

Det eksperimenterende fællesskab møder generativ kunstig intelligens

Niels Kristian Beck, DPU – Danmarks Institut for Pædagogik og Uddannelse, Aarhus Universitet

Klaus Thestrup¹, Aarhus Universitet

Tom Gislev, CED – Centre for Educational Development, Aarhus Universitet

Abstract

Artiklen undersøger, hvordan generativ kunstig intelligens (GAI) kan indgå som didaktisk ressource i et online, projektbaseret kandidatmodul præget af eksperimenterende og post-digitale arbejdsformer. Med afsæt i et praksisbaseret udviklingsprojekt analyseres tre workshops, studerendes produktioner, blogs, korte interviews, observationer og logdata fra et pilotimplementeret RAG-chatbot-setup. Analysen peger på, at GAI får didaktisk værdi, når teknologien ikke alene anvendes til at producere svar, men indgår i fælles, iterative og refleksive processer på tværs af analoge og digitale artefakter. Samtidig viser casen, at en studienær RAG-chatbot især har potentiale som tekstnær støtte til afgrænsede og autoritative korpusser, mens den har vanskeligere ved at understøtte åbne, multimodale og kreative designprocesser. Artiklen bidrager med en skelnen mellem tekstnær RAG-støtte og åben multimodal GAI-anvendelse samt to designprincipper for selektiv brug af GAI i universitetspædagogiske læringsdesigns.

Indledning

Dette studie adresserer udfordringen med at integrere generativ AI i et post-digitalt, projektbaseret læringsmiljø, hvor studerende forventes at arbejde iterativt og kreativt på tværs af analoge og digitale artefakter. Relevansen er dobbelt: universiteter efterspørger operationelle rammer for, hvornår forskellige AI-værktøjer faktisk skaber værdi i undervisningsdesign; samtidig træffer studerende dagligt værktøjsvalg, der påvirker læringsudbytte og akademisk integritet. Studiets bidrag er et empirisk forankret blik på anvendelse af generativ AI i eksperimenterende fællesskaber samt to designprincipper, der afgrænser, hvornår en RAG-løsning understøtter (og hvornår den hæmmer) læring i ITDD-lignende kontekster.

Kandidatuddannelsen i it-didaktisk design (ITDD) er en tværfaglig universitetsuddannelse, der kombinerer tre centrale videns- og praksisområder: it, didaktik og design. I interaktionen mellem disse fagfelter udvikler de studerende kompetencer til at analysere, designe og undersøge digitale læringsmiljøer og it-didaktiske produkter på tværs af formelle og uformelle læringskontekster. Uddannelsen bygger på forskningsbaserede tilgange fra blandt andet didaktik, pædagogik, læringsteori, teknologi- og medieforskning, designforskning samt videnskabsteori og metode. I løbet af uddannelsen arbejder de studerende med digitale teknologier og værktøjer, som fx læringsplatforme, sociale medier, kunstig intelligens og makerspace-teknologier, og de lærer at vurdere teknologiernes potentialer og begrænsninger i forhold til læring og undervisning.

¹ klaus.thestrup@gmail.com

GAI er en klasse af maskinlæringsmodeller, der producerer nyt indhold såsom tekst, billeder, lyd eller kode baseret på sandsynlighedsberegninger i store datamængder (Bender et al 2021, Bundsgaard 2023). Teknologien bygger på såkaldte generative modeller, hvor især store sprogmodeller (LLM'er) som for eksempel GPT har fået stor udbredelse. Disse modeller trænes på enorme datasæt og udvikler evnen til at forudsige det næste ord eller den næste orddel i en tekstsekvens. Denne proces, der ofte finjusteres ved hjælp af forstærkende læring fra menneskelig feedback (Ouyang et al., 2022), muliggør produktionen af sammenhængende og tilsyneladende meningsfulde svar på brugerens prompts (Bender et al., 2021). På et grundlæggende niveau er GAI derfor en statistisk teknologi, hvor output formes af sandsynligheder i data frem for egentlig forståelse eller bevidsthed (Bender et al., 2021, Brown et al., 2020, Vaswani et al., 2017, Bundsgaard 2023). På ITDD arbejder vi med GAI ud fra en didaktisk og kritisk-refleksiv tilgang. Det betyder, at vi ikke kun ser teknologien som et kognitivt værktøj, der potentielt kan understøtte læring, kreativitet og samarbejde, men også som en teknologi, der er formet af træningsdata, bias og udviklernes intentioner. For os er GAI derfor ikke blot et redskab til effektivisering eller automatisering, men et kulturelt og didaktisk fænomen, der udfordrer, hvordan vi forstår læring, viden og kreativitet i digitale sammenhænge. Vores tilgang bygger derfor på at undersøge både teknologiens muligheder og begrænsninger: fra dens evne til at understøtte idéudvikling og refleksion, til de udfordringer, der knytter sig til gennemsigtighed, autoritet, etik og læringsmæssig værdi.

Artiklen undersøger derfor følgende forskningsspørgsmål:

Hvordan kan GAI indgå som didaktisk ressource i et online, projektbaseret kandidatmodul, og hvilke muligheder og begrænsninger viser sig, når en studienær RAG-chatbot afprøves i et eksperimenterende fællesskab?

Med didaktisk værdi forstår vi her ikke effektivisering eller automatisering, men de situationer, hvor GAI understøtter studerendes fælles idéudvikling, kritiske vurdering, refleksion over teknologibrug og mulighed for at forbinde teori, design og praksis.

I forbindelse med GAI-projektet på ITDD blev der parallelt indledt et samarbejde med CHI om at udvikle en *Retrieval Augmented Generation*-løsning (RAG). RAG betegner her ikke en unik chatbot-type, men en bestemt implementering, hvor en sprogmodel kombineres med søgning i et lokalt, afgrænset vektoriseret tekstkorpus. Teksterne blev udvalgt som et repræsentativt udsnit af det materiale, der indgår som pligtlæsning på studiet, samt relevante dokumenter såsom studieordningen. Til forskel fra andre bredt tilgængelige chatbots på daværende tidspunkt ville RAG'en først gennemse tekstmaterialet for at se, om et givent svar kunne findes i litteraturen, og derefter søge at inkorporere denne i svaret. Vores RAG blev yderligere instrueret med to forskellige startprompts. Den første prompt havde til hensigt at lade RAG'en fungere som en undervisningsassistent, der kunne hjælpe de studerende med at finde svar i tekstkorpuset og besvare specifikke spørgsmål om studiet. Den anden prompt havde til hensigt at rammesætte RAG'en som et idéudviklende værktøj, der kunne generere uventede forbindelser i relation til tekstmaterialet. Endelig udviklede vi også en "placebo-bot", som ikke fik nogen indledende instruks og dermed gav de studerende mulighed for at tilgå AI-funktionen uden RAG, samtidig med at vi kunne indhente empiri fra deres interaktion. Det særlige i dette projekt var ikke retrieval som sådan, men koblingen til uddannelsens pensum, studieordning og to didaktiske startprompts, derfor anvendes begrebet RAG i artiklen til at beskrive denne særlige implementering på studiet.

Kontekst og baggrund

ITDD-uddannelsen lægger vægt på undersøgende arbejdsformer, hvor teori og praksis kobles tæt gennem konkrete designprojekter og samarbejde med aktører i praksisfeltet. Undervisningsformen veksler mellem

fysiske heldagsseminarer i Aarhus på universitets campus og online undervisning, hvor de studerende deltager hjemmefra, hvad enten de bor eller arbejder i Danmark eller andre steder. Hvert år er der studerende, som under hele eller dele af studiet opholder sig rundt om verden. Optagne på ITDD er primært professionsbachelorere (folkeskolelærer og pædagog), men der optages også fra andre studieretninger. På studiets første semester udbydes bl.a. modulet Digitale læringskontekster (DL), der introducerer de studerende til, hvordan digitale teknologier kan anvendes i undervisnings- og læringskontekster på tværs af formelle og uformelle rammer. Med afsæt i pædagogiske og læringsteoretiske perspektiver arbejder de studerende med konkrete teknologier og praksisser og får derved mulighed for at eksperimentere med digitale læringsformer i både fysiske og onlinebaserede læringsmiljøer. Undervisningen kombinerer teoretiske oplæg med praksisnære øvelser, hvor de studerende selv skaber og afprøver didaktiske designs, læringsforløb og formidlingsprodukter. Et centralt element i modulet digitale læringskontekster er at udvikle forståelse af, hvordan teknologier påvirker måden, vi lærer og underviser på, og hvordan disse kan bruges aktivt til at skabe nye typer af læringsrum og deltagelsesformer. Modulet giver de studerende mulighed for at arbejde med kollaborative og eksperimenterende arbejdsformer, der også styrker de studerendes evne til at indgå i pædagogiske fællesskaber og netværk både fysisk og digitalt, lokalt og globalt. Gennem arbejdet med kommunikations- og produktionsværktøjer udvikler de studerende desuden færdigheder i at formidle viden og refleksioner på tværs af skriftlige, visuelle og mundtlige formater. Modulet fungerer som et selvstændigt undervisningsforløb på første semester og som grundlag for senere projekt- og designorienterede moduler, erhvervssamarbejder og speciale.

Eksamensform og betydning for GAI-brug

Eksamensformen på DL er en mundtlig eksamen med en synopse, hvor brugen af teknologier i en bestemt kontekst beskrives og analyseres. Synopsen kan indeholde billeder fra praksis og modeller som en del af analysen. Synopsen tæller ikke et bestemt antal procent i vurderingen, men er tænkt som en støtte til den studerende. Som en del af den studerendes oplæg til samtalen laver vedkommende en kort video. GAI bruges således ikke til at lave en egentlig skriftlig opgave, men kan indgå i både synopsetekst og video. GAI anvendes dermed i relation til en konkret pædagogisk kontekst., hvilket selvfølgelig også påvirker, hvordan GAI indgik i det aktuelle projekt. Uddannelsen er på taxameter niveau 2, hvilket bl.a. betyder en udvidet støtte igennem workshops fra en undervisningsassistent med konkrete og teoretiske introduktioner til forskellige aktuelle teknologier.

Kandidatuddannelsen er primært online, hvilket har haft stor betydning for tilrettelæggelsen af undervisningen. Undervisning, som foregår i et almindeligt klasseværelse, et auditorium eller et værksted kan ikke blot kopieres uden at tage den forandrede kommunikationssituation med ind i planlægning og gennemførelse. Den grundlæggende forståelse af, hvad undervisning kan være, er i skred på alle niveauer, både på hvordan og hvorfor undervisning skal forstås og gennemføres (Bayne et al., 2020; Poulsen & Tække, 2019). Det alene kræver eksperimenter med og refleksioner over, hvordan online undervisning bedst kan se ud. Forholdet mellem pædagogik og teknologi er sammenfiltret i processer, hvor det er vanskeligt at forudse resultatet. Svaret på denne udfordring er, at underviser og studerende er refleksive omkring de processer, de selv deltager i (Fawns, 2022). Det betyder også, at teknologiers brug ikke automatisk kan forudsættes, eller intentionen hos producent eller lokal administration blot skal kopieres. Brugen af en eller flere teknologier skal undersøges, eksperimenteres med og afgøres i en specifik kontekst. Dette forstærkes yderligere, når den aktuelle forskning i det post-digitale inddrages (Fawns, 2019). Her kobles digitalt og analogt igen i processer, hvor begge dele sammenfiltres og betinger hinanden. Fx vil det betyde, at lokale fysiske værksteder kan kombineres med hinanden globalt (Thestrup og Pedersen, 2020). Undervisningen på IT-Didaktisk design søger at etablere de studerende som et eksperimenterende fællesskab. Dette fællesskab kan beskrives som et fællesskab, der er

sammen om eksperimentet (Thestrup, 2013). Her gælder det om, at de studerende sammen med underviserne skal lære at designe ny og relevant brug af digitale teknologier i forskellige pædagogiske kontekster, som teknologierne placeres i. De studerende arbejder altså ikke med at overtage en eksisterende brug af teknologi, men at etablere den, som de som pædagoger og lærere mener, er den bedste i den aktuelle situation. De designer netop igennem designprocesser præget af løbende eksperimenter, hvilken brug de ønsker.

Spørgsmålet til en eller flere givne teknologier er ikke kun, hvad teknologien kan, eller hvad en producent eller en administration har tænkt at teknologien skal kunne, men hvad underviser og deltagere kan få teknologierne til at kunne. Undervisningen på uddannelsen er altså bygget op omkring en kombination af teori og praksis, hvor de studerende igennem konkrete eksperimenter i deres eget gruppearbejde og i en selvvalgt praksis undersøger, hvad en eller flere teknologier kan anvendes til eller ikke kan anvendes til, og hvorfor dette gør sig gældende. De digitale teknologier tænkes i ind i det åbne laboratorium (Thestrup & Robinson, 2016), hvor analogt og digitalt, fysisk og online, lokalt og globalt kombineres i aktuelle formater. Enhver given teknologi skal bringes i en anvendelse, der er vigtig for de studerende, og som udvider og ændrer deres læringsprocesser. Det pædagogiske spørgsmål til en given teknologi er ikke kun, hvad den kan, men hvad den kan bringes til at kunne (Dittert, Thestrup & Robinson, 2021). De studerende arbejder i studiegrupper, hvor de ikke bare skal læse, men skal producere sammen og sammen begynde at kommunikere med omverdenen (Dalgsgaard & Ryberg, 2022), og hvor studiegruppen i fællesskab skal undersøge forskellige teknologier i en konkret og selvvalgt praksis. De studerende bliver bedt om at indgå i processer, hvor svarene ikke er givne på forhånd, men skal igennem eksperimenterende processer bruge og vurdere teknologier, hvilket kan følges igennem en række offentlige gruppeblogs (<https://itdd.au.dk/itdd-sider/>).

Formålet med at anvende og undersøge teknologier som noget, der ikke har en færdig anvendelse, er at bringe de studerende i en situation, som de kan bringe med sig videre i arbejde og udviklings- og forskningsprocesser efter endt studie. Her skal de kunne indgå i udvikling af brug af teknologier i de kontekster, der måtte være aktuelle til den tid. De skal kunne designe den aktuelle brug på deres arbejdsplads, uanset om det er på en skole, i en institution eller i et firma for at kunne opfange nye implementeringer eller udviklingsprocesser lokalt.

Interventionen: GAI som del af et eksperimenterende fællesskab

Interventionen bestod af fire sammenhængende elementer:

- 1) en introducerende workshop om GAI, sandsynlighedsbaserede output og bias
- 2) en prompt-workshop inspireret af Mollicks skellen mellem konversationel og struktureret prompting
- 3) en opfølgende workshop om de studerendes erfaringer med GAI og RAG samt
- 4) studerendes egne afprøvninger i blogs, synopsis, videoer og praksisrettede forløb.

Parallelt blev en studienær RAG-chatbot stillet til rådighed som mulig støtte til tekstnære spørgsmål om pensum og studieordning. Interventionens hensigt var ikke at teste GAI som isoleret teknologi, men at undersøge, hvordan forskellige GAI-værktøjer blev valgt, fravalgt og didaktisk fortolket i et projektbaseret kandidatmodul.

Litteratur/teori og universitetspædagogiske rationaler

Mollick (2024) beskriver det at prompte som en form for "*programming med ord*", hvor brugeren i stedet for at skrive kode bruger et naturligt sprog til at definere det ønskede output. Dette kræver ifølge ham en ny type færdighed, hvor det centrale ikke er at ramme den "perfekte" formulering, men at se interaktionen som en iterativ proces, hvor brugeren afprøver, justerer og forfiner interaktionen løbende for at forbedre resultatet og at en effektiv prompting derfor iflg. Mollick i høj grad handler om en form for problemformulering – altså at

kunne definere problemet klart og præcist, før man overhovedet begynder at skrive sin prompt. I vores arbejde med prompting, det vil sige de instruktioner, som gives af brugerne til teknologien, har vi især trukket på Mollicks (2024) tilgang, hvor han fremhæver to forskellige måder at arbejde med prompts på. Den første er *konversationel prompting*, hvor man interagerer med GAI i en uformel dialog, ikke ulig når man samtaler med et andet menneske. Her justerer og tilpasser brugeren løbende sine spørgsmål ud fra de svar, man får i en iterativ proces. Den anden er *struktureret prompting*, som er mere formel og præcis, hvor der anvendes specifikke formater, roller eller trin for at opnå et mere forudsigeligt og konsistent resultat i interaktionen med henblik på at generere et ensartet output. I interventionen blev Mollick anvendt som didaktisk ramme i workshop 2, hvor de studerende afprøvede forskellen mellem konversationel og struktureret prompting på tværs af forskellige GAI-værktøjer.

Forholdet mellem pædagogik og teknologi er sammenfiltret i processer, hvor det er vanskeligt at forudse resultatet. Svaret på denne udfordring er, at underviser og studerende er refleksive omkring de processer, de selv deltager i (Fawns, 2022). Dette forstærkes yderligere, når den aktuelle forskning i det post-digitale inddrages (Fawns, 2019). Her kobles digitalt og analogt igen i processer, hvor begge dele sammenfiltres og betinger hinanden. Det åbne laboratorium (Thestrup & Robinson, 2016) og medieøkologi (Dalsgaard, 2011; Luckin, Clark & Underwood, 2013; Atwell, 2021) danner et centralt universitetspædagogisk rationale i teksten.

I denne artikel anvendes medieøkologi i forlængelse af Caviglia, Dalsgaard, Davidsen og Rybergs (2018) forståelse af studerendes digitale læringsmiljøer som et samspil mellem institutionelle systemer og de værktøjer, de studerende selv varetager. Medieøkologi betegner dermed ikke én samlet platform, men en sammensætning af medier, teknologier, materialer og deltagelsesformer, som tilsammen udgør et læringsmiljø. På ITDD kan studiets medieøkologi forstås som den sammensætning af teknologier og medier, der didaktisk stilles til rådighed og iscenesættes på uddannelsen, eksempelvis WordPress-blogs, Padlet, RAG, GAI-værktøjer, online undervisningsrum, fysiske seminarer, workshops og analoge materialer. Samtidig har de studerende deres egne personlige medieøkologier, forstået som de værktøjer og teknologier, de selv vælger at anvende i deres studiearbejde. Denne skelnen er central, fordi projektets RAG-løsning ikke kun skulle vurderes i forhold til studiets intentioner, men også i forhold til de studerendes allerede eksisterende og selvvalgte værktøjspraksisser.

Metode

Forskningsmæssigt har vi som undervisere ofte optrådt i rollen som både undervisere og forskere i den praksis, som blev gennemført. Vores valg af forskningsmetode har derfor taget afsæt i aktionsforskningen, hvor vi gennem aktiv deltagelse i forskningsfeltet har forsøgt at ændre vores egen praksis, samtidigt med at vi bliver informeret af forskning i og omkring denne praksis (Gustavsén, 2003), og hvor vi gennem en iterativ proces har indsamlet artefakter produceret af både undervisere og deltagere, som efterfølgende er blevet analyseret og inkorporeret i ny praksis. Sideløbende er der også blevet foretaget både kvantitative og kvalitative evalueringer af undervisningsmodulerne, herunder i forbindelse med universitetets arbejde med kvalitetssikring af undervisningen; denne feedback er også blevet inddraget i arbejdet med udvikling af ny praksis.

Vi har i processen derfor selv været reflekterende praktikere og deltagende observatører i og af egen og kollegaers praksis (Kristiansen & Krogstrup, 2012). Positionen har gjort, at vi hele tiden har kunnet opdage potentialer og problemer, der dukkede op undervejs i undervisningen. Vi har reflekteret selv og sammen med andre kollegaer igennem analyser af situationer både i løbet af undervisningen og udenfor. Vi er inspireret af praksisbaseret forskning og aktionsforskning, fordi vi bevidst har søgt at ændre en praksis (Duus et al., 2012) ved at skabe en praksis (Smith & Dean, 2009). Idéen med at inddrage GAI som endnu en teknologi på

kandidatuddannelsen var grundlæggende et spørgsmål om, hvordan den kunne støtte den undervisningspraksis, som allerede eksisterede. Dette studie er derfor forankret i en praksisbaseret og eksplorativ forskningstilgang, hvor formålet har været at undersøge, hvordan GAI kan integreres i en eksperimenterende undervisningspraksis på kandidatuddannelsen i IT-didaktisk design (ITDD) ved DPU, Aarhus Universitet. Undersøgelsen er ikke designet ud fra en fast metodisk ramme, men har udviklet sig i takt med undervisningsforløbet og de studerendes interaktion med teknologien. GAI blev introduceret som en del af undervisningen på DL, hvor teknologien indgik i både undervisningsaktiviteter og refleksive processer. Projektet omfattede tre workshops, hvor GAI blev præsenteret og afprøvet i forskellige kontekster, herunder billedgenerering, promptdesign og brug af en Retrieval-Augmented Generation (RAG)-chatbot udviklet i samarbejde med Center for Hybrid Intelligence (CHI).

Ved introduktionen af nye teknologier på uddannelsen gør vi ofte brug af en metode, hvor undervisningen kombineres med workshops, der introducerer teknologien og guider de studerende i at komme i gang med at anvende den. Samtidig skaber workshopsene et rum for refleksion, samarbejde og erfaringsudveksling. I forbindelse med GAI-projektet blev der afholdt tre workshops: Den første introducerede GAI som teknologi og tydeliggjorde muligheder og begrænsninger samt anvendelser i kreative processer. Den anden fungerede dels som et nudging-tiltag i forhold til de studerendes brug af RAG'en, dels som en prompt-workshop med inspiration fra Mollick (2024). Den tredje workshop skulle fungere som en opfølgning på de studerendes arbejde med RAG'en, men blev – på grund af teknologiske udfordringer – i stedet en generel diskussion af deres erfaringer med GAI i forbindelse med forberedelsen til arrangementet på Dokk1, hvor de skulle afholde en workshop, hvor GAI indgik. Datagrundlaget for undersøgelsen bestod af:

- Videooptagelser fra undervisningssessioner og workshops.
- Spørgeskemadata indsamlet via et survey udarbejdet af tre studerende fra en anden årgang. De studerede var Regitze Martine, Parnian Jarubi, Birgit Schøn og Andreas Kjær Hansen, som var sammen i studiegruppen med navnet 1713 i 2024.
- To fokusgruppeinterviews med deltagende studerende.
- Eksamenstekster i form af synopser og tilhørende videoer.
- Studenterblogs og refleksioner skrevet undervejs i forløbet.
- Logdata fra interaktioner med RAG-chatbotten.

Analysen blev gennemført som en tematisk, praksisnær analyse på tværs af datakilderne. Først blev materialet organiseret efter de centrale undervisningsaktiviteter: workshops, RAG-brug, blogarbejde, eksamensproduktioner og praksisrettede forløb. Dernæst blev materialet gennemlæst med fokus på tre analytiske spørgsmål: 1) hvilke GAI-værktøjer anvender de studerende, og hvorfor, 2) hvordan indgår GAI i fælles refleksion og produktion, og 3) hvor opstår der misforhold mellem teknologiens funktionalitet og modulets didaktiske formål? Surveydata blev anvendt deskriptivt som baggrundsviden, mens interviews, observationer, blogs og studenterproduktioner blev brugt til at identificere gennemgående mønstre og illustrative eksempler.

Analysen er derfor kvalitativ og situeret, med fokus på de studerendes praksis, refleksioner og eksperimenter. Der er lagt vægt på at identificere, hvordan GAI blev anvendt i konkrete undervisningssituationer, hvordan teknologien blev forstået og vurderet, og hvordan den indgik i kollaborative og kreative processer. Særligt er der arbejdet med at forstå GAI som en del af en medieøkologi, hvor teknologier ikke blot anvendes, men undersøges og transformeres i samspil med pædagogiske intentioner og kontekster. Projektet er gennemført med respekt for gældende etiske retningslinjer, og alle deltagere er informeret om formål og databehandling. Deltagelse i interviews og spørgeskemaer har været frivillig, og data er behandlet anonymt i overensstemmelse med GDPR.

Analyse

I det første analysetema undersøger vi forholdet mellem opgavetype og teknologivalg. Pointen er, at GAI ikke har en fast didaktisk værdi i sig selv, men får værdi, når teknologien passer til den konkrete aktivitet. I de billedbaserede og åbne opgaver blev GAI's uforudsigelige output ikke primært forstået som fejl, men som anledning til videre afprøvning, fælles fortolkning og transformation.

Sammenhæng mellem opgave og teknologi

Arbejdet med GAI foregik over en længere periode på uddannelsens første semester og havde bl.a. et fokus på billedgenerering. En af de første opgaver i starten af semestret var at lægge billeder op på en Padlet og anvende dens GAI-funktion til at danne billeder ud fra en kort beskrivelse. Allerede her blev det tydeligt, at billedet overraskede og blev helt eller delvist anderledes end tænkt fra den, der skrev. Det medførte både nye forsøg, samtaler om, hvordan Padletens GAI fungerede og samtaler om de emner, som kom op på de forskellige posts. I en senere opgave blev Padleten igen anvendt, men denne gang lidt anderledes. Her blev de studerende bedt om at lægge posts op, hvor de lagde et billede, der kunne være genereret af Padletens GAI eller en anden GAI. De enkelte posts lå ikke tilfældigt udover skærmen, men lå i kolonner under hinanden, i hvad der lignede en tabel. De studerende kunne også vælge at lave en kort video, en tegning eller noget andet. Under hvert billede i hver post er der mulighed for at lægge en forklaring på billedet eller en kommentar til billedet. De studerende blev også bedt om at reagere på det, de så og lægge en ny post op nedenunder med et nyt billede og tekst. De skulle forandre og transformere billedet til noget andet og ændre på farve, form eller indhold. Hver ny post kunne så medføre en ny reaktion fra en anden studerende. Formålet var at opdage og anvende de sammenhænge, der kan opstå mellem en gruppe mennesker, som mødes på et stykke software (Kaye, Zeng & Wikström, 2022). Pointen var her at opdage og forholde sig til forskelle og forandring mere end gentagelse og etablere platforme, hvor det er muligt at udfolde kreativitet (Gauntlett, 2023).

GAI blev en del af denne proces og teknologiens genererede outputs, også når disse fremstod uventede eller som deciderede fejl blev iscenesat som en del af formålet med at mødes og være i en produktiv proces sammen. Den første workshop fandt sted i forbindelse med opstarten på ITDD, hvor størstedelen af de studerende deltog fysisk i Aarhus, mens en mindre gruppe deltog online. Målet med workshoppen var at introducere de studerende til teknologien bag chatbots – herunder både muligheder og begrænsninger – samt at sætte fokus på, hvordan teknologien anvender matematik og sandsynligheder til at generere svar på prompts, og hvordan tekstkorpus og træningsbias påvirker de svar, som chatbots producerer. På den første workshop blev der gennemført forskellige øvelser, blandt andet en AI-safari, hvor de studerende blev introduceret til forskellige chatbots, og en transformationsøvelse, hvor de fik mulighed for at anvende Padletens billedgenereringsfunktion. Her kunne de opleve, hvordan teknologien skulle promptes for at generere et ønsket output, og hvordan designerens intentionalitet og bias slog igennem – fx når man spurgte til billedet af den "ideelle undervisningssituation" og fik en overvejende repræsentation af den klassiske undervisningssituation med borde og tavle. Første workshop fungerede dermed som en fælles introduktion til GAI som både teknisk og didaktisk fænomen. Den viste de studerende, at GAI-output ikke blot kan vurderes ud fra korrekthed, men også ud fra, hvordan output kan skabe anledning til fortolkning, justering og videre designarbejde.

Fra privat laptop til fælles refleksionsrum

Hvor det første analysetema viser, hvordan GAI kan understøtte åbne transformationsprocesser, viser det andet analysetema, hvordan GAI's didaktiske betydning ændrer sig, når teknologien placeres i et fælles fysisk og post-digitalt rum. Her bliver GAI ikke kun et værktøj, som den enkelte studerende anvender ved en skærm, men en del af et fælles refleksionsrum, hvor tegninger, samtaler, skærbilleder og kropslig deltagelse forbindes.

Praksisforløbet analyseres her ikke som et studie af børns brug af GAI, men som et eksempel på, hvordan de studerende omsætter modulets universitetspædagogiske designprincipper i en ekstern praksiskontekst.

Arbejdet med billeder fortsatte i et forløb op til og på Dokk1, som er hovedbibliotek og kulturhus i Aarhus. Her deltager de studerende i forskellige festivaler eller præsenterer som hold forskellige teknologier for de brugere af Dokk1, som dukker op.

Det særlige denne gang var betoningen af det post-digitale i læsefestivalen Albus. Der skulle være analoge elementer til stede på de enkelte workshops, som skulle fungere sammen med GAI.

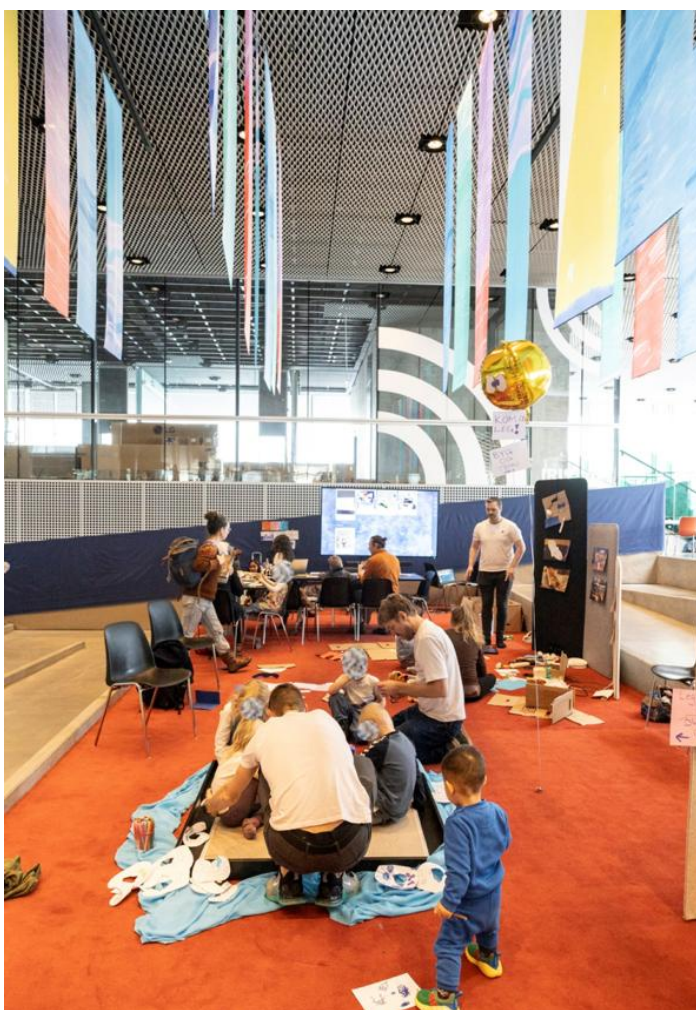
Selvom festivalen handlede om at læse børnebøger, så skulle de studerende ikke fortælle afsluttede fortællinger fra udvalgte børnebøger. Derimod handlede de studerendes forløb om at tage udgangspunkt i et bredt tema, havet, og konstruere små dele af fortællinger og figurer, som de konstruerede sammen med børnene. Fokus var altså på selve det at fortælle og begynde finde på fortællinger. Børnebøger, som handlede om havet indgik i de forskellige workshops, men blev ikke læst fra ende til anden. De var i stedet inspiration til figurer. GAI indgik altså i en proces, hvor det interessante ikke var, om softwaren kunne fortælle eller vælge fortællinger, men indgå i konstruktionen af figurer. De studerende iscenesatte altså processer, som var præget af afsøgninger af muligheder mere end egentlige undersøgelsesfelter eller egentlig produktion af færdige fortællinger. Muligheden for at etablere skitser til egentlige fortællinger var til stede i et par af de studerendes workshops, men selv her var en proces vigtig. Det betød fx, at børn som deltagere i en workshop eksempelvis skulle tegne noget, som så blev scannet ind og læst af en GAI og omdannet til en anden tegning. Denne tegning kunne så ses på en skærm og gøres til genstand for en samtale og nye ideer ved tegnebordet. Som det nedenstående billede illustrerer, så tegnebordet relativt stort med plads til flere børn af gangen og den pædagogiske dialog mellem tegnebord og skærm tydelig. Her er børn, forældre og studerende sammen om at tegne og lave nye tegninger, som så kan ses på en stor skærm, der gør det muligt for alle i workshoppen at følge med samtidig. Dette enkle greb gjorde en forskel og flyttede GAI fra et mere privat rum foran en laptop til et fælles rum.

Et eksempel fra en af de studerendes workshops viser, hvordan GAI blev flyttet fra individuel skærmb brug til et fælles rum, hvor tegning, samtale, skærm og transformation indgik i samme proces. Asta er den studerende, og Padleten er der, hvor billederne vises: "Faren hjælper pigen med at finde nogle tuscher og papir til at tegne på. Faren udpeger og snakker sammen med pigen om de tegninger og transformationer, som de kunne se på skærmen. Pigen og faren tegner hver deres tegning. Efter lidt tid er pigen færdig med sin tegning og spørger sin far, om han kan få den forvandlet for hende. Faren spørger den studerende om hjælp. Asta tager et billede af pigens tegning og siger til pigen

"du kan kigge på din tegning på skærmen, imens jeg får computerens hjælp til at forvandle din seje tegning". Imens faren og pigen venter, snakker faren med pigen om de tegninger, som kan ses på skærmen. Efter pigens tegning er uploadet, snakker de om tegningen. Asta uploader det bedste tilsvarende billede, som Padlet kommer med og siger "så er den klar!". Faren og pigen snakker om billedet. I mellemtiden uploader vi farens tegning og laver en hurtig transformation. De snakker om farens transformation."

(<https://itdd.au.dk/de-legende-legender/2024/12/09/blogpost-4-dokk1/>).

Citatet viser, hvordan GAI ikke fungerer som afsluttende svar, men som mellemlid i en fælles proces. Barnets tegning bliver fotograferet, transformeret gennem Padlet og efterfølgende gjort til genstand for samtale mellem barn, forælder og studerende. Dermed bliver skærmen ikke et individuelt arbejdsredskab, men et fælles orienteringspunkt i et post-digitalt læringsrum.



Den post-digitale opstilling fik også den ekstra dimension, at børnene kunne gå mellem de forskellige workshops og her møde den samme tilgang til at møde GAI. Det viste sig, at flere af børnene bevægede sig rundt mellem de forskellige workshops som om det var én stor workshop, hvilket også var nemt at gøre, eftersom de forskellige workshops var konstrueret over den samme idé med tegninger og skærm.

Billedet her viser en anden variant af en workshop på Dokk1. Her er der i den samme workshop steder, hvor både kroppen og gulvet spiller en væsentlig rolle i workshoppen sammen med den fælles skærm. Her kan deltagerne både gå, stå og kravle og alligevel være med i mødet med GAI. Hvert sted har sin egen betydning, men er også forbundet med et andet sted i selve workshoppen. Som en ekstra mulighed var det muligt at lege med Bluebots og Beebots mellem de forskellige workshops. Her legede de mindste børn sammen med deres forældre med små programmerbare robotter, der kunne bevæge sig rundt på gulvet og eventuelt tegne med tusch på et stort stykke papir. Robotterne indgik ikke, fordi de i sig selv var GAI-teknologi, men fordi de bidrog til den

samme pædagogiske tænkning: en kropslig, legende og eksperimenterende tilgang til teknologi, drevet af nysgerrighed og lyst. Der var heller ikke her en fortælling på forhånd, men gennem børnenes og forældrenes afprøvninger opstod der efterhånden et fælles udtryk på papiret, skabt af flere deltagere samtidig og over tid. På den måde spejlede aktiviteten med robotterne de øvrige workshops, hvor fortællinger, figurer og billeder blev initieret gennem bevægelser mellem analoge og digitale materialer. Kombinationen af tegnebord, skærm, robotter og GAI antydede dermed en vigtig pædagogisk pointe: at GAI ikke behøver at være centrum for processen, men kan indgå som ét element i en bredere medieøkologi. Selvom der ikke var en direkte teknologisk forbindelse mellem robotterne, tegnebordet og GAI som software, var der en processuel og pædagogisk forbindelse. Det analoge bord, kroppen, samtalen og skærmen blev ligeværdige steder at undersøge, forandre og videreudvikle idéer. Her placeres GAI ikke blot som et svar eller et færdigt resultat, men som en mulig igangsætter af nye spørgsmål, nye billeder og nye handlinger. Processen kan derfor bedre forstås som en spiral end som en lineær progression: bevægelsen går frem og tilbage mellem materialer, teknologier og deltagere, samtidig med at der gradvist vælges noget ud, som bliver det foreløbige resultat.

Det tredje analysetema handler om RAG'ens placering i de studerendes samlede værktøjsrepertoire. Hvor første workshop introducerede GAI bredt som teknologi og didaktisk mulighed, blev anden og tredje workshop i højere grad knyttet til afprøvningen af den studienære RAG-chatbot.

RAG som tekstnær støtte og didaktisk misfit

Den anden workshop fungerede dels som en prompt-workshop, hvor de studerende blev introduceret til forskellige teoretiske tilgange og strategier inden for prompting og fik mulighed for selv at afprøve effektiviteten af strategierne på forskellige chatbots. Workshopen havde også en nudging-funktion i forhold til GAI-projektet og den tilhørende RAG, idet RAG'en blev inddraget som emne, og de studerende blev eksplicit opfordret til at bruge den som base for deres interaktioner med generativ AI, så vi kunne indsamle empiri om de studerendes anvendelse af teknologien i studiesammenhæng. Desværre oplevede vi et par uheldigt timede nedbrud, hvilket betød, at nudgingen ikke blev så effektiv som håbet, da de studerende ikke kunne tilgå teknologien under workshopen. Det gjorde, at gennemgangen i højere grad forblev teoretisk. Den tredje workshop var oprindeligt tænkt som endnu et nudging-initiativ samt en erfaringsudveksling med de studerende om deres brug af RAG'en. Men på grund af de udfordringer, de studerende havde oplevet med teknologien, blev workshopen udvidet til også at omfatte en bredere diskussion af de studerendes brug af GAI. Dette skete i forbindelse med forberedelsen til arrangementet på Dokk1, hvor de studerende skulle afholde workshop, hvor GAI indgik. Dette viste os, at der grundlæggende var en udfordring med RAG'ens berettigelse på ITDD. På den ene side skulle den konkurrere med et hastigt ekspanderende felt af målrettede GAI-værktøjer, og på den anden side understøttede RAG'en ikke de funktioner, der efterspørges på ITDD, såsom åben kreativitet, billedbehandling og læsning af PDF-dokumenter. Dermed blev RAG'en i praksis en løsning, der søgte efter et problem, idet dens oprindeligt intenderede funktion – at fungere som en digital undervisningsassistent – ikke oplevedes som et behov blandt de studerende. Set i et medieøkologisk perspektiv handlede udfordringen derfor ikke alene om RAG'ens tekniske funktionalitet, men om dens placering i forhold til de øvrige teknologier og værktøjer, der allerede indgik i de studerendes studiepraksis. RAG'en blev introduceret som del af studiets medieøkologi, men skulle samtidig finde en meningsfuld plads i de studerendes personlige medieøkologier, hvor mere fleksible og multimodale GAI-værktøjer allerede blev anvendt.

En væsentlig del af pædagogikken på DL er arbejdet med blogs og blogposts. Uddannelsen har adgang til Word Press, som ligger på Aarhus Universitets server. Her arbejder de studerende i grupper med at beskrive, analysere og rammesætte de praktiske forløb, de er i gang med, herunder på Dokk1. En opgave til de studerende kan

indeholde, at de både skal lave en kort video på fx 4 minutter, en tekst på fx 20 linjer og en model, de enten selv har konstrueret eller anvendt i deres arbejde. De studerende er samlet i et system af blogs, hvor de har adgang til de andre blogs og kan se og kommentere det, de andre grupper har lavet. Installationen er lavet sådan, at kun de studerende og underviserne kan kommentere, og alle andre kan se de enkelte blogposts. Det er afgørende, at de studerende ikke skal lave en egentlig opgave med alle svar bygget ind, men en skitse, hvor de på en gang søger at positionere sig og fortæller om det, de endnu ikke er sikre på. Således skal hver blogpost indeholde 1-2 spørgsmål, som de reelt endnu ikke kender svaret på og benytter anledningen til at spørge de andre studerende. Bloggens kommentarfunktion spiller en væsentlig rolle her som det sted, hvor studerende og undervisere kan diskutere erfaringer og principper.

Det er altså vigtigt, at de studerende på uddannelsen konstant er i en refleksiv situation, hvor de som reflekterende praktikere både reflekterer i og over den praksis, de er ved at konstruere. I de enkelte gruppers arbejde viste det sig, at der i løbet af semestret begyndte at opstå en form for metadiskussion om læring og GAI. De studerende anvendte i deres personlige medieøkologi langt flere GAI-teknologier end RAG'en. Dermed blev RAG'en kun ét element i et bredere samspil mellem studiets medieøkologi og de studerendes egne værktøjsvalg. Diskussionerne blev på en gang meget konkrete i forhold til den enkelte tekst og i forhold til at lære at lære. De forskellige teknologier blev ikke blot brugt, men også løbende vurderet. Her er det vigtigt at pege på, at det ikke blot var et møde mellem den enkelte studerende og en teknologi eller en tekst. Det var også de diskussioner, der foregik i gruppen mellem gruppens deltagere, hvor de studerende talte om, hvad de lærte af at anvende den konkrete teknologi på den måde, de gjorde det (Bruun, Krause-Jensen, Hasse, 2024). Flere af de studerende fortalte, hvordan de undervejs i arbejdet med GAI overvejede, hvordan og hvad de lærte ved bruge GAI på de måder, de gjorde det på. Disse overvejelser brugte de i samtalerne i gruppen for at afstemme og afklare de gode måder at anvende GAI på. GAI ophørte med at være selvfølgelig og blev i stedet for en teknologi, hvor de studerende i samarbejde afgjorde, hvordan den skulle anvendes. Teknologien fungerede som læringsfremmende aktiviteter og ikke læringshæmmende aktiviteter med fokus på bl.a. at vurdere og kvalificere andres og egne tekster (Dalsgaard & Prilop, 2025).

Resultater

På tværs af semestrets forløb peger analysen på tre centrale forhold.

For det første viser arbejdet med billedgenerering, Padlet og de indledende GAI-øvelser, at GAI får didaktisk betydning, når teknologien bringes i anvendelse i en konkret opgave og i et fællesskab, hvor dens output kan undersøges, diskuteres og videreudvikles. I de åbne, iterative og visuelle opgaver blev GAI's uforudsigelige output ikke kun forstået som fejl eller begrænsninger, men som en anledning til nye forsøg, fælles fortolkning og fortsat idéudvikling. Her blev GAI ikke alene brugt til at producere et færdigt svar, men som en del af en produktiv proces, hvor de studerende afprøvede, vurderede og forandrede teknologien i forhold til den aktuelle situation.

For det andet viser forløbet på DOKK1, at GAI kan placeres i et fælles post-digitalt rum, hvor analogt og digitalt, fysisk og online samt samtale og skærm kobles i samme proces. Når tegnebord, skærm, krop, samtale og digitale transformationer blev bragt i spil sammen, flyttede GAI sig fra et mere privat rum foran en bærbar computer til et fælles rum, hvor flere deltagere kunne følge med, reagere og bygge videre på hinandens idéer. I denne sammenhæng fungerede GAI ikke som afslutningen på processen, men som et mellemlid, der kunne give anledning til nye tegninger, nye fortællinger og nye spørgsmål.

For det tredje viser afprøvningen af RAG'en, at teknologien ikke uden videre fandt sin plads i ITDD's aktuelle undervisningspraksis. RAG'en havde vanskeligt ved at konkurrere med de kommercielle GAI-værktøjer, som de

studerende allerede anvendte, ikke mindst fordi disse tilbød en mere fleksibel adgang til multimodalitet, dokumenthåndtering og åbne kreative processer. Samtidig blev de tekniske udfordringer og de uheldigt timede nedbrud med til at svække de studerendes motivation for at anvende RAG'en som base for deres interaktioner med GAI. I den undersøgte kontekst kom RAG'en derfor i nogen grad til at fremstå som en teknologi, uden en tydeligt forankret funktion i de studerendes aktuelle arbejdsformer, snarere end som et værktøj, der svarede på et tydeligt oplevet behov blandt de studerende.

Det betyder dog ikke, at RAG'en var uden didaktisk potentiale. Analysen peger snarere på, at dens potentiale ligger i et mere afgrænset anvendelsesområde. Hvor åbne og multimodale GAI-værktøjer i højere grad understøttede de eksperimenterende og kreative designprocesser, kan RAG'en have værdi som tekstnær støtte i arbejdet med afgrænsede og autoritative korpusser, eksempelvis pensumtekster, studieordning og andre studienære materialer. Samlet peger resultaterne derfor på, at GAI ikke bør forstås som ét samlet værktøj med én didaktisk funktion, men som del af et bredere værktøjsrepertoire i en medieøkologisk undervisningssituation. Her møder studiets didaktisk rammesatte teknologier de studerendes personlige medieøkonomier, og forskellige GAI-teknologier får forskellig værdi afhængigt af opgavens karakter, teknologiens modalitet, deltagelsesformen og den pædagogiske intention.

Diskussion

I post-digitale og sammenfildrede undervisningssituationer skærpet gennem en online-dimension vil GAI ikke kun være en række teknologier, som ændrer brugen af de allerede eksisterende teknologier i undervisningslokalerne, det kan også være de eksisterende teknologier, som får mulighed for at ændre på brugen af GAI. Betydningen af GAI afhænger af betydningen af kombinationen af teknologier. GAI kan således indgå i en medieøkologi, (Dalsgaard, 2011; Luckin, Clark & Underwood, 2013; Atwell, 2021), hvor teknologier indgår i et samspil med andre teknologier, hvor brugen af dem ændres eller fastholdes eller kasseres, hvis de ikke fungerer efter hensigten. I dette tilfælde strakte medieøkologien sig endda udover det digitale og inddrog det analoge. En tusch på et bord indgik i det samlede billede sammen med en GAI på en skærm. Perspektiverne, eksperimenterne og refleksionerne strækker sig dermed videre til en situation, hvor kroppen kan være med til at bestemme brugen af en digital teknologi. Det er allerede muligt at tale til en GAI og på den måde sætte en generering af tekst, billeder eller andre output i gang. Der findes allerede teknologier, hvor kroppen og dens bevægelser afgør, hvad der skal ske i fx et spil. Selvom forskellige teknologier endnu ikke er tænkt sammen, så findes der allerede den mulighed at tage et foto af noget og lægge det ind i en GAI eller gå den modsatte vej og gemme et billede og få det printet ud til yderligere bearbejdning. Det er et pædagogisk valg om dette skal ske i en undervisningssituation eller ikke, og hvordan det skal indgå i hvilke pædagogiske processer. Det er ikke en tvang eller en forudsætning, at GAI skal definere den pædagogiske situation, det er noget pædagogen, læreren og børnene er med til at afprøve og beslutte. GAI kan dermed blive til noget, der indgår i en proces med en række ligestillede teknologier, og hvor det i alle led i en proces er muligt at udfordre, forandre eller inspirerer og ikke kun i selve brugen af en GAI. GAI anvendes ofte til at generere svar på spørgsmål. Alt hvad der findes digitaliseret, kan i princippet gøres til materiale for søgning, prompting og specialiserede chatbot-løsninger, men den selvsamme teknologi synes også at kunne anvendes til at lægge op til nye spørgsmål og nye muligheder. Det afhænger af den pædagogiske intention med at bruge GAI, herunder at skabe en brug af GAI i en specifik kontekst. Det afhænger bl.a. af, hvad man spørger om, hvordan man reagerer på det output teknologien genererer, og hvordan det indgår i mødet med de materialer, samtaler og handlinger, der ligger udenfor GAI-systemet. Den ene form for brug af GAI er relativt lineær, fra ikke-viden og ikke-formuleret til færdig viden og færdige formuleringer. Den anden er i en vis forstand som en spiral. Her fungerer GAI-outputtet

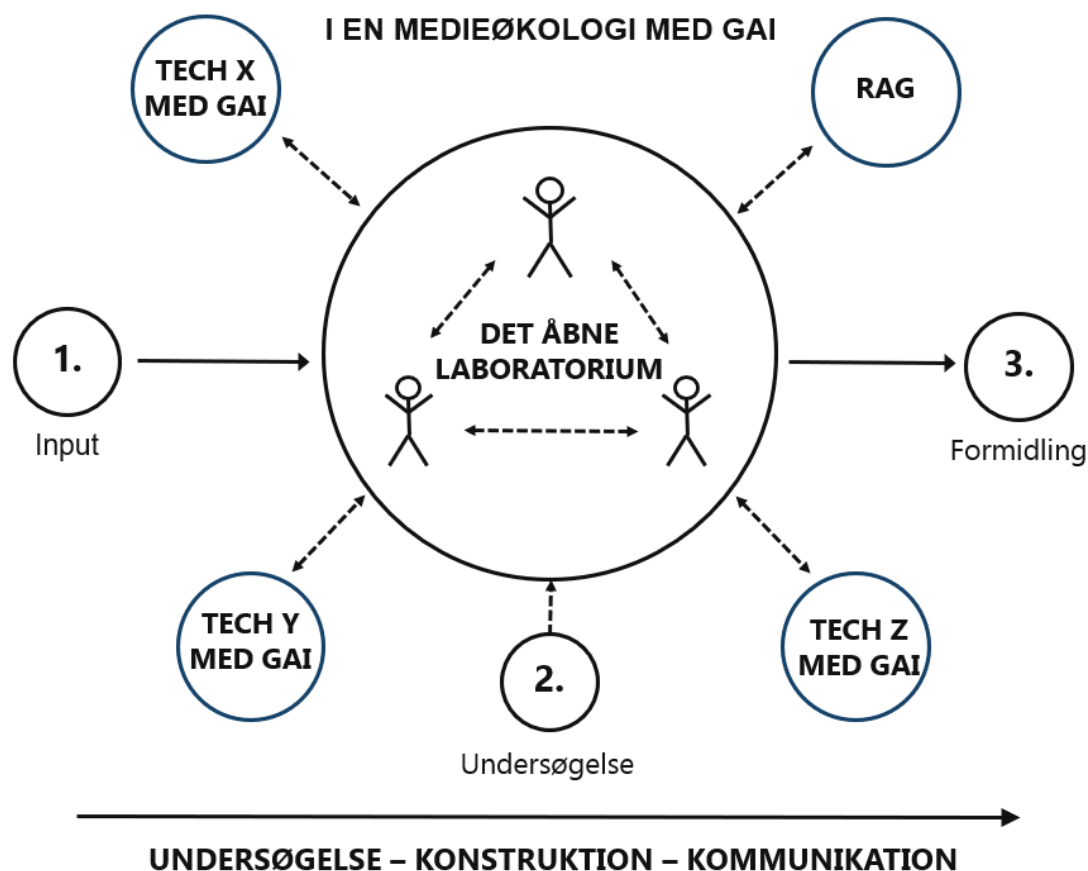
som forslag, skitser, overraskelser eller begyndelser, der kan bearbejdes videre. Når et barns tegning fotograferes, transformeres gennem Padlet og derefter diskuteres ved tegnebordet, bliver outputtet ikke afslutningen på processen, men en anledning til at tegne videre, fortælle videre eller stille nye spørgsmål. Det centrale er derfor ikke, om GAI producerer det "rigtige" billede, men hvordan outputtet kan indgå i en fælles proces, hvor deltagerne undersøger, udvælger, forandrer og bygger videre. Perspektivet i denne måde at tænke GAI på er også, at svaret ikke behøver at forblive på en skærm, men kan printes, klippes i og ændres analogt, tegnes videre på eller bruges som inspiration til nye analoge og digitale handlinger, hvor GAI bidrager til at forandre en proces i det åbne laboratorium.

Vores erfaringer med GAI-projektet viste, at RAG'en ikke uden videre fandt sin plads i ITDD's aktuelle undervisningspraksis. Dette skyldes formodentligt en grundlæggende spænding mellem RAG-teknologiens logik og uddannelsens didaktiske profil. Hvor RAG'en er udviklet til at levere præcise, tekstnære og autoritative svar inden for et afgrænset korpus, er ITDD og særligt Digitale Læringskontekster kendetegnet ved iterative, kreative og eksperimenterende processer, hvor studerende forventes at udforske, fortolke og udfordre teknologier i åbne læringsrum. Dermed opstod der et misforhold mellem RAG'ens styrker og de behov, der reelt gjorde sig gældende for de studerende. Samtidig viste projektet os dog, at RAG'en i teorien ikke var uden potentiale. I situationer, hvor de studerende havde brug for hurtig adgang til information i autoritative kilder, eksempelvis vores pensumtekster eller studieordningen for ITDD, kunne RAG'en potentielt indgå som en mulig asynkron støttefunktion, der på et hvert givent tidspunkt kunne give de studerende svar på konkrete spørgsmål vedrørende studiets tekster og formelle krav. Teknologien kan dermed godt ses som et redskab til at lette overblikket over studiets komplekse tekstkorpus og hjælpe de studerende til at skabe et overblik og en forståelse af stoffet, hvilket igen kan være en hjælp for studerende, der skal arbejde kritisk med store mængder materiale. Det blev dog også tydeligt, at en hjemmebygget RAG uden høj driftssikkerhed, brugeroplevelse på niveau med kommercielle løsninger og funktioner som multimodalitet, billedunderstøttelse og dokumenthåndtering havde vanskeligt ved at konkurrere om de studerendes opmærksomhed. Dermed blev det også uklart for de studerende, hvilken merværdi RAG'en kunne tilføre studiet. Set i lyset af Mollicks (2024) skelnen mellem konversationel og struktureret prompting kan man også sige, at RAG måske i højere grad lægger sig mod den strukturerede tilgang, hvor systematik og reproducerbarhed er i centrum. Dette kan naturligvis være en styrke, når målet er at understøtte systematisk læsning og tekstnær refleksion, men harmonerer mindre med de åbne og konversationelle interaktioner, der ofte præger arbejdet med GAI i ITDD. RAG'en risikerer således at blive en teknologi, uden en tydeligt forankret funktion i en kontekst på ITDD, hvor behovet for autoritative entydige svar ud fra et snævert tekstkorpus ikke opleves som presserende eller relevant af de studerende eller af uddannelsen som helhed. Alt i alt peger vores erfaringer på, at RAG ikke bør ses som et universelt værktøj, men snarere som en teknologi med et snævrere, men fortsat værdifuldt anvendelsesområde. Dens berettigelse i ITDD ligger sandsynligvis i et potentiale for at blive integreret selektivt, det vil sige som en ressource i de dele af studiet, hvor systematisk tekstnærhed og autoritative svar er vigtige, frem for at vi forsøger at få teknologien til at fungere som en altomfattende undervisningsassistent. Den egentlige udfordring, og dermed også potentialet, ligger i derfor at udvikle didaktiske rammer, hvor RAG kan supplere de åbne og kreative processer, snarere end at stå i modsætning til dem.

En fremtidig mulighed er at præcisere formålet med GAI og metoderne til at skabe en situation, hvor egentlig transformation af form og indhold i billeder kan finde sted (Eldagsen, 2024; Boden, 2010). Idéen er at præcisere en proces med tre elementer i spil i forhold til hinanden og undervejs tale om processen (Sehested & Hjort, 2025). Den første er kombination, hvor elementer bringes sammen, som ellers ikke på forhånd hører sammen. Der er her tale om, at dem, der bruger GAI, anvender det som et værktøj til sammen at blive overrasket over de nye kombinationer og gå bevidst efter at opdage eller skabe overraskelser. Den næste er udforskning, hvor en

traditions ukendte muligheder undersøges. Brugere af GAI kender formodentlig ikke alle sider af en tradition og lærer dem efterhånden at kende. Hvad kan man indenfor denne traditions grænser, og hvornår overskrides grænsen? Udforskningen ligger indenfor et felt, der er kendt, men bare ikke nødvendigvis af alle. I modsætning hertil står transformation, hvor indhold og form går ud over det kendte og ind i et nyt område, der reelt er nyt eller anderledes. Traditionen overskrides og bliver potentielt til en ny tradition. Her griber de studerende tilbage til den allerførste opgave, de fik på studiet, hvor GAI indgik, og samtidig iscenesætter de potentialet for at forstå og forandre et billede til noget andet og begynder at koble det til idéen om at kunne transformere. Så det er muligt at overføre en pædagogisk tænkning fra en undervisningssituation, der foregår på universitetet til en undervisningssituation, der også foregår ude i en praksis. Transformationen kan også finde sted placeret i et andet format end lige et billede. Et enkelt aktuelt eksempel fra 2025 fra et projekt omkring fritidspædagogik og GAI viser en lignende proces mellem en skærm og genstande i et værksted på en SFO. Her skulle børnene både bygge figurer i ler og pap og lægge billeder af figurerne ind i en GAI, her bearbejde dem og bruge inspiration herfra til at lave nye figurer i ler og pap (Lundtofte et al., 2025). Igen peger dette projekt på muligheden for at etablere GAI som en del af en proces og ikke svaret på en proces, men denne gang foregår samtalen om forandring af et billede ikke kun gennem at snakke om nogle muligheder. Det er bygget ind i selve processen med et kamera som mellemlid. Et billede af en figur kan ændres inde i GAI til noget helt eller delvist andet og blive en overraskelse og inspiration til et nyt billede eller en ny figur. Det er vanskeligt at tale om en lineær proces i Bodens og Eldagens tænkning, for allerede i den første kombination kan spørgsmålet om en traditions grænser opstå og dermed både blive til udforskning og endda transformation. Når der kombineres, vil der potentielt kunne opstå nye kombinationer, som ikke var kendte på forhånd. Når der udforskes, så dukker traditionens grænser nemt op og bliver til at overskride. Og når der endelig transformeres, kan transformationen både indeholde kendte kombinationer eller grænser, der overskrides. En transformation til noget andet bliver også nemt til tradition, der kan genkendes og gentages. Så det vil være mere interessant at se de tre elementer i konstant udveksling med hinanden, hvilket giver den mulighed, at brugerne kan følge den retning, de bliver optagede af. Undervejs i processen bliver de så nødt til at reflektere over, hvad de foretager sig, og hvad GAI kan bruges til og bringes til at bruges til. Perspektivet er, at refleksionen flyttes fra den indledende billedsamtale og over i brugen af GAI i andre teknologier og kontekster.

DET EKSPERIMENTERENDE FÆLLESSKAB



23/1 2025 Klaus Thestrup

Titlen på ovenstående model er Det eksperimenterende fællesskab i en medieøkologi med GAI. Her går arbejdsprocessen igennem flere faser. En intro til en eller flere teknologier og derefter en proces med undersøgelse af et felt, konstruktion af viden og kommunikation med andre om det og endelig en afslutning med formidling til omverdenen. I en medieøkologisk tankegang er der flere teknologier i spil, og i dem alle vil der formodentlig være forskellige former for GAI-teknologier, som brugerne skal finde en ny anvendelse for i forhold til det projekt, som er aktuelt. Centralt i modellen og for brugen af GAI er en gruppe af studerende, som arbejder sammen, afprøver GAI og de forskellige teknologier undervejs og reflekterer over, hvad de lærer af at bruge GAI på en given måde.

Konklusion

Vores undersøgelse indikerer, at generativ kunstig intelligens i et eksperimenterende fællesskab med det åbne laboratorium og medieøkologi som omdrejningspunkt kan anvendes til at undersøge og reflektere i en proces, hvor GAI ikke giver svaret for de studerende, men i langt højere grad fungerer som en del af spørgsmålet, og hvor GAI indgår som en del af en længere proces på et undervisningsmodul, hvor GAI dukker op som element i flere sammenhænge.

Selvom vores erfaringer viste, at RAG'en ikke uden videre fandt sin plads i ITDD's aktuelle undervisningspraksis, ser vi dog et potentiale i teknologien. RAG kan muligvis bidrage til at styrke tilgangen til komplekse afgrænsede og evaluerede tekstkorpusser og derved støtte, at studerende lettere får adgang til relevant viden og kontekstualiserede svar målrettet uddannelsen. For en uddannelse som ITDD, der arbejder i krydsfeltet mellem

teori, praksis og design, kan RAG som teknologi derfor potentielt fungere som en støtte i arbejdet med at strukturere viden, skabe overblik og understøtte kritisk refleksion over pensumtekster og studiemateriale, men teknologien bør dog fungere som supplement til, snarere end erstatning for, de mere åbne og kreative processer, der kendetegner studiet. Det egentlige potentiale ligger derfor i vores optik, i at bruge RAG selektivt – dér hvor behovet for systematisk tekstnærhed og hurtig adgang til autoritative kilder kan styrke læring, uden at teknologien risikerer at hæmme den iterative tilgang på IT-Didaktisk Design.

Referencer

- Attwell, G. (2021, October). Personal Learning Environments: looking back and looking forward. In *Ninth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'21)* (pp. 522-526).
- Bayne, S., Evans, P., Ewins, R., Knox, J., Lamb, J., Macleod, H., O'Shea, C., Ross, J., Sheail, P. & Sinclear, C. (2020). *The Manifesto for Teaching Online*. Cambridge Massachusetts London: MIT Press.
- Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big?  . Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency, 610–623. <https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>
- Boden, M. A. (2010). *Creativity & Art*: Oxford
- Brown, T., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J. D., Dhariwal, P., Neelakantan, A., Shyam, P., Sastry, G., Askell, A., Agarwal, S., Herbert-Voss, A., Krueger, G., Henighan, T., Child, R., Ramesh, A., Ziegler, D., Wu, J., Winter, C., ... Amodei, D. (2020). Language Models are Few-Shot Learners. I H. Larochelle, M. Ranzato, R. Hadsell, M. F. Balcan, & H. Lin (Red.), *Advances in Neural Information Processing Systems* (Bd. 33, s. 1877–1901). Curran Associates, Inc. <https://proceedings.neurips.cc/paper/2020/file/1457c0d6bfc4967418bfb8ac142f64a-Paper.pdf>
- Bruun, H. M., Krause-Jensen, J. & Hasse, C. (2024). Store sprogmodeller og AI-chatbots på videregående uddannelser: DPU, Aarhus Universitet & Aarhus Universitetsforlag. Pædagogisk indblik 26, dec. 24. Lokaliseret 29.08.2025 på
https://dpu.au.dk/fileadmin/edu/Paedagogisk_Indblik/AI_paa_videregaaende_uddannelser/26_Store_Sprogmodeller_og_AI-chatbots_paa_videregaaende_uddannelser_-11-12-2024.pdf
- Bundsgaard, J. (2023). Kunstig Intelligens? *Kvan*, 43(125), 22–36.
- Caprani, O. & Thestrup, K. (2010). Det eksperimenterende fællesskab: Børn og voksne leg med medier og teknologi [The experimenting community: Children and adults' play with media and technology]. *Læring og Medier*, 3(5), pp. 1–39.
- Dalsgaard, C. (2011). Personlige læringsmiljøer: Universitetsuddannelse på internettet. *Dansk Universitetspædagogisk Tidsskrift*, 6(11), 8–13. <https://doi.org/10.7146/dut.v6i11.5534>
- Dalsgaard, C. & Ryberg, T. (2022). *Digitale læringsrum: Samfundslitteratur*
- Dalsgaard, C., & Prilop, C. N. (2025). Partnerskaber mellem elever og AI: Nye arbejdsmetoder med generativ AI. *Tidsskriftet Læring Og Medier (LOM)*, 18(31). <https://doi.org/10.7146/lom.v17i31.150410>
- Dittert, N., Thestrup, K. & Robinson, S. (2021). The SEEDS pedagogy: Designing a new pedagogy for preschools using a technology-based toolkit. *International Journal of Child-Computer Interaction*. Vol. 27, March 2021, 100210, pp. 1-10. Localized 20.11.2020 at

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212868920300325>

Eldagsen, B.(2024). Outsourcing the muse?: TEDxESMTBerlin, TEDx Talks. lLokaliseret

22.05.25 på <https://www.youtube.com/watch?v=iW9X4vENwk>

Fawns, T. (2019). Postdigital Education in Design and Practice. *Postdigit Sci Educ* **1**, 132–145, 2019.

<https://doi.org/10.1007/s42438-018-0021-8>, lokaliseret 25.08.2025 på

<https://link.springer.com/article/10.1007/s42438-018-0021-8>

Fawns T. (2022). An Entangled Pedagogy: Looking Beyond the Pedagogy-Technology Dichotomy, in Postdigital Science and Education, Volume 4, pages 711-728

Gauntlett, D. (2023). Creativity: polity

Ito, M., Horst, H., Bittanti, M. boyd, d., Herr-Stephenson, B., Lange, P. G., Pascoe, C. J. and Robinson, L., - with Baumer, S., Cody, R., Mahendran, D., Martínez, K. Z., Perkel, D., Sims, C. and Tripp, L. (2008). Living and Learning with New Media: Summary of Findings from the Digital Youth Project: The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation Reports on Digital Media and Learning, November 2008. Lokaliseret 22.01.2025 på <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED536072.pdf>

Kaye, D. B. V., Zeng, J. & Wikström, P. (2022). TikTok: Polity

Luckin, R., Clark, W., & Underwood, J. (2013). The ecology of resources. *Handbook of Design in Educational Technology*, 33.

Lundtofte, T. E., Odgaard, A. B., Rieck, C., Jørgensen, I. L. , Albrechtslund, J. D., Jensen, L.,

Jensen, M. H. & Fabienke, S. (2025) Legende undersøgelser af kunstig intelligens i skolefrtidsordninger, rapport, Center for Grundskoleforskning, SDU, lokaliseret 22.05.25 på <https://www.sdu.dk/da/forskning/center-for-grundskoleforskning/kommunikation/nyheder/min-nye-ven>

Mollick, Ethan R. and Mollick, Lilach, Instructors as Innovators: a Future-focused Approach to New AI Learning Opportunities, With Prompts (April 22, 2024). The Wharton School Research Paper, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4802463> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4802463>

Paulsen, M. & Tække, J. (2019). Digitalt understøttet faglighed og almindannelse: UP

Salomon, G., Perkins, D. N., & Globerson, T. (1991). Partners in cognition: Extending human intelligence with intelligent technologies. *Educational researcher*, *20*(3), 2-9.

Sehested, M. & Hjort, M. (red.). (2025). AI I skolen: dafolo

Thestrup, K. & Robinson, S. (2016). Towards an entrepreneurial mindset: Empowering learners in an open laboratory. In. Papadopoulos, P.M., Burger, R. & Faria, A. (ed.). *Advances in Digital Education and Lifelong Learning*, Vol. 2.: Emerald Group Publishing Limited. Chapter 8, p. 147-166

Thestrup. K. & Pedersen, L. H. (2020). Makeative makerspaces: When the pedagogy is makeative. In Blum-Ross, A., Kumpulainen, K. & Marsh, J. (2020). *Enhancing Digital Literacy and Creativity*: Routledge

Thestrup, K. (2013). Det eksperimenterende fællesskab: Medieleg i en pædagogisk kontekst. Systime.

Ouyang, L., Wu, J., Jiang, X., Almeida, D., Wainwright, C. L., Mishkin, P., Zhang, C., Agarwal, S., Slama, K., Ray, A., Schulman, J., Hilton, J., Kelton, F., Miller, L., Simens, M., Askill, A., Welinder, P., Christiano, P., Leike, J., & Lowe, R. (2022). Training language models to follow instructions with human feedback. <https://arxiv.org/abs/2203.02155>

Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L., & Polosukhin, I. (2017). Attention Is All You Need. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.1706.03762>

Links

Center for Educational Development <https://ced.au.dk/en/>

Center for Hybrid Intelligence <https://mgmt.au.dk/center-for-hybrid-intelligence/about-chi>

ITTD hjemmeside <https://itdd.au.dk>

ITDD - studieordning

<https://eddiprod.au.dk/EDDI/webservices/DokOrdningService.cfc?method=visGodkendtOrdning&dokOrdningId=17820&sprog=da>

Om forfatterne

- 1 Niels Kristian Beck, Cand. Pæd. IT-Didaktisk Design, Undervisningsassistent, DPU - Danmarks institut for Pædagogik og Uddannelse - Didaktikuddannelserne, Aarhus
- 2 Klaus Thestrup, Lektor, DPU - Danmarks institut for Pædagogik og Uddannelse - Didaktikuddannelserne, Aarhus
- 3 Tom Gislev Kjærsgaard - Cand. Pæd. IT-Didaktisk Design, Udviklingskonsulent, Centre for Educational Development - CED - Digital udvikling

Betingelser for brug af denne artikel

Denne artikel er omfattet af ophavsretsloven, og der må citeres fra den.

Følgende betingelser skal dog være opfyldt:

- Citatet skal være i overensstemmelse med „god skik“
- Der må kun citeres „i det omfang, som betinges af formålet“
- Ophavsmanden til teksten skal krediteres, og kilden skal angives ift. ovenstående bibliografiske oplysninger

© Copyright

DUT og artiklens forfatter

Udgivet af

[Dansk Universitetspædagogisk Netværk](#)