

# ChatGPT: Forstyrrelse eller forandring? Generativ kunstig intelligens' rolle i kollaborativ videns- konstruktion

Camilla Finsterbach Kaup, Professionshøjskolen UCN 

Anders Kalsgaard Møller, Aalborg Universitet 

Anders Melbye Boelt, Aalborg Universitet 

Kristine Bundgaard, Aalborg Universitet 

## Abstract

Inden for uddannelsesområdet er der stigende interesse for at bruge generativ kunstig intelligens (GenAI) i undervisningen. Dette eksplorative casestudie fokuserer på, om GenAI kan understøtte videnskonstruktion og kollaborativ læring i videregående uddannelser. Gennem analyser af kvalitative data, herunder interaktioner, fokusgruppinterviews, skriftlige opgaver og logfiler fra ChatGPT, undersøges det, om GenAI-værktøjer kan skabe dialog og styrke samarbejdet mellem studerende i arbejdet med kursuslitteratur. Med afsæt i Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL) samt vores empiriske data argumenterer vi for, at meningsfuldt engagement med GenAI kan stimulere de studerendes videnskonstruktion. Dette sker særligt igennem eksplorative samtaler i arbejdet med og omkring ChatGPT. Resultaterne tyder på, at GenAI-værktøjer og en klar opgavestruktur kan understøtte de studerendes indbyrdes dialoger, hvilket potentielt kan føre til øget videnskonstruktion.

## Engelsk abstract

There is a growing interest in the integration of generative artificial intelligence (GenAI) in teaching. This exploratory case study focuses on how GenAI can support knowledge construction and collaborative learning in higher education. Through analysis of qualitative data, including interactions, focus group interviews, written assignments, and logs from ChatGPT, the article explores how GenAI tools can create dialogue and strengthen collaboration between students as they work with the course literature. Drawing on the theoretical framework of Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL) and our empirical data, we argue that meaningful engagement with GenAI can stimulate students' construction of knowledge. This is particularly true when students engage in explorative talks with and around ChatGPT. The results suggest that GenAI tools used together with a clear task structure can support student-to-student dialogs, which can potentially lead to increased construction of knowledge.

## Indledning

Akademisk læsning er en grundlæggende del af de fleste videregående uddannelser (Afdal et al., 2023; Mason & Warmington, 2024). Undersøgelser har dog vist, at der ofte er uoverensstemmelser mellem de studerendes læsepraksis og det, der forventes fra uddannelsens side (Baker et al., 2019; Howard et al., 2018). På trods af en udbredt anerkendelse af, at akademisk læsning er afgørende for studerendes akademiske succes, får læsning stadig begrænset pædagogisk opmærksomhed i videregående uddannelsessammenhænge (Desa et al., 2020; Mason & Warmington, 2024). Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL) er et forskningsfelt, der undersøger, hvordan studerende tilegner sig viden, og hvordan de lærer kollaborativt ved hjælp af teknologi for at fremme aktiv videnskonstruktion og meningsskabelse (Stahl et al., 2006). Et studie af Yang og Hsieh (2012) viste, at kandidatstuderende gjorde større fremskridt ved at bruge CSCL og online peer-feedback end ved kun at få tilstedeværelsesundervisning. Vega et al. (2024) undersøgte effekten af at kombinere brugen af komplekse tekster, gruppearbejde og adgang til internettet på læseforståelsen hos elever i grundskolen. Resultaterne viste, at når eleverne arbejdede i grupper og havde adgang til internettet, var de i stand til at læse komplekse tekster med minimal lærerintervention. Med komplekse tekster menes her tekster, der kræver mere af læseren end sædvanligt, såsom mere udfordrende sprogbrug, avanceret syntaks eller dybere indhold, hvilket tvinger læseren til at engagere sig mere aktivt i forståelsen.

Inden for CSCL undersøges det, hvordan teknologi understøtter samspillet mellem studerendes sociale interaktioner og videnskonstruktion, med fokus på undervisningstilgange, der fremmer samarbejde og fælles forståelse. Generativ kunstig intelligens (GenAI) tilbyder i denne ramme nye muligheder for at styrke både individuel refleksion og kollaborativ videnskonstruktion ved at fungere som et medierende led i studerendes dialoger (Cress & Kimmerle, 2023). Ifølge Järvelä og Rosé (2023) er der set lovende måder at implementere værktøjer baseret på kunstig intelligens (AI) i CSCL-forskning. Der mangler dog fortsat viden om, hvordan AI konkret kan anvendes, og hvorledes det påvirker studerende i formaliserede undervisningsmiljøer. Introduktionen af GenAI har især åbnet for diskussioner om, hvordan både individuelle læreprocesser og kollaborativ undervisning kan ansues ud fra nye perspektiver.

I en uddannelseskontekst kan GenAI give studerende mulighed for effektivt at tilgå information (Farrokhnia, 2024) og bliver af Nazir og Wang (2023) også konceptualiseret som en mulig virtuel tutor og sparringspartner. Den virtuelle sparringspartners indtog i undervisningsrummet er dog ikke gnidningsfri, og der findes flere udfordringer, der ikke nødvendigvis viser sig som ukritisk brug. Eksempelvis er der udfordringer med lange tekster, hvor teknologien ikke altid er i stand til at finde alle informationer (Liu et al., 2024), hallucinationer, hvor AI-outputtet synes faktisk

korrekt for læseren, men ikke er det (Dale, 2021), og implicitte slagsider baseret på sprogmodellernes træningsdata (Zhai, 2022). Selvom teknologien anses som havende potentiale i undervisningen, medfører den også betydelige risici, der kræver omhyggelig håndtering (Luckin et al., 2016; Dau et al., 2024, Cress & Kimmerle, 2023). Bekymringerne går blandt andet på, hvordan studerende ved brug af GenAI kan færdiggøre opgaver uden egen indsats, samt risikoen for homogenisering af uddannelse, centralisering af beslutningstagning og mindsket mangfoldighed (Vartiainen & Tedre, 2024).

I denne artikel undersøger vi, hvordan studerende på videregående uddannelser kan anvende GenAI i arbejdet med faglig litteratur, og om AI kan stimulere kollaborative gruppeprocesser for at generere nye indsigter. Artiklen forsøger derved at belyse følgende forskningsspørgsmål:

*Hvordan kan studerende på videregående uddannelser anvende generativ kunstig intelligens til at arbejde med faglig litteratur, og på hvilke måder understøtter kunstig intelligens kollaborative gruppeprocesser og generering af nye indsigter?*

For at undersøge, hvordan GenAI kan anvendes i arbejdet med faglig litteratur og kollaborative læringsprocesser, tager vi udgangspunkt i forskningsfeltet CSCL. I det følgende præsenteres den teoretiske ramme, der danner grundlaget for analysen, herunder en sociokulturel forståelse af videnskonstruktion og begrebet thinking together, som bidrager til at belyse studerendes interaktion og læring i en digitalt medieret kontekst. Efter præsentationen af den teoretiske ramme følger metodeafsnittet, dernæst resultaterne og til slut en konkluderende diskussion.

## Teoretisk ramme

Forskningsfeltet CSCL beskæftiger sig med, hvordan studerende i grupper lærer kollaborativt ved hjælp af informations- og kommunikationsteknologi. Det overordnede mål er at analysere og designe samarbejdsformer, der understøtter en aktiv, kollaborativ konstruktion af viden og meningsskabelse (Stahl et al. 2006). Genstandsfeltet er de læreprocesser, der finder sted både inden for og uden for uddannelsen, og det er her værd at bemærke, at kollaboration forstås som en kontinuerlig proces, hvor gruppens medlemmer er engagerede i fælles aktiviteter. Inden for CSCL er der konsensus om, at de studerende udvikler kundskab gennem dialoger med med-studerende, undervisere og vejledere. Ifølge Dysthe (2003) skal der lægges vægt på deltagelse, samarbejde og det kollektive, der tilsammen skaber en interaktiv proces, som kan føre til en dialogisk orienteret tilgang til læring (s. 319). Der er en voksende interesse for dialogiske undervisningstilgange, og undersøgelser peger på, at sådanne kan fremme udviklingen af de studerendes viden om pensum (Mercer et al., 2019).

I denne undersøgelse arbejder vi ud fra et sociokulturelt perspektiv, hvor uddannelse og kognitiv udvikling anskues ud fra kulturelle processer, hvor viden ikke kun besiddes individuelt, men tilegnes og konstrueres i et socialt rum og er formet af kulturelle og historiske faktorer (Mercer et al., 2019; Engeström, 2016). Vi anser videnskonstruktion som en proces, der sker gennem sociale og praktiske aktiviteter. Videnskonstruktion handler om at engagere sig i eksisterende viden gennem aktiv deltagelse (Bang & Dalsgaard, 2010). Dette perspektiv understøttes af forskning, som tyder på, at menneskelig intelligens i sig selv er social og kommunikativ (Mercer, 2013).

## Thinking together

Inden for CSCL er der udviklet et begrebsmæssigt koncept under navnet *thinking together*, som fokuserer på de studerendes samtale som led i deres samarbejdsproces. Her rettes opmærksomheden mod, hvordan studerende tilegner sig viden og bruger sproget i kollaborative processer (Littleton et al., 2005). Littleton et al. (2005) har gennem analyse af gruppeprocesser identificeret tre forskellige typer af samtaler:

- **Disputationssamtale:** en debatterende, konfronterende og ikke-konstruktiv samtale, som er karakteriseret ved at være ordstridende, og som ikke fører til nogen fælles beslutninger.
- **Kumulativ samtale:** en samtale, hvor deltagerne bekræfter hinanden og ikke diskuterer eller udfordrer hinanden. Her accepteres ukritisk det, der foregår, og der arbejdes videre ud fra det.
- **Eksplorativ samtale:** en samtale, der har en udforskende karakter, hvor der fremsættes hypoteser, og hvor der udfordres og diskuteres (p. 6).

Ifølge Mercer et al. (2019) kan særligt de eksplorative samtaler føre til en dybere forståelse af begreber, da samtalen er med til at fremme aktiv læring, problemløsning, engagement og derved give en dybere forståelse af pensum (Mercer et al., 2019). Samtaler i grupper om faglig litteratur rummer derved også et potentiale for at udvikle de studerendes fortolknings- og samtaleevne. Dette kræver dog, at der etableres et dialogisk rum i undervisningen, hvor der er en enighed blandt de studerende om formålet med og strukturen for deres samtale (Warwick & Dawes, 2018). For at understøtte den kollaborative læreproces anvendes der i CSCL underviserudviklede scripts, der lettere forsimplet bidrager til at strukturere studerendes indbyrdes interaktioner og opgaveløsning (Dillenbourg & Jermann, 2007). I nærværende tilfælde udviklede vi et script til de studerende, der beskriver de enkelte arbejdsfaser i deres arbejde med GenAI. Dette vil blive udfoldet yderligere i metodeafsnittet og figur 1. Vi har valgt at inddrage begrebet

*thinking together*, da det kan hjælpe med at skelne mellem de studerendes forskellige samtaleformer, når de arbejder kollaborativt med GenAI.

I et sociokulturelt perspektiv rummer artefakter generationsindsigter og erfaringer, som kommer til udtryk gennem mediering (Vygtosky, 1978). Ifølge Hasse et al. (2015) kan digitale teknologier betragtes som materielle artefakter med en indlejret intentionalitet, da de er skabt med et bestemt formål og ændres i brug i en social kontekst. GenAI ansues dermed som et digitalt artefakt, hvor vi undersøger artefaktets betydning for medieringen af dialogen blandt de studerende. Dette er baseret på forestillingen om, at "we think with and through artefacts" (Säljö, 1995, s. 91). Artefakterne antages ud fra dette perspektiv at kunne fremme eller hæmme bestemte handlemønstre. Ved at arbejde med digitale artefakter i en undervisningskontekst åbnes der for nye muligheder for de studerende i forhold til at dele, forklare, retfærdiggøre, kritisere og omformulere ideer ved hjælp af sprog og andre symbolske repræsentationer (Mercer et al., 2019). Disse muligheder skabes ifølge Suthers et al., (2010) igennem etablering af små grupper, hvor de studerende bygger videre på hinandens idéer, og hvor argumentationsprocesser er med til at understøtte de studerendes videnskonstruktion (Scardamalia og Bereiter, 2014). I gruppen udveksles individuelle observationer, hypoteser eller forklaringer på et givet problem. Herefter hjælper scripts de studerende med at strukturere deres bidrag, hvilket muliggør en social forhandling og tilegnelse af viden, hvor hypoteser løbende evalueres og justeres for at styrke gruppens samlede forståelse i relation til underviserens script.

Det er således interessant at undersøge, hvorvidt GenAI kan anses som sparringspartner, der kan understøtte de studerendes videnskonstruktion. Med ovenstående forståelse af viden, den teoretiske ramme for *thinking together* samt vores empiriske data, undersøger vi, hvordan de studerende meningsfuldt kan arbejde kollaborativt med GenAI, og hvordan dette kan være med til at understøtte deres forhandlinger og tilegnelse af viden med udgangspunkt i faglig litteratur.

## Metode: Eksplorativt casestudie

Dette studie består af et eksplorativt casestudie med udgangspunkt i kvalitative metoder. Ifølge Yin (2014) er det eksplorative casestudie relevant, når der ikke er noget forudbestemt resultat, og det kan være velegnet, når der ønskes en dybdegående beskrivelse af et socialt fænomen. En sådan tilgang er især nyttig i komplekse forskningsområder, der hurtigt udvikler sig, som GenAI, hvor eksisterende teori kan være begrænset, og praksis endnu ikke er velbeskrevet. Det eksplorative element i studiet består i at afsøge, hvilke roller GenAI kan indtage i de studerendes arbejde med kursets litteratur og på hvilken måde teknologien kan fungere som et medierende artefakt. Dette indebærer, at vi undersøger, om GenAI-værktøjer kan fremme de studerendes forståelse af kursets litteratur. Ved at anlægge et CSCL-perspektiv får vi indblik i,

hvordan de studerende i grupper arbejder med GenAI, og på hvilken måde dette har indflydelse på deres bearbejdning af kursets litteratur. Vi arbejder med tentative antagelser om GenAI's potentiale, men holder undersøgelsen åben for at identificere ukendte muligheder og udfordringer. Herunder følger en beskrivelse af casen og de kvalitative metoder, der er inddraget i undersøgelsen.

## Casen

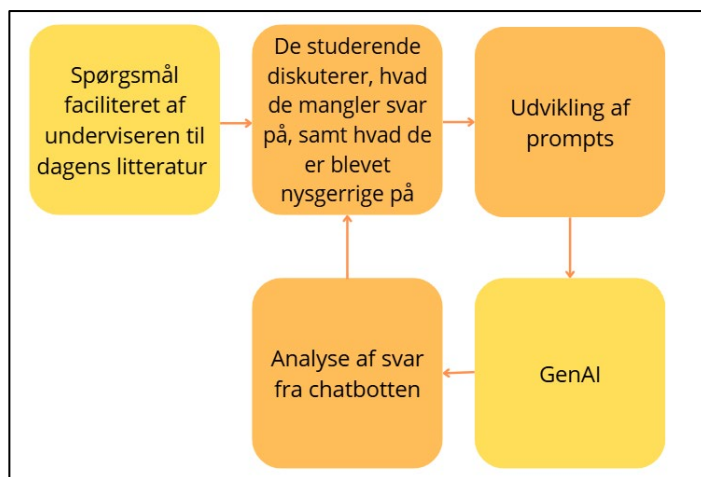
Artiklen tager udgangspunkt i undervisningen på valgmodulet Computational Thinking på en cand.it.-uddannelse (se Studieordningen for It, Læring og Organisatorisk Omstilling: <https://studieordninger.aau.dk/2022/35/3236>). Igennem deltagelse på dette kursus får de studerende viden om computational thinking (CT) og indsigt i computationelle metoder særligt målrettet en uddannelseskontekst. De studerende i undersøgelsen var på 8. semester, og kurset bestod af fem kursusgange, hver af fire timers varighed. I alt deltog 10 studerende, fire mænd og seks kvinder, både i undervisningen og dermed også i selve undersøgelsen. De studerende havde forud for hver kursusgang adgang til dagens litteratur. Undervisningen var tilrettelagt, så de studerende først modtog et fagligt oplæg fra underviseren, hvorefter de skulle løse opgaver relateret til temaet for kursusgangen. Undervisningen byggede på principperne bag CSCL, hvor de studerende i den sidste del af undervisningen arbejdede videre med litteraturen ved brug af GenAI. De studerende arbejdede i grupper af 2-5 studerende, som var sammensat på tværs af køn. De studerende arbejdede i forskellige grupper fra gang til gang. Ved at arbejde i varierende grupper fik de studerende mulighed for at trække på forskellige erfaringer, perspektiver og forståelser, hvilket skabte fokus på den kollektive proces i arbejdet med GenAI. For at sikre, at de studerendes data forblev beskyttet, blev der af universitetet stillet computere til rådighed, hvor teksterne var uploadet og de studerendes prompts blev bevaret. Tabellen herunder beskriver indholdselementerne i de enkelte kursusgange i foråret 2024.

Tabel 1. Oversigt over undervisningens indhold

| Kursusgang | Undervisningsindhold                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1          | <b>Den computationelle fremtid.</b> Introduktion til CT-begrebet og lidt om dets historie.                                                                                                                                                               |
| 2          | <b>Fremtidens kompetencer.</b> Introduktion til det 21 århundredes kompetencer set i relation til CT. Der vil blive set nærmere på underbegrebet algoritmisk tænkning, og som konkret analyseramme introduceres der til Brennan & Resnicks analysemodel. |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | <b>Kreativitet, problemløsning, abstraktion og algoritmisk tænkning.</b> I undervisningen arbejdes der med algoritmisk tænkning og abstraktion. Her kommer vi ind på forskellen mellem mennesker og maskiner i forhold til problemløsning og kreativitet.                                                                                         |
| 4 | <b>Computational Empowerment og Computational thinking i og udenfor arbejdslivet.</b> Skal medarbejdere udenfor IT-afdelingen kunne programmere, og hvilke kompetencer skal de have? Hvad har det af implikationer for (det offentlige) uddannelsessystem? Der vil ligeledes være et fokus på køn og stereotype holdninger til CT.                |
| 5 | <b>Computational thinking i en uddannelseskontekst.</b> Hvorfor er CT interessant i en uddannelseskontekst? Hvad kan begrebet, og hvad kan det bruges til? Kan CT bruges uden for en uddannelseskontekst? Denne undervisningsgang sætter CT i et bredere perspektiv og samler op på den forgangne undervisning ved at tage et kritisk blik på CT. |

I grupperne skulle de studerende først besvare spørgsmål stillet af underviseren i relation til undervisningsindholdet. Derefter skulle de formulere spørgsmål, såkaldte prompts, som er input eller forespørgsler rettet mod en GenAI, og som de gerne ville have svar på ved at bruge ChatGPT. Figur 1 viser en model over arbejdet med GenAI.

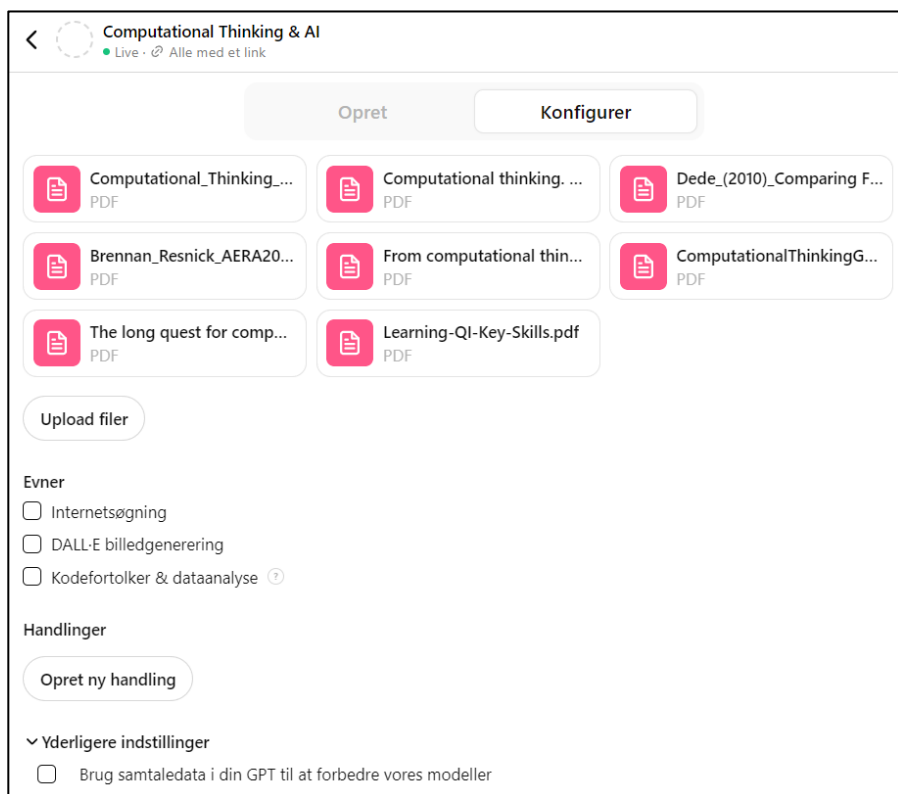


Figur 1. Model over de studerendes kollaborative arbejde med litteraturen

De orange firkanter i modellen relaterer til de studerendes samarbejde, hvor de gennem dialog og diskussioner bearbejdede inputs omhandlende litteraturen. De gule firkanter henviser til

udefrakommende inputs, enten fra underviseren eller GenAI. Undervisningsmodellen bygger på principperne bag CSCL, hvor GenAI inddrages i undervisningen som et artefakt, de studerende kan bruge i deres bearbejdning af kursets litteratur.

Valget af ChatGPT skyldes, at de studerende i forvejen havde praktisk kendskab hertil, samt at det ved hjælp af ChatGPT Enterprise (<https://openai.com/index/introducing-chatgpt-enterprise/>) var muligt at skabe en lukket model for undervisningsaktiviteterne, hvor ChatGPT kun gjorde brug af kursuslitteraturen og ikke trak på viden fra internettet. Med ChatGPT 4.0 og ChatGPT Enterprise var det muligt at uploade specifikke tekster relateret til dagens kursusgang. Databasen med teksterne blev til hver kursusgang udvidet, så studerende kunne søge bagud i den tidligere litteratur. Figur 2 herunder viser nogle af teksterne samt de konfigurationsmuligheder, der var i ChatGPT.



Figur 2. Opsætning af chatten brugt i undervisningen

## Kvalitativ dataindsamling og analyse

De kvalitative data er baseret på følgende fem elementer: 1) lydoptagelse af de studerendes samtaler, 2) prompts, 3) svar fra ChatGPT, 4) fokusgruppeinterviews og 5) refleksionsopgaver.

Tabellen herunder beskriver element 1-3 og viser, hvordan de studerende har været sammensat i grupperne, samt varigheden af selve aktiviteten.

Tabel 2. Oversigt over antal grupper og varigheden af arbejdet med ChatGPT

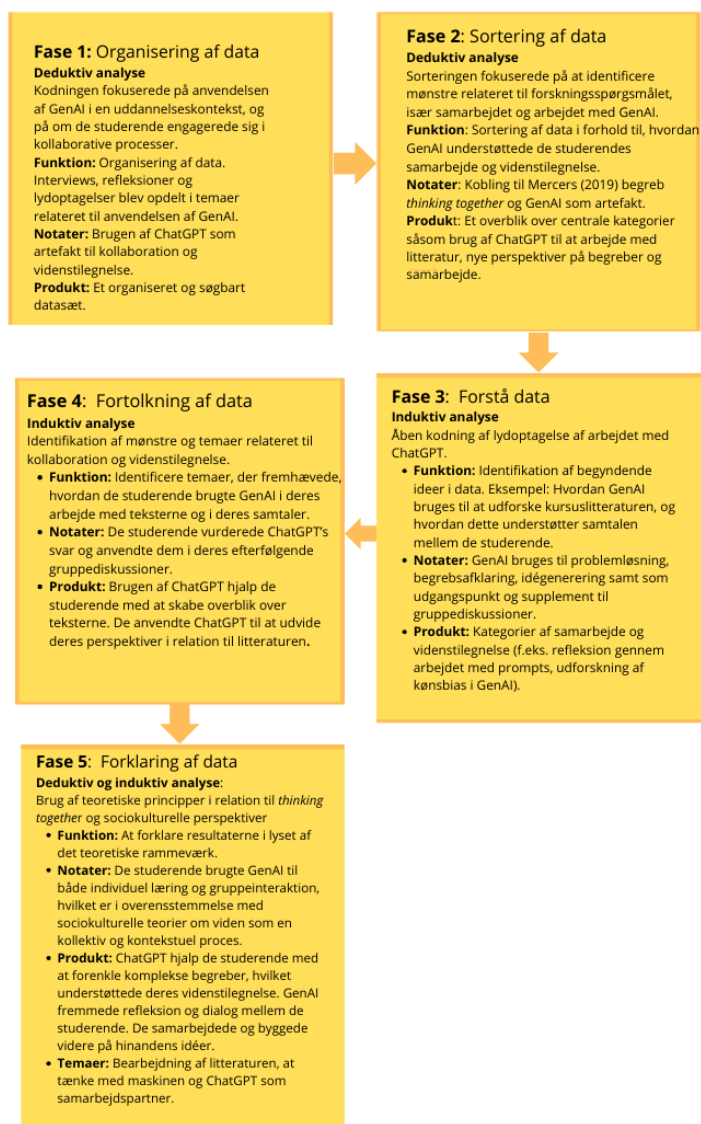
| Undervisningsgang | Antal af grupper under arbejdet med ChatGPT                                  | Varighed af arbejdet med ChatGPT |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1                 | Gruppe 1 (fire studerende) Gruppe 2 (tre studerende)                         | <b>26 minutter</b>               |
| 2                 | Gruppe 1 (tre studerende) Gruppe 2 (to studerende) Gruppe 3 (tre studerende) | <b>25 minutter</b>               |
| 3                 | Gruppe 1 (to studerende) Gruppe 2 (to studerende) Gruppe 3 (tre studerende)  | <b>24 minutter</b>               |
| 4                 | Gruppe 1 (fem studerende) Gruppe 2 (to studerende) Gruppe 3 (tre studerende) | <b>29 minutter</b>               |
| 5                 | Gruppe 1 (fem studerende) Gruppe 2 (fire studerende)                         | <b>20 minutter</b>               |

I forbindelse med sidste kursusgang foretog vi to fokusgruppeinterviews af en varighed på henholdsvis 47 og 49 minutter. Alle studerende på holdet modtog en invitation til at deltage i interviewet, hvoraf alle accepterede. Dog var en studerende syg på selve interviewdagen og deltog derfor ikke. Med afsæt i disse tilbagemeldinger organiserede vi to fokusgruppeinterviews med henholdsvis 4 og 5 studerende i hver gruppe. Konkret spurgte vi i fokusgruppeinterviewene til de studerendes erfaringer med brugen af GenAI før dette kursusforløb, både i relation til uddannelsen og ift. deres hverdagserfaringer (se interviewguide i bilag 1). Dette for at få kendskab til, hvordan og hvor meget de i forvejen brugte GenAI. Ydermere spurgte vi til deres oplevelser af at samarbejde om kursets litteratur med hinanden og ved brugen af ChatGPT. Fokusgruppeinterviews og lydoptagelser fra de studerendes dialoger under gruppearbejdet er efterfølgende blevet transskriberet. Lydfilerne blev først behandlet maskinelt i Whisper (AAU, 2023) og blev derefter gennemgået analogt, hvor lydfilen blev lyttet igennem, og den transskriberede tekst blev tilrettet for at sikre konteksten i de studerendes udsagn. I forbindelse med kursets afslutning afleverede de studerende en refleksionsopgave, hvor de skulle forholde sig til læringsudbyttet af kurset og arbejdet med GenAI (se bilag 2).

I forbindelse med dataindsamlingen er der taget højde for en række etiske overvejelser, herunder informeret samtykke fra alle deltagere, anonymisering af data og sikker opbevaring af de indsamlede oplysninger i overensstemmelse med gældende etiske standarder (Creswell & Creswell, 2018). Ved citering er de studerende anonymiseret ved hjælp af numre.

Førsteforfatteren har været underviser på holdet, hvilket stillede krav til åbenhed og gennemsigtighed over for de studerende, der deltog i undersøgelsen. For at skabe distance mellem underviserens rolle og dataindsamlingen blev fokusgruppeinterviewene gennemført af andre fra forfattergruppen i et forsøg på blandt andet at minimere forudindtagelser om fagets litteratur, didaktiske overvejelser samt observationer gjort i løbet af undervisningen. For at sikre en stringent analyse anvendes en kvalitativ analysemodel inspireret af Bingham (2024), som består af fem faser (figur 3). De to første faser inkluderer deduktiv kodning, der har hjulpet os med at organisere vores data baseret på teorien om *thinking together*. Denne kodning fokuserede på indholdet af de studerendes dialoger og deres prompting under arbejdet med ChatGPT. Efterfølgende blev de to fokusgruppeinterviews og de studerendes refleksionsopgaver analyseret igennem en induktiv kodning for at skabe en dybere forståelse af de studerendes udsagn i relation til forskningsspørgsmålet. Til sidst foretog vi en opsamlende analyse, der integrerede både de deduktive og induktive elementer. Figur 3 herunder illustrerer analysestrategien.

Formålet med vores analyse var (1) at afdække brugen af ChatGPT og de studerendes oplevelser af det kollaborative samarbejde, (2) at undersøge de studerendes videnskonstruktion samt (3) at afdække, hvilke didaktiske implikationer der opstod i arbejdet med ChatGPT.



Figur 3. Den fem-fasede kvalitative analysemodel inspireret af Bingham (2024)

## Resultater

Vi vil i dette afsnit præsentere analysens resultater. Ved at kombinere den deduktive og induktive analyse blev følgende temaer tydelige:

- **Bearbejdning af litteraturen:** Temaet blev identificeret gennem de indsamlede data og viser, hvordan studerende brugte ChatGPT til at opsummere, forstå og diskutere

litteraturen. En studerende beskriver, hvordan de brugte ChatGPT til at generere korte oversigter over artiklerne, så de lettere kunne forstå hovedpointerne.

- **At tænke med maskinen:** Dette tema fremkom som et mønster i data, hvor studerende beskrev, hvordan de brugte ChatGPT som artefakt i deres arbejde med litteraturen, samt hvordan dette arbejde var med til at udvide deres forståelse af litteraturen og begreberne. En central pointe var deres fokus på, hvordan de formulerede prompts for at generere nye ideer og perspektiver i arbejdet med litteraturen
- **ChatGPT som sparringspartner:** Teoretisk set forstås GenAI i denne undersøgelse som et medierende artefakt, der understøtter de studerendes læringsproces. Dog viser analysen, at de studerende i praksis oplevede ChatGPT som en form for sparringspartner, fordi den hjalp dem med at udfordre deres forståelse og skabe nye perspektiver i gruppediskussioner. Denne oplevelse peger på, at teknologien ikke blot fungerer som et redskab, men også medierer refleksion og samarbejde på en måde, der opleves som interaktiv. Temaet blev tydeligt i beskrivelserne af, hvordan de studerende anvendte ChatGPT til at åbne op for diskussioner og støtte deres gruppeproces. F.eks. fremhævede en studerende, at ChatGPT hjalp dem med at opdage sammenhænge på tværs af litteraturen, som de ikke havde tænkt på før. Temaet dækker også over, hvordan ChatGPT var med til at understøtte samarbejde og stimulerer kritisk tænkning blandt de studerende, eksempelvis når de forholdt sig til kønsbias.

Nedenfor eksemplificeres de tre temaer.

## Bearbejdning af litteraturen

Under første kursusgang skulle de studerende i grupper gennemgå Jeanette Wings artikel *Computational Thinking* fra 2006. Wings artikel var valgt, da det er en artikel, der ofte henvises til i argumentationen for at arbejde med CT i en undervisningskontekst. Her skulle de studerende jf. figur 1 identificere de enkelte elementer i Toulmins argumentationsmodel (Toulmin, 1958) for at vurdere Wings argumentation for inddragelsen af CT i en uddannelseskontekst. Dernæst skulle de studerende udarbejde prompts til ChatGPT med henblik på at afdække Wings argumentationer i artiklen.

Det var tydeligt, at de studerende i deres samtaler diskutererede de svar, som ChatGPT kom med, særligt når der ikke var overensstemmelse mellem ChatGPTs gengivelse af Wings artikel og de studerendes egne analyser og forståelser. I nedenstående uddrag er tre studerende i gang med en kumulativ samtale, hvor de ikke diskuterer og udfordrer hinanden eller de svar, de får fra

ChatGPT i deres bearbejdning af Wings artikel. Her henviser de blandt andet tilbage til den læste litteratur ved at nævne begreber, som Wing trækker på. Dog bliver det til sidst i dialogen tydeligt for de studerende, at der er uenighed mellem dem og ChatGPT i relation til, hvad der kunne anses som rygdækning og belæg.

Studerende (A1): Påstanden er rigtig.

Studerende (A2): Ja, altså påstanden [om relevansen af CT]. Det her med, at det er en fundamental evne.

Studerende (A2): Så vi har sagt det her med at det, hun [Wing]) skriver med, at det skal være en del af mennesket også.

Studerende (A1): Der siger hun [Wing] så. Bygger på pure science-koncepter. Til at løse problemer, designe systemer og forstå menneskelig adfærd.

Studerende (A2): Ja, vi havde sagt, det var det, hun [Wing] skrev lige bagefter den sætning med.

Studerende (A1): Ja.

Studerende (A2): Men det kan jo stadig godt være, at det bare er en del af påstanden

Studerende (A1): Ja, det er noget lignende.

Studerende (A2): Fordi ellers så siger hun [Wing] at.

Studerende (A3): Hvad står der i den første? Ved den der.

Studerende (A1): Det var fundamental færdighed.

Studerende (A3): Det var også det, vi havde.

Studerende (A2): Sådan fået ud af det. Og så det med at hun [Wing] giver eksempler på, hvordan computational thinking anvendes i dagligdagen.

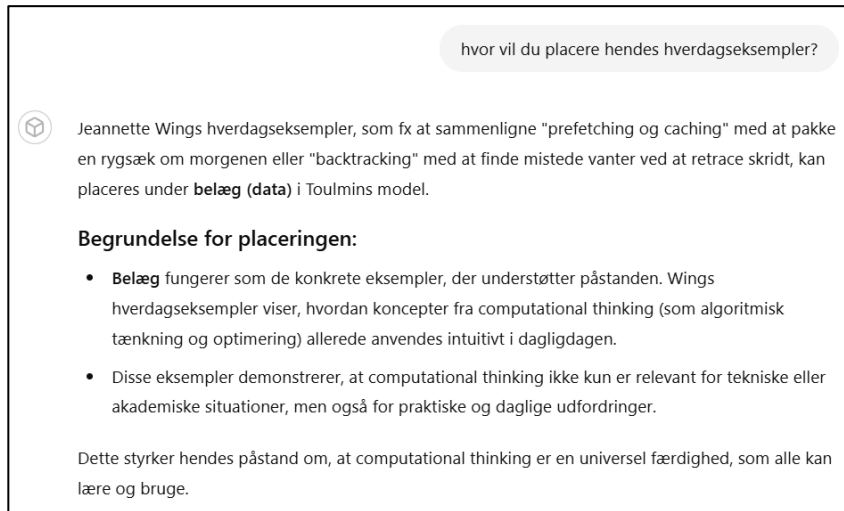
Studerende (A1): Det var så det, vi sagde.

Studerende (A2): Det var så rygdækning. Skrev vi så, det var.

Studerende (A1): Men det var så et belæg.

Studerende (A2): Ja, okay. (Studerende A1, A2, A3, 1. kursusgang)

De studerende i denne gruppe blev således i tvivl om, hvor enkelte eksempler fra Wings tekst skulle placeres i Toulmins argumentationsmodel, hvorfor de bad ChatGPT om at uddybe og komme med en forklaring på, hvordan de enkelte eksempler skulle placeres. Dette illustreres i figur 4.



Figur 4. ChatGPTs forklaring på hverdagseksempler jf. Wing

I dette eksempel hjalp ChatGPT de studerende med at forstå Toulmins argumentationsmodel, men også vigtigheden af at forholde sig kritisk til de svar, de modtog, da de ikke var enige i, at hverdagseksempler skulle placeres under belæg, hvilket uddybes i en samtale herunder med underviseren.

Underviseren: Er I enige i det, ChatGPT kom frem til?

A3: Ikke helt.

A2: Nej, men jeg tror, vi stod sådan med, om det var de der hverdagseksempler. Om det var en del af en rygdækning, eller om det var en del af belægget. Hvor chatten nævner, at der er en del af belægget. Og så kan vi nok også godt se det, når vi lige snakker og diskuterer det igen. Det at det giver mening, at det jo ikke er noget data som sådan, hun nævner beskrivelser fra hverdagen, hvor computational thinking er i spil.

A1: Ja

A2: Ja, det er en del af hendes begrundelse sådan set. (Studerende A1, A2, A3, 1. kursusgang)

I begyndelsen forholdt de studerende sig primært kumulativt til ChatGPT's svar, idet de modtog informationen uden større diskussion. Dog oplevede de uenighed, hvor de ikke blot accepterede svarene, men begyndte at udfordre dem og diskutere placeringen af hverdagseksempler i Toulmins argumentationsmodel.

Her udforskede de studerende forskellige perspektiver, de stillede spørgsmål ved hinandens og ChatGPT's svar, og herigennem fik de fælles indsigt. Denne proces markerer overgangen fra en kumulativ til en eksplorativ samtale, hvor de forholdt sig aktivt til teksten.

En anden gruppe oplevede, at ChatGPT havde svært ved at forstå de danske betegnelser for Toulmins argumentationsmodel. Her gav de studerende udtryk for, at ChatGPT ikke forstod de prompts, de stillede. De studerende måtte derfor finde Toulmins argumentationsmodel på engelsk for at få de korrekte betegnelser.

Det samme oplevede en anden gruppe i relation til, at ChatGPT oversætter den engelske tekst til danske svar.

Studerende (A3): Jeg synes nogle gange, så kan man godt mærke, at der ryger noget, når den oversætter fra engelsk.

Studerende (A2): Hvad for noget?

Studerende (A3): Jeg synes, at man kan mærke, at der er uden noget i oversættelsen (Studerende A2 & A3, 1. kursusgang)

De oplevede her en begrænsning på dansk i ChatGPTs sprogmodel. ChatGPT er trænet og udviklet med baggrund i en sprogmodel, hvor 93% af dens underliggende strukturer og data er på engelsk (Ross et al., 2023). Dette kan påvirke, hvordan modellen håndterer de studerendes spørgsmål, og de studerende fandt derfor behov for at spørge på engelsk. Dette åbnede for fleksiv tænkning i forhold til begreber på tværs af sprog.

## At tænke med maskinen

De studerendes arbejde med ChatGPT viser, at særligt de kumulative og eksplorative samtaler benyttes. Det følgende uddrag fra anden kursusgang, hvor de arbejder med CT og det 21. århundredes kompetencer, giver indblik i en kumulativ samtale, hvor de studerende formidlede de indsigter, de havde fået ved at arbejde med ChatGPT, til underviseren.

Studerende (A5): Den er enig med os.

Underviseren: Ja. Hvorfor?

Studerende (A4): Jamen, at vi, altså i første omgang, også så computational thinking som en kompetence i det 21. århundrede.

Studerende (A5): Og det var faktisk også det, vi snakkede om. Vi snakkede i hvert fald om problemløsning og kreativitet.

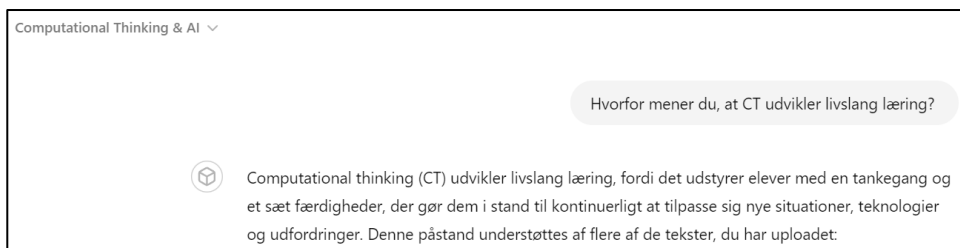
Studerende (A4): Og vi snakkede om algoritmer.

Studerende (A5): Ja, og så det den kommer med her nu, den nævner automatisering og effektivitet. Det kunne vi også godt være kommet frem til.

Studerende (A4): Det kunne vi sagtens (Studerende A4 & A5, 2. kursusgang).

De to studerende i ovenstående citat havde selv bearbejdet spørgsmål omkring CT i relation til det 21. århundrede, inden de spurgte ChatGPT, jf. figur 1. Det ses her, at de accepterede de svar, de fik fra ChatGPT, og at det var i tråd med den forståelse, de selv havde af begrebet. ChatGPT nævnte dog automatisering og effektivitet som kompetencer, der også hører til CT, men som de studerende ikke selv havde nævnt. ChatGPT kan derved understøtte de studerendes arbejde ved at udfolde og tilføje centrale begreber fra den inkluderede litteratur. Dog ses det i deres videre arbejde med litteraturen, at de også forholdt sig mere undersøgende til de svar, de modtog fra ChatGPT, hvilket illustreres i figur 5.

Fra den tidligere beskrivelse kunne de studerende se, at ChatGPT beskrev CT som værende med til at udvikle livslang læring, hvilket de gerne ville have ChatGPT til at uddybe.



Figur 5. Udklip af de studerendes arbejde med at prompte ChatGPT

Her bevægede de studerende sig ind i en mere eksplorativ samtale med ChatGPT, hvor de også forholdt sig kritisk til de svar, de modtog. Gennemgangen af de studerendes arbejde med ChatGPT, både i deres samtaler og i deres udarbejdelse af prompts, viser, at de studerende indbyrdes anvender kumulative samtaler, mens de omvendt forholder sig mere eksplorativt i de prompts, de laver til ChatGPT, hvor de bygger videre på hinandens idéer og viden for at styrke

deres fælles forståelse. Denne tilgang er samarbejdsorienteret og understøtter en social konstruktion af viden, hvor hver studerende bidrager til samtalen med det formål at bekræfte og konsolidere den viden, de allerede har. Dette understøttes af følgende uddrag:

A5: Vi kan spørge den om noget, altså vi bruger den [ChatGPT], men vi forholder os sammen til den. Vi finder på spørgsmål i samarbejde med hinanden. Jeg synes, vi samarbejder rigtig meget om det, selvom det jo egentlig er den, der giver svaret på det, man spørger om.

A8: Det kan også give anledning til andre spørgsmål. Det kan være, at jeg finder på noget, og at xx (medstuderende) kommer med nogle guldorn (Studerende, A5 & A8, fokusgruppeinterview).

På den anden side forholder de studerende sig mere eksplorativt i deres udarbejdelse af prompts til ChatGPT. I denne sammenhæng søger de ikke blot at bekræfte eksisterende viden, men snarere at udforske nye perspektiver og uddybe deres forståelse ved at stille åbne og undersøgende spørgsmål. Denne eksplorative tilgang til prompts gør det muligt for de studerende at bruge ChatGPT som et redskab til at undersøge nye ideer, kritisk evaluere svarene, og dermed udvide deres viden på en måde, der måske ikke ville være mulig gennem kumulative samtaler alene. Den dobbelte tilgang, hvor kumulative samtaler styrker deres kollektive forståelse, mens eksplorative prompts fordrer en fælles undersøgende tilgang viser, hvordan de studerende anvender forskellige strategier i arbejdet med ChatGPT. De studerende anså det som vigtigt at kunne være forbeholden og forholde sig kritisk til svar fra ChatGPT. *"Man skal jo også være meget kritisk, fordi nogle gange kommer den med noget underligt"* (Studerende, A6, interview).

At forholde sig kritisk til ChatGPTs svar var noget, alle studerende påpegede både i dialogen i arbejdet med ChatGPT, i interviewene og i deres refleksionsopgaver.

Ligeledes forholder jeg mig kritisk til de svar, jeg får fra ChatGPT, da den ikke altid giver det 'fulde' svar. Jeg har oplevet, at ChatGPT nogle gange har udeladt vigtige fakta, givet forklaringer uden at angive kilder og tilskrevet udsagn fra én artikel til en teoretiker i en anden tekst. Dette understreger desuden vigtigheden af at lære at prompte ChatGPT korrekt (Studerende, A8, refleksionsopgave).

Udsagnet viser, hvordan ChatGPT som et digitalt artefakt ikke kun bruges til at bearbejde kurssets faglige litteratur, men også kræver en kritisk tilgang fra de studerende. Det at forholde sig kritisk til de svar, ChatGPT giver, er afgørende for at sikre, at de studerende får en nuanceret forståelse og undgår at viderefordre eller internalisere hallucinationer. Samspillet med ChatGPT må derfor også indeholde et forudgående kendskab til den litteratur, der spørges ind til, såfremt den studerende skal være i stand til at forholde sig kvalificeret til svarene fra ChatGPT. Samtidig er det nødvendigt at være opmærksom på, hvordan digitale artefakter som ChatGPT

er med til at forme de dialoger, de studerende efterfølgende har i relation til de svar, de modtager.

Generativ AI har understøttet min forståelse af CT, især gennem brugen af ChatGPT i forbindelse med kursusgangene. I kursusgang 4 blev der gennemgået nogle overvejelser, der bør gøres, når man skal prompte ChatGPT til at give det output, man rent faktisk leder efter (Studerende A4, refleksionsopgave).

Gennem arbejdet med ChatGPT fandt de studerende frem til vigtigheden af at kunne udarbejde brugbare prompts. Især prompts, hvor de fik ChatGPT til at fremstille svar målrettet de specifikke tekster til den pågældende dags undervisning, var væsentlige for de studerendes videnskonstruktion. De studerende fandt også frem til, at det var vigtigt at kunne *"indkredse det så meget som muligt ud fra det, man skal have svar på"* (Studerende, A2, interview), da de svar, der ellers kom, kunne være meget brede og ikke helt besvarede det spørgsmål, de stillede. De studerende brugte ChatGPT til at forklare teorien med udgangspunkt i deres eksisterende forståelse af teksten eller til at få uddybet dele af teksten, som de havde behov for. Viden om teksterne var derved væsentlig, i forhold til at kunne forholde sig kritisk til ChatGPT. De studerende fremhævede derfor, at det var vigtigt for deres videnskonstruktion først at diskutere teksterne til dagens undervisning indbyrdes, derefter formulere prompts, der kunne udvide deres forståelse af litteraturen, og til sidst i fællesskab vurdere de svar, de fik fra ChatGPT.

## ChatGPT som sparringspartner

Som det fremgår af ovenstående, får de studerende indsigt i betydningen af også at kunne forholde sig kritisk til de svar, de får fra ChatGPT. Dette kræver dog en aktiv refleksion over både ChatGPTs svar og den oprindelige tekst, hvilket også ses i de eksplorative samtaler. En studerende bemærkede, at han bedre huskede litteraturen fra valgfaget om CT: *"Hvis jeg tænker tilbage, så husker jeg litteraturen fra computational thinking bedre, end jeg gør i det andet valgfag"* (Studerende, A4, interview). Denne observation understøttes af begge fokusgruppeinterviews, hvor de studerende er enige om, at resuméer og fremhævede nøglepointer af tekster frembragt af ChatGPT har en positiv indvirkning på deres evne til at huske teksterne. De studerende fandt ligeledes ChatGPT væsentlig som en del af deres gruppediskussioner i bearbejdningen af litteraturen. Som en studerende udtrykte det: *"Det her med, at vi har haft en sparringspartner i vores diskussioner, synes jeg har gjort, at der er flere ting, der sidder fast fagligt fra teksterne"* (Studerende, A2, fokusgruppeinterview). De studerende ser således ChatGPT som en medvirkende faktor til deres faglige indsigt, idet GenAI-værktøjet understøttede deres diskussioner. ChatGPT bidrog især ved at skabe overblik over teksterne og hjalp de studerende med at besvare

opklarende spørgsmål, hvilket understøttede og udbyggede deres argumentation og eksplorative samtaler. Dog er det ikke kun ChatGPT's resuméer, der spiller en rolle.

De studerende fremhæver også vigtigheden af at diskutere teksterne i grupper. ChatGPT fungerer her som digitalt artefakt, der i undervisningen kan fremme diskussioner, og derigennem fungere som en slags sparringspartner i dialogerne. En anden studerende understreger betydningen af dette partnerskab ved at sige: *"Jeg synes, det giver sådan et fællesskab. Altså et læringsfællesskab, hvor man sidder og diskuterer ting og snakker om ting"* (Studerende, A5, interview). Her fremhæver de studerende, at arbejdet med ChatGPT lægger op til at diskutere teksterne, før ChatGPT promptes, men også at der efterfølgende er diskussioner om, hvorvidt de svar, der kommer, er relevante og korrekte. Særligt én studerende fremhæver, at ChatGPT og det at diskutere litteraturen med medstuderende har gjort hende mere selvsikker og tilbøjelig til at bidrage i dialoger i plenum på undervisningsholdet. Desuden giver den studerende udtryk for, at der er opstået en interesse for at undersøge ChatGPT yderligere, fx i et semesterprojekt, men også mod på at prøve nye ting, selvom de er uvante: *"Jeg tror, det har gjort en forskel for mig personligt, at jeg har fået en højere selvsikkerhed inden for emnet"* (studerende, A6, fokusgruppeinterview). Strukturen i arbejdet med ChatGPT og gruppearbejdet støtter således den studerende i at bidrage i undervisningen.

Disse erfaringer viser, hvordan arbejdet med ChatGPT har bidraget både til faglig indsigt og styrket selvsikkerhed i diskussionerne. En af de studerende beskriver dette perspektiv således i sin refleksionsopgave:

I forhold til brugen af GenAI har det været et rigtig godt værktøj til at skabe dialog i undervisningsgangene. Vi lærer og husker tingene bedre sammen, når vi går i dialog og indgår i et praksisfællesskab omkring teorien, og her har ChatGPT været en hjælpende hånd (Studerende, A5, refleksionsopgave).

Med udgangspunkt i refleksionen kan man sige, at brugen af ChatGPT ser ud til at kunne facilitere og styrke den kollaborative læring. ChatGPT synes at understøtte samarbejdet mellem de studerende og giver dem et udgangspunkt for samtale om litteraturen. Refleksionen indikerer, at ChatGPT har fungeret som et medierende artefakt ved at åbne op for en bearbejdelse af litteraturen og skabe dialog blandt de studerende. I citatet herunder beskriver den studerende, hvordan arbejdet med ChatGPT har skabt en ramme for fælles refleksion og dialog:

Arbejdet sidst i hver undervisningsgang har givet anledning til at tale om det, og at det ikke kun har været individuelt, men også noget vi har taget op i fællesskab. Altså vi har haft nogle dialoger og nogle refleksioner, og der har ChatGPT måske 'bare' været et redskab (studerende, A8, interview).

Det er dog deres fælles dialoger om litteraturen, der har størst betydning for deres videnskonsstruktion, da særligt samtalerne før, under og efter arbejdet med ChatGPT har haft indflydelse. For de studerende har dette været en anderledes måde at være undersøgende på, hvor de har måttet tænke nøje over de prompts, de stiller til ChatGPT. De ser ChatGPT som et artefakt, der lægger op til, at de forholder sig kritisk og reflekterende til de svar, de modtager. Dette er i god tråd med deres handlinger, hvor de studerende, når de arbejder med svar fra ChatGPT, bliver mere undersøgende og engagerer sig i en eksplorativ samtale, både med og om ChatGPT. Som en viderebearbejdning af temaet *ChatGPT som sparringspartner*, blev det tydeligt at de studerende også forholdt sig kritisk til ChatGPT, hvilket udfoldes i næste afsnit.

## Er ChatGPT biased?

I den fjerde undervisningsgang blev der arbejdet med temaet køn og CT. En gruppe studerende brugte i forbindelse med arbejdet med ChatGPT god tid på at diskutere de enkelte spørgsmål med afsæt i dagens litteratur. Da de nåede til undersøgelsesdelen, hvor de skulle arbejde med prompting, besluttede de at undersøge, om ChatGPT var forudindtaget i forhold til køn. Derfor bad de ChatGPT om at generere forskellige billeder baseret på forskellige professioner. Gennem deres billedgenerering fortsatte de deres diskussion om køn. De studerende opdagede, at ChatGPT's billedgenerering nogle gange afspejlede kønsstereotyper, som f.eks. at portrættere visse professioner hovedsageligt med det ene køn. Denne observation fik dem til kritisk at forholde sig til de underliggende fordomme i GenAI-systemer. Nedenfor ses et eksemplet på deres billedgenerering:



Figur 6. De studerendes billedgenerering af en sygeplejerske og en læge.

I det ovenstående eksempel skaber de studerende deres egne erfaringer ved at anvende ChatGPT til at undersøge kønsbias. Denne undersøgelsesproces hjælper dem med at udvikle en dybere forståelse af, hvordan GenAI kan være forudindtaget, og hvorfor det er vigtigt at være opmærksom på dette, når man arbejder med teknologier som ChatGPT.

A7: Men det er selvfølgelig bare, fordi den bygger på litteratur og data, som er diskriminerende.

A8: Ja, lige præcis, så der er lidt at arbejde med, men det er sådan noget, man skal være opmærksom på (Studerende A7 & A8, fokusgruppeinterview).

Gennem denne opgave tilegnede de studerende sig ikke blot viden, men udviklede deres kritiske bevidsthed om det GenAI-værktøj, de arbejdede med. De fik bekræftet, at der kan opstå kønsstereotyper i billedgenereringen, hvilket understøttede deres forståelse af nødvendigheden af kritisk refleksion ved brugen af GenAI-teknologi. Det sås, at de studerende brugte ChatGPT til at udforske og forstå begreber inden for CT. Her brugte de ChatGPT til at forklare, give eksempler og stille uddybende spørgsmål. Dette bidrog til deres faglige udvikling, da de fik mulighed for at afprøve og uddybe deres viden i en dialogisk kontekst. Ved at interagere med et værktøj baseret på GenAI som ChatGPT blev de studerende også nødt til at reflektere over teknologien, dens begrænsninger, og hvordan den påvirker deres videnskonstruktion. Dette skabte en situation, hvor de ikke kun lærte om CT, men også udviklede en kritisk bevidsthed om brugen af GenAI i en uddannelseskontekst og i samfundet generelt.

## Konkluderende diskussion

I denne artikel er det blevet undersøgt, hvordan studerende på videregående uddannelser kan anvende GenAI-værktøjer som ChatGPT til at bearbejde faglig litteratur, formidle ny viden og stimulere kollaborative gruppeprocesser for at generere nye indsigter. Arbejdet med ChatGPT har vist sig at kunne understøtte de studerende i at gå i dialog med hinanden om litteraturen, samtidig med at det har åbnet op for nye måder at interagere med litteraturen.

I vores studie ses GenAI som en forlængelse af de dialogiske processer, der beskrives i thinking together-tilgangen (Littleton et al., 2005). GenAI kan ikke blot bidrage til samtalen mellem studerende ved at generere nye perspektiver og foreslå løsninger, men kan også ændre selve den måde, de studerende engagerer sig i kursusmaterialet på. I stedet for blot at læse og forstå en tekst, kan de studerende bruge GenAI til at indgå i en dialog om teorien, stille spørgsmål, afprøve hypoteser og få umiddelbare svar. På den måde fungerer GenAI som et medierende artefakt, der understøtter en aktiv *'læse og spørge'*-tilgang frem for en passiv *'læse og forstå'-tilgang*. Dette introducerer en ny type mediering af læringsdialogen, der adskiller sig fra den samarbejdsbaserede interaktion. Hvor CSCL primært har understøttet videnskonstruktion

gennem samarbejde mellem studerende, får GenAI nu en rolle som en teknologi, der på den ene side strukturerer og medierer læringsprocessen, men på den anden side opleves som en mere interaktiv deltager i diskussionen af de studerende. Analysen viser, at de studerende i praksis ofte beskrev GenAI som en form for sparringspartner, da den hjalp dem med at udfordre deres forståelse og afprøve idéer i en responsiv dialog. Dermed udvider GenAI CSCL-dialogen ved ikke blot at være en platform for samarbejde, men også et redskab til at understøtte både kollaborativ og individuel refleksion samt kritisk tænkning.

Sociokulturel teori (Vygotsky, 1978) beskriver artefakter som medierende redskaber, der forbinder individet med det sociale og kulturelle miljø. Dette ser vi i studiet, hvor GenAI medierer de studerendes læringsproces ved at åbne op for dialog. Nye teknologier som GenAI kan forstås gennem det, Brinkmann et al. (2023) beskriver som *machine culture*, hvor AI ikke kun fortolker kultur, men aktivt påvirker, hvordan kultur udvikler sig. Dette sker ved at trække på værdier fra både de kulturelle datainput og designet bag AI-modellen. GenAI er således skabt med en indre intentionalitet, der muliggør interaktion med brugeren og skabelse af indhold baseret på algoritmer og omfattende datasæt. Digitale artefakter, som fx GenAI, har ifølge Hasse et al. (2015) en iboende fleksibilitet, der gør dem dynamiske og tilpasningsdygtige i brug. I vores studie fungerer GenAI som et medierende artefakt, der ikke blot støtter de studerendes interaktion med litteraturen, men også fremmer deres dialoger under udviklingen af prompts og evalueringen af de genererede svar.

Gennem arbejdet med prompts reflekterer de studerende både over tekstens indhold og validiteten af GenAI's svar, hvilket skaber en kritisk bevidsthed om teknologiens muligheder og begrænsninger samt deres egen forståelsesramme. Dette er i overensstemmelse med van Rensburgs studie (2024), som fremhæver, at GenAI kan styrke kritisk tænkning ved at fungere som en model på forskellige niveauer. Studiet viser, at ChatGPT 3.5 eksplicit kan demonstrere systematik og forklaring, vejlede de studerende i analytisk tænkning og vurdering af argumenter, men har begrænset evne til at fremme dybere refleksion og selvregulering uden menneskelig vejledning. I vores undersøgelse ser vi imidlertid, at de studerende, ved hjælp af scriptet (jf. figur 1), bliver guidet og vejledt, hvilket understøtter en dybere refleksion og selvregulering i det kollaborative samarbejde.

## Kritisk tænkning og didaktiske tiltag

Gennem undervisningen engagerede de studerende sig i dialoger, der ikke var begrænset til indholdet af litteraturen, men også omfattede diskussioner om, hvilke prompts de skulle stille for at opnå de bedste resultater i de AI-genererede svar. Det blev tydeligt, at de studerende var nødt til at have indsigt i teksterne for at kunne formulere prompts og stille produktive spørgsmål

og samtidig vurdere svarenes validitet. Som studiet af Farrokhnia et al. (2024) fremhæver, kan GenAI i uddannelse hjælpe med at skabe overblik over komplekse tekster, men Liu et al. (2024) påpeger, at AI kan udelade informationer fra midten af teksten. Derfor er det centralt, at de studerende har en forståelse af den tekst, de stiller prompts til. Dette understøttes af Alivanistos et al. (2022), der i deres studie fandt frem til, at nøje udvalgte prompts kan være afgørende for at opnå relevante svar i søgninger ved hjælp af GenAI. Dialogerne blandt de studerende handlede således ikke kun om tekstforståelse, men også om, hvordan de bedst sikrede kvaliteten af de AI-genererede svar. Denne reflektive tilgang ligger i tråd med van Rensburgs studie (2024), som viser, at ChatGPT 3.5 kan understøtte kritisk tænkning ved at hjælpe studerende med at vurdere og forbedre genererede tekstvar. Ligeledes konkluderer Suriano et al. (2024), at AI-baserede chatbots kan være en værdifuld ressource, hvis de integreres i en didaktisk tilgang, der fremmer aktivt engagement og analytisk refleksion.

I vores studie blev den didaktiske tilgang også oplevet som væsentlig, idet de studerende fremhævede, at rammen omkring arbejdet med GenAI gav dem gode muligheder for at bearbejde litteraturen. De studerende gav udtryk for, at det var godt, at de først diskuterede litteraturen med deres medstuderende, før de udarbejdede prompts til ChatGPT. Efterfølgende blev de svar, de modtog fra ChatGPT, igen diskuteret i fællesskab. Arbejdet med ChatGPT afslørede dog også en tendens blandt de studerende til at føre kumulative samtaler. I disse samtaler udfordrede de sjældent hinandens holdninger og byggede i stedet videre på hinandens meninger. Dette kan være en indikation på, at de studerende foretrækker en samarbejdsform, hvor de søger at opnå enighed snarere end at udfordre og kritisere hinandens idéer. På den anden side viste det sig, at når de studerende formulerede prompts til ChatGPT, var deres tilgang ofte mere eksplorativ og undersøgende i forhold til teksterne. Dette antyder, at brugen af GenAI kan fremme en mere åben og nysgerrig tilgang til deres videnskonsstruktion, hvor de studerende tør udforske forskellige perspektiver og spørgsmål, selvom deres interne dialoger måske ikke altid var lige så udfordrende. Strukturen omkring undervisningen bliver derfor væsentlig, når de studerende kollaborativt arbejder med litteraturen, da det særligt er de eksplorative samtaler, der bidrager til deres videnskonsstruktion (Scardamalia & Bereiter, 2014; Mercer et al., 2019).

## Langsigtet videnskonsstruktion og fremtidige perspektiver

Selvom vores studie indikerer, at brugen af ChatGPT kan understøtte de studerendes videnskonsstruktion på kort sigt, er der behov for yderligere forskning for at forstå, hvordan denne teknologi påvirker den langsigtede videnskonsstruktion. Trods de begrænsninger, der ligger i vores nuværende studie, peger resultaterne på, at arbejdet med ChatGPT i kollaborative processer kan styrke de studerendes selvsikkerhed og mod på at deltage aktivt i klassediskussioner. Dette understøttes af Lipponen (2000), der fremhæver, at det at forklare ting for andre kan være

en effektiv måde at understøtte videnskonstruktion på. Det at arbejde med GenAI bør ske med en balanceret tilgang, hvor undervisningen fokuserer på både muligheder og risici. Dette kræver en didaktisk tilgang, der sikrer, at de studerende lærer at anvende GenAI på en måde, hvor de forholder sig kritisk. GenAI bør ikke blot bruges som en erstatning for studierelaterede arbejdsprocesser, men snarere som et artefakt, der understøtter de studerendes videnskonstruktion. Som dette studie også påpeger, har de studerende behov for at blive klædt på til at formulere prompts til ChatGPT og afprøve teknologien kollektivt med medstuderende.

## Referencer

- Afdal, H. W., Spernes, K., & Hoff-Jenssen, R. (2023). Academic reading as a social practice in higher education. *High Educ*, 85, 1337-1355. <https://doi.org/10.1007/s10734-022-00893-x>
- Alivanistos, D., Santamaría, S. B., Cochez, M., Kalo, J. C., van Krieken, E., & Thanapalasingam, T. (2022). Prompting as probing: Using language models for knowledge base construction. *arXiv preprint arXiv:2208.11057*.
- Baker, S., Bangeni, B., Burke, R., & Hunma, A. (2019). The invisibility of academic reading as social practice and its implications for equity in higher education: A scoping study. *Higher Education Research & Development*, 38(1), 14–156. <https://doi.org/10.1080/07294360.2018.1540554>
- Bang, J., & Dalgaard, C. (2010). Læring i videnssamfundet: Om vidensformidling, videnskonstruktion og vidensdeling. *Tidsskriftet Læring Og Medier (LOM)*, 3(5). <https://doi.org/10.7146/lom.v3i5.3943>
- Bingham, A. (2023). From data management to actionable findings: A five-phase process of qualitative data analysis. *International Journal of Qualitative Methods*, 22. <https://doi.org/10.1177/16094069231183620>
- Brinkmann, L., Baumann, F., Bonnefon, J. F., Derex, M., Mler, T., Nussberger, A. M., Czaplicka, A., Acerbi, A., Griffiths, T., Henrich, J., Leibo, J., McElreath, R., Oudeyer, P., Stray, J., & Rahwan, I. (2023). Machine culture. *Nature Human Behaviour*, 7(11), 1855–1868. <https://doi.org/10.1038/s41562-023-01742-2>
- Cress, U., & Kimmerle, J. (2023). Co-constructing knowledge with generative AI tools: Reflections from a CSCL perspective. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 18, 607–614. <https://doi.org/10.1007/s11412-023-09409-w>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE.
- Dale, R. (2021). GPT-3 – What’s it good for? *Natural Language Engineering*, 27, 113–118. <https://doi.org/10.1017/S1351324920000601>

- Dau, S., Jensen, C. G., & Gade, P. (2024). The role of AI chatbots in scaffolding: Linking learning outcomes with assessment. *Learning Tech*, 9(14), 73–97.  
<https://doi.org/10.7146/lt.v9i14.141213>
- Desa, G., Howard, P. J., Gorzycki, M., & Allen, D. (2020). Essential but invisible: Collegiate academic reading explored from the faculty perspective. *College Teaching*, 68(3), 126–137.  
<https://doi.org/10.1080/87567555.2020.1766406>
- Dillenbourg, P., & Jermann, P. (2007). Designing integrative scripts. In F. Fischer, I. Kollar, H. Mandl, & J. M. Haake (Eds.), *Scripting computer-supported collaborative learning: Cognitive, computational, and educational perspectives*. Springer.
- Dysthe, O. (2003). Dialogperspektiv på elektroniske diskussioner. In O. Dysthe (Ed.), *Dialog, samspil og læring* (pp. 311–334). Forlaget Klim.
- Engeström, Y. (2016). *Studies in expansive learning: Learning what is not yet there*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781316225363>
- Farrokhnia, M., Banihashem, S. K., Noroozi, O., & Wals, A. (2024). A SWOT analysis of ChatGPT: Implications for educational practice and research. *Innovations in Education and Teaching International*, 61(3), 460–474.  
<https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2195846>
- Hasse, C., Wallace, J., Brok, L. S., Gars Jensen, U., Skov, H., Schrøder, V., & Dupret, K. (2015). *TEKU-modellen: Teknologiforståelse i professionerne*. U Press.
- Howard, P. J., Gorzycki, M., Desa, G., & Allen, D. D. (2018). Academic reading: Comparing students' and faculty perceptions of its value, practice, and pedagogy. *Journal of College Reading and Learning*, 48(3), 189–209. <https://doi.org/10.1080/10790195.2018.1472942>
- Järvelä, S., & Rosé, C. P. (2023). Reflecting on what counts as collaboration: Reaching forward without losing what is behind. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 18, 457–464. <https://doi.org/10.1007/s11412-023-09415-y>
- Littleton, K., Mercer, N., Dawes, L., Wegerif, R., Rowe, D., & Sams, C. (2005). Talking and thinking together at Key Stage 1. *Early Years*, 25(2), 167–182.  
<https://doi.org/10.1080/09575140500128129>
- Lipponen, L. (2000). Towards knowledge building: From facts to explanations in primary students' computer-mediated discourse. *Learning Environments Research*, 3, 179–199.  
<https://doi.org/10.1023/A:1026516728338>
- Liu, N. F., Lin, K., Hewitt, J., Paranjape, A., Bevilacqua, M., Petroni, F., & Liang, P. (2024). Lost in the middle: How language models use long contexts. *Transactions of the Association for Computational Linguistics*, 12, 157–173. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.03172>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in Education*. London: Pearson.

- Mason, W. & Warmington, M. (2024). Academic reading as a grudging act: how do Higher Education students experience academic reading and what can educators do about it? *High Educ* 88, 839–856. <https://doi.org/10.1007/s10734-023-01145-2>
- Mercer, N. (2013). The social brain, language, and goal-directed collective thinking: A social conception of cognition and its implications for understanding how we think, teach, and learn. *Educational Psychologist*, 48(3), 148–168. <https://doi.org/10.1080/00461520.2013.804394>
- Mercer, N., Hennessy, S. & Warwick, P. (2019). Dialogue, thinking together and digital technology in the classroom: Some educational implications of a continuing line of inquiry, *International Journal of Educational Research*, Volume 97, Pages 187-199, <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2017.08.007>
- Nazir, A., & Wang, Z. (2023). A comprehensive survey of ChatGPT: advancements, applications, prospects, and challenges. *Meta-radiology*, 100022. <https://doi.org/10.1016/j.met-rad.2023.100022>.
- Ross, S. I., Martinez, F., Houde, S., Muller, M., & Weisz, J. D. (2023, March). The programmer's assistant: Conversational interaction with a large language model for software development. In *Proceedings of the 28th International Conference on Intelligent User Interfaces* (pp. 491-514). <https://doi.org/10.1145/3581641.3584037>
- Scardamalia, M. & Bereiter, C. (2014). Knowledge building and knowledge creation. I R. K. Sawyer (Red.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. 2nd edition. Cambridge University Press, Chapter 20, s. 397-403. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139519526.025>
- Säljö R. (1995). Mental and physical artifacts in cognitive practice Reimann, P. & Spada, H. (Eds.), *Learning in humans and machines: Towards an interdisciplinary learning science*, Pergamon, Oxford (1995), pp. 83-96
- Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. In R. K. Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 409-426). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Suriano, R., Plebe, A., Acciai, A. & Fabio, R. (2024). Student interaction with ChatGPT can promote complex critical thinking skills. *Learning and Instruction*, 95, February 2025, <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2024.102011>
- Suthers, D. D., Dwyer, N., Medina, R., & Vatrappu, R. (2010). A framework for conceptualizing, representing, and analyzing distributed interaction. *International Journal of Computer Supported Collaborative Learning*, 5(1), 5-42. <https://doi.org/10.1007/s11412-009-9081-9>
- Toulmin, S. E. (1958). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.

- van Rensburg, J. (2024). Artificial human thinking: ChatGPT's capacity to be a model for critical thinking when prompted with problem-based writing activities. *Discover Education*. 3. <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00113-x>
- Vartiainen H, Tedre M. (2024). How Text-to-Image Generative AI Is Transforming Mediated Action. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 44(2), 12-22. <https://doi.org/10.1109/MCG.2024.3355808>
- Vega, N., Stanfield, J. & Mitra, S. (2020). Investigating the impact of Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) to help improve reading comprehension in low performing urban elementary schools. *Education and Information Technologies* 25, 3, 1571–1584. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-10023-3>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Warwick, P., & Dawes, L. (2018). *Dialogic teaching and learning. Viden om literacy*, 23, 4-12.
- Wing, J. M. (2006): Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Yang, Y.-F & Hsieh, P.-Y. (2012). Improving graduate students' reading comprehension and summary writing in CSCL. Work-in-Progress Poster (WIPP) *Proceedings of the 20th International Conference on Computers in Education, ICCE 2012*. 45-48.
- Yin, R. (2014). *Case Study Research: Design and Methods* (5th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- Zhai, X. (2022). ChatGPT user experience: Implications for education. *SSRN Electronic Journal*. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4312418>
- AAU (2023). Introduktion til Whisper [Whisper Transcription]. Lokaliseret på <https://www.aau.dk/claudia-lancerer-ny-ai-transskriptionslosning-til-forskere-n97793>

## Forfattere

### Camilla Finsterbach Kaup

Lektor, Ph.d.

Professionshøjskolen UCN

Ekstern lektor, Aalborg Universitet



### Anders Kalsgaard Møller

Lektor, Ph.d.

Aalborg Universitet



### Anders Melbye Boelt

Adjunkt, Ph.d.

Aalborg Universitet



### Kristine Bundgaard

Lektor, Ph.d.

Aalborg Universitet



## Bilag 1. Interviewguide til fokusgruppeinterview

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Brugen af ChatGPT                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruger I ChatGPT i jeres fritid? Til hvad og ca. hvor meget/hvor ofte?</li> <li>• Bruger I ChatGPT som en del af jeres uddannelse? Hvordan og til hvad?</li> <li>• Har I tidligere brugt ChatGPT som en del af en gruppeproces? Eller har der primært været individuelt?</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                       |
| Brugen af ChatGPT i valgfaget Computational Thinking | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvordan har det været at bruge ChatGPT som en del af valgfaget omhandlende computational thinking (CT)?</li> <li>• Tænker I at arbejdet med teksterne til de enkelte undervisningsgange og brugen af ChatGPT har gjort noget for jeres forståelse af computational thinking? (få dem gerne til at uddybe deres svar her)</li> <li>• Har ChatGPT understøttet undervisningen? Hvordan?</li> </ul>                                                                                                          |
| Prompts                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvordan har I promptet, var det nemt at udvikle 'gode' prompts i arbejdet med teksterne?</li> <li>• Hvordan har I arbejdet med disse prompts, spørger I ind til problemer eller det mere for at udvide jeres forståelse?</li> <li>• Fik I de svar i forventede? Noget der overraskede?</li> <li>• Hvordan arbejder I, i gruppen med de outputs som ChatGPT giver jer?</li> <li>• Er det let/svært at forholde sig kritisk?</li> <li>• Kan I sige noget om, hvad et godt prompt er til ChatGPT?</li> </ul> |
| Knowledge                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvordan ser I arbejdet med ChatGPT kontra det at søge viden på fx google? Er der forskel og hvori ligger forskellen i forhold til den viden der fremkommer?</li> <li>• Kan I evt. komme med et eksempel på, hvor I fik en ny indsigt i forhold til CT? Eller, hvor nye idéer blev udviklet i interaktionen mellem jer og ChatGPT?</li> <li>• Har arbejdet med ChatGPT været med til at udvide jeres individuelle forståelse af begrebet CT?</li> </ul>                                                    |
| Gruppe/interaktionsmønstre/ChatGPT som en agent      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvad tænker I ChatGPT kan bruges til i en undervisningssituation og hvad tænker I at ChatGPT ikke kan bruges til?</li> <li>• Hvordan har det været at I som en gruppe har skulle arbejde med spørgsmålene og ChatGPT?</li> <li>• Har det gjort en forskel for jer at I som gruppe har skulle udarbejde spørgsmålene og forholde jer til svarene sammen, kontra hvis I skulle have arbejdet individuelt?</li> </ul>                                                                                        |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvordan ser I på ChatGPT – skal den ses som et medlem af gruppen, som en del af jeres interaktion eller hvordan skal ChatGPT forstås?</li> <li>• Tænker I at ChatGPT kan hjælpe jer i jeres videnstilegnelse?</li> <li>• Hvilken rolle spiller ChatGPT som en del af jeres gruppeproces?</li> <li>• Hvad vil det sige at samarbejde med ChatGPT?</li> </ul> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Bilag 2. Refleksionsopgave

### Refleksion:

Ca. 1200-2400 anslag

- *Hvordan har generativ AI understøttet din forståelse af begrebet computational thinking?*
- *Hvordan har du brugt søgemaskinen? Hvornår har der været behov for at benytte den?*

Se tilbage på dine refleksioner undervejs og prøv at lave en kondensering.

### Teoretisk tilgang

Ca. 2400 anslag

- Prøv med baggrund i teorien at beskrive din brug af generativ AI – gerne med baggrund i noget læringsteori fra tidligere kurser
- Hvordan ser du generativ AI som en del af fremtiden? Hvilke muligheder og hvilke begrænsninger ser du? (begrund med baggrund i litteraturen vælg gerne en specifik kontekst fx uddannelse)

### Kobling mellem AI og CT

Ca. 2400-3600 anslag

Vælg en teknologi der kan relateres til generativ AI fx LearningML, Teachable Machine, Landbot etc.

Reflekter og argumenter for koblingen mellem teknologiens position i forhold til:

1) Begrebsliggørelse af computational thinking i relation til teknologien (fx CT-concepts, CT- practices, CT- perspectives). *Brug en bred vifte af modulets litteratur til at underbygge din argumentation herunder dit eget litteraturreview.*

o Hvilke kompetencer kræves for at kunne anvende denne teknologi? Koble gerne det til eksempler på udfordringer som du mødte, da du afprøvede teknologien.

2) Hvordan kan CT og AI tænkes ind i en samfundsmæssig kontekst?