

Notat

Til:	Malthe-Sørensen-utvalget
Kopi til:	Thomas Tybell (dekan IE, NTNU)
Fra:	Andrey Chesnokov (førsteamanuensis IMF), Charles Curry (førsteamanuensis IMF), Markus Grasmair (professor IMF), Jørgen Endal Letnes (førsteamanuensis IMF), Tom Lindstrøm (professor MI, UiO), Frode Rønning (professor IMF), Heidi Strømskag (professor IMF), Tord Mjøsund Talmo (føstelektor IMF) og Marius Thaulle (instituttleder IMF)
Signatur:	Marius Thaulle

Høringsinnspill til Malthe-Sørensen-utvalget angående kunstig intelligens (KI) i høyere utdanning

Institutt for matematiske fag (IMF) ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) vil takke for muligheten til å gi innspill som Malthe-Sørensen-utvalget kan ta med seg videre i sitt arbeid. Som det største fagmiljøet i matematikk og statistikk i landet har vi innsikt i problemstillinger knyttet til utdanning, forskning og faglig utvikling, og opplever allerede i det daglige utfordringer vedrørende bruken av kunstig intelligens (KI) både blant studenter og ansatte.

Utvalget har listet opp en rekke sentrale problemstillinger de ønsker innspill på, og vårt høringssvar vil forsøke å svare ut disse på en konkret og praktisk måte. Innspillet er derfor strukturert rundt spørsmålene som er stilt, og ikke vektet med tanke på viktighet eller prioritet.

Generelt oppfordrer vi utvalget til å understreke viktigheten av at innføring av ny teknologi, inkludert bruk av KI, må støtte oppunder kjerneoppgavene til institusjonene og ha økt kvalitet på undervisning, forskning, formidling og støttetjenester som overordnet målsetting.

Høringsspørsmål

Hva er den største utfordringen med KI i høyere utdanning?

Den største utfordringen med KI i høyere utdanning avhenger av om man har ansatte- eller studentperspektiv, men det er flere faktorer som påvirker begge perspektivene gjensidig. Disse faktorene er gjerne også uavhengige av fagretning.

Postadresse	Org.nr. 974 767 880	Besøksadresse	Telefon	Telefon
Sem Sælandsvei 5 7491 Trondheim	E-post: postmottak@math.ntnu.no http://www.ntnu.no/imf	Sentralbygg 2 Alfred Getz vei 1 7034 Trondheim	+ 47 73 59 35 20	+47 73 59 35 30

All korrespondanse som inngår i saksbehandling skal adresseres til saksbehandleren ved NTNU og ikke direkte til enkeltpersoner. Ved henvendelse vennligst oppgi referanse.

Slik vi ser det, er det to store utfordringer knyttet til KI: 1) den aktive bearbeidelsen, og dermed også internaliseringen, av tekniske ferdigheter og 2) autentisiteten i sluttproduktet. Vi vet at mange studenter per i dag benytter KI for å gjennomføre obligatoriske øvinger i våre emner, noe som skaper usikkerhet om hvorvidt sluttproduktet faktisk representerer studentens egen faglige innsats.

Mangelen på aktiv læring er kanskje et enda større problem. Vi vet for eksempel at det å skrive for å tenke er sentralt i mange humanistiske fag, og på samme måte er det å tenke gjennom å regne sentralt i realfag. Dette gjelder både når man selv gjør utregninger og når man skal forstå utregninger som andre har gjort, f.eks. når man leser matematiske tekster for å lære matematikk. Det «å regne» inkluderer også algebraiske manipulasjoner (symbolbehandling) og altså langt mer enn tallregning. Slike ferdigheter er viktige for å forstå begreper og intrikate matematiske (og andre faglige) problemer. Bruken av KI i øvingsarbeidet reduserer denne typen «gjøre for å lære»-læring for studentene, noe som over tid vil skape problemer for utdanningen på høyere nivå. I matematikkfaget har man kjent disse utfordringene i lang tid da det lenge har eksistert dataverktøy som har kunnet ta over manuelle utregninger, og dersom disse brukes ukritisk, vil det gå ut over begrepsforståelsen. KI vil forsterke denne effekten. Det vi nå ser, er at andre fag, f.eks. språkfag, også opplever tilsvarende utfordringer. Det blir derfor viktig i mange fag å kunne identifisere hvilken grunnleggende kunnskap og hvilke grunnleggende ferdigheter som er nødvendige for å kunne si at man har opparbeidet seg kompetanse i faget.

Hvordan ser teknologien og høyere utdanning ut ti år fram i tid? Hvordan kan utdanningene forberede studentene på et samfunn og arbeidsliv der KI får økt betydning? Hva blir viktigere, og hva blir mindre viktig å lære?

Til tross for at vi i matematikk har hatt kraftige verktøy tilgjengelig lenge, vet vi ennå ikke helt hva som er viktig eller mindre viktig, f.eks. når det gjelder hvilke integrasjonsmetoder som har begrepsmessig betydning. Substitusjon har begrepsmessig betydning, mens delbrøkkoppspalting bare er en teknikk. Men kan det likevel ha verdi å kunne gjennomføre en enkel delbrøkkoppspalting for hånd? Kalkulatoren har vært i skolen i mer enn 50 år, men det betyr ikke at all tallregning overlates til kalkulatoren. Generelt har matematikken hatt tilgang til programvare som raskt løser problemer vi hadde brukt mye lengre tid på å løse selv, om vi da hadde greid å løse dem i det hele tatt. Disse tradisjonelle verktøyene (Mathematica, Maple, WolframAlpha, Sage, GeoGebra osv.) har en helt annen oppbygning og virkemåte enn språkmodellene: De har en høyere terskel for bruk og et mye mer begrenset bruksområde, men de gir til gjengjeld logisk etterprøvbare svar.

Den nye utfordringen med språkmodellene er at alle kan stille spørsmål om hva som helst og få ut svar som ligner på en vitenskapelig avhandling. Ingen har mulighet til å vite hva som har foregått i prosessen fra spørsmål til svar, og spørsmålsstilleren vil i mange tilfeller ikke ha forutsetninger til å vurdere kvaliteten, relevansen og riktigheten av svaret. Man kan til en viss grad forbedre og kvalitetssikre produktet gjennom å ha en dialog med KI-assistenten, men denne dialogen krever kompetanse langt utover det som inngikk i det opprinnelige spørsmålet. Hvor langt denne etterprøvingen skal gå i en matematikksammenheng der man helst skal være helt sikker på at svaret er riktig, er et viktig spørsmål for utvalget å adressere.

Det er lett å se for seg at KI skal overta mange av disse enklere oppgavene, fordi de ikke egentlig bidrar til noe annet enn ren teknikktraining. Likefullt er dette en del av basisen som en matematiker må og skal kjenne til, og da kreves trening som ikke bare ser etter et enkelt svar på oppgaven. Det er vanskelig å drive med kontrafaktisk historiefortelling om fremtiden, og det er viktig at utvalget åpner arenaer som tillater fagmiljøene å delta og påvirke utviklingen.

Hvordan skal man gjennomføre eksamen og vurdering?

Avhengig av hva man ønsker å teste kan eksamen gjennomføres på ulike måter. En eksamen som tester grunnleggende ferdigheter bør i sin helhet foregå uten hjelpemidler, altså uten f.eks. KI-verktøy. Man kan se for seg hjemmeeksamener også, men da må problemene være av en mer konseptuell art hvor det fokuseres på refleksjon og prosess. Muntlig eksamen er en mulighet i begge tilfeller, men det er selvsagt avhengig av at det er praktisk å gjennomføre en slik eksamen (i store emner vil ikke dette være praktisk mulig).

Det er vanskelig å få studenter interessert i å øve på grunnleggende ferdigheter når man uansett kan få et KI-verktøy til å gjøre oppgavene for seg. Dette skaper en utfordring med vurdering før en eventuell eksamen. Tidligere metoder med ukentlige innleveringer virker nesten overflødige, og man må nesten tenke nytt. En mulighet er semesterprøver gjennomført på en eksamenslignende måte uten hjelpemidler. En annen mulighet er igjen en muntlig delvurdering med de samme utfordringene som nevnt over. I store emner kan man likevel se for seg at man en gang i løpet av semesteret blir hørt muntlig, og at dette danner grunnlaget for delvurderingen.

Utfordringene knyttet til øvingsoppgavene handler i noen grad også om hva formålet med slike oppgaver er. Dypest sett handler det også om formålet med et studium. Dersom formålet, sett fra studentens side, er å tilegne seg kunnskaper og ferdigheter, vil det trolig føre til at KI blir brukt på en annen måte enn om formålet kun er å gjøre obligatoriske oppgaver for «å bli ferdig med dem». En slik kultur kan også spores tilbake til skolen der en utbredt arbeidsmetode har vært å arbeide etter ukeplaner, basert på prinsippet å krysse av når man hadde gjort en oppgave.

Igjen er dette en videreutvikling av tendenser som er kjent i matematikkfaget i lang tid knyttet til bruk av løsningsforslag i arbeid med oppgaver. Arbeid med oppgaver er en viktig og nødvendig del av det å lære matematikk, og et løsningsforslag kan ha læringseffekt dersom det brukes som støtte til å komme videre dersom man står fast, eller som en bekreftelse på at det man har gjort, er rett. Man kan imidlertid se at løsningsforslaget (og i forlengelsen KI) brukes som en oppskrift for å lære seg fremgangsmåter for ulike typer oppgaver, heller enn som støtte til læring.

Hvilke tilpasninger av vurderingsformer kan gjøres i lys av KI-utviklingen?

Det er flere tilpasninger som kan gjøres for i større grad å kvalitetssikre vurderingen i lys av KI-utviklingen. Forslag kan være prosjektarbeid som forsvares muntlig, eller et refleksjonsnotat som viser matematiske, eller andre grunnleggende, kunnskaper er gode løsninger. Vurdering under tilsyn kan også være en løsning, særlig med tanke på summative vurderinger. I tillegg finnes det teknologiske løsninger som kan bidra positivt, som safe-exam-browsere og videokameraer som

fanger opp hva studentene gjør. Det store problemet med de fleste av disse løsningene er at det er ressurskrevende for institusjonen og den enkelte faglærer.

Når det gjelder formativ vurdering, eller øvingsopplegg, er det vanskeligere å se for seg store tilpasninger. I matematiske fag er det særlig viktig at studentene trener ferdigheter gjennom gjentagende repetisjon, og det krever et øvingsopplegg som blant annet gir mengdetrening. Det er flere tiltak som kan settes inn for å forhindre KI-bruk i utstrakt grad, og noe som kan gjøres for å bedre bruken av KI blant studentene. Det kan åpenbart gi mindre uttelling for hjemmeinnleveringer i øvingsopplegget, det er her størstedelen av KI-bruken finnes. I stedet kan man legge større vekt på prosessorientert vurdering, muntlige presentasjoner og praktiske ferdighetstester. IMF mener man må tillate KI-bruk under kontrollerte betingelser, og kanskje bør man også vurdere studentene på kritisk bruk, refleksjon og kvalitet på resultatene. Dette kan testes gjennom mappevurdering med milepæler, case-eksamen med muntlig verifikasjon og laboratorie-/dataoppgaver med krav om sporbarhet. Det samme problemet som med summativ vurdering oppstår her; det er ressurskrevende. En mindre ressurskrevende metode som samtidig inkluderer kvalitativt bedre bruk av KI vil være å inkludere kriterier for ansvarlig KI-bruk i vurderingsrubrikker, som åpenhet, kildehåndtering og vurdering av bias og begrensninger.

IMF er usikre på i hvor stor grad utvalget skal definere tilpasninger, det vil stride mot den institusjonelle friheten og faglærers metodevalg. Alternative vurderingsformer bør utredes, og det kan lages en database tilknyttet opplæring i bruken av disse med tanke på KI.

Hva slags ferdigheter trenger studentene i bruk av KI, og bør utdanningsinstitusjonene gi spesifikk opplæring og veiledning?

Opplæring av studenter er helt sentralt for å lykkes med konstruktiv og god bruk av KI. Det er de som benytter KI mest, og det er de som er nødt til å implementere og benytte verktøyet på en måte som gjør det til en positiv læringsagent. Ved NTNU ble det i styremøte foreslått at alle studenter skulle motta opplæring i bruk av KI i løpet av 2026. Det er vanskelig å se for seg hvordan dette skal gjennomføres om det ikke skal være opp til den enkelte faglærer å gjøre dette. Dette er en merbelastning for de ansatte som må hensyntas, og det er heller ikke slik at alle per i dag vil være i stand til å gjennomføre denne typen kurs. Kursporteføljen bør gis retningslinjer fra nasjonale myndigheter, og inneholde en stor grad av autonomi for den enkelte institusjon og faggruppe. For eksempel vil det være sentralt at lærerstudenter i matematikk får opplæring i hvordan KI kan benyttes som en støtte i modellering og prosjektbaserte undersøkelser av faglige spørsmål. Dette omfatter blant annet å bruke KI til å identifisere og foreslå relevant vitenskapelig litteratur, pekerressurser og videoer fra kvalifiserte og fagfellevurderte kilder, samt til å strukturere innledende utforskning av problemfeltet. Slik bruk krever ferdigheter utover ren teknisk håndtering: studentene må kunne vurdere kvalitet, pålitelighet og faglig gyldighet av forslagene fra KI, og være i stand til å redegjøre for valg av kilder, antakelser og modellvalg i lys av gjeldende faglige standarder. I en modelleringstilnærming betyr dette at KI kan støtte selve orienteringsfasen og utviklingen av teknologiske og teoretiske elementer, men aldri erstatte det faglige skjønnet eller ansvarliggjøringen av kilder og argumentasjon. Betydningen av slik kompetanse bekreftes i en studie av Gurl et al. (2025), som undersøker lærerstudenters bruk av ChatGPT i undervisningsplanlegging. Studien viser at studentene i stor grad klarer å identifisere pedagogiske svakheter i KI-forslagene, men i liten grad

oppdager feil i det matematiske innholdet. Dermed risikerer matematisk misvisende innhold å bli innarbeidet i planleggingen av undervisningen, uten at dette blir fanget opp.

Det må medfølge nok ressurser til at både studenter og ansatte får et reelt utbytte av kursene. Basert på vår erfaring bør kursene fokusere på tre sentrale elementer; 1) aktiv læring (dvs. studium), 2) undervisningsdesign og 3) kritisk tenkning. Teknisk bruk av KI er enklere, og mindre relevant for unge studenter.

Særlig interessant med det siste (kritisk tenkning) er den relativt ferske studien fra Cambridge, som viser tydelige forskjeller om kognitiv læringseffekt ved bruk av KI i læringsarbeidet (Kosmyna, N., et al., 2025). Helt essensielt for at studentene skal lære å benytte KI på en formålstjenlig måte er at de skjønner hva en LLM er. En KI kan per nå ikke gjøre begrepsmessig tenking uten gode instruksjoner. Instruksjonen (promptet) kommer fra et faglig synspunkt (faglærer), og det er derfor viktig at man ikke mister fokuset på god pedagogisk bruk av annen utdanningsteknologi ved siden av KI. Studentene må lære hva KI er og hvordan bruke det som et godt verktøy.

Hvilke muligheter og utfordringer gir KI i undervisning og læringsaktiviteter?

KI har en transformativ funksjon på høyere utdanning, idet man må forholde seg til det på alle nivå av utdannelsen. Vi opplever at KI allerede påvirker tilnærmingen til læringsarbeidet for både studenter og undervisere, noe som potensielt kan ha både negative og positive følger. Ifølge Cerratto et al. (2024) er det utfordringer med akademisk integritet, plagiat, etiske reservasjoner og ulikhet (kompetansekløft) når det gjelder KI i høyere utdanning og forskning. Problematikken er i stor grad knyttet til ansattes arbeidsvilkår, metodefrihet, valgmuligheter m.m., som også er det mest interessante i denne sammenhengen. KI-etikk er ikke noe nytt, og vi har i flere tiår adressert elementer som personvern, privatrettslig problematikk, ansvar og menneske-teknologi-forhold (Morley et al., 2020). Selv om dette har vært problematisk både i forbindelse med KI og annen utdanningsteknologi, har vi i de senere år sett særlig databruk og tillit materialisert som sentralt i bruken av KI (Tobin et al., 2019). Problemet er tosidig; studenter har ikke god nok opplæring, og ansatte har for lite tillit til KI som verktøy og studentenes bruk av dette verktøyet. Dette kan potensielt skape store problemer for utdanningen. Til tross for at mer enn 30 land har innført KI-strategier på nasjonalt nivå, så er det vanskelig å se at implementeringen av disse er valid, og det er få retningslinjer og praktiske råd for implementering på et globalt nivå (Nguyen et al., 2023). Dermed er man i startfasen også i Norge, med få best practice-eksempler, noe som skaper problemer med tanke på etisk bruk av KI. Dette må utvalget adressere og bruke ressurser på å få på plass. Den enkelte institusjon eller ansatte kan ikke stå alene i utformingen av etisk bruk av KI. Det er dessuten svært viktig med ansattperspektiv på retningslinjene, nettopp for å bedre tilliten til KI som et nyttig verktøy. I stor grad bør norske retningslinjer bygge på European AI Act (European Union, 2024), som særlig fokuserer på tillit, transparens og muligheten til å kunne gjenkjenne KI-innhold. EAA er selvsagt opptatt av at både studenter og ansatte skal bruke KI i akademisk arbeid. Dette medfører og understreker et behov for kritisk tenkning og KI-literacy. Her har nasjonale myndigheter et felles ansvar med institusjonene for å sikre retningslinjer, gode praktiske råd og kompetanseløft for ansatte.

Særlig i grunnleggende matematikkemner på universitetet (og helt sikkert på lavere nivå også), vil KI kunne foreslå en relativt god løsning på et problem relativt raskt. Dersom det brukes med omhu, får studentene tilgang til hjelp på en helt annen måte enn tidligere. La oss si at en student sliter med å forstå et bevis i et matematikkemne. Da kan studenten, med riktige instruksjoner til KI-en, få i gang en diskusjon rundt dette beviset. Det er klart at studenten må være i stand til å vurdere det KI-en da sier, men likevel åpner det for en mulighet for umiddelbar refleksjon hos studenten. Denne nye muligheten skal man ikke undervurdere, og den kan gi grunnlag for en annen måte å lære på.

Hva har KI å si for masteroppgaven og andre langsvarsoppgaver?

KI utfordrer læringseffekten av denne typen oppgaver. IMF mener spørsmålet må sees i lys av ulike vurderingsformer. Det er en vesensforskjell på summativ og formativ vurdering, eller avsluttende oppgaver (f.eks. masteroppgaver) og øvingsarbeid med tanke på bruk av KI. Vi vet fra ulike studier at KI-verktøy kan fungere som en samarbeidspartner eller sparringspartner i en prosess der studentene utvikler og bearbeider en tekst (Dikilitaş et al., 2024). På denne måten kan studentenes læringsprosess forbedres grunnet iboende egenskaper i det digitale verktøyet. Dermed bør det være anbefalt å benytte KI i denne typen formativ vurdering, også i matematiske fag. Samtidig viser Kjærgård et al. (2024) at overdreven bruk av KI i tekstutvikling kan hemme studentenes utvikling av skrivekompetanse og kritisk refleksjon, noe som understreker behovet for bevisste rammer for veiledning og vurdering. Bruken av KI kan derfor være et verdifullt hjelpemiddel i formativ vurdering, der målet er læring og utvikling, men blir problematisk når den overføres til summative vurderinger. I slike situasjoner kan verktøyet bidra til regelrett juks og uheldige snarveier, noe som igjen svekker tilliten til vurderingssituasjonen og gjør det nødvendig å revurdere hvilke typer oppgaver som gis (for eksempel en vridning mot mer konseptuelle oppgaver) og hvilke vurderingsformer som anvendes (analoge eller muntlige). Vi vil likevel advare mot å la digitale verktøy forandre pedagogisk tilnærming eller påvirke undervisernes metodiske frihet. Utvalget bør diskutere og forsøke å finne løsninger der studentenes overavhengighet av verktøyet ikke går på bekostning av kreativitet, originalitet og aktiv læring av basisferdigheter.

Hva skal til for at faglige ansatte har kompetanse til å håndtere KI på en utdanningsfaglig god måte?

Utviklingen av KI-verktøy er i rask utvikling, og det er fåfengt å tro at en enkelt ansatt skal være i stand til å følge med på utviklingen på lik linje med dem som er engasjerte i temaet. Dermed er det en reell fare for at det oppstår en kompetansekluft mellom ansattgrupper, hvis den ikke allerede er der. På lik linje med alle andre ekspertområder er dette til en viss grad greit, men kravene fra ledelse og samfunn for øvrig oppleves høyere til den enkelte ansatt når det kommer til KI. Dermed er det enda viktigere med kurs og kompetanseheving over hele linjen, og dette fordrer aktiv deltakelse. For å oppnå dette må det avsettes tid, og kurs må tilbys på arbeidsplassen.

I tillegg må man se på det lokale regelverket, både med tanke på bruk av KI-verktøy for ansatte og studenter, men også på hvilke verktøy man ønsker å benytte. Å strupe initiativ eller eksisterende samarbeid angående KI er en lite fruktbar vei, så man må i stedet sette inn flere ressurser på å veilede og å sikre eksterne verktøy ansatte ønsker å benytte i sitt virke. Eventuelt må man tydelig bestemme hvilke verktøy som er i bruk, og fokusere opplæringen på disse. Et problem med det siste

kan være faglærers metodiske frihet, som ikke under noen omstendighet må utfordres. Her håper vi utvalget er tydelige i sine anbefalinger.

Hvilke behov er det for nasjonale tiltak og løsninger kontra lokale når det gjelder KI i høyere utdanning?

IMF mener det er hensiktsmessig at utvalget tar ansvar for å igangsette et arbeid vedrørende nasjonale rutiner og prosesser rundt KI og høyere utdanning. Vi mener KI-utvalget i sin utredning både må vurdere hvordan det kan legges til rette for en UH-pedagogikk som tar høyde for KI-baserte læringsverktøy samt en systematikk rundt opplæringen av de ansatte. Innen 2035 kan vi se for oss at KI er tett integrert i læringsplattformer, bibliotekstjenester og skrive- og labverktøy, og at undervisere får innsiktspaneler som varsler om mulige læringshull og atypisk KI-bruk. Det forutsetter sikker databehandling (GDPR), åpenhet om treningsdata og tydelige retningslinjer for akademisk integritet.

Samtidig er det vanskelig å definere klart hva som skal være nasjonale retningslinjer og hva som må gjøres lokalt. Det er viktig å bevare institusjonell autonomi, samtidig er det mye som tyder på at KI vil være så inngripende at arbeidet må igangsettes og drives mer sentralt. Undersøkelser tyder på at viljen til å videreutvikle undervisningen er stor blant vitenskapelig ansatte, men tid og ressurser er en mangelvare. De vitenskapelige ansatte må få reell mulighet til å tilegne seg kompetanse i KI-baserte læringsverktøy- og undervisningsformer, og få kunnskap om hvordan teknologien kan brukes på en måte som fremmer læring. Et forskningsprosjekt ledet av NIFU peker på at KI-kompetansen hos UH-institusjonene er mangelfull. De viser samtidig til at det er krevende å få gjennomført kompetanseheving fordi det er begrensede ressurser og de ansatte mangler tid (NIFU, 2024). Lokalt må man tilby kurs både til studenter og ansatte, samtidig mangler man ressurser til å gjøre dette på en god måte. IMF oppfordrer utvalget til å tenke nøye gjennom ressursbruk og sentrale tildelinger for å sikre god og nødvendig opplæring på alle nivå av UH-sektoren. Det er i stor grad et økonomisk spørsmål.

Hvilke særtrekk ved utdanningene – fagområder og enkeltutdanninger – fordrer at KI blir håndtert annerledes enn i høyere utdanning generelt?

Matematikkdiraktisk forskning dokumenterer at elementær algebra i skolen gradvis har mistet sin funksjon som modelleringsverktøy, blant annet gjennom fraværet av eksplisitte parametre og transformasjon av formler (Strømskag & Chevallard, 2022). Når ChatGPT gir korrekte prosedyrer uten krav til symbolsk arbeid, risikerer vi å forsterke denne svekkelsen av algebraens faglige funksjon. For matematikkutdanning innebærer dette at KI ikke bare påvirker arbeidsformer, men også selve innholdet i det matematiske objektet studentene møter. Konsekvensene er ikke begrenset til skolenivå: et svekket algebraisk fundament får direkte følger for studenters mulighet til å lykkes i matematikkrevende studier i høyere utdanning. Dette er et særtrekk som gjør matematikk ekstra utsatt i møte med KI.

En nylig publisert kartleggingsstudie (Pepin et al., 2025) viser at ChatGPT særlig blir brukt i algebra, kalkulus og generell problemløsning – områder der oppgavene er tekstnære og algoritmiske. Modellen gir svakere støtte når arbeidet krever mer begrepsmessig resonnering, for eksempel i

bevis, flertrinns argumentasjon eller avanserte kalkulusoppgaver. Studien viser også at KI strever med visuell representasjon og geometriske relasjoner, som ikke uten videre lar seg redusere til tekst. Dermed får elever og studenter ofte hjelp med «hva man gjør», men i mindre grad «hvorfor», noe som ytterligere svekker fagets forklaringsgrunnlag.

Til slutt ønsker vi å adressere et spørsmål om opphavsrett som ikke var fokusert i problemstillingene. Innen akademien er det stadig diskusjoner vedrørende opphavsrettslige problemstillinger som følger av digitalisering i høyere utdanning. Til nå har disse hovedsakelig dreid seg om deling av digitale læremidler. Problemet blir forsterket med inntoget av KI, særlig med tanke på IPR/opphavsrett. Ansatte må sikres mulighet til å gi samtykke til gjenbruk i tilfeller som går utover institusjonenes bruksrett. Med KI kompliseres opphavsretten ytterligere. KI kan for eksempel utfordre opphavsrett når læringsmateriale, studentarbeid eller forskningsdata brukes til trening av modeller uten samtykke. Rettigheter, både faglige og økonomiske, til innhold produsert av ansatte og studenter må sikres i møte med en infrastruktur der 70 % er eid av fem personer per i dag. Generelt må det legges vekt på økt kunnskap og bevissthet om på hvilken måte KI faktisk utfordrer opphavsretten og på hvem som har opphavsrett til KI generert materiale. Spesielt må det lages gode retningslinjer, helst nasjonalt som nevnt tidligere, og her må fagmiljøene være tett koblet på utviklingen av disse.

Referanser

Cerratto Pargman, T., Sporrang, E., Farazouli, A., & McGrath, C. (2024). Beyond the hype: Towards a critical debate about AI chatbots in Swedish higher education. *Högre utbildning*, 14, 74–81. <https://doi.org/10.23865/hu.v14.6243>.

Dikilitaş, K., Furenes Klippen, M. I., & Keles, S. (2024). A Systematic Rapid Review of Empirical Research on Students' Use of ChatGPT in Higher Education. *Nordic Journal of Systematic Reviews in Education*, 2(1). <https://doi.org/10.23865/njsre.v2.6227>

European Union (2024). Artificial Intelligence Act. Regulation (EU) 2024/1689 <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai>

Gurl, T. J., Markinson, M. P., & Artzt, A. F. (2025). Using ChatGPT as a lesson planning assistant with preservice secondary mathematics teachers. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 11(1), 114–139. <https://doi.org/10.1007/s40751-024-00162-9>

Kjærgård, P. I., Hodøl, H.-O., & Økland, Ø. (2024). Kunstig intelligens og konsekvenser for veiledning på tekstarbeid. *Nordisk Tidsskrift i Veiledningspedagogikk*, 9(2), 1–16. <https://doi.org/10.15845/ntvp.v9i2.4078>

Kosmyna, N., Hauptmann, E., Yuan, Y. T., Situ, J., Liao, X. H., Beresnitzky, A. V., ... & Maes, P. (2025). Your brain on ChatGPT: Accumulation of cognitive debt when using an AI assistant for essay writing task. arXiv preprint arXiv:2506.08872, 4.

Pepin, B., Buchholtz, N., & Salinas-Hernández, U. (2025). A scoping survey of ChatGPT in mathematics education. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 11(1), 9–41. <https://doi.org/10.1007/s40751-025-00172-1>

Morley, J., Floridi, L., Kinsey, L., & Elhalal, A. (2020). From what to how: An initial review of publicly available AI ethics tools, methods, and research to translate principles into practices. *Science and Engineering Ethics*, 26(4), 2141–2168. <https://doi.org/10.1007/s11948-019-00165-5>

Nguyen, A., Ngo H., N., Hong, Y., Dang, B. Nguyen, B-P. (2023). Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies* 28, 4221–4241. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w>

NIFU-innsikt nr. 7-2024. <https://nifu.brage.unit.no/nifu-xmlui/bitstream/handle/11250/3133613/NIFU-innsikt2024-7.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Strømskag, H., & Chevallard, Y. (2022). Elementary algebra as a modelling tool: A plea for a new curriculum. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 42(3), 371–409. <https://revue-rdm.com/2022/elementary-algebra-as-a-modelling-tool-a-plea-for-a-new-curriculum/>

Tobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence*, 1(9), 389–399. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0088-2>