

UV-fakultet - Institutt for pedagogikk. Sten Ludvigsen, Anders Mørch og Rebekka B. Wagstaffe. 29. august 2023

# Lett å bruke - vanskelig å forstå

Studenters samtaler og bruk av generativ KI: ChatGPT



Referanse Ludvigsen, S., Mørch, A.I. og Wagstaffe, R.B. (2023). Institutt for pedagogikk.  
UV, UiO. Arbeidsnotat.

## Innholdsfortegnelse

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Innledning .....</b>   | <b>2</b>  |
| <b><i>KI i lærings- og utdanningsforskning.....</i></b>   | <b>4</b>  |
| <b>Bakgrunn for KI.....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>I. Hva vet vi fra tidligere studier om KI i høyere utdanning?.....</b>                             | <b>5</b>  |
| <b>II. Beskrivelse av utvalgte metastudier om bruk av KI i høyere utdanning.....</b>                  | <b>9</b>  |
| <b>III. Studier av Chatbots og generativ KI i høyere utdanning .....</b>                              | <b>12</b> |
| En kort dialog om og med ChatGPT og læring i høyere utdanning.....                                    | 14        |
| <b><i>Forsøk med lektor- og BA studentene på UV.....</i></b>  | <b>20</b> |
| <b>Rekruttering og organisering av studien.....</b>   | <b>23</b> |
| <b>Oversikt over datamateriale.....</b>   | <b>23</b> |
| Studentenes arbeid med oppgaver: prompts og tekstproduksjon.....                                      | 24        |
| Oppgave 1: Bruk ChatGPT til å lage et sammendrag av to læringsteorier og en sammenligning av disse. . | 24        |
| Andre oppgave: .....  | 26        |
| Tredje oppgave.....   | 30        |
| Dag 2 oppgave 4 og felles oppsummering .....  | 32        |
| Empirisk del 2: beskrivelser og analyser basert på samtaledata.....                                   | 33        |
| Kommunikasjon og samtaler med ChatGPT.....  | 35        |
| <b>Drøfting av funn fra studentenes tekster og den oppsummerende samtalen.....</b>                    | <b>40</b> |
| <b><i>Institusjonelle og didaktiske anbefalinger til UV-fakultetet.....</i></b>                       | <b>47</b> |
| <b><i>Referanser.....</i></b>   | <b>48</b> |
| <b>Appendix 1: Utvalg av relevante artikler med oppsummering skrevet av ChatGPT .....</b>             | <b>52</b> |

## Innledning <sup>1</sup>

Store teknologiske endringer har historisk sett bidratt til utvikling av bedre samfunn der arbeid har blitt forenklet og effektivisert ved at maskiner tar over det tunge fysiske arbeidet. De aller fleste slike teknologiske endringer har vært del av en utvikling og tilpasningsprosess (over lengre tidsperioder). Hva som skjer nå med inntreden av generativ KI i samfunnet involverer en rekke spørsmål om samfunnsutviklingen generelt, i samfunnets ulike sektorer, livsområder og i utdanningssektoren på alle nivåer.

Visjonene som preger dagens debatt om generativ kunstig intelligens, spenner fra det teknologioptimistiske slaget om at KI vil løse alle problemer til de mer pessimistiske som beskriver et sivilisatorisk sammenbrudd. Mellom disse to posisjonene finnes det mange mellom-posisjoner som vi ønsker å utforske.

Rapporten *Lett å bruke – vanskelig å forstå* handler om hva og hvordan studenter kan lære om læringsteori og undervisningsdesign i fag når de bruker ChatGPT og lignende ressurser i samspill med andre ressurser (søk, websider, lærebøker etc.). Basert på et litteratursøk, gjennomgang av tidligere forskning og forsøket med studenter på bachelornivå (BA) ved UV-fakultetet våren 2023, ser vi at ChatGPT er lett og intuitiv å ta bruk og kan være en av flere viktige ressurser i studenters læring av faglig innhold. Men, samtidig er generativ KI ikke like lett å forstå. Hvilken kunnskap som kommer til uttrykk og hvordan kunnskapen blir produsert er ikke transparent. Vi må derfor se på under hvilke betingelser generativ KI kan brukes produktivt som del av kunnskapsutvikling til studentene.

Rapporten tar opp noen av de forventninger som kan knyttes til bruk av KI i høyere utdanning. Videre beskriver vi den delen av KI historien som er særlig relevant for utdanning og generativ KI (ChatGPT), oversikt over relevante metastudier og oversikt over studier av KI innen høyere utdanning før november 2022. Vi redegjør kort for den konseptuelle posisjonen vi bruker i analyser av data. Deretter går vi gjennom hva vi gjorde da lektor- og BA studenter prøvde ut ChatGPT i oppgaver om læringsteori og undervisningsdesign. I dette forsøket stilte vi flere forskningsspørsmål:

---

<sup>1</sup> Dette prosjektet er støttet med økonomiske midler fra Det utdanningsvitenskapelige fakultet (insentivmidler) og forskergruppen LIDA ved Institutt for pedagogikk. Argumentene som føres er det forfatterne som er ansvarlige for. Vi takker professor Øystein Gilje for veldig konstruktive innspill til denne rapporten. Og vil takke de 14 studentene som deltok i forsøket. Det var spennende og produktive dager med dere i vår.

- Hvordan kan man føre (tekstlige) samtaler med ChatGPT?
- Hvilken status kan innholdet gis?
- Hva holder innholdsmessig og dermed hva er sikker kunnskap?
- Og, hvordan kan undervisningsaktivitetene organiseres?

Dataene som ble samlet inn blir så til slutt diskutert i lys av forskningen vi har gjennomgått og de perspektivene som blir presentert i første del av rapporten. På bakgrunn av dette anbefaler vi at hvis ChatGPT brukes bør i utdanningene ved UV-fakultetet det inngå i flere typer interaksjonsformer som f.eks.

(1) student-ChatGPT

(2) flere studenter og ChatGPT

(3) og ChatGPT genererte tekster og andre tekster som ressurser i undervisning med flere studenter og lærer(e)

En variert bruk av interaksjonsformer og flere typer informasjon og kunnskapsressurser og vil kunne sikre at kunnskapen som studentene utvikler er pålitelig og gyldig.

Målgruppen for rapporten er kolleger som underviser ved UV og UiO og ved andre institusjoner som kan ha nytte av dette arbeidet. Tematikken knyttet til generativ kunstig intelligens i høyere utdanning er et stort felt. Vi gjør derfor flere avgrensinger, og vi posisjonerer vårt forskningsbidrag til forståelser av KI i høyere utdanning basert på disse premissene. Hvilke retninger KI vil ta mer generelt vil vi ikke drøfte i denne rapporten, men vi tilhører de som mener vi må undersøke hvilke muligheter og begrensninger som ligger i bruk av generativ KI i høyere utdanning. Det har vært drivkraften i arbeidet med denne teksten, og vi kommer også med noen anbefalinger til UV-fakultetet mot slutten av rapporten.

## KI i lærings- og utdanningsforskning

### Bakgrunn for KI

En viktig trend i utviklingen av it-systemer/programvare på 1950-tallet og frem til i dag er at KI blir modellert på eksperterens kunnskap (se f.eks. Holmes & Tuomi, 2022; Luckin et al 2023). Til tross for lanseringen av ChatGPT er slike programmer og digitale læringsomgivelser fortsatt svært sentrale i mange kunnskapsområder, som regel i matematikk og deler av naturfagene (Holstein, et al 2019; Holstein og Alevén 2022) og etter hvert i et kunnskapsområde som programmering innen K-12. Vi vil i ulike deler av gjennomgangen og forskning og sentrale KI begrep få frem forskjellen mellom kunnskapsdrevet KI og datadrevet KI (konneksjonistisk) (Holmes & Tuomi, 2022).

Forskningen som tar i bruk KI på denne måten innen læring og undervisning i skolen er ofte bygget opp med eksperimentelle design med relativt få deltakere (fra 20-60) og over et kort tidsrom. De eksperimentelle studiene viser ofte en fra middels til høy effekt på læringsutbytte (Cohen, 0,5-1,0), men når KI brukes i naturlige situasjoner varierer effektmålene mer og de er ikke så entydig positive. Designforsøk med KI-applikasjoner der lærere inngår viser i all hovedsak positive resultater.

I kunnskapsområdet teknologistøttet (TEL) læring og samarbeidslæring med støtte av digitale omgivelser (CSCL) ved Det utdanningsvitenskapelige fakultet (UV) har man siden 1999 forsket på bruk av en rekke typer av teknologier/digitale omgivelser/ressurser (se f.eks. Stahl, 2015; Ludvigsen & Mørch 2010; Ludvigsen & Steier 2019 for oversikter). Her har KI vært del av noen av de applikasjoner som er analysert. CSCL forskningen bygger på en triadisk struktur (enhet for analyse) – subjekt-subjekt-digital ressurs (Ludvigsen & Steier, 2019; Baker et al 2021). Det digitale artefaktet/ressursen har dynamisk (computational) karakter og endres i hva som muliggjøres i interaksjonen mellom f.eks to eller flere studenter og lærer. Den triadiske strukturen gir muligheter for å koble studenters interaksjon til tre strukturer: (1) student-digital ressurs, (2), studenter-digital ressurs, (3) studenter, lærer og digital ressurs. Man kan da koble læring som individuelle prosesser (1) til kollektive (fellesskapsorienterte) prosesser (2 og 3). Disse kan analyseres som separate prosesser, men ennå viktigere som gjensidig konstituerende prosesser. Ofte bruker begreper kollektive prosesser der det som læres er avhengig av hva som skjer i flere typer av interaksjonsformer (se f.eks Ludvigsen & Steier 2019).

Det finnes også pågående forskning om programmering og KI applikasjoner i LIDA gruppen (ledet av Professor Anders Mørch). Her studeres hvordan elever lærer å programmere ved med støtte i – utdypes – og kobles til KI. En konseptualisering av KI historisk finnes i (Dohn, Kafai, Mørch & Ragni,2022). Ved UV har det inntil nå i liten grad blitt gjort studier av KI innen høyere utdanning.

### I. Hva vet vi fra tidligere studier om KI i høyere utdanning?

Frem til november 2022 var det få studier der man undersøkte hvordan generativ språkteknologi kunne tas i bruk av studenter innen høyere i ulike fag og disipliner. Det er fortsatt gjort få solide studier. Vi inkluderer noen få artikler i vår review (i punktet beskrivelse av metastudier). Deler av teksten som følger er på engelsk siden søkearbeidet er gjort på engelsk. Søket er gjort av master i pedagogikk Rebekka Baunbæk Wagstaffe i samarbeid med Anders I. Mørch, Sten Ludvigsen og Øystein Gilje. Det er gjort søk innen høyere utdanning som presenteres her og det er gjort tilsvarende søk innen K-12 (grunnopplæringen i skolen) som presenteres i en egen kunnskapsoversikt som del av LAT-prosjektet.

I juni 2023 gjorde vi et litteratursøk med formålet om å utforske bruken av kunstig intelligens i høyere utdanningsmiljøer. For å identifisere relevant litteratur ble det anvendt spesifikke inklusjons- og eksklusjonskriterier. For det første var søket begrenset til høyere utdanningsnivå, videre valgte vi å inkludere artikler som er skrevet på engelsk og utgitt mellom 2015 og 2023. For å sikre studienes kvalitet ble det kun inkludert fagfelleverderte artikler. Inklusjons- og eksklusjonskriterier kan ses i tabellen under

**Table 1** Inclusion and exclusion criteria

| Inclusion Criteria                                       | Exclusion Criteria   |
|--|--|
| Published 2015-Current                                   | Published before 2015  |
| English language   | Not in English   |
| Peer-reviewed  | Not peer-reviewed  |
| Journal Articles   | Not a journal article  |
| Higher education   | Focus on K-12  |
| Use of artificial intelligence in an educational context | No focus on artificial intelligence in a learning setting or educational context |

Med henblikk på å samle relevante artikler ble det foretatt en omfattende elektronisk søkning på tvers av flere databaser innen pedagogikk, psykologi, informatikk og IT. De anvendte

databaser omfattede ERIC (EBSCO), ERIC (Ovid), PsycInfo (Ovid), Web of Science, IEEE Xplore, ACM Digital Library og Scopus – en tverrfaglig database, der dekker ulike vitenskapelige emner. Det ble anvendt avansert søkninger på alle databaser, under disse søkningene brukte vi forhåndsdefinerte søkeord, Gruppert som fire ulike kategorier.<sup>2</sup>

I vårt omfattende søk i ulike databaser ble det identifisert totalt 1099 artikler (se også figuren på neste side). Ved å bruke verktøyene; Zotero og Covidence ble 350 dupliserte artikler fjernet, noe som resulterte i totalt 749 artikler. Denne samlingen ble deretter underlagt en screeningsprosess, hvor vi gjennomgikk tittelen og sammendraget. Under denne screeningsprosessen, kom vi frem til at 668 av de identifiserte artiklene ikke hadde noen relevans for vårt primære forskningsfokus. Ytterligere 9 artikler ble ekskludert, da de ikke inneholdt empiriske data samlet inn i høyere utdanningsmiljøer. Dette etterlot oss med en endelig samling på 72 artikler. Ved lesning av full tekst ble ytterligere 52 artikler ekskludert. Årsakene til ekskluderingen var blant annet at 33 av disse artiklene ikke hadde det nødvendige fokus på anvendelsen av AI/KI i lærings- eller utdanningssammenheng, 12 artikler inneholdt deltakergrupper, som ikke var relevante for våre forskningsinteresser, og 7 artikler hadde enten et primært teoretisk eller konseptuelt grunnlag, representerte designstudier eller litteraturgjennomganger. Totalt sett resulterte dette i inkludering av 20 relevante studier. Prosedyren er basert Zawacki-Richter et al., 2019 sin artikkel. Denne prosedyren var den mest brukte i de metastudier vi identifiserte.

For å redusere og tydeliggjøre søket brukte vi ulike metoder. En av disse metodene bestod i å spesifisere at søkeordene skulle stå i «tittel, abstrakt, nøkkelord». I tillegg begrenset vi søket

---

<sup>2</sup> 1. AI: "artificial intelligence" OR "AI" OR "machine learning" OR "ML" OR "deep learning" OR "neural networks" OR "natural language processing" OR "NLP" OR "computer vision" OR "recommender systems" OR "adaptive learning" OR "intelligent tutoring systems" OR "educational data mining" OR "EDM" OR "learning analytics" OR "LA" OR "chatbots" OR "education chatbots" OR "educational robotics"

AND

2. CONTEXT: "learning" OR "teaching" OR "instruction" OR "pedagogy" OR "curriculum" OR "assessment" OR "student engagement" OR "motivation" OR "classroom" OR "education technology"

AND

3. EDUCATIONAL LEVEL: "higher education" OR "tertiary education" OR "post-secondary education" OR "university education" OR "college education"

AND

4. TYPE OF STUDY: "empirical study" OR "case study" OR "experimental study" OR "quantitative study" OR "qualitative study" OR "longitudinal study" OR "cross-sectional study" OR "action research" OR "pretest-posttest" OR "controlled trial" OR "randomized controlled trial" OR "RCT" OR "observational study" OR "correlational study" OR "cohort study" OR "ethnography" OR "interview" OR "survey" OR "questionnaire"

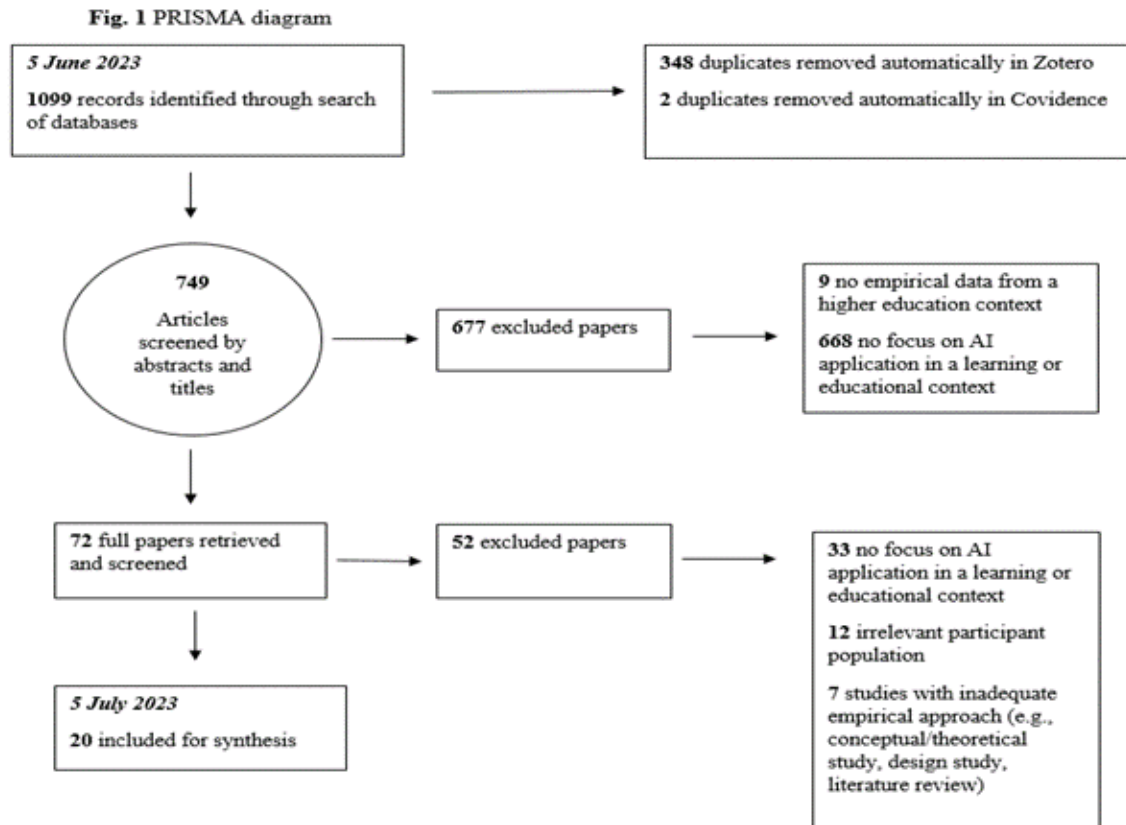
NOT

"nurs\*" OR "health" OR "surgical" OR "medical" OR "dental" OR "physiotherapy" OR "therap\*" OR "drug\*" OR "prevention" OR "K-12" OR "elementary education" OR "secondary education" OR "primary education" OR "middle school" OR "high school" OR "review" OR "literature review" OR "meta-analysis" OR "systematic review"

ved å filtrere resultater basert på eksklusjonskriterier. Søket vårt ble ytterligere avgrenset ved å bruke "NOT"-operatoren, som tillot oss å definere fokus, forskningsmetode og utdanningsnivå som ikke interesserte oss. Til å innsamle alle artiklene brukte vi referansehåndteringsprogrammet; Zotero, for etterfølgende å overføre disse artikler til Covidence; et nettbasert verktøy. Før vi begynte screeningen av titler og sammendrag, definerte vi koder som ble brukt til å systematisk kategorisere artiklene. Denne form for kodning kalles 'a priori coding' (Crompton et al., 2022).

| Kategorier til inkludering  | Kategorier til ekskludering  |
|---|--|
| <p>Domener: history, L1, L2, math, science, social science</p> <p>Utdanningsnivå: higher education</p> <p>Forskningsmetode: qualitative, quantitative</p> <p>Vurdering: formative assessment, summative assessment</p> <p>Forskningstema/-område: AI-Learning in Domains, AI-Literacy, AI-Multimodal, ITS, Knowledge System, Learning Analytics, LLM</p> <p>POV: Learning and Teaching, Learning (Student), Teaching (Teachers)</p> | <p><u>Artikler med mangel på klart utdanningsfokus: No educational focus</u></p> <p><u>Artikler, som var utenfor vårt forskningsområde: Research beyond our scope.</u></p> |





De 20 artiklene vi identifiserte (se appendix 1) gir et rikholdig bilde av hvordan ulike typer av KI ressurser og systemer kan stimulere til læring innen en rekke kunnskapsområder i høyere utdanning. Flere av studiene viser at studenter kan prestere bedre hvis systemene har designtrekk som har som intensjon om å stimulere til spesifikke kognitive funksjoner i læringsprosesser og studentenes selvregulering. Korte eksperimenter med kontrollgruppe viser dette. Man kan imidlertid ikke ta slike resultater for gitt, de er avhengig av hvordan undervisningen og læringsaktivitetene organiseres og at studentene faktisk bruker designet/KI-systemene til å lære et faglig innhold. At flere studier viser at chatbots kan fungere stimulerende gir retning til videre forskning, men slike studier viser også at kontekstsvake design kan virke negativt. Med kontekstsvake design menes her at hverken fag eller spesifikke utfordringer for studentene er inkludert i designet av KI-systemet. Designet blir da kun generisk. Det er grunn til å minne om at design som bidrar til positive resultater i vårt utvalg av studier er basert på forskningsbaserte studier som gir muligheter for økt fag og kontekstsensitivitet. Det som også kan fremheves er at høy struktur og støtte på innhold og prompts som regel gir studenter som sliter bedre utbytte, men slike KI-systemer gir ikke tilsvarende effekt for høyt motiverte studenter. Dette innebærer at skal man variere grad av

styring og støtte faglig og sosialt krever dette adaptive systemer som lærere kan regulere i sin undervisning. Konklusjonen fra disse studiene er at KI kan bidra til produktiv læring i fag, men dette er avhengig av at forskningsdesignet er målrettet. Det finnes ingen studier som analyserer studentenes forløp over lengre tidsrom (flere uker). Vi kan derfor hevde at studiene er reliable og valide, men den økologiske validiteten er lav.

## II. Beskrivelse av utvalgte metastudier om bruk av KI i høyere utdanning

I tillegg til litteratursøket etter første ordens studier (primære studier) har vi gjort søk etter systematiske reviews av bruk av KI i høyere utdanning. Her har vi brukt googlesøk og direkte søk i relevante tidsskrifter innen KI og utdanning. Vi har valgt å bruke systematiske reviews siden de kan gi mer kunnskap om bruk av KI, enn f.eks. metaanalyser som kan bidra med effektmål. Metaanalyser innen høyere utdanning vil i liten grad kunne bidra til rikholdige beskrivelser på tvers av helt ulike fagområder og kontekster. Vi har omtalt funn fra metaanalyser innen K-12 i et kort avsnitt om KI i skolen.

En mye sitert oversiktsartikkel av Zawacki-Richter et al (2019) er: *Systematic review of research on artificial intelligence application in higher education – where are the educators?* Denne artikkelen tar for seg perioden 2007-2018 og er bredt tematisk orientert mot de fleste typer av KI. En noe nyere og meget relevant artikkel er en systematisk oversikt av Crompton and Bruke (2022): *Artificial intelligence in Higher Education*. Denne tar for seg perioden fra 2016-2022. Denne er også bredt tematisk orientert mot de fleste typer av KI.

Vi vil også trekke veksler på en ny artikkel fra 2023 som primært ser på mediediskursen om ChatGPT i utdanning: *ChatGPT in higher education: Considerations for academic integrity and student learning* by Sullivan, Kelly and McLaughlan. Denne artikkelen tar opp relevante problemområder i forskning om undervisning og læring der ChatGPT tas i bruk i høyere utdanning.

Zawacki-Richter et al (2019) er som nevnt en mye sitert artikkel. Vi anser den som en holdbar systematisk review som gir oversikt og mer grunnleggende kunnskap om funn på tvers av de inkluderte studiene i vår egen reviewstudie. De startet med 2656 studier og gjennom en systematisk reduksjonsprosess inkluderte de 146 artikler i sin review. To kunnskapsområder dominerer forskningen innen KI i utdanning: informatikk og STEM området og metodisk har det vært en stor overvekt av kvantitative metoder. Fire områder kan fremheves som de mest sentrale:

- (1) Utvikling av studentenes profiler og prediktive modeller, som er rettet mot å forutse hva studenter vil prestere baserte på faktiske prestasjoner. En forutsetning her er at institusjonen har «læringsanalyser» som kan gjøre slike prediksjoner og at man systemer for karakterer og andre vurderingsformer som lar seg koble sammen i analyser.
- (2) vurdering og evaluering, som er automatiserte systemer for tilbakemeldinger innen ulike fag, mer overordnet deltagelse i undervisningen og evaluering av undervisning.
- (3) adaptive systemer og persontilpasning, som innebærer at et design av innhold kan tilpasses hva studentene gjør, gi anbefalinger om innhold, støtte lærere i deres undervisningsdesign, monitorere studentenes adferd og gi tilbakemeldinger, og
- (4) intelligente veiledningssystemer som ved hjelp av designet innhold kan støtte studenter gjennom sekvenser av innhold og gi detaljerte tilbakemeldinger. Her kan også selve innholdet tilpasses til studentens gradvise progresjon. Slike ITS systemer er som regel designet innen et avgrenset kunnskapsdomene – eller hva vi kan betegne som gitt kunnskap/forhåndsdefinert kunnskap. Som vi ser av beskrivelsene er det ulike funksjoner som designes og kan tas i bruk i ulike kunnskapsområder innen KI i høyere utdanning.

Zawacki-Richter et al (2019) konkluderer med at det ofte er en svak kobling mellom KI i utdanning og pedagogisk teori (les konseptuelle posisjoner siden pedagogisk teori ikke er entydig), liten grad av kritisk refleksjon om styrker og svakheter ved bruk av KI i utdanning og at etiske aspekter bør gis langt større oppmerksomhet. De etterlyser at man i fremtiden gjør studier der teori/begreper innen utdanningsfeltet inngår som del av premissgrunnlaget.

I Crompton og Burke (2022) startet de med 371 mulige artikler. Gjennom systematisk reduksjon inkluderte de 138 artikler. De kom frem til følgende kunnskapsområder som sentrale innen KI i utdanning: (1) Vurdering og evaluering, (2) prediktive modeller, (3) KI assistenter, (4) intelligente veiledningssystemer og (5) organisering av studentenes læring. I denne studien konkluderes det med at det knapt finnes studier der man har brukt generativ KI basert på store språkmodeller.

Utdyping av de sentrale kunnskapsområdene:

- 1) Vurdering og evaluering, som innebærer automatisert tilbakemelding inne flere faglige områder. Videre brukes KI til å lage tester til læringsmål. Det fremheves at lærere må kvalitetssikre utvikling av automatiserte tester.
- (2) prediktive modeller, som innebærer å lage fremtidsorienterte prediksjoner av studentenes læring av et gitt innhold. Her kan man bruke KI til å identifisere studenter med svak progresjon og forutsi frafall. Selv om man kan gjøre slike analyser sier forskningen ikke noe om hvilke typer av intervensjoner som kan forbedre studentens prestasjoner samlet sett.
- (3) KI assistenter, som kan være enkle chatbots som studentene kan ha samtaler med og få innspill vedr forbedring av tekster.
- (4) intelligente veiledningssystemer, som innebærer oppgave/problemløsning med et ekspertsystem som kan gi faglig tilbakemelding. Avhengig av designet kan ITS system bidra til persontilpassede læringsforløp med ulike vanskegrad.
- (5) organisering av studentenes læring som primært handler om at administrativ oversikt over hva studentenes gjør, deltar på og hva de presterer. Hvis slike systemer brukes kan de også bidra til å

identifisere studentenes forløp, faglige profil, prediksjon av prestasjoner og mulige endringer i program og undervisningsdesign over et lengre tidsrom.

Denne typen systemer kan beskrives som støttestrukturer som kan skape nye utviklingssoner for studentene (Vygotsky 1978; Tabak & Kyza; Cromton & Burke, 2022).

Cromton og Burke (2022) har også sett på hvilke regioner i verden som publikasjoner innen KI i høyere utdanning kommer fra. Analysene viser at Asia er den region i verden som publiseres stadig flere studier innen KI og utdanning. Disse landene må sies å ha annerledes systemer og kulturer innen høyere utdanning enn det vi har i Norge.

Sullivan, Kelly og McLaughlan (2023) ser primært på mediediskursen som ChatGPT, men de beskriver også innholdsrelevante forhold. På et gitt tidspunkt i februar 2023 fant de 1493 omtaler og innlegg. De reduserte dette til 100 nyhetsartikler som de analyserte. Temaer som inngikk i innleggene var: akademisk integritet, unngåelsesstrategier, mulige ChatGPT politikk ved institusjoner i høyere utdanning, strategier for bruk (omfavning), og hvilke stemmer som kommer til uttrykk. Hovedbildet som kommer frem i mediediskursen er preget av motsigelser dvs både positive og mer kritiske stemmer. Studentenes stemmer og perspektiver kommer lite frem og hvordan ChatGPT kan påvirke ulike grupper av studenter er i liten grad tematisert. Vi kan legge til at det siste vil forutsette empiriske studier der man ser på bruk i fag og disipliner.

Som vi ser av beskrivelsene av disse systematiske oversiktene er det en stor grad av sammenfall i hvilke områder innen KI i utdanning som er studert. Dette er ofte basert kvantitative «input-output» modeller av studentenes bakgrunn og prestasjoner, administrative systemer for å ha oversikt og monitorere studentenes adferd, en rekke type systemer for veiledning innen noen få fagområder og vurdering/evaluering. I hovedsak bygger forskningen på kognitiv teori med noen få studier innen selvreguleringsfeltet. Flere nye studier tar selvregulering som teoretisk posisjonen. Men i sum er mange studier «teoriløse» og bygger på enkle kvantitative metoder.

Studiene som bygger på kognitiv teori/kognisjonsvitenskap spesielt innen intelligente veiledningssystemer holder ofte et høyt nivå, men de fleste av disse er innen K-12, og færre innen høyere utdanning. De kommer fra et fåtall forskningsmiljøer i verden. I USA har miljøet ved Carnegie-Mellon Universitetet vært dominerende, mens det i Europa er utviklet et miljø ved Knowledge Lab, University College of London, og nye satsninger utvikles nå flere steder i Europa.

Historisk sett har forskningen innen utdanning og læring med KI- applikasjoner som nevnt brukt eksperimentelle design, men de senere årene har man også brukt design basert forskning (DBR) (se f.eks. VanLehn et al 2021).

### III. Studier av Chatbots og generativ KI i høyere utdanning

En ny type review er rettet mot bruk av Chatbot'er generelt (Følstad et al, 2022) og mot utdannings spesielt (Kuhail, et al 2022). Artikkelen «Interacting with educational chatbots: A systematic review, Kuhail et al 2022» er av interesse for oss siden ChatGPT kan anses som en samtalepartner for studentene når de skal arbeide med et faglig innhold. Basert på søk i ACM Digital libery; Scopus; IEEEExplore og Springer Ling fikk de 1208 treff. Ut fra sine inklusjons og eksklusjonskriterier (primært peer review artikler på engelsk) gjorde de en innholdsmessig vurdering av 36 artikler.

De dimensjonene som de vurderte artiklene i forhold til var:

1. utdanningsområde,
2. plattform,
3. rolle i utdanningen,
4. interaksjonsmønster (stil),
5. evaluering.

Når det gjelder utdanningsfelt er det en stor overvekt innen informatikk og generelle studieforhold. Siden mange studier går noe tilbake i tid var det en blanding av applikasjoner som var web-baserte og applikasjoner som måtte installeres lokalt og vedlikeholdes. I dag er tilnærmet alle slike applikasjoner webbaserte.

Tre hovedtyper av chatbots kan knyttes til rolle i utdanningene; lærerbot, «medstudentbot» og motivasjonsbot. Det som skiller disse, er hvilke funksjoner de er designet for. Lærerboten gir råd om innholdsressurser og følger opp med diskusjoner der studenten kan engasjere seg i et angitt innhold. «Medstudentboten» kan gi umiddelbar støtte og delta i å finne enkle begreper og føre hverdagssamtaler, mens motivasjonsboten gir bekræftelser og emosjonell støtte når studentene løser oppgaver. Historisk sett er interessant at et fåtall av chatbot'ene kunne påvirkes av studentene selv, siden utvikling av studentenes «agency/agens» har vært på forskningsagendaen de siste 30 årene. De aller fleste var designet slik at det var et predefinert forløp og mindre enn 1/3 var basert på en individuell tilpasning. Evalueringene fordeler seg mellom eksperimenter ca 1/3 del og 2/3 deler basert på ulike kvalitative metoder og

spørreskjema. Spesielt et forhold kan trekkes frem er knyttet til design, dvs. om det kan ta hensyn til ulike personligheter evt kulturer. Nyere chatbot design kan velge å legge vekt på dette. Denne systematiske reviewen viser at det finnes få studier av høy kvalitet innen bruk av chatbot'er innen utdanning ennå. Det er umodent, men fremvoksende felt som kommer til å få større betydning med nye generative KI systemer som studeres empirisk.

En casestudie om bruk av ChatGPT som i hovedsak bygger på intervjuer av Tilli et al (2023) fremheves noen interessante funn. Antall intervjuer er 19 og det omfatter studenter, lærere og ledere innen høyere utdanning og utdanning mer generelt. De brukte fem koder i analysene; (1) transformasjon av utdanning, (2) kvaliteten på responser, (3) bruk og nytte, (4 og 5) personlig, følelser og etikk. Vi har valgt ut funnene som er knyttet til kvaliteten på responser, bruk og nytte og legger til våre vurderinger om mulige didaktiske implikasjoner. Bruk av ChatGPT viser at innholdet i mange tilfeller ikke kan betraktes som sikker kunnskap, er upresist, eller er for generelt noe som har konsekvenser for læringsaktivitetene. I undervisningen må da faglig sikker kunnskap sikres på andre måter.

Et annet hovedfunn er at prompt-design er krevende. Studentenes gis inntil en grad svar på det de spør om, men som nevnt ovenfor kan ikke svarene tas for gitt. Dette innebærer at studenter må lære hvordan de kan jobbe med å ha samtaler med ChatGPT og løfte frem usikkerhet i undervisningen. ChatGPT genererte tekster kan anses som en kollektiv ressurs som kan bearbeides videre av studentene.

Et tredje hovedfunn er knyttet til nytte, men også til grad av tillit til det man finner ut gjennom samtalesekvenser med ChatGPT. Studentene blir usikre på at den f.eks svarer med et innhold, som så studentene ikke finner tilfredsstillende, så spør studentene igjen om tilnærmet det samme og studentene gis da et annet svar. Slike sekvenser kan skape stor usikkerhet hvis studentene ikke har tilstrekkelig forkunnskap.

Et fjerde funn og en oppsummering er at enkelt studenters arbeid bør kobles til flere typer av interaksjoner. Noe vi har vektlagt i designet av vårt forsøk. Gitt at vi bygger på et sosio-kulturelt perspektiv vil forståelsen av læring knyttes til sosiale og kognitive prosesser og hvordan de skapes i en gjensidig avhengighet (Dohn et al 2022: Ludvigsen & Mørch 2010).

## Oppsummering av review-studier

Det finnes relevant forskning innen ITS der tilbakemelding og støtte til studenter gis frem til de kan etablere et gitt/sikkert kunnskapsinnhold. En annen hovedretning der det finnes flere typer forskning er knyttet til prediksjon og modellering av studieforløp der frafall analyseres. I vår review (se vedlegg 1) eller i et oversiktnotat over læringsanalyse av Dolonen og Ludvigsen (2021) finner vi at man ikke har brukt KI og læringsanalyse til flere iterasjoner der man redesigner og forbedrer læringsmiljø. Studiene er primært deskriptive og gjør analyser basert på mindre grupper av studenter (les eksperimenter). De storskala studier som er gjort er basert på studenters deltagelse i «heldidgitale» (nettbaserte) omgivelser.

I review studiene fremheves det at det kognitive perspektivet står sterk i forskningen om KI i utdanning. Det andre og for oss viktigste funnet i reviewstudiene er fra Richter et al 2019 er at i de tre topp tidsskiftene innen KI i utdanning er nesten alle bidragene svakt teorifundert eller teoriløse. Uten et godt grunnlag i læringsteori og empiriske analyser kan man ikke utvikle et kumulativt kunnskapsområde om læring med KI eller om bruk av generativ KI innen utdanningsvirksomhet. Å studere og analyse ny teknologi er ikke tilstrekkelig det må kobles til forskning om læring med bruk av flere typer av kunnskapsressurser.

Vi finner få studier av ChatGPT innen samfunns- og humaniora og ingen studier av ChatGPT med vekt på læring og undervisning som innhold. Innen lærerutdanning har Celik et al (2022) fremhevet hvilke potensial KI kan ha uten at dette dokumenteres i form av analyser.

### En kort dialog om og med ChatGPT og læring i høyere utdanning.

Vi har i rapporten nevnt at de er ulike typer av KI. Det som defineres som symbolsk KI (systemer modellert på kunnskap fra eksperter og som baserer seg på logikk, fakta og regelbaserte løsninger (Woolridge, 2020)). Denne typen KI systemer står i kontrast til den tilnærming som bygger på store språkmodeller som vi her kort skal beskrive.

Kunstig intelligens har blitt aktualisert i og på tvers av mange samfunnssektorer siden lanseringen av ChatGPT-3 i november 2022. OpenAI (<https://openai.com/>) lanserte denne nye tjenesten basert på tidligere versjoner av språkmodell applikasjoner. De tekstbaserte systemene slik som ChatGPT kjennetegnes ved å bygge på en stor språkmodell (large language model, LLM) som må trenes opp på tekstbaserte data, og stort sett kommer disse fra Internett, og en rekke andre åpne kilder, men disse dataene må i neste runde (delvis) justeres og bearbeides av mennesker avhengig om det er «supervised, unsupervised, eller

reinforcement learning»<sup>3</sup> som er de underliggende maskinlærings algoritmene. Det er justering av vektorer til ulike faktorer i språket for å gi riktig verdi som er sentralt i treningen.

Generativ KI bygger ofte på en «konneksjonistisk KI (connectionist AI) tilnærming, som er inspirert av strukturen i den menneskelige hjerne (Luitse & Denkama, 2021). Denne typen datadrevet modellen er basert på metaforer som bygger på ideer fra hjerneforskning basert på statistiske beregninger.

En språkmodell er basert på beregninger der sannsynlighet av neste ord er selve kjernen i systemet. Dette betegnes som en stokastisk modell. Dette innebærer at når vi som aktører skriver prompts/ledetekster/påstander vil ChatGPT gi oss en respons i form av en tekst som del av samtalen og vi kan fortsette med en lang rekke av spørsmål på basis av svar. Hvem som har initiativet, vil kunne variere mellom aktøren selv og tekst produsert av ChatGPT.

Mesteparten av teksten produseres av systemet, derav navnet *generativ KI* (GKI).

Fra IT industrien, akademia og mange andre blir generativ KI som ChatGPT ansett som en stor endring (game changer) fordi den er overbevisende i sine svar sett fra eksperter ståsted, og når millioner av brukere. Den har hatt en enorm eksponentiell vekst siden ChatGPT 3.5 ble lansert i nov. 2022. Dette raske utbredelsen kan ikke sammenlignes med noen annen teknologi de siste 30 årene (se f.eks Goodwin 2020 og Strümke, 2023).<sup>4</sup>

OpenAI som har utviklet ChatGPT bygger på språkmodeller med ekstremt meget store datamengder i treningsfasen. I møte med innhold fra ChatGPT og andre KI-omgivelser er det viktig å fastholde at meningsdannelse er basert på mellommenneskelig kognisjon (f.eks. intersubjektivitet), mens kunstig intelligens er basert store mengder data basert på numeriske modeller. ChatGPT beregner, den tenker ikke som mennesker selv om noen forskere innen KI feltet har en tendens til å tilskrive KI slike egenskaper (se f.eks. Strümke, 2023).

Vi vil fremheve at i læring av fag vil det være avgjørende at en eller flere av de ressurser som aktiveres bygger på en kunnskapsmodell, ikke kun en språkmodell. En ekspert/kunnskapsbasert og en datadrevet tilnærming til KI er basert på ulike epistemologiske og ontologiske premisser om hva intelligens er, og hva den gjør. Disse konseptuelle

---

<sup>3</sup> Se Strümke 2022, eller Woolridge 2020 for tekniske beskrivelser av forskjellen mellom disse metodene innen informatikk/KI.

<sup>4</sup> Disse to norske forfattere har gitt meget gode innføringer i dette fenomenet (KI).



distinksjonene og hva de kan bety for bruk av KI i læringsaktiviteter for studenter vil vi komme tilbake til i den avsluttende drøftingen.

La oss nå først teste ut ChatGPT og føre en samtale både om og med hvordan ChatGPT kan brukes i høyere utdanning:

*Sten: Kan du skrive en innledning om læring når man bruker ChatGPT i høyere utdanning på norsk?*

*NB hvis du har brukt ChatGPT flere ganger i undervisningen kan du hoppe over denne delen til side 4.*

*ChatGPT:* ChatGPT er en avansert kunstig intelligens-modell som er designet for å generere naturlig språkbasert interaksjon med mennesker. Med sin evne til å forstå og analysere menneskelig språk kan ChatGPT være et effektivt verktøy for læring og undervisning i høyere utdanning. Ved å interagere med ChatGPT kan studenter lære om ulike emner og få tilgang til kunnskap på en enkel og engasjerende måte. ChatGPT kan også være nyttig for lærere og forelesere ved å hjelpe dem med å forklare komplekse konsepter og svare på spørsmål fra studentene på en effektiv måte. Med sin evne til å tilpasse seg og lære fra tidligere interaksjoner, kan ChatGPT bidra til å forbedre kvaliteten på utdanningen og forberede studentene på utfordringene de vil møte i fremtiden.

*Sten: Kan du utdype hva som menes med effektivt verktøy for læring og undervisning?*

*ChatGPT:* Selvfølgelig! ChatGPT kan være et effektivt verktøy for læring og undervisning på flere måter. For det første kan ChatGPT gi tilgang til store mengder informasjon på en enkel måte. Dette kan være spesielt nyttig for studenter som ønsker å lære om et spesifikt emne eller trenger å finne svar på spørsmål de har. Ved å interagere med ChatGPT kan studentene raskt få tilgang til relevant informasjon uten å måtte søke gjennom flere kilder.

For det andre kan ChatGPT bidra til å forklare komplekse konsepter på en enkel og forståelig måte. Ved å bruke naturlig språk kan ChatGPT kommunisere med studentene på en måte som ligner på en samtale mellom mennesker. Dette kan gjøre det lettere for studenter å forstå vanskelige konsepter og lære raskere.

For det tredje kan ChatGPT være nyttig for lærere og forelesere ved å gi dem muligheten til å tilpasse undervisningen til hver enkelt student. Ved å analysere interaksjonene med studentene kan ChatGPT gi lærerne innsikt i hva studentene forstår, og hva de har vanskelig for å forstå. Dette kan hjelpe lærerne med å tilpasse undervisningen og gi mer effektiv støtte til hver enkelt student.

Til slutt kan ChatGPT bidra til å øke studentenes engasjement og motivasjon. Ved å tilby en interaktiv og engasjerende læringsopplevelse kan ChatGPT bidra til å gjøre læringen mer interessant og underholdende. Dette kan øke studentenes interesse for emnet og motivere dem til å lære mer.

*Sten: Men står ikke læring av avanserte begreper i fag i motsetning til underholdning? Dette fordi dette krever ulike typer kognitive anstrengelser?*

*ChatGPT:* Det er riktig at læring av avanserte begreper og konsepter vanligvis krever mer kognitiv anstrengelse enn underholdning. Imidlertid trenger ikke nødvendigvis læring å være kjedelig og uinteressant. I stedet kan det være mer engasjerende og til og med underholdende hvis det presenteres på en interessant og engasjerende måte.

En av fordelene med ChatGPT som et verktøy for læring er at det kan tilpasse seg studentenes læringsbehov og preferanser. For eksempel kan det tilby ulike tilnærminger for å lære avanserte konsepter, som å bruke konkrete eksempler, visuelle representasjoner eller interaktive øvelser. På denne måten kan ChatGPT bidra til å gjøre læringen mer engasjerende og interessant for studentene.

Det er også verdt å merke seg at læring ikke nødvendigvis trenger å være kjedelig for å være effektiv. Når studentene er engasjert og motivert, kan de lære raskere og bedre. Derfor kan et verktøy som ChatGPT, som kan bidra til å øke studentenes engasjement og motivasjon, være svært nyttig for å forbedre kvaliteten på læring og undervisning i høyere utdanning.

*Sten: Hvilke referanser har du på at læring og underholdning har så mange likhetstrekk?*

*ChatGPT:* Det er flere studier som har undersøkt sammenhengen mellom læring og underholdning, og hvordan underholdning kan brukes som et verktøy for læring. Her er noen eksempler på referanser:

Malone, T. W., & Lepper, M. R. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. I R. E. Snow & M. J. Farr (Red.), *Aptitude, learning, and instruction: Cognitive and affective process analyses* (s. 223–253). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Denne studien presenterer en taksonomi av intrinsisk motivasjon for læring, inkludert underholdningsmotivasjon. Forskerne foreslår at når læring er kombinert med underholdning, kan det øke studentenes motivasjon og engasjement for å lære.

Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave Macmillan.

Denne boken utforsker hvordan videospill kan brukes som et verktøy for læring og hvordan læring og underholdning kan være tett sammenvevd. Forfatteren argumenterer for at videospill kan gi en autentisk og engasjerende læringsopplevelse som kan være mer effektiv enn tradisjonell undervisning.

Hwang, G.-J., Sung, H.-Y., Hung, C.-M., Huang, I., & Tsai, C.-C. (2012). Development of a personalized educational computer game based on students' learning styles. *Educational Technology Research and Development*, 60(4), 623-638.

Denne studien utforsker hvordan en personlig tilpasset dataspillbasert læringsopplevelse kan være mer effektiv enn en standardisert læringsopplevelse. Forskerne fant at når spillene ble tilpasset studentenes læringsstil og preferanser, var de mer effektive for å øke studentenes engasjement og læring.

Samlet sett antyder disse studiene at læring og underholdning kan ha mange likhetstrekk, og at underholdning kan brukes som et verktøy for å øke studentenes engasjement og motivasjon for læring.

*Sten: Men....., hvilke kognitive funksjoner er nødvendig når du skal lære avanserte begreper? (underliggende spørsmål er om ChatGPT her ikke skiller mellom begreper som motivasjon engasjement og underholdning)*

*ChatGPT:* Læring av avanserte begreper krever vanligvis flere kognitive funksjoner og mentale prosesser. Her er noen eksempler:

**Oppmerksomhet:** Å lære avanserte begreper krever å kunne opprettholde oppmerksomheten over lengre tid, og kunne fokusere på relevant informasjon. Dette inkluderer evnen til å filtrere ut unødvendig informasjon og fokusere på de viktigste aspektene av konseptet.

**Arbeidsminne:** Å lære avanserte begreper krever evnen til å holde flere stykker informasjon i arbeidsminnet samtidig, og manipulere denne informasjonen på en meningsfull måte. Dette kan inkludere å koble sammen forskjellige deler av konseptet eller å relatere det til tidligere kunnskap.

**Logisk tenkning:** Læring av avanserte begreper krever også evnen til å tenke logisk og kritisk om konseptet. Dette inkluderer å kunne trekke ut de viktigste prinsippene og årsakssammenhengene som ligger bak konseptet, og å kunne bruke dette til å løse problemer og ta beslutninger.

**Langtidshukommelse:** Å lære avanserte begreper krever også at informasjonen blir lagret i langtidshukommelsen slik at den kan hentes frem senere. Dette kan være utfordrende når informasjonen er kompleks eller abstrakt, og kan kreve repetisjon, organisering og integrering av informasjonen for å hjelpe med hukommelsen.

**Kreativ tenkning:** Læring av avanserte begreper krever også evnen til å tenke kreativt og å se sammenhenger på nye og innovative måter. Dette kan hjelpe med å forstå konseptet på en dypere og mer meningsfull måte, og kan også bidra til å generere nye ideer og løsninger.

Samlet sett krever læring av avanserte begreper flere kognitive funksjoner og mentale prosesser, og det er derfor viktig å tilpasse undervisningsmetodene og verktøyene som brukes for å hjelpe studentene med å utvikle disse ferdighetene.

*Sten: Hvor lang tid tar det å lære de ti mest sentrale begrepene i læringsteori?*

*ChatGPT:* Det er vanskelig å gi et nøyaktig estimat på hvor lang tid det tar å lære de ti mest sentrale begrepene i læringsteori, da dette vil avhenge av flere faktorer, inkludert tidligere kunnskap og erfaring, læringsstil, og tilgjengelige ressurser for læring. Imidlertid kan jeg gi noen estimater basert på generelle

retningslinjer for læring og kompleksitet av begrepene. Hvis en person dedikerer seg til å lære de ti mest sentrale begrepene i læringsteori, kan det ta alt fra noen dager til flere uker, avhengig av følgende faktorer:

**Tidligere kunnskap og erfaring:** Hvis personen allerede har en viss kunnskap om læringsteori, vil det være lettere å lære de sentrale begrepene. Hvis personen er helt ny på feltet, kan det ta lenger tid å forstå de grunnleggende begrepene og prinsippene.

**Læringsstil:** Folk lærer på forskjellige måter, noen gjennom lesing, noen gjennom visuelle presentasjoner, og andre gjennom praktisk erfaring. Hvis personen bruker en læringsstil som passer deres individuelle behov, kan det føre til mer effektiv læring og en raskere progresjon.

**Tilgjengelige ressurser:** Hvis det er tilgjengelig gode ressurser som for eksempel bøker, artikler, videoer og online kurs, kan det hjelpe personen til å lære de sentrale begrepene raskere og mer effektivt.

I tillegg vil det å kunne bruke begrepene i praksis og forstå deres anvendelse også ta tid, og det vil kreve mer tid og erfaring for å kunne anvende dem effektivt.

*Sten: Og hvor lang tid vil det ta å lære de 10 mest sentrale begreper innen kunstig intelligens?*

*ChatGPT:* Lære de 10 mest sentrale begrepene innen kunstig intelligens kan ta alt fra noen dager til flere uker, avhengig av personens tidligere kunnskap og erfaring, læringsstil og tilgjengelige ressurser for læring.

Noen av de sentrale begrepene innen kunstig intelligens inkluderer:

- Maskinlæring
- Neurale nettverk
- Dyplæring
- Datamining
- Algoritme
- Kunstig generell intelligens
- Regresjon
- Klyngeanalyse
- Naturlig språkbehandling
- Klassifisering

For å lære disse begrepene vil det være en fordel å ha grunnleggende kunnskap om matematikk og programmering. Å lære kunstig intelligens krever også forståelse av begreper fra statistikk, datasystemer, datavitenskap og lignende felt.

Hvis en person dedikerer seg til å lære disse begrepene, vil det være en fordel å starte med grunnleggende introduksjonskurs eller bøker som gir en god forståelse av disse begrepene. Ved å bruke relevante ressurser og praktiske eksempler, kan en person raskt utvide sin kunnskap om kunstig intelligens og dens anvendelser.

Det er også viktig å merke seg at for å kunne anvende disse begrepene i praksis, vil det kreve mer tid og erfaring, samt ytterligere spesialisering innen et spesifikt felt innen kunstig intelligens.

## **Hvordan kan vi forstå dialogen med ChatGPT?**

Det er en tendens i den type samtale vi her har eksemplifisert at ChatGPT generaliserer og gjør landskapet av begreper «flatt/overfladisk». Ofte blir det fremstilt som punktlistor med noen presiserende setninger uten at meningsinnholdet utdypes.

Dette viser at ChatGPT ikke bygger på en kunnskapsmodell. Den gir i sine responser på prompts en rekke faglige kategorier og distinksjoner, som kan være pålitelige - eller ikke.

Presisjonsnivå på svarene<sup>5</sup> kan opplagt diskuteres. Samtidig gir de et godt utgangspunkt for videre drøftinger mellom studenter og mellom studenter og lærere. F.eks. kan man drøfte på hvilke måter ChatGPT fastholder en ide om kobling mellom læring og underholdning. Her skjer en meningsforskyving mellom underholdning som begrep og begreper hentet fra f.eks. motivasjonsfeltet.

ChatGPT bygger som sagt ikke på en kunnskapsmodell, men en statistisk modell som vekter ulike faktorer knyttet til naturlig språk. At den ikke greier å skille faglig mellom begreper som motivasjon og underholdning antar vi kan knyttes til den statistiske modellen og at dette viser forskjellen på at den gjør språklige beregninger, men at den ikke bygger på kunnskap i dette domenet og selvsagt ikke på meningsskapende prosesser.

Hvis begreper og begrepsstrukturer skal bidra i meningsskaping og til læring må de ordnes ut fra et gitt sett av premisser. Å beregne neste ord i en setning på basis av statistisk analyse er en automatisert operasjon i en stor språkmodell, men å skape mening i kontekst må knyttes til menneskelig kognisjon og intelligens. Med andre ord vil det være viktig innen utdanningsaktiviteter å skille mellom tekster/produkter basert kun på kunstig intelligens og meningsskapende prosesser som inkluderer koblingen mellom kunstig intelligens og menneskelig kognisjon (se f.eks Siemens at al 2023 for drøfting av dette). Om denne koblingen brukes ofte begrepet «human-in-the-loop» (Karwowski, 2006: Grønsund & Aanestad, 2020). Begrepet løfter frem at det er i koblingen mellom digitale ressurser som aktiveres og menneskelig kognisjon og interaksjon som vi trenger å beskrive og forklare når avanserte teknologier tas i bruk.

---

<sup>5</sup> Spørsmålene som stilles (prompts) kunne vært ennå mer presise og de kunne vært fulgt opp med andre typer spørsmål, men også vendinger tilbake til det mer generelle. Vekslingen mellom ulike typer av spørsmål er avgjørende når relevant tekst blir produsert av ChatGPT.

## Forsøk med lektor- og BA studentene på UV

Formålet med vårt forsøk var å få kunnskap om hvordan UV-studenter (og lignende kunnskapsområder) kunne bruke ChatGPT til å løse oppgaver innen et av de sentrale kunnskapsområdene i alle UVs BA program/lektorprogrammet. Kunnskapsområdet som ble valgt var læringsteori med vekt på design av læringsaktiviteter i fag.

Fenomenet som skal undersøkes forutsetter at man setter et sett av premisser som perspektiverer hva som skal beskrives, forstås og forklares. Når vi her retter fokus mot læring av fag med kunstig intelligens tar vi et sosiokulturelt perspektiv/situert perspektiv der deltagelse blir et av de sentrale begrepene (Dohn, et al 2021). Kognitive prosesser distribueres ved hjelp av (digitale)ressurser og sosial interaksjon (Baker et al 2021; Hutchins, 2005; 2020; Ludvigsen& Mørch 2010). Det situerte og det sosio-kulturelle perspektiv på læring og kognisjon kan anses som tilstrekkelig like til at vi i denne rapporten ikke går inn i nyanserte drøftinger av likheter og forskjeller (se f.eks. Greeno, et al 1996; Greeno & Engeström, 2014). Den konseptuelle posisjonen som er sentral her i rapporten er koblingen mellom det sosiale og kognitive i samspill med KI som en type ressurs.

Hva sier forskere om den dagsaktuelle «bølgen» om KI. En rekke tverrfaglige forskere i det tverrfaglige kunnskapsområdet læring med teknologi hevder at det er liten tvil om at kunstig intelligens vil endre viktige forhold i studenters læring i kommende år. Sentrale læringsforskere og mange andre argumenterer for at vi står ovenfor nye samfunnsmessige utfordringer og dermed utfordringer knyttet til kunnskap og læring (Zobuff, 2019; Cukurova et al 2019; Dohn, et al 2021; Baker et al 2021). Hva som i algoritmenes og KI tidsalder blir pålitelig og gyldig kunnskap settes på prøve. Hvordan kan kunnskap valideres i samspillet mellom «maskin og menneske»? Markuskaite et al (2022) sier det overordnet slik:

There is little doubt that AI reconfigure the distribution of intelligence, labour and power between humans and machines, and thus new kinds of capabilities are needed (p. 2).

Dette sitatet kommer fra en artikkel der en rekke forskere innen læring med teknologi/KI samskriver en tekst der de beskriver de mest sentrale utfordringer de anser som relevante basert forskning innen teknologi støttet læring, læringsanalyse, CSCL og andre relevante tverrfaglige områder der utdanning og teknologi inngår. Som sitatet viser er det den gjensidige avhengigheten mellom mennesker og maskin (KI+andre digitale teknologier) som over tid vil endres. Mer konkret hva utviklingen av ny kunnskap og kompetanse vil innebære er mer usikkert.

Det vektlegges at dette er et nytt fenomen i den skala det nå befinner seg med mange millioner av brukere av generativ KI som f.eks ChatGPT. Det er derfor avgjørende med forskning og analyser av menneskelig interaksjon med KI applikasjoner innen utdanning (se f.eks. Carvalho et al 2022; Dohn, Kafai, Mørch & Ragni 2021; Markauskaite, et al 2022; Pea et al, 2022). Ny kunnskap må produseres slik at man designer for læring der nye kompetanser utvikles som typer av KI-literacy.

Samsillet med en språkmodell som ChatGPT kan forstås som en type interaksjon der kognitive prosesser distribueres mellom aktører og applikasjonen/software (Hutchins, 2005). ChatGPT skaper muligheter som kan betegnes som materielle og konseptuelle forankringspunkter i læringsprosesser (Hutchins, 2005, 2020). Når kognisjonen distribueres vil aktørene bli «offloaded» fra kognitive oppgaver fordi ChatGPT produserer relevant tekst, og ChatGPT vil «onload» oppgaver siden aktører må forholde seg til tekst produsert og velge neste steg informasjons- og læringsprosessene. Denne typen distribusjon av kognitive prosesser krever at aktører engasjerer seg og lager et forløp som kan bidra til å skaffe informasjon om en oppgave eller inngå i en større problemløsningsprosess. Dette har implikasjoner for studenters muligheter for selvregulering og sosial regulering med digitale omgivelser (Järvela, et al 2023; Molenaar, 2022) og andre aktører (medstudenter og lærer).

Læring på organisasjonsnivå vil utformes av at digital infrastruktur og systemer endrer adferd i seg selv og i samsillet med studenter, ansatte og ledere. Dette betegnes «metahuman systems» som «lærer» (Lyytinen, et al 2021). Hvis studenter arbeider med en type generativ KI og dette institusjonaliseres vil vi kunne overskride problemet med at kun studenter bruker den i sitt individuelle arbeid. Andre typer av interaksjon med medstudenter og lærere kan da inkluderes i det praktiske arbeid og i analyser av studentenes læring. Kunnskap utviklet og lagret kan gradvis transformere læringsaktivitetene fordi studentene og lærerne har tilgang til hva andre studenter gjør. Dette kan kobles til hvilke individuelle og kollektive utfordringer som bør tas opp i undervisningen og arbeides videre med. Et kollektivt kunnskapsgrunnlag kan bygges på lokale og globale ressurser (som ChatGPT, eller andre typer kunnskapsressurser). Det er koblingen mellom typer av informasjons- og kunnskapsressurser som kan bidra til kollektiv læring i interaksjonen mellom studenter/lærere og digitale systemer. Å koble digital infrastruktur til innhold i studentenes læringsrom er konseptualisert som «alignment» mellom doble/multiple digitaliseringsprosesser (Bygstad et al 2022). Hvordan studenter kan utvikle sin «agency/agens» bør aktualiseres som del av designet i et

studieprogram. Slike design bør studeres slik at forskningen kan få frem sammenhengen mellom digitale design og students faglige orienteringer og deres utvikling av agency/agens.

I forskning om læring med generativ KI bør enheten for analyse skape vilkår for å se individuell læring som del av kollektiv læring. Siden det er kollektiv prosesser som skaper vilkårene for det individuelle, ikke motsatt. Læringsaktiviteter kan forklares gjennom gjensidig konstituerende interaksjoner, materielle og digitale ressurser som mekanismer (Bechtel 2009; Ludvigsen & Frøytlog Johansen, i arbeid),

Vi bygger her som nevnt på en sosiokulturell forståelse av læring der vi kobler ulike nivåer i analysen som subjekter og ressurser i aktiviteter og kontekst slik at vi kan forstå og forklare hvordan sosiale normer og verdier sammen med kognitive funksjoner til sammen skaper aktører kapasitet til å delta i aktiviteter (Greeno & Engeström, 2014; Van De Sande & Greeno, 2012; Ludvigsen & Frøytlog Johansen, i arbeid).

Vi presiserer her at de sosiale og kognitive prosessene i interaksjon med kunstig intelligens som ressurs undersøkes med to interaksjonsformer: Student-ChatGPT og samtaler med flere studenter og lærere.

Fag kan knyttes til både det domenespesifikke og mer generelle prosesser der studentenes aktiviteter aktiverer kognitive operasjoner som orientering, planlegging, monitorering og vurdering. Disse kognitive funksjonene vil som regel kunne inneholde elementer av metakognisjon; off—onloading og typer av regulering (Molenaar, 2022). Det er i interaksjon/dialog med KI som ressurs studentene utvikler kunnskap som så inngår i interaksjon med andre studenter og undervisere/fagpersoner. Den faglige vurderingen av studentenes arbeid kan gjøres til gjenstand for institusjonell validering av fagpersoner.

Vår studie er en casestudie basert på samtaler og tekster. Vi har brukt en kvalitativ tilnærming noe vi mener er viktig når nye fenomen bør undersøkes. Casestudien gir kunnskap om hvordan deltakerne erfarer og reflekterer om sin deltagelse. Når de empiriske analysene belyses ut den oversikt over tidligere og aktuell forskning kan identifisere funn som har status som analytiske generaliseringer (se Maxwell 2004a og b).

## Rekruttering og organisering av studien

Rekrutteringen av studentene ble gjort ved hjelp av studieledere ved de tre instituttene ved UV. De sendte ut epost til studenter på utvalgte BA program og emner og lektorprogrammet. Studentene fikk informasjon om forsøket i eposten og at data fra prosjektet kan brukes til studieutvikling og forskning. De som ønsket å delta sendte epost til Anders Mørch (AM) eller Sten Ludvigsen (SL) og vi laget en liste over mulige deltakere. De fleste studentene som ønsket det, fikk delta. De fikk betalt en rund sum på 3000 kr for sin deltagelse. Deltakerne ble delt i to grupper som fikk ulike datoer for gjennomføring av forsøket. Forsøkene ble gjennomført i forskningsparken i eget rom. Vi takker studentene som deltok og tok av sin tid våren 2023. Uten dere, ingen data, eller analyser, eller ny kunnskap om bruk av ChatGPT i UV's studieprogrammer.

På første dag av forsøket ble det delt ut et samtykkeskjema som ble gjennomgått og studentene signerte på dette. Vi har som nevnt delt de 14 studentene som meldte seg i to grupper. Første gruppe (5 studenter) deltok siste uken av april og andre gruppe (9 studenter) deltok i juni. Alle studentene hadde noe erfaring med ChatGPT før de deltok i forsøket (fra 1-10 timer). Fire av 14 hadde brukt ChatGPT mer enn 20 timer og to hadde brukt ChatGPT i ca 50 timer.

Dataene som presenteres i den første del av analysen kommer fra studentenes svar på oppgavene og deres påfølgende sekvenser av prompts og egen skriving. Dataene som kommer i andre del er analyser av den oppsummerende samtalen mellom studentene og AM og SL, og er basert på transskripsjon fra «Autotekst» - en applikasjon fra IT tjenester ved UiO. Denne er transkripsjonen er gjennomført og kvalitetssikret av Rebekka Baunbæk Wagstaffe. Rebekka har mastergrad i pedagogikk og har arbeidet som forskningsassistent i dette prosjektet.

### Oversikt over datamateriale

Studentenes tekster ble samlet inn under og etter forsøket. Som supplerende datamateriale ble det gjort lyd og videoopptak av samtalene studentene i mellom og med studentene i plenum. Samlet sett utgjør datakorpus: 250 sider tekst og ca 4 timer med utskrevet tekst basert på videoopptak.

De tekstene som studentenes produserte bygger på typer av spørsmål/prompts som de brukte i sine samtaler med ChatGPT. Begge typer av data er gjort til gjenstand for tematiske analyser.



ChatGPT tekstene er analysert ut fra tematikk knyttet til oversikt versus presisjon. Lyd og videodata er analysert ut fra de tema som studentene drøftet seg i mellom, i plenum med alle studentene og med oss som forskere/lærere.

Av hensyn til studentenes anonymitet vil vi presentere data i form av studenter sier eller gjør. Hvis det er en enkeltstudent som sier eller gjør fremgår dette av teksten. Vi inkluderer ikke konkrete referansepunkter f.eks til studieprogram siden dette vil kunne spores tilbake til studentene. Når vi gjør språklige endringer er dette for å bedre leservennlighet (gitt at dette muntlig språk) og sikre anonymitet.

Studentenes arbeid med oppgaver: prompts og tekstproduksjon

*Strukturen for arbeidet i begge gruppene var:*

Kort introduksjon om formålet med forsøket: Utvikle modeller for hvordan ChatGPT kan brukes i undervisningen ved UV samt beskrive hvilke sosiale og kognitive prosesser som aktiveres og som bør aktiveres.

Først dag (ca 5 timer) tre oppgaver med innlagte samtaler mellom studentene og med AM og SL. Andre dag (ca 4 timer) en kompleks oppgave med samtaler i dyader og plenum med AM og SL, samt evaluering av forsøket. Her ble oppgavedesign og bruk av ChatGPT drøftet.

**Oppgave 1: Bruk ChatGPT til å lage et sammendrag av to læringsteorier og en sammenligning av disse.**

Bruk flere spørsmål og svar sekvenser. Gjør en kritisk vurdering av teksten som er produsert i spørsmål-svar sekvensen mellom deg og ChatGPT. Skriv inntil en sides tekst basert på ChatGPT og så dine vurderinger og kritiske refleksjoner. Undersøk en annen kilde – online- og nevnt kilden. Din egen tekst kan være på fra 300-500 ord.

*Oppsummering*

Deltakerne (studentene) skrev først inn den oppgitte oppgaven. Etter dette valgte de ut fra sine preferanser be ChatGPT om å presisere elementer av teksten som ble produsert. Dette ble gjort i form av nye spørsmål, hypoteser eller påstander. Deltagerne mente at de ikke nødvendigvis fikk presise og riktige svar og de spurte ChatGPT om utdypinger. Dette skjedde i form av å løfte frem at man reiste tvil om ChatGPTs svar når de ba den om å reformulere sin respons.

Ser man på tekstene som ble produsert av studentene samlet sett er det noe overaskende hvor forskjellig de ble. At deltakerne forfølger sine faglige preferanser gjør at utgangspunktet i felles oppgaver gradvis endres i form av hver enkelt deltakers prompts. Og dermed produseres ulike tekster.

Deltakerne peker på at responsen de fikk som regel var kort og i noen få punkter og punktlistor. Der det var lengre avsnitt og mer detaljert tekst oppdaget deltakerne at det kunne være feil eller upresis begrepsbruk. ChatGPT lager ofte lister på fra 4-12 punkter med to-tre linjer på hvert punkt. Dette gir oversikt, men ikke nyanser. ChatGPT greide i liten grad å lage en hierarkisk orden der dette ble spurt om.

Deltakerne fremhever at der de har mindre forkunnskap virker ChatGPT retorisk overbevisende. Der man har tilstrekkelig forkunnskap vil deltakerne kunne stille spørsmål som utfordrer ChatGPT når det gjelder innhold og relevansen av responsene.

Studentene arbeidet som nevnt med ulike spørsmål, hypoteser og påstander i sin interaksjon med ChatGPT. De stilte spørsmål som sammenligner læringsteorier som f.eks sosiale og kognitive teorier. Videre gikk de inn i hver enkelt teori og spurte om begreper, styrker og svakheter ved teoriene. Noen av studentene spurte også om utgangspunktet for teoriene som f.eks. deres ontologiske og epistemologiske premisser. Desto mer nyanserte studentene ble jo lettere ble det å se om ChatGPT greide å svare nyansert eller om responsene ble feil. Dette krever en høy grad av kunnskap om læringsteorier av studentene.

### *Tendenser i oppgave 1.*

ChatGPT gir studentene i sine responser tekst med en hvis oversikt og start til egen skriving. Noen utdypinger fungerer også godt, mens andre frembringer feil spesielt med hensyn til begreper og hva som er overordnet og underordnet i en teori eller et perspektiv. At noen av teoriene beskrives upresist skyldes ulike typer av prompts og at det i realiteten er en betydelig «overlapp/sammenfall» mellom ulike læringsteorier på et «mellomnivå», mens de epistemologisk og ontologisk sett er ulike. Videre vil ulike begreper brukes i empiriske studier og de gis ulik status. Dette kommer klart til uttrykk i ChatGPT i tilnærmingen som betegnes som sosial konstruktivisme. Her nevnes mange og til dels ulike perspektiver innen læringsteori. Selv om mange læringsteorier har det sosiale som et begrep/dimensjon er den status dette tillegges veldig ulik med hensyn til hva som forklares.

Det er også en tendens til at ChatGPT generaliserer og lager abstraksjoner der innholdet blir uklart eller forsvinner. Som pekt på i innledningen i rapporten betyr motivasjon og underholdning som begreper opplagt ikke er det samme.

Et viktig, men også opplagt funn er at studentenes oppfølgende prompts er helt avgjørende for faglig retning. Dette åpner for og skaper individualisering. Dette påvirkes av deltakernes forkunnskap og responsene de gis av ChatGPT. Interaksjonsstrukturen deltager (subjekt) og ChatGPT skaper aktivitet og mobilisering, men den svekker et mulig kollektivt kunnskapsgrunnlag. Et undervisningsdesign vil måtte ta hensyn til hvordan dilemmaet mellom individualisering og kollektivisering kan løses i ulike faser av undervisningsdesignet.

I interaksjonen med ChatGPT tar studentene i bruk en rekke ulike typer spørsmål, hypoteser og påstander. Disse kan være beskrivende som f.eks kan du beskrive to ulike læringsteorier, eller spørsmål som; er Piagets teori er dualistisk? Eller påstander som problematiserer i form av formuleringer som; er du sikker på at sosiale teorier om læring er en subkategori av kognitive teorier.

Disse eksemplene på spørsmål og hypoteser viser at studentene eksponeres for ulike responser som de må vurdere. Responstekstene kan være på ulike typer av abstraksjonsnivå. De kan være mer beskrivende eller mer som et sett av en argumentasjon. Det fremgår klart av studentenes arbeid at ChatGPT ikke kan være den eneste ressursen som tas i bruk. Andre nettressurser, artikler og bøker må inkluderes i designet som skal fremme studentenes læring av sikker faglig kunnskap.

Andre oppgave:

Oppgave 2: Hvilke prinsipper er viktige for undervisning og læring innen matematikk og velg et fag selv. Er disse design prinsippene de samme, eller ulike? Bruk ChatGPT til å finne informasjon.

Hva er de sentrale begrepene innen forskning om undersøkende læring i fag? (velg f.eks matematikk og velg et fag selv) Hvordan kan disse tas i bruk i klasserom? Etter søking og samtale med ChatGPT skal vi ha en felles samtale om tekstene så langt.

Siste 15-20 min av denne økten er til å justere egen tekst med en kort oppsummering

Empirisk oppsummering

Når studentene søkte etter viktige designprinsipper i fagene fikk de som regel lister med noen få linjers tekst på hvert punkt. I hovedsak fikk de opp tilsvarende lister med noe variasjon.

Variasjonen i responser er avhengig av små nyanser i ord som brukes i dialogen med chatboten. Punktene under er hentet direkte fra en deltakerne, men som sagt var listene tilnærmet like når studentene spurte omtrent de samme spørsmålene.

Design prinsipper i matematikk og i historie (hvilket fag i tillegg til matematikk som studentene valgte varierte). Alle tabellene som brukes kommer fra flere studenter som fikk tilnærmet like oppsett fra ChatGPT.

|   |  |
|---|--|
| <p><b>I matematikk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aktiv deltakelse</li> <li>Kontekstualisering</li> <li>Konseptuell forståelse</li> <li>Problemløsning og utforskning</li> <li>Tilpasset undervisning</li> <li>Progresjon og sammenheng</li> <li>Bruk av varierte ressurser</li> <li>Matematisk kommunikasjon</li> <li>Autentiske vurderingsformer</li> </ul> | <p><b>I historie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontekstualisering av historiske hendelser</li> <li>Utvikling av kildekritiske ferdigheter</li> <li>Forståelse av historisk tid, sted og periode</li> <li>Bruk av varierte kilder og perspektiver</li> <li>Aktiv deltakelse og engasjement fra elevene</li> <li>Stimulering av kritisk tenkning og historisk resonnering</li> <li>Fremme av historisk tolkning og analyse</li> <li>Utvikling av skriftlige og muntlige kommunikasjonsevner</li> <li>Læring gjennom refleksjon og evaluering</li> <li>Lokal og global historie</li> </ul> |
|---|--|

På spørsmål om undersøkende læring som metode fikk de varierte svar som produserte både likheter og forskjeller i faglig innhold. Variasjonen i responser er avhengig av små nyanser i ord som brukes i dialogen med ChatGPT. Utdypende liste kommer fra flere spørsmål-svar sekvenser. Oppsummerende liste er nettopp svar på spørsmålet om en oppsummering.

**I matematikk**

|  |  |
|--|--|
| <p>Utdypende liste:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konseptuell forståelse</li> <li>Aktiv deltakelse</li> <li>Kontekstualisering</li> </ul> | <p>Oppsummerende liste:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Klare mål og forventninger</li> <li>Aktiv deltakelse</li> <li>Kontekstualisering</li> </ul> |
|--|--|

|                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| Differensiering             | Konseptuell forståelse        |
| Problemfokus                | Problemløsning og utforskning |
| Feedback og refleksjon      | Tilpasset undervisning        |
| Progresjon og sammenheng    | Progresjon og sammenheng      |
| Bruk av varierte ressurser  | Bruk av varierte ressurser    |
| Matematisk kommunikasjon    | Matematisk kommunikasjon      |
| Autentiske vurderingsformer | Autentiske vurderingsformer   |

## I historie

|  |  |
|--|--|
| Utdypende liste:                           | Oppsummerende liste:                                     |
| Kritisk tenkning og kildekritikk           | Kontekstualisering av historiske hendelser               |
| Kontekstualisering og helhetlig forståelse | Utvikling av kildekritiske ferdigheter                   |
| Primærkilder og autentiske kilder          | Forståelse av historisk tid, sted og periode             |
| Diverse perspektiver og mangfold           | Bruk av varierte kilder og perspektiver                  |
| Aktiv læring og deltakelse                 | Aktiv deltakelse og engasjement fra elevene              |
| Utvikling av historisk bevissthet          | Stimulering av kritisk tenkning og historisk resonnering |
| Forbindelse med nåtiden                    | Fremme av historisk tolkning og analyse                  |
| Formidling og kommunikasjon                | Utvikling av skriftlige og muntlige kommunikasjonsevner  |
| Læring gjennom refleksjon og evaluering    | Læring gjennom refleksjon og evaluering                  |
| Lokal og global historie                   | Lokal og global historie.                                |

Listene fremstår med en del fellestrekk, men også med noen fagspesifikke forhold. Selv om deltakerne forsøkte å gå dypere inn i designprinsippene fikk man i liten grad respons med eksempler. Dette forutsetter en type kontekstualisering noe som ChatGPT i mindre grad/ikke kan bidra med. Der studentene gikk inn i mer avgrensede problem fikk de frem relevante svar på detaljer, men ikke nødvendigvis koblet til undervisningsdesignet, dvs at man

kan få frem presise fragmenter. Disse må da studentene sette sammen og integrere i det kognitive arbeidet de gjør.

Men, det må sies at deltakerne ikke hadde nok tid til å undersøke utdypende detaljer i undervisningsdesignet. Dette er en svakhet i vårt oppgavedesign og tidsbruk. Hvorvidt og hvor langt ChatGPT kan bidra til ulike former for konkretiseringer er et spørsmål det må jobbes videre med. Sannsynligvis er dette avhengig av oppgavetype, prompts og mer grunnleggende hvilke fenomen som skal undersøkes.

*Tendens i oppgave 2.*

En av deltakerne skriver følgende refleksjoner etter arbeidet med oppgaven (sitat i tabellen under):

- ChatGPT får frem forskjellene mellom problemløsning og inquiry-based læring når jeg spør om det, siden disse konseptene er nærliggende. Nevner også likheter mellom disse
- Nevner ikke at konseptuell forståelse også er viktig i samfunnsfag, så jeg spør om dette
- ChatGPT svarer at det er viktig i begge fag, men på forskjellige måter,
- Får frem forskjellene mellom forståelse av konsepter i samfunnsfag og i matte – da konseptene og hvordan man arbeider med de er ulike,
- Prinsippene er overflatiske innledningsvis, men nyanser og forskjeller mellom matte og samfunnsfag kommer bedre frem i spørsmål om strategier, om problemløsning og inquiry-based læring og om konseptuell forståelse»

Det er et gjennomgående trekk at ChatGPT trekker frem høyfrekvente begreper innen forskning om læring og undervisningsdesign som også ofte brukes i deler av «policy litteraturen» som f.eks.: «aktiv læring, problembasert læring, utforskende læring, kritisk tenkning, selvregulert læring, autentisk læring, sosial konstruktivism» (fra flere studenter 4, 7,8, 11,12) og sentrale pedagogiske prosesser som vurdering og tilbakemeldinger. Dette er alle abstrakte begreper som ikke gir noen entydig kobling til spesifikke aspekter i design av faglig innhold, men retter seg primært mot arbeidsformer der de heller ikke gir noen entydig retning f.eks. i form av prosedyrer og sekvenser. Begrepene har også mange fellestrekk og de peker til dels i ulike retninger som det faglige arbeidet kan ta. Selv om begrepene er viktige og

riktige er de det som betegnes som «high level concepts (abstrakte begrep)» som forutsetter en rekke typer av operasjonaliseringer når man skal utvikle et undervisningsdesign i en konkret setting. De lister som produseres kan være nyttige som huskelister og som refleksjonsgrunnlag for hvilke konkrete handlinger som velges. At prinsippene har mange fellestrekk og at de ikke ordnes hierarkisk skaper didaktiske dilemmaer som undervisere må vurdere. Vi kan si at ChatGPT er “flink” i den forstand at den opererer på et bestemt abstraksjonsnivå og er koherent på et generelt nivå. Vi ser i våre data i denne studien ingen tegn på at den kan konkretisere mot mer spesifikke sekvenser og prosedyrer for undervisning i domener og i gitte settinger selv om man spør den om det.

### Tredje oppgave

#### Oppgave 3: Utvikle prompts/ledetekster gjennom spørsmål-svar runder

Lag et læringsdesign som skal stimulere til selvregulering (motivasjon, engasjement, metakognisjon etc.) i et kunnskapsområde (velg fag selv). Designet bør gå over 3-4 timer. Arbeidsform: Først individuelt arbeid – så i dyader – så alle sammen med Anders og Sten

#### Empirisk oppsummering

Oppgavens intensjon var å få frem om og i tilfelle hvordan ChatGPT kunne brukes til å koble et sentralt begrep – selvregulert læring – til et konkret kunnskapsområde i skolen (norsk, historie samfunnsfag, delområder innen naturfag). Deltakerne valgte her ulike fag hvilket gis oss muligheten til å vurdere hvordan ChatGPT kunne støtte deltakerne med løsning av oppgaven.

Det er en klar tendens til at ChatGPT gir en hvis oversikt over hva selvregulering er og innebærer. Dette krever en rekke av prompts fra deltakerne og flere spesifiseringer er nødvendig. Dette er spesielt knyttet til sammenhengen mellom ulike deler av begrepet selvregulering og hvordan dette begrepet er koblet til andre begreper som motivasjon, følelser, kognisjon og metakognisjon.

Når studentenes prompts søker å få frem koblingen mellom selvregulering og fag blir fagene i første fase av dialogene nesten borte. ChatGPT svarer primært med begreper knyttet til selvregulering og er generell i sine responser. Noen av deltakerne forsøker å få ChatGPT til å koble selvregulering til fag og tidsangivelser for ulike faglige emner, i noen sekvenser.

Responsene fra ChatGPT forutsetter en type kontekstualisering som den ikke greier å gjøre. Svarene blir abstrakte, upresise, meningsløse og dermed ikke spesielt nyttige.

Koblingen mellom psykologiske begreper som selvregulering, begreper innen undervisningsdesign og konkret innhold fungerer i hovedsak svakt. Hva som kan forbedres her i oppgaveutforming og promptdesign (dialoger) må undersøkes nærmere. Noe av det deltakerne fikk responser om kan være nyttig i en tidlig fase av et undervisningsdesign enten man bruker ChatGPT som utgangspunkt eller skriver et første utkast selv.

### *Tendens i oppgave 3.*

Alle studentene fremhever at de er blitt mer bevisste på at hvordan de lager prompts er helt avgjørende for hva de gis av responser. Dette innebærer en veksling mellom ulike typer av prompts som kan gi studentene oversikter, spesifiseringer og konkretiseringer og oppsummeringer. Hvordan ChatGPT kan brukes til å sekvensere et undervisningsdesign fungerte ikke for de fleste studentene, selv om noen fremhever at de fikk noe støtte som grunnlag for å jobbe videre selv. Å skape realistiske undervisningsdesign er en utfordring med dagens ChatGPT. En generativ KI kan heller ikke forventes å koble sine punktlister med et høyt detaljeringsnivå i en antatt eller bestemt sosial kontekst.

Det blir i økende grad (etter flere oppgaver) klart for studentene at deres prompt design (spørsmål, hypoteser og påstander på ulike typer av abstraksjonsnivå i formuleringene) legger premisser for hvilke typer av responser de får. Når de forsøker å få til konkretiseringer rettet mot en gitt kontekst viser dette svakheter i en generativ KI. Den kan beregne og koble språklige fremstillinger, men i liten grad angi spesifiserte handlingsalternativer (noe vi mener heller ikke er ønskelig at den gjør). For lærerstudenter og pedagoger vil utvikling av profesjonelt skjønn bevege seg mellom prinsipper for undervisningsdesign og læring i fag og konkrete erfaringer i klasserom. ChatGPT gir muligheter for å lage tekstlige objekter som kan deles mellom lærerstudenter og slik sett utvikle deres profesjonelle vurderinger gjennom samtaler med medstudenter og lærerne (Ludvigsen & Nerland, 2015). Uten et felles objekt har lærerstudentene et svakt grunnlag å belyse sine beslutninger og refleksjoner ut ifra. Et felles objekt gir muligheter for å fastholde erfaringer, kunnskap og perspektivering i en læringsaktivitet. Vi vil drøfte hva et felles objekt kan bety for læring med ChatGPT i den avsluttende delen av denne rapporten.



## Dag 2 oppgave 4 og felles oppsummering

Oppgave 4: Lag et undervisningsdesign som du selv skal bruke i en praksisperiode, eller lag et design for onboarding i en organisasjon, eller Velg et tema som er direkte relevant for deg. Designet skal begrunnes med teori. Lengde på tekst ca. 500 ord. Hva som tas direkte fra ChatGPT skal merkes. Velg f.eks. to ulike teksttyper, egenprodusert tekst og ChatGPT produsert tekst

### Empirisk oppsummering

Alle deltakerne valgte å bruk et fag eller kunnskapsområde i denne oppgaven (språk, norsk, fremmedspråk, musikk, radikaliserings, internasjonale relasjoner, samfunnsfag, programmering, fysikk). Deltakerne fikk anbefalinger om et undervisningsdesign innen det området de tok utgangspunkt i, men de erfarte at de fikk begrenset støtte til dette arbeidet. Viktige forhold som sekvensialitet og typer av innhold, tid, mulighet for dybde, hvordan integrere innhold etc. gir ChatGPT ingen eller begrenset støtte til. Men som sagt kan ChatGPT gi strukturell informasjon som en start på et undervisningsdesign for studentene.

Som i oppgave 3 der studentene også skulle forsøke å konkretisere et undervisningsdesign viser det seg at dette er meget krevende å få til. ChatGPTs har en tendens til å abstrahere – ikke konkretisere – på ulike språknivåer noe som gjør at koblingen mellom prinsipper for undervisningsdesign og konkrete opplegg blir uklare og løse. Noe støtte til et undervisningsdesign var det mulig å få frem, men flere av studentene erfarte at ChatGPT ikke fikk frem relevant innhold eller blandet sammen prinsipper for læring og didaktiske metoder og sekvensering av innhold.

### *Tendens i oppgave 4.*

Denne oppgaven viste seg å være den vanskeligste. Oppgaven legger avgjørende vekt på konkretisering og kontekstualisering noe som ChatGPT i prinsippet ikke er designet for. Dette forutsetter et domenespesifikk kunnskapsdesign. Deltakerne erfarte at de spurte flere typer av spørsmål og fikk kun i begrenset grad relevante responser (dog varierer dette noe). Som eksempel på problemer som oppsto kan nevnes at designprinsipper blandes med en læringsressurser, at konkrete metoder som puslespillmetoden (jigsaw) ikke er kjent for ChatGPT, og at ChatGPT ikke har kunnskap nok om domenet f.eks. i språkopplæring. Det blir veldig tydelige at generelle prinsipper kan formuleres av ChatGPT, men nyanserte kontekstualiseringer ikke blir formulert eller at de blir feil eller forblir veldig upresise.

Bruk av ChatGPT gir et mangefasettert bilde siden den kan bidra med oversikt – forenklinger, men den gjør også åpenbare feil. Spørsmål om hva ChatGPT kan brukes til krever generelle og spesifikke svar i ulike disipliner/fag/kunnskapsområder innen høyere utdanning.

Empirisk del 2: beskrivelser og analyser basert på samtaledata.

I den siste timen av forsøket ble studentene spurt en rekke spørsmål om hva de tenker ChatGPT kan brukes til samt reflektere over styrker og svakheter i bruk av en slik generativ KI.

Følgende spørsmål var utgangspunkt for evalueringssamtalen:

- Hva tenker du om å inkludere ChatGPT i undervisningen på ditt studium og i yrkeslivet?
- Hva tenker du er argumenter for bruk og mot bruk?
- Om oppgavene: hva synes du var lett, og hva var vanskelig når du brukte ChatGPT?

NB! Transkripsjonene er justert noe språklig slik at de er lettere å lese, men de er ikke endret i sitt meningsinnhold.

Hensikten med denne delen er å få frem studentenes erfaringer og stemmer. Tolkningene som gjøres ligger tett på de data som presenteres. Det er bevisst at lengre tekstutdrag brukes her siden det er avgjørende at skal vi lage gode undervisningsdesign ved program og emner ved UV må studentenes perspektiver og stemmer synliggjøres.

Vi skal tematisere arbeid med ChatGPT som verktøy, kommunikasjon, samtalemønstre, oppgaver, bias og til slutt en oppsummering.

Tema 1: ChatGPT som verktøy

Etter innledende samtaler kommer studentene inn på hvordan de kan bruke og perspektiverer ChatGPT.

Student: Det spørres veldig på meg som brukeren da, med tanke på de tidligere oppgaver og sånn, så har jeg da bevisst valgt å snakke med den om, og dytte den i en retning i forhold til tema, slik at den kommer frem med temaer som jeg tenker er nødvendige å ha med. Men den utelukker jo også veldig viktige begreper og momenter, som for eksempel i går med kognitiv læringsteori, der hadde den ikke med assimilasjon osv.

Kommentar: Flere av studentene peker også på at ChatGPT må *dyttes* slik at den kommer med relevante bidrag i samtalen. Siste ledd i sitatet peker på at studentene må gjøre faglige vurderinger som er basert på deres forkunnskap eller bruk av multiple kunnskapsressurser. Med multiple kunnskapsressurser mener søk på faglige sider, wikipedia eller bøker hvis det er tid til dette.

Student: Jeg tenker at det er et verktøy. Jeg tror, at hvis du har det perspektivet at det er et verktøy, så kan det brukes til mye bra, men selvfølgelig som alle verktøy, så må vi lære oss, hvordan vi håndtere det, og basert på erfaringen de to dager her, så ser vi at det er jo en læringskurve i det å bruke et sånt type verktøy. Risikoen er når det blir mer enn et verktøy.

Kommentar: Flere av studentene er opptatt av at ChatGPT er et verktøy og må forstås og brukes som dette. Det å bruke verktøy produktivt forutsetter at studentene kan selve verktøyet, utveksler erfaringer med bruken med medstudenter og lærerne - om styrker og svakheter.

Oppfølgende spørsmål fra AM/SL:

Verktøy til å oppnå, hva? Hva vil du bruke dette verktøyet til? Å fullføre noe raskere? Gjøre noe bedre eller?

Student: Det er jo litt sånn ut fra hva vi lærer oss. Jeg tror det er for tidlig å si. Men jeg tenker den fasen vi er i nå det neste året, det neste halvåret, det er noen ting vi må definere. Så det er vanskelig å si. For min del, det kan være en kognitiv avlastning på enkelte prosesser. Det kan hjelpe med å huske, men det kan ikke gi ny kunnskap. Det er derfor jeg prøver å være så konkret på at det er et verktøy. Den debatten som er nå, er jo nesten sånn at det at folk frykter at det skal være mere enn det. Men hvis man klare å gjøre det klart, dvs. det som et verktøy, så er den bra, tror jeg

Kommentar: Studentenes refleksjoner her er interessante fordi de peker på ulike typer kognitive prosesser. Hva bør man fasthold i egen hukommelse og hva kan ligge i tekster – og glemmes for eventuelt senere å aktiveres. Hva som er forholdet mellom å gjenta og oppsummere kunnskap er sentralt i studentens utvikling av kunnskap, men som de sier her gir ikke ChatGPT ny kunnskap per se. Studentene peker på det som kan tolkes som spenning mellom å se på ChatGPT som et verktøy og noe mer som kan knyttes til det generative ved ChatGPT. Studentene vil her fastholde at for dem er ChatGPT et mulig nyttig verktøy og bør vurderes som det.

### *Bruk av ChatGPT i oppgaver*

Student: Jeg vil først og fremst si at jeg tror det kan være nyttig. Hvert fall i mitt studie med det faglige programmet jeg er på. Tror begge to (både lærere og studenter) kan ha positivt utbytte av å bruke ChatGPT i undervisningen, men det blir da også som et verktøy som studentene kan ta i bruk. Og jeg tror da en del av undervisningen med ChatGPT burde involvere det at man skal erfare styrker og svakheter selv med ChatGPT, litt sånn som vi har gjort i dag, jeg tror at det kan være en nyttig øvelse.

Kommentar: Studentenes vurderer bruk av ChatGPT som nyttig, men det må knyttes forutsetninger til bruk. Fakultetet/instituttene bør sørge for at det gis en innføring i mulige bruksmåter. Studentene fortsetter med en sammenligning av hvordan det er blitt jobbet med oppgaver tidligere:

Student: Når jeg har jobbet med oppgaver på egen hånd, så er min opplevelse at jeg har en relativ jevn kvalitet på det jeg skriver helt fra starten av. Det å få ønsket antall ord er den tidsmessige utfordringen: når jeg bruker ChatGPT nå så føler jeg at det er det motsatte som er utfordringen, at jeg umiddelbart får så mange ord eller den mengden innhold som jeg er ute etter, men kvaliteten kan være veldig varierende, og da blir arbeidet som jeg må utføre, det blir å skulle ta mengden med ord og det grave i innholdet og så raffinere det og prøve og øke kvaliteten til noe jeg er fornøyd med.

Kommentar: Dette sitatet viser et dilemma. ChatGPT kan som tekstproduserende verktøy få frem mye tekst. Studentene blir da eksponert for et sett av kognitive utfordringer som å lage struktur tilpasset eget formål (det skal være del av studentens tekst, som består av flere deler, osv.), velge ut innhold, nyansere innholdet og selv syntetisere. Den kognitive mekanismen mellom å «offload» og «on-load» blir avgjørende i læringsaktivitetene og for den tekstlige produksjonen og produktet. Dette er også krevende prosesser som krever motivasjon og selvregulering i det faglige arbeidet.

### *Kommunikasjon og samtaler med ChatGPT.*

Studentene kommer inn på hvordan man kan kommunisere med ChatGPT som en partner for utvikling av sin tekning.

Spørsmålet fra AM/SL var om dere synes det var lærerikt å bruke ChatGPT?

Student: Ja, det er en fordel som jeg tenker på med ChatGPT, det blir jo også en øvelse i kommunikasjon. Man må være spesifikk og med responsen som kommer fra ChatGPT så kan det være lettere å oppdage om man har gjort for store antakelser i sitt eget resonnement om hvordan man skal uttale seg. For eksempel som det jeg gjorde med det faglige opplegget i faget jeg valgte. Jeg tenkte jo selvsagt at det skulle være et opplegg som strekker ut på et par måneder, og det fungerte ikke så bra, fordi jeg burde ha satt tydeligere rammer.

Kommentar: Studentene fremhever at grad av innramming i form av spørsmål og videre spesifisering er avgjørende for læringsaktiviteten. Her fremhever denne studenten at ChatGPT kan bidra til at man redefinerer sin egen antagelse om hvordan man skal sette rammer for et problem. Det som ofte omtales som «compare and contrast» i kognitiv psykologi kan skapes i samtaler mellom studentene og ChatGPT. Kritisk tenking aktiveres da mot responsene fra ChatGPT, men også tilbake til studentens valg av prompts og innramming,

Student: Jeg synes det er interessant. Og jeg tror også det er noe unikt i den øvelse å stille seg kritisk til tanker og ideer. Og jeg tror en fordel man får gjennom ChatGPT vs. det å skulle stille seg kritisk til andre medelever/enkelte mennesker mente jeg å si. Og så er jeg noen ganger redd for å uttrykke ting som jeg opplever som problematisk, for jeg føler uansett hvor konstruktiv jeg prøver å formulere meg så kan det eller kan tolkes sårende. Å gi kritiske kommentarer kan være vanskelig siden disse bør kunne følges opp og etterprøves.

Kommentar: ChatGPT som samtalepartner gir unike muligheter til å spørre og reise kritiske spørsmål noe som ofte går utover vanlige samtalemønstre i klasserom eller studiesituasjoner. Å reise kritiske spørsmål til ChatGPT og påstå at den tar feil er helt uproblematisk. Med ChatGPT har man et objekt man kan drøfte et saksforhold uten at man trenger å være bekymret for sosiale normer og regler. Samtidig understreker denne erfaringen at normer for samtaler ikke kan tas for gitt og at de bør kultiveres i læringsmiljøer som del av arbeidet med å lære noe nytt. Her er problematisering og kritikk nødvendige elementer i læringsaktiviteter.

Mer om samtalemønstre og prompts

Student: Vi har sett eksempler på at kun veldig små nyanser i bruken, til ulike begreper, som man gir ChatGPT, gir andre forståelser. Dette er nyanser man kan gå inn i, for å få en bedre forståelse av begreper, av teorier og av ulike felt. Dette med at den tapper inn i ulike vitenskapelige felts forståelser av det samme begrepet, er også

en læringsmulighet. Men det som kan være litt en av farene, og det jeg merker på mine elever, jeg jobber på ungdomsskole, er at de selv, bare det å søke på Google, og ved søkesvaret, så trykker de alltid på det første svaret som kommer over. Hvis det er en lang rapport eller lang tekst, er det helt umulig for dem i det hele tatt og begynne å lese det, for å finne det de har blitt bedt om å finne informasjon om. Da vil ChatGPT for dem være greit å bruke, for å få akkurat det jeg ønsker. Men det mener jeg ikke er et konstruktivt bruk av det. Vi må også støtte elevene til å vite hvordan man henter ut viktig informasjon fra større tekster, og kunne se forskjellen på hva som er viktig, og hva som er relevant, og hva som ikke er det. Det tror jeg er veldig viktig at dersom det skal bli brukt i skolen, og i studier på universiteter.

Kommentar: Her kobler denne studenten egne erfaringer med bruk av ChatGPT til sin praksis som lærer, og prinsipielle forhold som søk og påfølgende arbeid problematisert. Et søk vil kunne innebære et dilemma for hvordan man skal avgrense arbeidet å ta neste steg. Dette dilemmaet er sentralt i alle oppgavetyper som er åpne og der studenter skal undersøke et problem.

*Hva skjer når ChatGPT ikke gir adekvate responser og problemet med bias*

Studentenes nevner en rekke eksempler på at i der spørsmål-svar sekvenser ikke fungerer så godt. Studentenes opplever at de spør, men gis responser som kan være direkte feil til å gi delvise svar og alternative retninger.

Student: Der tror jeg ChatGPT har en svakhet, fordi i går med den siste oppgaven så prøvde jeg, så fikk jeg ett svar som var noe feil og så prøvde jeg å fortelle den at det ikke var helt det jeg var ute etter eller kan det være at jeg har misforstått noe her, og der snudde ChatGPT helt om og gikk i den andre siden og rettet selv til noe som jeg opplevde som enda mer feil, men på en annen måte. Jeg føler at ikke man kan stole på de tilfellene hvor ChatGPT korrigerer seg selv, heller ikke etter at jeg har gitt den kritikk heller.

Spørsmål fra AM/SL – kan dere oppsummere hva dere tenker om bruk av ChatGPT

Student: At det er et nyttig verktøy, men at man må møte det på en kritisk måte. Dere spurte om jeg følte oppgaven ble løst raskere eller om det var mer forstyrrende ved bruk av ChatGPT på den oppgaven vi gjorde. Jeg løste ikke oppgaven noe særlig raskere ved bruk av ChatGPT, heller mer at jeg fikk bekreftelser på ting jeg var innpå i

mitt undervisningsopplegg. Det tenkte den også på. Men det var også litt forstyrrende at den hadde feil forståelse av ekspertgruppens funksjon i designet. Så jeg syns at det verktøyet gjorde ikke nødvendigvis at det gikk verken noe raskere, eller at oppgaven ble bedre. Men det henger jo da igjen sammen med hvilke forkunnskaper eller kunnskaper generelt man har om tema.

### *Om bias – uheldige skjevheter i informasjon som gjøres tilgjengelig*

Student: Men jeg tenker at grunnen til at det er en fare for bias i ChatGPT. Det er en god grunn for å løfte det frem som læringsverktøy. For alt vi går inn i skolen, alle verktøyene vi bruker enten det er internett eller bøker eller alle oppgaver, alt egentlig som vi gjør i skolen. Må vi gå inn med kritisk tenkning, evnen til å evaluere, vurdere, se ting fra flere perspektiver. Og dersom vi skal bruke ChatGPT som et verktøy så må vi gå inn i det også. Det må være en del av hvordan vi bruker. Vi vet jo fra før at du kan ikke bruke kilder for internett på en ukritisk måte. Ok, da kan du heller ikke bruke ChatGPT på en ukritisk måte.

Kommentar: Studentene påpeker her at skjevheter i de informasjons- og kunnskapsressurser som brukes i utdanning og skole i prinsippet alltid kan være til stede. Implikasjonene av dette er at kritisk vurdering må bygges inn i undervisningsdesign og bli arbeidsformene i ulike fag i skolen. Kritiske vurderinger må da bygge på tidligere kunnskap og arbeid med multiple informasjons- og kunnskapsressurser. Vi kan i flere utsagn se at studentene «attribuerer» kunnskap og egenskaper til ChatGPT. Noe som vi alle gjør når man samtaler med noen – han/hun/hen/den. Vi kan her tenke tilbake til chatboten Eliza som raskt ble tillagt empati.

Student: Dette kan jo også løftes frem i klasserommet. Opp og frem. Gi elevene oppgaver. Be ChatGPT om å argumentere for dette. Og en annen elev, be den å argumentere for det motsatte. Så får vi det på tavla. Så ser vi at den er enormt overbevisende. Det kan være en øvelse i retorisk analyse, for eksempel. Det at du gir den en prompt, og så får du tilbake noe som er så enormt overbevisende kan stimulere dem til å tenke over at du får det du ber om. Det er som et ekkokammer. Det du sender ut, får du tilbake. På grunn av algoritmer og sånne ting. Så det vil jo være et fint verktøy for å illustrere det vi ser skje ellers.

Kommentar: Her løftes studentene frem at ChatGPT kan brukes slik at man kan utvikle kritiske vurderinger, men samtidig vil hvordan man utformer prompts være avgjørende. Man kan få frem i et klasserom der algoritmer brukes at disse påvirker hva vi gis av responser og

disse kan brukes til å få frem hvordan teknologier virker og hvordan man som student/elev kan forholde seg til algoritmebaserte teknologier. Studenter og elever kan over tid utvikle typer av KI-literacy og lærere kan lage undervisningsdesign som fremmer slike forståelser av teknologier.

### *Oppsummerende kommentarer*

Seansen avsluttes med spørsmål fra AM/SL om studentene vil legge til noe helt til slutt:

Student: «Blackbox-medisin», det er det ene. Og det andre er verktøy for læring eller verktøy for produksjon.

AM/SL: Hva mener du med Blackbox-medisin?

Falsifikasjon, Og du vet ikke hvordan den produseres det, og det gjør at det kan være vanskelig å etterprøve og alt det

AI/SL: Ja, så med hensyn i de interne mekanismene (i ChatGPT)?

Student: Ja

Kommentar: Her løfter studenten frem et veldig viktig aspekt ved ChatGPT som generativ KI. Vi vet at den bygger på en stor språkmodell, men ikke hvorfor den kommer opp med de konkrete responser den gjør. Å etterprøve kunnskapen som produseres kan dermed ikke gjøres i dette verktøyet. Multiple ressurser er nødvendige skal dette kunne gjøres. Det er gjennom bruk av ulike og komplementære kunnskapsressurser studentene kan utvikle dyp innsikt i fag og arbeidsformer. Kunnskapsdimensjonen her gjør at vi løfte frem at hvordan kunnskap autoriseres/ gis epistemisk validitet er av avgjørende betydning for koblingen mellom kunstig -og menneskelig kognisjon.

Student: Det henger jo litt sammen med å være kritisk, men vi har sagt tidligere, også i går, viktigheten av forkunnskaper. Det er jo på en måte grunnlaget for å kunne være kritisk også, å vite noe om det du stiller spørsmål om, og så da som student vite når det er hensiktsmessig å ta i bruk det «dette må være noe jeg kan fra før eller er det ikke mulig for meg å stille meg kritisk til det». Og så vite som lærer, når du kan introdusere inn i klasserommet, så må det være på tema som du har inngående kunnskap om. Det er veldig lite konstruktiv dersom du bruker det på tema der du ikke har kunnskap selv. Da faller alt læringsutbyttet helt bort.



Kommentar: Her kan man se sammenhengen mellom studentenes individuelle kunnskaper og mulige bidrag i den kollektive kunnskapsutviklingen. At studentene gjennomgående peker ut forkunnskap som grunnlag for kritiske vurderinger av noe vi merker oss. Å bruke en type teknologi som ChatGPT krever at man som lærer utvikler undervisningsdesign som gir studentene muligheter til å se verdien av sine prompts og oppfølgende arbeid – i samspill med generativ KI og andre typer av ressurser.

Om juridiske forhold. I flere innlegg tar studentene opp at institusjonen (les UiO/UV) eller skolen må klargjøre hvordan ChatGPT kan brukes slik at dette ikke er «hemmelig» verktøy som må brukes i det skjulte. Da kan man unngå diskusjoner om hva som er juks og plagiering i de oppgaver som leveres inn.

### Drøfting av funn fra studentenes tekster og den oppsummerende samtalen

De faglige premisser som bygger på det sosiokulturelle perspektiv på læring og kognisjon ligger til grunn for denne drøftingen. Vi kobler her sammen hva studentene gjorde i sitt samspill med ChatGPT og hvordan de formulerte seg om sine erfaringer.

Dette innebærer at vi ser på samspillet mellom to interaksjonsformene som vårt undervisningsdesign bygger på – student-ChatGPT, student-student-ChatGPT og forsker/lærer (AM og SL). Første del av analysen har primært data om den første interaksjonsformen, mens den oppsummerende erfaringsutvekslingen bygger fra data som gir innsikt i individuelle og kollektive aspektene i begge interaksjonsstrukturene. Funnene som løftes frem her bygger på analysene samlet sett.

Det blir veldig klart at studentenes raskt erfarer at hva de spør om i betydningen hypoteser, påstander eller andre former for prompts er helt avgjørende for hva ChatGPT gir av responser (se også Tilli et al 2022). Ofte kreves det en lang rekke av spørsmål svar sekvenser for å komme frem til et bidrag til deler av oppgavene som ble gitt. Promtdesign kan gi responser om fakta, prinsipper, argumenter, men er langt svakere når spørsmålene forutsetter kontekstualisering.

Det er interessant at flere av studentene erfarer at ChatGPT er retorisk overbevisende, noe vi, forfatterne av denne rapporten ikke hadde festet oss ved. De fremhever at dette kommer til uttrykk spesielt der de ikke har adekvat forkunnskap og blir usikre på hva ChatGPT utsier noe om (relevans eller sikker kunnskap). At usikkerhet vil kunne skapes når forkunnskap ikke er tilstrekkelig hos studentene gir et perspektiv der ChatGPT ikke kan stå alene, men må være

del av undervisningsdesign koblet til multiple informasjons- og kunnskapsressurser. Deler av dette problemkomplekset kan også knyttes til at ChatGPT kan generalisere - sant eller usant - noe som kan støtte studentens kapasitet til å utvikle generiske kompetanser f.eks i form av prompts, hvordan formulere seg slik at responsen blir sikker. Uten at generiske kompetanser knyttes til det domenespesifikke i fag vil ikke studentene kunne utvikle adekvat kompetanse. At ChatGPT kan støtte deler av læringsprosessen innebærer ikke at den kan anses som et komplett verktøy som kan brukes uten at man bruker supplerende informasjons- og kunnskapsressurser.

At ChatGPT kan komme opp med innhold som står i kontrast til hva studentene selv har tenkt kan brukes som et produktivt potensial for å drøfte premisser ved kunnskap og gjennomføre kritiske diskusjoner basert på den kunnskap som ChatGPT gir i sine responser. Å sammenligne og kontrastere kunnskap fra ulike kilder/ressurser er hvis det bearbeides på en god måte i utgangspunktet produktivt for å komme dypere inn i et fag eller kunnskapsområde (Strømsø, et al, 2022).

Dette er i seg selv ikke noe nytt, men avhengig av hvordan studieprogram og emner er utformet ved UV vil bruk av ChatGPT utfordre de epistemiske premisser som ligger i litteraturen/ressursene som brukes. ChatGPT er f.eks god til å oppsummere og abstrahere prinsipper om læring- og undervisningsformer som punkter og lister, men ikke som hierarkiske begrepsstruktur som må ordnes ut fra konkrete problemstillinger. Der artikler eller bokkapitler presenterer argumenter basert innledning, teori, metode, data og analyser dvs. en dybdeargumentasjon vil ChatGPT som regel presentere fragmenter som er basert på prompts. At ChatGPT ikke gir studentene en grunnleggende kunnskapsstruktur er et viktig funn som har implikasjoner for bruk. Undervisningsdesignet må derfor bidra til at studentene kan arbeide både med kunnskapsstruktur og oppgaver med ulike typer av mer detaljert innhold. Organisering av kunnskapen som studentene arbeider med skal over tid gi oversikt og spesifikt innhold.

Innen undervisningsdesign vil dette være lokale kontekster som preges av spesifikke dilemmaer som f.eks elevenes kunnskapsnivå og sosiale kapasiteter, noe ChatGPT ikke kan ha innsikt i.

At studentenes vektlegger at ulike samtaleformer kan støtte eller hindre kunnskapsutvikling er ikke noe nytt, men like fullt et veldig viktig funn når ny teknologi kommer. ChatGPT blir et objekt (tekst og/eller multimodalt) som kan deles og drøftes ved at studentenes overskrider

subjekt-subjekt interaksjonen ved å sentrere sin oppmerksomhet og kognitive anstrengelser mot konstruksjonen av et felles objekt. Dette kan prøves ut med medstudenter og lærere i et produktivt læringsfelleskap.

ChatGPT har ut fra sine premisser som er statistisk basert, dvs. hva er sannsynligheten for hva neste ord skal være, neste setning, neste avsnitt, osv., en sterk tendens til å generalisere og lage abstrakte kunnskapsuttrykk som f.eks. punktlister. Dette gjelder også når man f.eks kobler et begrep som selvregulering i læringsprosesser til domener. Da vil den vektlegge det ene og tilnærmet utelukke det andre f.eks. fagene, eller motsatt hvis man bare skriver om fag. Dog kan man si at den er bedre på å lage oversikter over arbeidsformer enn faglig innhold. Vår hypotese og antagelse er at dette kan forklares ut fra språkmodellens oppbygging.

I studentenes arbeid med ChatGPT ser vi hvordan de ved hjelp av prompts kan orientere seg i en oppgave og kunne planlegge videre arbeid med utdypende prompts, monitorere de responser det gis og vurdere innholdet i de tekstfragmenter som gis basert på spørsmålene. Disse metakognitive prosessene konkretiseres i studentenes interaksjon og samtaler med ChatGPT. Det er i koblingen og utfordringene mellom den kognitive anstrengelsen i innholdet og de metakognitive prosessene at studentenes læringsmulighet skapes.

At ChatGPT er designet for å kommunisere og ha samtaler med én student av gangen skaper et lærings- og institusjonelt dilemma. Dette fører til at studentenes læringsforløp individualiseres og at man må bygge inn mekanismer i designet som kobler studentenes sammen igjen i felles kunnskapsutvikling. Det er ikke slik at studentene ikke kan og skal lære individuelt, men også denne læringen må kobles til samtaler med sosial og epistemisk validering.

I den korte samtalen om «black-box medisin» kommer det frem et veldig viktig anliggende. Det er forskjellen mellom en KI som bygger på en kunnskapsmodell og en generativ språkmodell, hvor ChatGPT representerer det siste. Det illustrerer at hvordan kunnskap kan valideres er av avgjørende betydning for utvikling av menneskelig kognisjon. Et uendelig antall prompts fra enkelt studenters arbeid over hele verden kan brukes av generativ KI til videreutvikling, mens studentenes kognisjon er noe som de bærer med seg og skal bruke i nye kontekster. De må bygge på sikker kunnskap i møte med nye oppgaver i studier og arbeid.

I Bygstad et al (2022) løftes det frem at digitalisering i høyere utdanning kjennetegnes av en rekke og ulike typer digitaliseringsprosesser. Vi må sikre at slik multiple/doble digitaliseringer skaper digitale omgivelser som bidrar til at studentene arbeider i

kvalitetssikrede digitale infrastrukturer og «læringsrom». Dette innebærer at arbeidsformer og innhold i fagene kan bli koblet sammen på produktive måter for studentene. Konkret vil dette innebære å designe «læringsrom – digitale og fysiske møtesteder» der studentene kan bruke validerte kunnskapsressurser, søk, og bruke KI som verktøy i arbeid med oppgaver. Det må parallelt med dette designes undervisningsrom som lærere kan ta bruke og som kan gi tilgang til data som kan brukes i veiledning og tilbakemeldinger (se f.eks Ellis & Goodyear, 2016 for en drøfting av «learning spaces i HE»). Kobling av disse «rommene» kan skape slike produktive sammenhenger, men det kan ikke tas for gitt. I høyere utdanning ser vi tendenser til at mange digitale systemer brukes parallelt og arbeidet og læringen fragmenteres. Kompleksiteten blir et problem.

Dette forsøket gir oss et innblikk i forskjellen mellom kunnskapsdrevet KI og datadrevet KI (konneksjonistisk, hjernemetaforen) (Holmes & Tuomi, 2022). I et kunnskapsbasert system ville studentene jobbet med sikker kunnskap og fått tilbakemeldinger på om de var på riktig vei i sitt forløp. Med bruk av ChatGPT blir studentene eksponert for et innhold som de må vurdere med hensyn til pålitelighet og gyldighet, samtidig som de ikke kan få slike bekreftelser av dette systemet. Slike bekreftelser må nødvendigvis komme fra andre informasjons- og kunnskapsressurser. Dette kan være studentenes egen forkunnskap eller multiple kunnskapsressurser via søk, artikler eller bøker. Det kan også være av andre personer slik som lærer eller forsker i klasserommet.

I forsøket blir det klart at produktive interaksjoner ikke kan tas for gitt. Ikke mellom student og ChatGPT eller mellom ChatGPT, studenter og oss lærere. Vi må designe undervisningen slik at individuelt arbeid med ChatGPT kan kobles til språklig samhandling med andre deltakere som vektlegger probleminnramming, delt fokus, elaborering av andres innspill, koordinering av innspill som går i ulike retninger, fokusering i samtalen med felles objekter, kobling av sentrale innspill og synteser av samtaler der informasjons- og kunnskapsressurser tas i bruk. Slik kan man koble mellom individuelle og kollektive læringsprosesser (Rasmussen & Ludvigsen, 2011; Ludvigsen & Mørch 2010; Greeno & Engeström, 2013), og mellom datadrevet og kunnskapsorientert bruk av KI systemer.

Det vi har omtalt som felles objekt – kunnskapsobjekter – er viktig for studentenes læring av fag. I utvikling av et delt objekt kan kunnskapen deles, vurderes og argumenter kan formuleres hvorvidt kunnskap en holdbar. Uten et felles objekt som fastholdes over tid kan ikke studentenes kunnskap vurderes ut fra faglig anerkjente premisser som er klart formulert. Fag er representasjoner av anerkjent kollektiv kunnskap over tid (Damsa & Ludvigsen 2016;

Greeno & Engeström, 2013; Ludvigsen & Nerland, 2015; og mange andre). Generativ KI kan være en type ressurs i slike prosesser, som en språkkyndig og kreativ samtalepartner, men uten andre kunnskapsressurser blir fastholdelse og gjennomsiktighet ikke mulig.

Et viktig forhold som vi vil løfte frem er utvikling av kritisk tekning og kollektive kritiske samtaler. Dette er nødvendig skal studentene over tid mestre fag, disipliner som involverer forholdet mellom generisk og spesifikk kunnskap. Kritik av faglig posisjoner må komme ut fra at premisser problematiseres og argumentasjon finner sted kollektivt (Baker et al 2021). Så vidt vi kan bedømme mulighetene som arbeid med ChatGPT gir, kan en slik generativ KI brukes i utviklingen av studentenes kritiske tekning og samtaler. Dette fordi det blir gjennomiktig hva som er samtalenes premisser, struktur og innhold, samtidig som arbeidet med andre kunnskapsressurser er nødvendig skal sikker kunnskap etableres. At studentene kan jobbe alene og så sammen og komme opp med ulike faglige responser som vil kunne skape gode drøftinger der faglige problemer blir artikulert. Læring av fag og disipliner forutsettes å skje over lengre tidsrom som uker og år.

*Epilog:* At studentene legger vekt på at det er institusjoners ansvar å skape klare rammer for bruk av ulike typer av verktøy i studiearbeidet finner vi rimelig. Dagens diskusjoner om juks og plagiering er unødvendige hvis institusjonene gjør adekvate analyser av hvordan digitale teknologier er designet og hva de kan brukes til og hva studentenes skal kvalifiseres for i samfunns- og arbeidsliv.

## **Konklusjon**

At nye former for *KI literacy* vil utvikles over tid kan vi være sikre på, men hvilke må vi undersøke å utvikle nye konseptuelle forståelser av er enda et åpent spørsmål av spesiell interesse for utdanningsforskning (diSessa, 2018). Stadig mer av den historiske kunnskapen vi har «black boxes» (automatiseres til algoritmer og KI) (Heyes, 2018; 2019; Pasquale, 2015; Zoboff, 2019) hvilket innebærer at vi som jobber i høyere utdanning må forta mange valg og finne løsninger på dilemmaer. Våre valg setter retning på hva studentene skal lære i dag (som er robust og varig) og som de kan ha nytte av sine arbeids/yrkes- og livsløp.

En rekke av de sentrale internasjonale policy organisasjonene har kommet med estimer på en stor vekst i investeringer i KI teknologier fra store tech-giganter (Google, Microsoft, osv.), mindre nisjeselskaper og startups (OECD, World Economic forum, Unesco og flere andre). Så

vidt vi kan bedømme inkluderer ikke noen av disse estimatene forskning om KI innen utdanningen, selv om denne har vært pågående i over 70 år. Man kan anse estimatene som fremtidsspekulasjoner. Generativ KI er ikke utviklet med utdanning som sitt primære mål. Generativ KI blir en ny type teknologi og ressurs som vi i utdanningssektoren må følge med på og transformere til produktiv bruk. Tilsvarende det sektoren har gjort med flere generasjoner av tidligere teknologier som har hatt innvirkning på utdanning (boken, skrivemaskinen, datamaskin, CD-ROM, Internett, e-læring, ITS, etc.). At store industrielle giganter investerer billioner av dollar i nye typer teknologi vil påvirke samfunnet og utdanningssektoren siden sektoren er dypt integrert i alle deler av samfunnet (næringsliv, offentlig sektor, frivillighet, familien og enkelt borgeres liv etc.). Tunge industrielle megatrender vil dermed påvirke utdanningssektoren på ulike nivåer. Og vi bør da lage en kunnskapsbasert beredskap på å håndtere slik trender og reformulere disse slik at de kan tas i bruk på produktive måter i ulike deler av utdanningssektoren. Slik vi gjør i dette prosjektet – læring av læringsteori og undervisningsdesign med ChatGPT og i prosjektet læring i algoritmenes tidsalder (<https://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekter/lat/index.html>).

Det mest sentrale spørsmålet å stille for utdanningssektoren er om og i hvilken grad (hvilke nivåer i utdanningsløpet) KI kan tas i bruk. Dette bør ikke tas for gitt (noen universiteter og skoler har «skrudd av» ChatGPT for å gi seg selv tid til å foreta gode avveininger om mulig bruk). At vi må stille oss en rekke kritiske spørsmål om KI bør brukes er opplagt. F.eks. i hvilke tilfeller det bør brukes, hvordan skal dette skje, hvilke typer av undervisningsdesign kan brukes og hva kan studentene lære når de tar generative KI verktøy i bruk. Vi legger til grunn at studenter i høyere utdanning skal lære kunnskap i vitenskapsdisipliner, fag i kunnskapsområder og generiske kompetanser som samarbeid, kritisk tenkning, resonnering i og på tvers av kunnskapsområder. Læring i de vitenskapelige disiplinene og generiske kompetanser vil i stadig større grad skje med utgangspunkt i digital teknologi og multimodale kunnskapsrepresentasjoner. Det vil alltid være avgjørende at studentene går dypt inn i fagene som de studerer ved hjelp av flere typer kunnskapsressurser. Hvordan vi organiserer forholdet mellom studentene og ulike kunnskapsressurser (som f.eks. KI) vil være avgjørende for deres kunnskapsutvikling. I dag gir digitale teknologier nye muligheter og nytt innhold f.eks i form av en rekke typer av digitale representasjoner. Dette gjelder de aller fleste fag innen høyere utdanning. Studenter må derfor mestre kunnskapen i sine fag og kunne ta den i bruk (kompetanse). I mange fag vil KI spille en stadig større rolle, som en ressurs og som samtalepartner.

Basert på premissene fra litteratursøkene, metastudier og litteraturoversikten, begreper og de empiriske analysene vi bygger på kan det argumenteres for at generativ KI kan og bør brukes selektivt i studieprogrammene på UV. Studentenes stemmer gir et klart bilde av mange av de dilemmaer og utfordringer som det må finnes svar på, både faglige og mer generelle. Og det er ingen tvil om at ansatte og studenter må ha opplæring slik at vi kan skape produktive design for læring av våre fag og kunnskapsområder der generativ KI er en type informasjons- og kunnskapsressurs i samspill med flere andre typer ressurser. Fire spesifikke utfordringer som krever arbeid fremover, er problemet med forkunnskap (1) og hvordan agens (agency) distribueres mellom studentene og generativ KI slik at studentenes kan optimalisere sine læringsprosesser (2), og hvordan skape læringsrom som gir muligheter for integrasjon av multiple prosesser der menneskelig kognisjon står i et gjensidighets forhold til kunstig intelligens (3). Videre bør det utvikles ekspertise hos de som skal undervise og de som skal designe avanserte digitale system for læring med KI som en integrert ressurs. Slik ekspertise bør utvikles i samarbeid mellom lærere lokalt, men også i større ekspertfellesskap f.eks i form av innovasjonsprosjekter. Deltakere her vil være lærere, utviklingsledere, utdannings og forskere, samt aktører med ekspertise innen fag og design (hvordan strukturere kunnskap) (4). En viktig verdiorientert premiss vil alltid være at menneskelig kognisjon må anerkjennes som noe unikt og i seg selv i møte med andre typer av ressurser.

Det er klart både i vår studie og flere studier av ChatGPT at den er lett å bruke. Studenter har tatt i bruk og vil ta i bruk generativ KI i sine studier. Vi valgte den retoriske tittelen *lett å bruke – vanskelig å forstå* fordi ChatGPT gjennom sitt design og innhold skaper en rekke grunnleggende utfordringer for de som skal lære et faglig innhold og de strategier og metoder som brukes i læringsaktiviteter. Når innholdet blir automatisert og prompts ikke gir innsikt i produksjonen av kunnskapen vil studenter bli eksponert for krevende sosiale- og kognitive prosesser der selvregulering høyst sannsynlig blir ennå viktigere enn før. Sikker kunnskap må vurderes ut fra flere typer av kunnskapsressurser og valideres. Samtidig gir bruk av ChatGPT i et undervisningsdesign som kobler individuelle og kollektive læringsprosesser sammen gode muligheter til å utvikle kritiske samtaler og tenkning i tilknytning til fag.

## Institusjonelle og didaktiske anbefalinger til UV-fakultetet

Det bør raskt utvikles en strategi for bruk av generativ KI som dekker ulike typer av ressurser som studenter kan ta i bruk. Som del av denne strategien bør man vurdere hvordan man kan koble lokale og mer globale ressurser sammen i kollektive læringsrom for studenter og lærere. Det sentrale ved en strategi er å skape et avgrenset sett av handlingsalternativer. Her skapes det retning som kan fastholdes over tid og som kan gi premisser for institusjonelle tiltak.

Alle som underviser på UV, bør kunne ta generativ KI i bruk i sin undervisning. Det bør gis et eget opplæringstilbud til ansatte. Minimum en halv dag.

I alle utdanningsprogrammer bør studentene gis obligatorisk opplæring i bruk av generativ KI. Dette bør være innenfor rammen av de emner som tas, dvs. at bruken blir innholdsmessig integrert. Generativ KI blir da en arbeidsform og et mulig innhold i studentenes læring og kompetanseutvikling basert på studienes læringsmål og arbeidskrav. Dette bør være generelt f.eks knyttet til promptdesign og om det emne spesifikke innholdet. På BA nivå og i lektorprogrammet bør dette komme i løpet av det første halvåret siden studenter kan ha brukt KI på VGS. Og vil ta det i bruk i våre programmer. Senere bør det følges opp i tilknytning til skriving av oppgaver på BA og masternivå.

Innføring og opplæring bør gå over noen timer slik at studentenes gis mulighet til å drøfte hva ulike typer av prompts gir og at dette kan kobles til innhold i ulike emner. Slik kan man kultivere kritisk tenkning som generisk og spesifikk kompetanse i og på tvers av kunnskapsområder. Denne opplæringen kan være et steg i retning av å stimulere studentenes til mer bevisst å styre sine kognitive anstrengelser. En slik styring krever utvikling av meta-kognitive funksjoner.

Hvordan man lager undervisningsdesign som inkluderer generativ KI vil kreve diskusjoner på program og emnenivå; det vil kunne variere på tvers av fag og studieretninger, men en høy grad av spesifisering i forhold til innhold er sannsynligvis nødvendig.

Studentene må utdannes til å lese og skrive på grunnlag av multiple ressurser og dermed ulike autoritative tekster/produkter. Dette betyr at generativ KI er en ressurs som bør kobles til lærebøker, artikler, bokkap., nettsøk, multimodalitet og undervisning (forelesninger og seminarer). Studentenes kunnskapsutvikling må i siste instans baseres på en epistemisk autoritet – forskning og undervisning.



Gitt at vi utdanner studenter til en rekke sektorer i samfunnet ligger det faglige og juridiske forutsetninger som innebærer at studentene skal kvalifiseres til å mestre typer av kunnskap og oppgaver med spesifikke ressurser. Studentene ved UV skal i prinsippet mestre læringsteori på alle studieprogrammer og dermed kunne vurdere om prinsipper for læring er holdbare i ulike kontekster. De skal også kunne anvende slike prinsipper i praksis både med og uten digitale ressurser. Men, de skal også kunne via sine opparbeidete generiske kompetanser kunne sette seg inn og løse nye problemer f.eks ved hjelp av generativ KI.

En «KI i bruk strategi ved UV» bør være på plass i løpet av høsten 2023 (senest vinter 2024) som del av en digitaliseringsstrategi og iverksettes gradvis fra våren 2024 og være implementert i alle programmer høsten 2024. En slik utvikling er viktig av hensyn til studentenes kunnskapsutvikling, UVs omdømme i arbeidsmarkedet og som forsknings- og utdanningsinstitusjon som bidrar til realiseringen av samfunnets omstillinger knyttet til klima, utdanning for alle og produktiv digitalisering.

## Referanser

- Baker, M.J., Schwarz, B. B. & Ludvigsen, S.R. (2021). Educational dialogues and computer supported collaborative learning: critical analysis and research perspectives. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*. doi: 10.1007/s11412-021-09359-1.
- Bechtel, W. (2009), Constructing a Philosophy of Science of Cognitive Science. *Topics in Cognitive Science*, 1: 548-569. <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2009.01039.x>
- Bygstad, Bendik; Øvrelid, Egil; Ludvigsen, Sten Runar & Dæhlen, Morten (2022). From dual digitalization to digital learning space: Exploring the digital transformation of high education. *Computers & Education*. doi: 10.1016/j.compedu.2022.104463.
- Carvalho, L., Martinez-Maldonado, R., Tsai, Y., Markauskaite, L., De Laat, M. (2022). How can we design for learning in an AI world? *Computers & Education. Artificial Intelligence*, 3, 100053.
- Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H. & Järvelä, S. (2022). The promises and challenges of artificial intelligence for teachers: A systematic review of research. *TechTrends*, 66, 616–630. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00715-y>
- Crompton, H., Burke, D. Artificial intelligence in higher education: the state of the field. *Int J Educ Technol High Educ* 20, 22 (2023). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>

- Cukurova, M., Kent, C., & Luckin, R. (2019). Artificial intelligence and multimodal data in the service of human decision-making: A case study in debate tutoring. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 3032–3046. <https://doi.org/10.1111/bjet.12829>
- Damşa, C. I., & Ludvigsen, S. R. (2016). Learning through interaction and co-construction of knowledge objects in teacher education. *Learning, Culture and Social Interaction*, DOI: 10.1016/j.lcsi.2016.03.001
- diSessa, A. A. (2018). Computational literacy and “the big picture” concerning computers in mathematics education. *Mathematical Thinking and Learning*, 20(1), 3–31. <https://doi.org/10.1080/10986065.2018.1403544>.
- Dohn, N.B., Kafai, Y., Mørch, A. et al. Survey: Artificial Intelligence, Computational Thinking and Learning. *Künstl Intell* 36, 5–16 (2022). <https://doi.org/10.1007/s13218-021-00751-5>
- Dolonen, J.A. & Ludvigsen, S. (2021). Oversikt over læringsanalyse innen høyere utdanning (internt notat ved IPED, UiO, hub-node nettverk om læringsanalyse).
- Ellis, R.A. & Goodyear (2016). Models of learning space: Integrating research on space, place and learning in higher education. *The Review of Education*, 4 (2016), pp. 149-191
- Følstad, A., Araujo, T., Law, E.L.C. et al. Future directions for chatbot research: an interdisciplinary research agenda. *Computing* 103, 2915–2942 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00607-021-01016-7>
- Goodwin, M. (2020). AI myten om maskinene. Humanist Forlag AS
- Gilje, Ø. (2021). Kunstig intelligens og læringsanalyse for læring og vurdering. *Bedre Skole*. s.17–22.
- Greeno, J. G., Collins, A. M., & Resnick, L. B. (1996). Cognition and learning. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 15–46). Macmillan Library Reference Usa; Prentice Hall International.
- Greeno, J. G., & Engeström, Y. (2014). Learning in activity. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 128–147). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139519526.009>
- Grønsund, Tor Rolfsen; Aanestad, Margunn (2020). Augmenting the algorithm: Emerging human-in-the-loop work configurations. *Journal of strategic information systems*. ISSN: 0963-8687. 29 (2). doi:10.1016/j.jsis.2020.101614.
- Heyes, C. M. (2018). *Cognitive gadgets: The cultural evolution of thinking*. Harvard University Press.

- Heyes, C. M. (2019) Précis of cognitive gadgets: The cultural evolution of thinking. *Behavioral and Brain Sciences*, 42(e169), 1-5. Target Article.
- Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*, 57(4), 542-570.
- Holstein, K., & Aleven, V. (2022). Designing for Human–AI Complementarity in K-12 Education. *AI Magazine*, 43(2), 239-248. <https://doi.org/10.1002/aaai.12058>
- Holstein, K., McLaren, B.M., & Aleven, V. (2019). Co-designing a real-time classroom orchestration tool to support teacher–AI complementarity. *Journal of Learning Analytics*, 6(2). <https://doi.org/10.18608/jla.2019.62.3>
- Hutchins, E (2005). Material anchors for conceptual blends. *Journal of pragmatics* 37 (10), 1555-1577
- Hutchins, E. (2020). The distributed cognition perspective on human interaction. *Roots of human sociality*, 375-398.
- Karwowski, Waldemar, *International encyclopedia of ergonomics and human factors*, ISBN 0-415-30430-X, 9780415304306, CRC Press, 2006
- Kerssens, N. & van Dijck, J. (2021) The platformization of primary education in The Netherlands, *Learning, Media and Technology*, 46:3, 250-263, DOI: 10.1080/17439884.2021.1876725
- Kuhail, M.A., Alturki, N., Alramlawi, S. et al. Interacting with educational chatbots: A systematic review. *Educ Inf Technol* 28, 973–1018 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11177-3>
- Järvelä, S., Nguyen, A., & Hadwin, A. (2023). Human and artificial intelligence collaboration for socially shared regulation in learning. *British Journal of Educational Technology*, 00, 1– 20. <https://doi.org/10.1111/bjet.13325>
- Luckin, R. M Cukurova, C Kent, B du Boulay (2023). Empowering educators to be AI-ready. *Computers and Education: Artificial Intelligence* 3, 100076
- Ludvigsen, S. & Mørch, A. (2010). Computer-supported collaborative learning: Basic concepts, multiple perspectives, and emerging trends. In Peterson, Penelope; Baker, Eva & McGaw, Barry (Red.), *International Encyclopedia of Education*, Third edition, Volume 5. Elsevier. s. 290–296.
- Ludvigsen, S. & Nerland, M. (2014). Knowledge Sharing in Professions: Working Creatively with Standards in Local Settings. I Sannino, A. & Ellis, V. (Eds.), *Learning and Collective Creativity. Activity-Theoretical and Sociocultural Studies*. Routledge. s. 116–131.

- Ludvigsen, S. & Johansen Frøylog, J.I. (I arbeid). Mechanisms and explanation in the learning sciences. A new epistemology.
- Luitse, D. & Denkema, W. (2021). The Great Transformer: Examining the role of large language models in the political economy of AI. *Big Data & Society*, July-December: 1-14.
- Lyytinen, K., Nickerson, J.N. & King, J-L. (2021). "Metahuman systems= humans+ machines that learn." *Journal of Information Technology* 36 (4): 427-445.
- Markauskaite, L., Marrone, R., Poquet, O., Knight, S., Martinez-Maldonado, R., Howard, S., Tondeur, J., De Laat, M., Buckingham-Shum, S., Gasevic, D., & Siemens, G. (2022). Rethinking the entwinement between artificial intelligence and human learning: What capabilities do learners need for a world with AI? *Computers & Education. Artificial Intelligence*, 3, 100056.
- Maxwell, J. A. (2004a). Causal explanation, qualitative research, and scientific inquiry in education. *Educational Researcher*, 33(2), 3–11.
- Maxwell, J. A. (2004b). Using qualitative methods for causal explanation. *Field Methods*, 16(3), 243–264.
- Molenaar, I. (2022). The concept of hybrid human-AI regulation: Exemplifying how to support young learners' self-regulated learning. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 3, 100070.
- Pasquale, F (2015). *The black box society: The secret algorithms that control money and information*. Harvard University Press <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100070>
- Pea, RD., Y Lu, H Niemi (2022). *AI in Learning: Designing the Future*. Springer
- Sefton-Green, J. (2021) Towards platform pedagogies: why thinking about digital platforms as pedagogic devices might be useful. *Discourse studies in the cultural politics of education* DOI:10.1080/01596306.2021.1919999
- Siemens, G., et al (2022). Human and artificial cognition, *Computers and Education: Artificial Intelligence*, Volume 3, 2022, 100-107. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100107>.
- Stahl, G. (2015). A decade of CSCL. *Intern. J. Comput.-Support. Collab. Learn* 10, 337–344. <https://doi.org/10.1007/s11412-015-9222-2>
- Strömke, I. (2023). «Maskiner som tenker». Kagge forlag.
- Strømsø, Helge Ivar & Bråten, Ivar (2022). Multiple Documents Literacy: Theory, Research, and Application. In Faircloth, Susan C. (Eds.), *Oxford Bibliographies in Education*. Oxford University Press. ISSN 9780199756810. doi: 10.1093/OBO/9780199756810-0092.

- Sullivan, M. A Kelly, P McLaughlan (2023). ChatGPT in higher education: Considerations for academic integrity and student learning. *Journal of Applied Learning and Teaching*, Vol 6, 1. <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.17>
- Swiecki, Z. et al (2022). Assessment in the age of artificial intelligence. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. Vol 3, 100075.
- Tabak, I. & Kyza, EA (2018). Research on scaffolding in the learning sciences: A methodological perspective. *International handbook of the learning sciences*, 191-200
- Tilli, A., Shehata, B., Adarkwah, M.A. et al. What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education. *Smart Learn. Environ.* 10, 15 (2023). <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x>
- Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*. New York, NY: Public Affairs (e-book).
- VanLehn, K., Hugh Burkhardt, Salman Cheema, Seokmin Kang, Daniel Pead, Alan Schoenfeld & Jon Wetzel (2021) Can an orchestration system increase collaborative, productive struggle in teaching-by-eliciting classrooms?, *Interactive Learning Environments*, 29:6, 987-1005, DOI: 10.1080/10494820.2019.1616567
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Massachusetts: Harvard University Press
- Weizenbaum, J. (1984). *Computer Power and Human Reason*. Penguin Books Ltd 1984 Paperback
- Woolridge, M. (2020). *The Road to Conscious Machines: The Story of AI*. London. Penguin.

## Appendix 1: Utvalg av relevante artikler med oppsummering skrevet av ChatGPT <sup>6</sup>

- 1 Chen, Y., Jensen, S., Albert, L. J., Gupta, S., & Lee, T. (2023). Artificial Intelligence (AI) Student Assistants in the Classroom: Designing Chatbots to Support Student Success. *Information Systems Frontiers*, 25(1), 161–182. <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10291-4>

This article focuses on exploring the use of chatbots as pedagogical tools in business education. It presents findings from two studies conducted with undergraduate students, examining their attitudes towards chatbots as intelligent student assistants. The research highlights the potential benefits of chatbots in providing responsive and interactive learning experiences, particularly for teaching basic concepts. It also discusses the limitations perceived by students and emphasizes the importance of addressing ethical considerations in the use of chatbots.

---

<sup>6</sup> De 5-7 linjene bygger på abstract og konklusjon i hver av art. De vil bli kvalitetssikret av forskere i LAT prosjektet.

- 2 Essel, H. B., Vlachopoulos, D., Tachie-Menson, A., Johnson, E. E., & Baah, P. K. (2022). The impact of a virtual teaching assistant (chatbot) on students' learning in Ghanaian higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 1–19. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00362-6>

The article explores the impact of a virtual teaching assistant (chatbot) on student learning in higher education. The study found that students who interacted with the chatbot performed better academically compared to those who interacted with the course instructor. The chatbot provided instantaneous feedback, which was highly valued by students and helped overcome challenges in resource-constrained environments. However, the study also highlighted the need to address customization, transition, and student engagement issues for effective implementation of chatbots in education.

- 3 Bailey, D., Southam, A., & Costley, J. (2021). Digital storytelling with chatbots: mapping L2 participation and perception patterns. *Interactive Technology and Smart Education*, 18(1), 85–103. <https://doi.org/10.1108/ITSE-08-2020-0170>

This study explores the use of a digital storytelling chatbot system (storybot) to enhance language learning (L2) output. The findings indicate mixed participation rates, with students primarily engaging in reading rather than writing, emphasizing the importance of reading comprehension in storybot interactions. Survey results demonstrate that students perceive storybots as beneficial for achieving L2 goals, relevant to language learning, and easy to navigate. The study suggests incorporating more writing prompts in future chatbot research and highlights the benefits of storybots in improving reading comprehension and serving as models for student story creation and classroom quizzes.

- 4 Merelo, J. J., Castillo, P. A., Mora, A. M., Barranco, F., Abbas, N., Guillén, A., & Tsivitanidou, O. (2023). Chatbots and messaging platforms in the classroom: An analysis from the teacher's perspective. *Education and Information Technologies*, 1–36. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11703-x>

The article discusses the introduction of messaging platforms in higher education and the need to study their impact and perception by teachers. A survey was conducted among tertiary education teachers in Spain and Spanish-speaking countries to gather their preferences and opinions on messaging platforms and chatbots. The findings reveal that teachers are more likely to adopt technologies supported by their institutions, while students tend to use non-institutional messaging applications for informal discussion groups. The study suggests that institutions should ensure compliance with data protection regulations, provide IT support, and consider an institutional adoption strategy for messaging platforms and chatbots in higher education.

- 5 Kohnke, L. (2023) L2 learners' perceptions of a chatbot as a potential independent language learning tool. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 17 (1-2), 214-226 <https://doi.org/10.1504/ijmlo.2023.128339>

The study focuses on independent language learning and the use of a chatbot to assist second-language learners in a tertiary education institution in Hong Kong. A questionnaire and semi-structured interviews were conducted to understand learners' experiences with the chatbot. The results indicated that participants enjoyed interacting with the chatbot and perceived that it had a positive impact on their English skills. These findings have implications for language teachers and suggest potential for further development of chatbots in language learning.

- 6 Durall Gazulla, E., Martins, L., & Fernández-Ferrer, M. (2023). Designing learning technology collaboratively: Analysis of a chatbot co-design. *Education and Information Technologies*, 28(1), 109–134. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11162-w>

The study examines collaborative design approaches in developing learning technologies, focusing on a chatbot for self-regulated learning in higher education. Using an action research approach, the authors analyze the design process of the EDUguia chatbot through questionnaires, workshops, and intermediary design objects. They identify challenges in co-design work and specific design phases, emphasizing the importance of making stakeholders' knowledge explicit, building trust, and supporting democratic decision-making. The implications highlight the need to identify key decisions and foster consensus in collaborative design processes for learning technologies.

- 7 Hew, K. F., Huang, W., Du, J., & Jia, C. (2023). Using chatbots to support student goal setting and social presence in fully online activities: learner engagement and perceptions. *Journal of Computing in Higher Education*, 35(1), 40–68. <https://doi.org/10.1007/s12528-022-09338-x>

This paper explores the use of chatbots to support student goal setting and social presence in fully online learning activities. Two studies were conducted: one focused on goal setting using a goal-setting chatbot, and the other on guiding students through listening exercises using a learning buddy chatbot. The studies evaluated participants' engagement, perceived usefulness, and ease of use of the chatbots. The findings suggest that chatbots have the potential to enhance online learning experiences and provide insights for instructors to incorporate chatbots into teaching and learning activities.

- 8 Viberg, O., Engström, L., Saqr, M., & Hrastinski, S. (2022). Exploring students' expectations of learning analytics: A person-centered approach. *Education and Information Technologies*, 27(6), 8561–8581. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10980-2>

This study examines students' ideal and predicted expectations of learning analytics (LA) using a person-centered approach, aiming to explore the heterogeneity in student expectations. Data was collected from 132 students in Swedish higher education through an online survey, and descriptive statistics and Latent Class Analysis (LCA) were used for analysis. The findings reveal that students' ideal expectations of LA were significantly higher than their predicted expectations. The LCA results demonstrate the heterogeneity of Swedish students' expectations regarding privacy concerns and their expectations of LA services. These findings provide a baseline for understanding students' expectations and can inform the student-centered implementation of LA in higher education.

- 9 Chaudhry, I. S., Sarwary, S. A. M., El Refae, G. A., & Chabchoub, H. (2023). Time to Revisit Existing Student's Performance Evaluation Approach in Higher Education Sector in a New Era of ChatGPT - A Case Study. *Cogent Education*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2210461>

The focus of this article is on the implications of the AI-based tool ChatGPT in higher education institutions (HEIs) and its impact on students' learning outcomes and assessment practices. The study examines the capability of ChatGPT in solving various assignments and compares its performance with the highest-scoring students. The article discusses the limitations of ChatGPT, particularly in assignment length and response time, but notes that it passes academic integrity tests using tools like Turnitin. The study highlights the need for HEIs to revisit their evaluation models and assessment tools to address the challenges posed by AI-based writing tools like ChatGPT while ensuring ethical use and maintaining program quality.

- 10 Allen, B., McGough, A. S., & Devlin, M. (2022). Toward a Framework for Teaching Artificial Intelligence to a Higher Education Audience. *ACM Transactions on Computing Education*, 22(2), 1–29. <https://doi.org/10.1145/3485062>

This article examines best practices for teaching artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) in higher education. It includes a literature review and qualitative study involving students and lecturers from various institutions. The study aims to identify strategies to mitigate educational difficulties and improve student learning experiences. The article suggests strategies such as outlining clear prerequisites, offering refresher sessions, providing supplementary materials to boost confidence, and using practical examples to enhance understanding.

- 11 Gupta, S., & Chen, Y. (2022). Supporting Inclusive Learning Using Chatbots? A Chatbot-Led Interview Study. *Journal of Information Systems Education*, 33(1), 98–108. [link.gale.com/apps/doc/A695152631/AONE?u=oslo&sid=bookmark-AONE&xid=b0005117](https://link.gale.com/apps/doc/A695152631/AONE?u=oslo&sid=bookmark-AONE&xid=b0005117)

This research explores the use of chatbots as intelligent helpers to support inclusive learning in higher education. The study involved the development of a chatbot and a user study with 215 undergraduate students. The findings suggest that chatbots have the potential to assist disadvantaged students, those with diverse life environments, and different learning styles in an accessible and interactive manner. Chatbots can provide course information, supplementary materials, tailored learning, and support for student well-being. However, technical limitations such as training time and the absence of emotional understanding pose challenges to their implementation.

- 12 Perrotta, C. (2021). Programming the platform university: Learning analytics and predictive infrastructures in higher education. *Research in Education (Manchester)*, 109(1), 53–71. <https://doi.org/10.1177/0034523720965623>

This article examines the emergence of platforms and predictive infrastructures in higher education through a case study of a Learning Analytics API. It explores the platformization process involving computational experts, administrative staff, and corporate actors. The study emphasizes the complex interplay between human actors and technical systems and the cultural enactments within conditions of uncertainty. It highlights the importance of understanding the socio-technical dynamics and the ideological implications of neoliberal ideologies in education.

- 13 Suraworachet, W., Zhou, Q., & Cukurova, M. (2023). Impact of combining human and analytics feedback on students' engagement with, and performance in, reflective writing tasks. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 1–24. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00368-0>

This study examined the impact of a combined feedback intervention on students' reflective writing engagement and performance. The intervention cohort, which received personalized engagement feedback using analytics, showed significantly higher engagement in the task compared to the control group. The intervention also led to improved

performance grades, particularly for students with low self-regulated learning skills. These findings highlight the effectiveness of integrating analytics and human feedback to enhance student engagement and performance in reflective writing tasks.

- 14 Wang, S., Wang, H., Jiang, Y., Li, P., & Yang, W. (2021). Understanding students' participation of intelligent teaching: an empirical study considering artificial intelligence usefulness, interactive reward, satisfaction, university support and enjoyment. *Interactive Learning Environments*, ahead-of-print(ahead-of-print), 1–17. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.2012813>

This study examined students' participation in intelligent teaching and identified key factors influencing their involvement. Results showed that satisfaction, university support, perceived enjoyment, and interactive rewards indirectly influenced participation through mediating variables. Additionally, participation intention and interactivity directly and positively impacted intelligent teaching participation. The study provided recommendations to enhance participation, such as leveraging artificial intelligence, promoting a teaching philosophy centered on learning and enjoyment, and adopting student-centered approaches.

- 15 Nawaz, R., Sun, Q., Shardlow, M., Kontonatsios, G., Aljohani, N. R., Visvizi, A., & Hassan, S.-U. (2022). Leveraging AI and Machine Learning for National Student Survey: Actionable Insights from Textual Feedback to Enhance Quality of Teaching and Learning in UK's Higher Education. *Applied Sciences*, 12(1), 514. <https://doi.org/10.3390/app12010514>

This study proposed an automated analysis framework for extracting actionable information from free-text responses in student feedback questionnaires. The framework utilized machine learning techniques and clustering methods to analyze a large-scale dataset. The results demonstrated the validity and broad application potential of the approach in improving teaching and learning interventions. The study highlighted the efficiency and quality of the automatic analysis, especially on a large scale, while acknowledging the need for human interpretation and further improvement in predictive accuracy. Future work should focus on collecting more training data, considering module-level feedback, and conducting statistically significant evaluations for policy development.

- 16 Roberts, L. D., Howell, J. A., & Seaman, K. (2017). Give Me a Customizable Dashboard: Personalized Learning Analytics Dashboards in Higher Education. *Technology, Knowledge and Learning*, 22(3), 317–333. <https://doi.org/10.1007/s10758-017-9316-1>

This research explores student perceptions of learning analytics dashboards and their preferences for features. The findings indicate that students value equal learning opportunities, comparisons with peers, privacy, automated alerts, and customizable dashboards. Providing students with control over learning analytics is seen as a way to enhance self-regulated learning and academic achievement. Future research aims to understand students' emotional and behavioral responses to dashboard feedback, focusing on experimental studies to establish causal relationships.

- 17 Pillai, R., Sivathanu, B., Metri, B. and Kaushik, N. (2023), Students' adoption of AI-based teacher-bots (T-bots) for learning in higher education, *Information Technology & People*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/ITP-02-2021-0152>

This study explores students' adoption intention and actual usage of AI-based teacher bots (T-bots) for learning. Factors such as perceived ease of use, perceived usefulness, personalization, interactivity, perceived trust, anthropomorphism, and perceived intelligence influence T-bot adoption. The adoption intention significantly affects the actual usage of T-bots, moderated by stickiness to learn from human teachers.

- 18 Wang, S., Sun, Z., & Chen, Y. (2023). Effects of higher education institutes' artificial intelligence capability on students' self-efficacy, creativity and learning performance. *Education and Information Technologies*, 28(5), 4919–4939. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11338-4>

This research investigates the impact of artificial intelligence (AI) capability in higher education institutes on students' learning performance, creativity, and self-efficacy. The study proposes a model based on resource-based theory and analyzes data from 561 valid questionnaires collected from Chinese HEIs. The findings show that AI capability in HEIs significantly influences students' self-efficacy and creativity, which subsequently affect their learning performance. The study highlights the importance of reserving and deploying AI resources, improving digital literacy, and utilizing AI to enhance students' creativity, self-efficacy, and learning outcomes.

- 19 Han, F., & Ellis, R. (2020). Personalised learning networks in the university blended learning context. *Comunicar (Huelva, Spain)*, 28(62), 19–30 <https://doi.org/10.3916/C62-2020-02>



This study explores the cognitive, social, and material dimensions of student learning experience in higher education using an ecological perspective. Data collected from 365 undergraduates through questionnaires, learning analytics, and course marks reveal qualitative differences in cognitive engagement and collaboration patterns. Students with an understanding learning orientation who collaborated with peers of similar orientation had a more successful blended learning experience. Their personalized learning networks exhibited deep approaches to learning, positive perceptions of online integration, effective collaboration, and high engagement in online activities.

- 20 Schumacher, C., & Ifenthaler, D. (2021). Investigating prompts for supporting students' self-regulation – A remaining challenge for learning analytics approaches? *The Internet and Higher Education*, 49, 100791  
<https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2020.100791>

This article presents a quasi-experimental study investigating the impact of prompts based on self-regulated learning theory in digital learning environments. The study involved 110 participants and examined the effects on declarative knowledge, transfer, perceptions, and online learning behavior. The findings suggest limited effects of prompts on declarative knowledge and potential impact on knowledge transfer. Additionally, the prompted groups exhibited different online learning behavior compared to the control group. The study emphasizes the need for further research on adaptive prompts and the utilization of trace data in authentic learning settings.