrity. *RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 29(2).
- Gao, Y., Wang, Q. K. & Wang, X. C. (2024). Exploring EFL university teachers' beliefs in integrating ChatGPT and other large language models in language education: a study in China. *Asia Pacific Journal of Education*, 44(1), 29-44.
- Gibson, D., Kovanovic, V., Ifenthaler, D., Dexter, S. & Feng, S. (2023). Learning theories for artificial intelligence promoting learning processes. *British Journal of Educational Technology*, 54(5), 1125-1146.
- Gibson, P. (2023). Enacting Empowerment Through an Automated Teaching Event: A Posthuman and Political Perspective. *Postdigital Science and Education*, 5(1), 77-99.
- Godwin-Jones, R. (2022). Partnering with AI: Intelligent writing assistance and instructed language learning. *Language Learning Technology*, 26(2), 5-24.



- Gombert, S., Fink, A., Giorgashvili, T., Jivet, I., Di Mitri, D., Yau, J., Frey, A. & Drachler, H. (2024). From the Automated Assessment of Student Essay Content to Highly Informative Feedback: a Case Study. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*.
- Graesser, A. C. (2016). Conversations with AutoTutor help students learn. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(1), 124-132.
- Green, B. (2001). English Teaching, "Literacy" and the Post-age: On compos(IT)ing and Other New Times Metaphors. I C. Beavis & C. Durrant (red.), *P(I)CTures of English: English Teaching, Literacy and New Technologies*. Wakefield Press.
- Guerrero, T. A. & Wiley, J. (2019, June 25-29). Using "Idealized Peers" for Automated Evaluation of Student Understanding in an Introductory Psychology Course. *20th International Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED)*. Chicago.
- Guilherme, A. (2019). Considering AI in Education: Erziehung but Never Bildung. I J. Knox, Y. Wang & M. Gallagher (red.), *Artificial Intelligence and Inclusive Education. Speculative Futures and Emerging Practices* (s. 165-178). Springer.
- Guo, K. & Wang, D. (2023). To resist it or to embrace it? Examining ChatGPT's potential to support teacher feedback in EFL writing. *Education and Information Technologies*, 29, 8435-8463.
- Gupta, A., Atef, Y., Mills, A. & Bali, M. (2024). Assistant, Parrot, or Colonizing Loudspeaker? ChatGPT Metaphors for Developing Critical AI Literacies. *Open Praxis*, 16(1), 37-53.
- Hammond, K. M., Lucas, P., Hassouna, A. & Brown, S. (2023). A Wolf in Sheep's Clothing? Critical Discourse Analysis of Five Online Automated Paraphrasing Sites. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 20(7).
- Hansen, J. J. & Nørgaard, R. T. (2022). Hvad er digital pædagogik? – Konturer af et nyt praksis- og forskningsfelt. *Dansk Universitetspædagogisk Tidsskrift*, 17(32), 107-128.
- Hashiyana, V., Veiko, V., Suresh, N., Ujakpa, M. M. & Sverdlík, W. (2022). Assistive Technology for Children with Learning Disabilities as an Artificial Intelligence Application. I S. E. Dhamdhare & F. E. Andres (red.), *Assistive Technologies for Differently Abled Students* (s. 113-125). IGI Global.
- Hasse, C. (2020). *Posthumanist Learning: What Robots and Cyborgs Teach us About Being Ultra-social*. Routledge.
- Hasse, C. & Brok, L. S. (red.) (2015). *TEKU-modellen: teknologiforståelse i professionerne*. U Press.
- Hasse, C., Bruun, M. H. & Knaap, K. Ø. (forthcoming). ChatGPT med Relational Sokratiske Uvidenhed. *Dansk Universitetspædagogisk Tidsskrift*.
- Hau, M. F. (2024). Towards 'augmented sociology'? A practice-oriented framework for using large language model-powered chatbots. *Acta Sociologica*, Online First.
- Henry, E. S. (2023). Hey ChatGPT! Write Me an Article about Your Effects on Academic Writing. *Anthropology now*, 15(1), 79-83.
- Hofstede, G. (1984). *Culture's consequences: international differences in work-related values*. Sage Publications.
- Holmes, W. & Miao, F. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO Publishing.
- Howard, R. M. (1992). A Plagiarism Pentimento. *Journal of Teaching Writing*, 11(2), 233.
- Hu, Y. H., Fu, J. S. & Yeh, H. C. (2023). Developing an early-warning system through robotic process automation: Are intelligent tutoring robots as effective as human teachers? *Interactive Learning Environments*, 32(6), 2803-2816.
- Jafari, F. & Keykha, A. (2023). Identifying the opportunities and challenges of artificial intelligence in higher education: a qualitative study. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 16(4), 1228-1245.
- Jansen, J. D., Mbembe, A., Keet, A., Schmahmann, B., Soudien, C., Galant, J., Auerbach, J., Le Grange, L., Lange, L. & Mamdani, M. (2019). *Decolonisation in Universities: The Politics of Knowledge*. Wits University Press.
- Jenks, A., Lowman, C. & Straughn, I. (2024). AI for Learning: Experiments from Three Anthropology Classrooms. *Anthropology News*, American Anthropological Association. <https://www.anthropology-news.org/articles/ai-for-learning-experiments-from-three-anthropology-classrooms/>
- Jin, S.-H., Im, K., Yoo, M., Roll, I. & Seo, K. (2023). Supporting students' self-regulated learning in online learning using artificial intelligence applications: Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 37.
- Johnson-Eilola, J. & Selber, S. A. (2007). Plagiarism, originality, assemblage. *Computers and Composition*, 24(4), 375-403.
- Kaiss, W., Mansouri, K. & Poirier, F. (2023). Effectiveness of an Adaptive Learning Chatbot on Students' Learning Outcomes Based on Learning Styles. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 18(13), 250-261.
- Kelly, A., Sullivan, M. & Strampel, K. (2023). Generative artificial intelligence: University student awareness, experience, and confidence in use across disciplines. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 20(6).
- Kenwright, B. (2023). Is it the end of undergraduate dissertations? Exploring the advantages and challenges of generative AI models in education. I S. Hai-Jew (red.), *Generative AI in Teaching and Learning*, (s. 46-65). IGI Global.
- Kim, M. & Adlof, L. (2024). Adapting to the Future: ChatGPT as a Means for Supporting Constructivist Learning Environments. *TechTrends*, 68(1), 37-46.
- Kong, S.-C., Cheung, W. M.-Y. & Zhang, G. (2023). Evaluating an Artificial Intelligence Literacy Programme for Developing University Students' Conceptual Understanding, Literacy, Empowerment and Ethical Awareness. *Educational Technology & Society*, 26(1), 16-30.
- Kopp, W. & Thomsen, B. S. (2023). How AI can accelerate students' holistic development and make teaching more fulfilling. *The Growth Summit: Jobs and Opportunity for All*. <https://www.weforum.org/agenda/2023/05/ai-accelerate-students-holistic-development-teaching-fulfilling/>



- Kramm, N. & McKenna, S. (2023). AI amplifies the tough question: What is higher education really for? *Teaching in Higher Education*, 28(8), 2173-2178.
- Lakoff, G. & Johnson, M. (1980). *Metaphors We Live By*. University of Chicago Press.
- Lauricella, S. & Edmunds, T. K. (2023). *Ludic pedagogy: a seriously fun way to teach and learn*. Rowman & Littlefield Publishing.
- Lauricella, S. & Edmunds, T. K. (2024). Ludic Pedagogy Meets ChatGPT: An Application of Fun, Play, Playfulness, and Positivity to a Technological Context. *Journal of Educational Informatics*, 4(2), 3-19.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Lawson, A. P., Mayer, R. E., Adamo-Villani, N., Benes, B., Xingyu, L. & Cheng, J. (2021). Do Learners Recognize and Relate to the Emotions Displayed by Virtual Instructors? *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 31(1), 134-153.
- Lea, M. R. & Street, B. V. (2006). The 'Academic Literacies' model: Theory and applications. *Theory Into Practice*, 45(4), 368-377.
- Lee, H.-Y., Chen, P.-H., Wang, W.-S., Huang, Y.-M. & Wu, T.-T. (2024). Empowering ChatGPT with guidance mechanism in blended learning: effect of self-regulated learning, higher-order thinking skills, and knowledge construction. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 16-28.
- Li, N., Matsuda, N., Cohen, W. W. & Koedinger, K. R. (2015). Integrating representation learning and skill learning in a human-like intelligent agent. *Artificial intelligence*, 219, 67-91.
- Liang, W., Izzo, Z., Zhang, Y., Lepp, H., Cao, H., Chen, L., Ye, H., Liu, S., Huang, Z., McFarland, D. A., Zhao, X. & Zo, J. Y. (2024). Monitoring AI-Modified Content at Scale: A Case Study on the Impact of ChatGPT on AI Conference Peer Reviews. *Proceedings of the 41st International Conference on Machine Learning*, Vienna, Austria.
- Liang, W., Izzo, Z., Zhang, Y., Lepp, H., Cao, H., Zhao, X., Chen, L., Ye, H., Liu, S., Huang, Z., McFarland, D. A. & Zou, J. Y. (2024). Monitoring AI-Modified Content at Scale: A Case Study on the Impact of ChatGPT on AI Conference Peer Reviews. *arXiv.org*.
- Lodge, J. M., Yang, S., Furze, L. & Dawson, P. (2023). It's not like a calculator, so what is the relationship between learners and generative artificial intelligence? *Learning: Research and Practice*, 9(2), 117-124.
- Loos, E., Gröpler, J. & Goudeau, M.-L. S. (2023). Using ChatGPT in Education: Human Reflection on ChatGPT's Self-Reflection. *Societies*, 13(8), 196.
- Lozi, E. & Štular, B. (2023). Fluent but Not Factual: A Comparative Analysis of ChatGPT and Other AI Chatbots' Proficiency and Originality in Scientific Writing for Humanities. *Future Internet*, 15(10), 336.
- Lu, Q., Yao, Y., Xiao, L. H., Yuan, M. Z., Wang, J. & Zhu, X. H. (2024). Can ChatGPT effectively complement teacher assessment of undergraduate students' academic writing? *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 49(5), 616-633.
- Luckin, R., Cukurova, M., Kent, C. & du Boulay, B. (2022). Empowering educators to be AI-ready. *Computers and education. Artificial intelligence*, 3, 100076.
- Luo, J. H. (2024a). A critical review of GenAI policies in higher education assessment: a call to reconsider the "originality" of students' work. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 49(5), 651-664.
- Luo, J. H. (2024b). How does GenAI affect trust in teacher-student relationships? Insights from students' assessment experiences. *Teaching in Higher education*, 1-16.
- Malmström, H., Stöhr, C. & Ou, A. W. (2023). Chatbots and other AI for learning: A survey of use and views among university students in Sweden. *Chalmers Studies in Communication and Learning in Higher Education*.
- Markham, A. N. (2020). Taking Data Literacy to the Streets: Critical Pedagogy in the Public Sphere. *Qualitative Inquiry*, 26(2), 227-237.
- Marron, L. (2023). Exploring the Potential of ChatGPT 3.5 in Higher Education: Benefits, Limitations, and Academic Integrity. I E. Meleiadou (red.), *Handbook of Research on Redesigning Teaching, Learning, and Assessment in the Digital Era* (s. 326-349). IGI Global.
- Marzuki, Widiati, U., Rusdin, D., Darwin & Indrawati, I. (2023). The impact of AI writing tools on the content and organization of students' writing: EFL teachers' perspective. *Cogent Education*, 10(2), 2236469.
- Matthews, J. A. & Volpe, C. R. (2023). Academics' perceptions of ChatGPT-generated written outputs: A practical application of Turing's Imitation Game. *Australasian Journal of Educational Technology*, 39(5), 82-100.
- McKnight, L. (2021). Electric Sheep? Humans, Robots, Artificial Intelligence, and the Future of Writing. *Changing English*, 28(4), 442-455.
- Memarian, B. & Doleck, T. (2023). ChatGPT in education: Methods, potentials, and limitations. *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, 1(2), 100022.
- Meng-yue, C., Dan, L. & Jun, W. (2020). A Study of College English Culture Intelligence-Aided Teaching System and Teaching Pattern. *English Language Teaching*, 13(3), 77-83.
- Meron, Y. & Araci, Y. T. (2023). Artificial intelligence in design education: evaluating ChatGPT as a virtual colleague for post-graduate course development. *Design Science*, 9.
- Messeri, L. (2023). Teaching with ChatGPT: Critiquing Generative Artificial Intelligence from the Classroom. *Anthropology Now*, 15(1), 84-92.
- Mills, P. (2024). Artificial Intelligence Background. I D. W. Staat (red.), *Digital directions. Artificial intelligence. Pathways for Higher Education*. Rowman & Littlefield.
- Minsky, M. (1988). *The Society of Mind*. Simon and Schuster.
- Mirrlees, T. & Alvi, S. (2020). *EdTech Inc: Selling, Automating and Globalizing Higher Education in the Digital Age*. Routledge.
- Molenaar, I. (2022a). The concept of hybrid human-AI regulation: Exemplifying how to support young learners' self-regulated learning. *Computers and education. Artificial intelligence*, 3, 100070.
- Molenaar, I. (2022b). Towards hybrid human AI learning technologies. *European Journal of Education*, 57(4), 632-645.
- Mollick, E. & Mollick, L. (2023). Assigning AI: Seven Approaches for Students, with Prompts. *Wharton School Research Paper*.



- Newell, A., Shaw, J. C. & Simon, H. A. (1958). Elements of a theory of human problem solving. *Psychological review*, 65(3), 151-166.
- Nguyen, A., Hong, Y., Dang, B. & Huang, X. S. (2024). Human-AI collaboration patterns in AI-assisted academic writing. *Studies in Higher Education*, 49(5), 847-864.
- Nkhobo, T. & Chaka, C. (2023). Student-Written Versus ChatGPT-Generated Discursive Essays: A Comparative Coh-Metrix Analysis of Lexical Diversity, Syntactic Complexity, and Referential Cohesion. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 19(3), 69-84.
- Noble, S. U. (2018). *Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism*. NYU Press.
- Nørgård, R. T., Solheim, J. E. M. & Bukholt, K. J. (2022). *Playful higher education: voices, activities and co-creations from the PUP community*. Centre for Higher Education Futures, Aarhus University.
- Nye, B. D., Graesser, A. C. & Hu, X. (2014). AutoTutor and family: A review of 17 years of natural language tutoring. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 24(4), 427-469.
- O'Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction: how big data increases inequality and threatens democracy*. Crown Books.
- Ou, A. W., Stöhr, C. & Malmström, H. (2024). Academic communication with AI-powered language tools in higher education: From a post-humanist perspective. *System*, 121.
- Page, E. B. (1966). The Imminence of... Grading Essays by Computer. *Phi Delta Kappan*, 47(5), 238-243.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*. Harvester.
- Papert, S. (1996). *The connected family: bridging the digital generation gap*. Longstreet Press.
- Pasquale, F. (2015). *The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information*. Harvard University Press.
- Perkins, M., Roe, J., Postma, D., McGaughran, J. & Hickerson, D. (2024). Detection of GPT-4 Generated Text in Higher Education: Combining Academic Judgement and Software to Identify Generative AI Tool Misuse. *Journal of Academic Ethics*, 22(1), 89-113.
- Pillai, R., Sivathanu, B., Metri, B. & Kaushik, N. (2024). Students' adoption of AI-based teacher-bots (T-bots) for learning in higher education. *Information technology & People*, 37(1), 328-355.
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. I M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (red.), *Handbook of Self-Regulation* (s. 451-502). Academic Press.
- Popenici, S. A. D. & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 2-13.
- Popescu, A. (2024). AI's Secret Weapon in Education. ChatGPT – The Future of Personalized Learning. *Bulletin of the Transilvania University of Braşov. Series V, Economic science*, 16(2), 45-52.
- Puddifoot, K. & O'Donnell, C. (2018). Human Memory and the Limits of Technology in Education. *Educational Theory*, 68(6), 643-655.
- Rahm, L. (2023). Educational Imaginaries of AI. I S. Lindgren (red.), *Handbook of Critical Studies of Artificial Intelligence* (s. 289-300). Edward Elgar Publishing.
- Ratner, H. F. (2024). Automation, agencies and aesthetics: the politics of data visualizations in configuring teachers' expertise. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education*, 45(4), 583-597.
- Riis, S. (2012). Klasseværelset som eksperimentarium for nye teknologier. I K. D. Søndergaard & C. Hasse (red.), *Teknologiforståelse på skoler og hospitaler* (s. 87-109). Aarhus Universitetsforlag.
- Schiff, D. M. & Rosenberg-Kima, R. B. (2023). AI in education: landscape, vision and critical ethical challenges in the 21st century. I S. Lindgren (red.), *Handbook of Critical Studies of Artificial Intelligence* (s. 804-814). Edward Elgar Publishing.
- Schön, D. A. (1993). Generative metaphor: A perspective on problem-setting in social policy. I A. Ortony (red.), *Metaphor and Thought* (s. 137-163). Cambridge University Press.
- Schutte, N. & van Zyl, Z. (2023). Course correction: The role of reflective writing assessment in a postpandemic academic literacy course. *Perspectives in Education*, 41(3), 77-94.
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers: AI and the future of education*. Polity Press.
- Selwyn, N. (2022). The future of AI and education: Some cautionary notes. *European Journal of Education*, 57(4), 620-631.
- Selwyn, N. (2024). On the Limits of Artificial Intelligence (AI) in Education. *Nordisk tidsskrift for pædagogikk*, 10, 3-14.
- Selwyn, N., Hillman, T., Bergviken Rensfeldt, A. & Perrotta, C. (2023, 2023/01/01). Digital Technologies and the Automation of Education Key Questions and Concerns. *Postdigital Science and Education*, 5(1), 15-24.
- Sims, C. (2022). Learning, Technology, and the Instrumentalisation of Critique. I M. H. Bruun, A. Wahlberg, R. Douglas-Jones, C. Hasse, K. Hoeyer, D. B. Kristensen & B. R. Winthereik (red.), *The Palgrave Handbook of the Anthropology of Technology* (s. 415-432). Palgrave Macmillan.
- Slater, G. B. (2024). Dread and the automation of education: From algorithmic anxiety to a new sensibility. *Review of Education, Pedagogy, and Cultural Studies*, 46(1), 170-182.
- Sobo, E., Goldberg, D., Hauze, S., Mohamed, A., Ro, C. & Frazee, J. P. (2024). "I Don't Want to Be Taught and Graded by a Robot": Student-Teacher Relations in the Age of Generative AI. Anthropology News, American Anthropological Association. <https://www.anthropology-news.org/articles/i-dont-want-to-be-taught-and-graded-by-a-robot-student-teacher-relations-in-the-age-of-generative-ai/>
- Stein, S. (2019). Beyond Higher Education as We Know It: Gesturing Towards Decolonial Horizons of Possibility. *Studies in Philosophy and Education*, 38, 143-161.
- Strümke, I. (2023). *Maskiner der tænker: algoritmernes hemmeligheder og vejen til kunstig intelligens*. Politiken.
- Sullivan, M., Kelly, A. & McLaughlan, P. (2023). ChatGPT in higher education: Considerations for academic integrity and student learning. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 6(1), 1-10.



- Swiecki, Z., Khosravi, H., Chen, G., Martinez-Maldonado, R., Lodge, J. M., Milligan, S., Selwyn, N. & Gašević, D. (2022). Assessment in the age of artificial intelligence. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100075.
- Tsao, J. & Noguez, C. (2024). Beyond the author: Artificial intelligence, creative writing and intellectual emancipation. *Poetics*, 102, 101865.
- Tseng, W. & Warschauer, M. (2023). AI-writing tools in education: If you can't beat them, join them. *Journal of China computer-assisted language learning*, 3(2), 258-262.
- UNESCO. (2023). *ChatGPT and Artificial Intelligence in higher education*.
- UNESCO. (2024a). *AI competency framework for students*.
- UNESCO. (2024b). *AI competency framework for teachers*.
- Urlaub, P. & Dessein, E. (2022). From disrupted classrooms to human-machine collaboration? The pocket calculator, Google Translate, and the future of language education. *L2 Journal*, 14(1), 45-59.
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł. & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. *Advances in neural information processing systems*, 5998-6008.
- Vázquez-Cano, E., Mengual-Andrés, S. & López-Meneses, E. (2021). Chatbot to improve learning punctuation in Spanish and to enhance open and flexible learning environments. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 1-20.
- Verbeek, P.-P. (2011). *Moralizing technology: understanding and designing the morality of things*. The University of Chicago Press.
- Vetter, M. A., Lucia, B., Jiang, J. & Othman, M. (2024). Towards a framework for local interrogation of AI ethics: A case study on text generators, academic integrity, and composing with ChatGPT. *Computers and Composition*, 71, 102831.
- Walter, Y. (2024). Embracing the future of Artificial Intelligence in the classroom: the relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 15.
- Wambsganss, T., Janson, A. & Leimeister, J. M. (2022). Enhancing argumentative writing with automated feedback and social comparison nudging. *Computers and Education*, 191, 104644.
- Watermeyer, R., Phipps, L., Lanclos, D. & Knight, C. (2023). Generative AI and the Automating of Academia. *Postdigital Science and Education*, 6(2), 446-466.
- Weizenbaum, J. (1966). ELIZA – a computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of the ACM*, 9(1), 36-45.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice. Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge University Press.
- Yang, H., Kim, H., Jang Ho, L. & Shin, D. (2022). Implementation of an AI chatbot as an English conversation partner in EFL speaking classes. *ReCALL: the Journal of EuroCALL*, 34(3), 327-343.
- Yende, S. J. & Mugovhani, N. G. (2022). Tensions and conflicts in indigenous African cultural heritage at South African universities: An artificial intelligence perspective. *Journal of African Education*, 3(3), 79-96.
- Yeo, M. A. (2023). Academic integrity in the age of Artificial Intelligence (AI) authoring apps. *TESOL Journal*, 14(3), 1-12.
- Yusuf, A., Pervin, N. & Román-González, M. (2024). Generative AI and the future of higher education: a threat to academic integrity or reformation? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 21.
- Zembylas, M. (2023). A decolonial approach to AI in higher education teaching and learning: strategies for undoing the ethics of digital neocolonialism. *Learning, Media & Technology*, 48(1), 25-37.
- Zhang, K. & Aslan, A. B. (2021). AI technologies for education: Recent research & future directions. *Computers and education. Artificial intelligence*, 2, 100025.
- Zhang, M., Wu, L., Yang, T., Zhu, B. & Liu, Y. (2024). Retraction notice to "The three-dimensional porous mesh structure of Cu-based metal-organic-framework Aramid cellulose separator enhances the electrochemical performance of lithium metal anode batteries" [Surfaces and Interfaces, Volume 46, March 2024, 104081]. *Surfaces and Interfaces*, 46, 104550.
- Zhang, Y., Chen, H., Pi, Z. L. & Yang, J. M. (2024). Interactive equality in peer assessment: The impacts on preservice teachers' technology-enhanced learning design and feedback uptake. *Teaching and Teacher Education*, 138, 104408.
- Zhu, G., Raman, P., Xing, W. & Slotta, J. (2021). Curriculum design for social, cognitive and emotional engagement in Knowledge Building: Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18, 37.
- Zimmerman, B. J. (1990). Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview. *Educational psychologist*, 25(1), 3-17.



Kommende udgivelser

Evaluering af elevkompetencer i matematikundervisning

Elevinddragelse i undervisningen: Demokrati, medborgerskab og medbestemmelse

Melleformer i skolen

Børns skrivelyst



dpu.au.dk/paedagogiskindblik