

Potensialer for kunstig intelligens til bruk i kunnskapssektoren

Utredning av veikart for sektoren i møte med teknologisk utvikling



Sikt
Kunnskapssektorens
tjenesteleverandør

Forord

Dette er en rapport skrevet under vår periode som sommerstudenter ved Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør i Trondheim. Denne sommeren har gitt oss innsikt i muligheter for anvendelse av kunstig intelligens i kunnskapssektoren.

Vi er et team på fire studenter, med økonomi- og ingeniørfaglig bakgrunn. Basert på faglige interesser og tilegnet kompetanse, valgte vi å fordype oss i moderne digital teknologi i utdannings- og forskningssammenheng.

Sikt har vært en utmerket arbeidsplass, hvor vi har fått anledning til å dykke dypere inn i relevante problemstillinger som påvirker sektoren i dag. Med tilgang til alle nødvendige ressurser, både i form av utstyr, digitale verktøy og kompetansepersoner innenfor ulike fagfelt, har vi kunnet rette vår fullstendige konsentrasjon mot våre oppgaver. I tillegg har Sikt klart å skape et miljø hvor studenter ikke bare lærer, men også har det sosialt utenfor arbeidstid.

Særlig våre nærmeste ledere og kontaktpersoner innen produktforvaltning, Haakon Aasprong, Vegard Moen og Einar Ljønes, har vært til stor hjelp gjennom hele perioden. De har gitt oss tillit til å formidle vår kunnskap i en ny kontekst. Uten denne tilretteleggingen, ville ikke prosjektet vært en like lærerik og verdifull erfaring. Vi vil også gi en takk til jurist Nina Kjellstrøm som har veiledet oss i rapportens juridiske diskusjoner.

Vi er takknemlige for mulighetene Sikt har gitt oss, både faglig og sosialt, og ser frem til å anvende det vi har lært i sommer i våre respektive fremtidige karrierer.

Trondheim, 11.08.2023.

Teamet



Eivind Nagelhus Hagen

NHH



John Engerbakk Salvesen

NTNU prosjektledelse



Sivert Sande Kverme

NTNU indøk



Yao Bin David Zhang

NTNU indøk



Sammendrag

Den raske utviklingen av kunstig intelligens de siste årene har krevd en økt oppmerksomhet fra alle samfunnets sektorer, inkludert kunnskapssektoren. Denne rapporten påbegynner arbeidet med å skissere et veikart sektoren kan benytte i årene som kommer for å navigere det kunstig intelligente landskapet på en forsvarlig måte. Rapporten utforsker hovedsakelig tre områder tilknyttet kunnskapssektoren som kan være av spesiell viktighet.

Det første området omhandler kompetanseutvikling og kompetansebehovet i Norge. Diskusjonen tydeliggjør et betydelig potensial for å automatisere prosessen rundt kartleggingen av landets fremtidige kompetansebehov. Med gode prognoser fremmer diskusjonen også digitale karriereveiledere, som gir anbefalinger med individets egenskaper og landets behov som grunnlag. I tillegg foreslår diskusjonen et omfattende rekrutteringssystem som kobler riktig kompetanse med arbeidsgiverne som trenger den.

Område 2 diskuterer bruken av kunstig intelligens direkte i undervisningssituasjonen. Her diskuteres det tre delområder som er av interesse. Teknologien kan styrke og individualisere læringsplattformene som benyttes i undervisning. Tilsvarende viser kunstig intelligens, spesielt generative modeller, stort potensiale for å øke personlig oppfølging og tilpasning i selve læringsprosessen til hvert individ. Til slutt fremmer diskusjonen at kunstig intelligente systemer kan bistå lærere og sensorer i vurderingssituasjoner.

Det siste området retter fokus mot sektoradministrasjonen. Som hovedansvarlig for at landets kompetanse skal stå sterkt i møte med fremtidens teknologiske nyvinninger, fremmer diskusjonen at også administrasjonen kan få mye nytte av dagens kunstig intelligente utviklinger. Dette illustreres gjennom et universelt vitenarkiv med tilhørende informert sparringspartner til bruk i beslutningstaking og konseptutvikling. Dessuten blir det diskutert muligheten for et automatisk analyseverktøy for kontrakter og personvernserklæringer.

Samtidig er det ikke nødvendigvis problemfritt å introdusere moderne teknologier inn i sektoren. Hvert område diskuterer flere problemstillinger som bør drøftes før nye verktøy tas i bruk. Viktige tema inkluderer økt avhengighet til maskiner, redusert autonomi og problemløsningsferdigheter og mangel på kontroll over modellenes kvalitet.

Innholdsfortegnelse

1	Forord	i
2	Sammendrag	ii
3	Innholdsfortegnelse	iii
4	Introduksjon	1
5	Område 1: Kartlegging av kompetansebehov, identifisering av ressurser og forming av tilpassede utdanningsplaner	2
	Introduksjon	3
	Brukere og behov	3
	Konseptdiskusjon	4
	Kartlegging av kompetansebehov	4
	Forming av tilpassede utdanningsplaner	5
	Effektivisering av rekrutteringsprosesser	6
	Kompetanseplattform for livslang læring	7
	Samfunnsnytte	9
	Problemstillinger	10
	Konklusjon og veien videre	12
6	Område 2: Forbedring og effektivisering av læringsutbytte hos studenter, lærere og forelesere	13
	Introduksjon	14
	Brukere og behov	14
	Konseptdiskusjon	15
	Tilpasning av undervisningen	15
	Personlig oppfølging og tilbakemelding	16
	Effektivisering av vurderingsformer	17
	Samfunnsnytte	19
	Problemstillinger	20
	Konklusjon og veien videre	22

7	Område 3: Effektivisering av innovasjon i tjenesteporteføljen til kunnskapssektoren	23
	Introduksjon	24
	Brukere og behov	24
	Konseptdiskusjon	25
	Oppdatert og klassifisert litteraturliteatordatabase	25
	Innovasjonsstøtte og informert sparringspartner	27
	Risiko- og tjenestevurdering av nye produkter	27
	Er digitale verktøy nødvendig for å møte behovet?	28
	Samfunnsnytte	29
	Problemstillinger	30
	Konklusjon og veien videre	32
8	Personvern	34
9	Overordnet konklusjon	37
10	Referanser	v

Introduksjon

Kunstig intelligens har i løpet av de siste årene gjort sitt store innrykk på verdensarenaen. Teknologi som tidligere var forbeholdt forskere, datateknologer eller entusiaster er nå allemannseie og tema for den store samfunnsdebatten. Ikke lenger er kunstig intelligente støttesystemer en fremtidig utopi, men noe enhver har i lommen og kan anvende i selv de mest hverdagslige oppgaver.

Innflytelsen til kunstig intelligens er ikke noe å undervurdere, og alle samfunnets sektorer, inkludert kunnskapssektoren, må ta stilling til hvilke trusler og muligheter teknologien introduserer. Enkeltpersoner tilpasser seg fortore enn omgivelsene, og for kunnskapssektoren kan det bety store utfordringer med å opprettholde kvalitet i utdanningen og å utvikle en konkurransedyktig samfunnskompetanse. Derimot, ved gjennomtenkt bruk av kunstig intelligens, kan sektoren snu trusselbildet og heller nyte godt av de mulighetene teknologien tilbyr.

Denne rapporten har som formål å utforske nettopp de mulighetene kunstig intelligens introduserer til den norske kunnskapssektoren. Rapporten forsøker å skissere et veikart over de sentrale mulighetene og problemstillingene sektoren må ta stilling til i løpet av årene som kommer, samt fremme noen sentrale refleksjoner som bør føres videre. Kunstig intelligens er et bredt og komplekst tema, og det er dermed tatt forbehold om at rapporten ikke har kunnet avdekke alle tenkelige muligheter eller utfordringer. Rapportens sentrale budskap er derfor heller å påbegynne en større diskusjon rundt kunstig intelligens og dens plass i kunnskapssektoren.

Kunstig intelligens

For å diskutere anvendelsen av kunstig intelligens, er det første nødvendig å ha en felles forståelse for hva begrepet faktisk betyr. Kunstig intelligens (KI) omfatter digitale teknologier som ved hjelp av ulike metoder kan utføre oppgaver som tradisjonelt har krevd menneskelig intelligens. Den ofte abstrakte definisjonen har sitt utgangspunkt i den vel så diffuse forståelsen av det menneskelige intelligens. Uansett inkluderer KI i dag metoder for å ta logiske beslutninger, tolke visuell informasjon, identifisere mønster i datasett, og kanskje mest tidsrelevant, analysere og generere tekst i de menneskelige språk.

De mange metodene benyttet i kunstig intelligens kan ofte deles inn i to underkategorier. Regelbaserte modeller bearbeider kunnskap gjennom forhåndsbestemte regelsett og sannsynligheter. For eksempel kan en modell basere seg på sekvenser av enkle binære avgjørelser for å avlede mer komplekse beslutninger. Datadrevne modeller tar derimot utgangspunkt i å trene opp algoritmene til innmatet datasett for å tilpasse modellene til forhåpentligvis mer realistiske forhold. Sagt på en annen måte lærer modellene sine egne parameterer. Dette gir modellene mulighet til å løse mer komplekse og dynamiske problemer som vanskelig lar seg presist definere, som for eksempel analyse av tekstinnhold, transkribering av lydfiler og motivdeteksjon i bilder.

Områder

Kunnskapssektoren er bred i omfang. For å strukturere veikartet er det derfor definert tre hovedområder hvor kunstig intelligens kan være av spesiell relevans. Disse områdene omfatter samfunnets kompetansemarked, lærings situasjoner i utdanningen, og sektoradministrasjonen selv. De tre områdene dekker mange av sektorens hovedoppgaver og er av direkte påvirkning for den generelle befolkningen.



Område 1

**Kartlegging av
kompetansebehov,
effektivisering av
rekrutteringsprosesser og
forming av tilpassede
utdanningsplaner**

Introduksjon

Utdanning og kompetanseutvikling danner grunnlaget for både individets vekst og bidrar til å forme samfunnets fremtid. I det store bildet er et av formålene med utdanning og kompetanseutvikling at individer skal utvikle ferdigheter og egenskaper som senere skal anvendes i arbeidslivet, som utgjør ryggraden i samfunnet.

For at individer i kompetanseutvikling skal kunne utvikle ferdigheter og egenskaper som er i samsvar med arbeidslivets behov, bør det legges ressurser til i å kartlegge hva dette faktisk innebærer i fremtiden. Utdanningsinstitusjonene og kompetansetilbyderne bør tilpasse og utvikle relevante studieprogrammer. Arbeidsgiverne rekrutterer disse menneskene for å løse fremtidens utfordringer. Kompetanseutviklingen er gjerne livslang, og stopper ikke etter endt utdanningsløp. Samspillet mellom kompetansebehovet, utdanningsinstitusjonene og arbeidsgivere kan ses på som en verdikjede, hvor alle partene er avhengige av hverandre som brikker i samfunnets puslespill.

Område 1 skal derfor fokusere på hvordan kunstig intelligens kan anvendes til å danne et samsvar mellom kompetanseutviklingen og kompetansebehovet. I et stadig skiftende og dynamisk arbeidsmarked blir det stadig viktigere å tilpasse individene i kompetanseutvikling og forstå arbeidsgiveres fremtidige kompetansebehov.

Brukere og behov

I arbeids- og kompetansemarkedet er det hovedsakelig to brukergrupper som er relevante for område 1, der begge representerer hver sin side av et ansettelsesforhold. På den ene siden av forholdet er individer i kompetanse-utvikling, som inkluderer både individer direkte tilknyttet utdanningsløp og sysselsatte som ønsker kompetanse-heving. På motsatt side er arbeidsgivere som sysselsetter arbeidstakere, altså de som behøver den overnevnte kompetansen.



Figur 1: Brukere og deres behov innen område 1.

Både arbeidsgivere og individer i kompetanseutvikling har behov som utfyller hverandre. Individer i kompetanseutvikling skal forme fremtiden og utvikle og erstatte dagens kompetanse. Arbeidsgivere har behov for oppdatert kompetanse og ferdigheter som er i tråd med den teknologiske utviklingen. De har derimot også behov for å identifisere kandidater med den rette kompetansen og som kan passe inn i bedriftskulturen. Brukernes behov bygges med andre ord på gjensidig avhengighet.

Konsepter

Den videre diskusjonen foreslår tre konsepter som bedre kan imøtekomme brukernes behov ved bruk av moderne digitale teknologier, samt drøfte hvordan konseptene reelt kan anvendes. Konseptene forsøker å svare til et samlet kompetansemarked, fra utvikling til levering. For å kunne besvare samfunnets faktiske kompetansebehov, foreslås det et digitalisert og automatisert kartleggingsverktøy. Med innsikten om det reelle kompetansebehovet presenteres en tjeneste for å bedre tilpasningen av individuelle utdanningsplaner. Ved endt utdanningsløp, omhandler siste konsept et automatisert rekrutteringsverktøy for å koble arbeidsgivere med den relevante kompetansen.



Kartlegging av kompetansebehov



Forming av tilpassede utdanningsplaner



Effektivisering av rekrutteringsprosesser

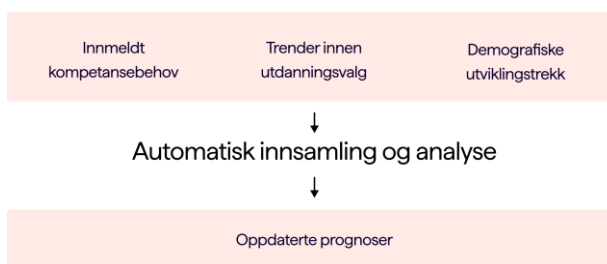
Kartlegging av kompetansebehov

Det kan være en utfordring å definere fremtidens kompetansebehov når samfunnsutviklingen fører til at fremtidens behov varierer. I det ekstreme kan enkeltyrker bli automatisert, eller helt nye yrker kan bli skapt. Både individer i kompetanseutvikling og arbeidsgivere kan ønske å gjøre seg orientert med behovsutviklingen for å foreta fremtidsrettede utdanningsvalg og sikre fremtidens bemanning. Konseptet skal utforske hvilket potensial kunstig intelligens har til å bistå i kartleggingen av kompetansebehov.

Dagens kartleggingsarbeid har stort effektiviseringspotensial, siden det i dag utarbeides statiske rapporter for å kartlegge fremtidens krav til kompetanse. Disse peker gjerne på ubalanser i arbeidsmarkedet med hensyn på demografiske utviklingstrekk og andre makroøkonomiske forhold (Cappelen, et al., 2020). Derimot bommer gjerne den statiske rapporteringen i møte med nye utviklingstrekk i samfunnet. Ved bruk av kontinuerlig overvåkning og analyse kan digitale systemer i større grad produsere dynamisk rapportering og forbedrede prognoser. Områdets første konsept er derfor et verktøy som benytter moderne kunstig intelligens for å kartlegge det fremtidige kompetansebehovet i Norge basert på arbeidsgiveres innsendte data.

Vurderingsgrunnlaget i dagens statiske rapporter er i utgangspunktet basert på gode datasett som kan videreføres til de automatiserte modellene. Datasettene innebærer blant annet innsamling og systematisering av det innmeldte kompetansebehovet fra arbeidsgivere. Denne tilnærmingen gir en omfattende innsamling av data fra et bredt spekter av arbeidsgivere, og gir et representativt bilde på kompetansebehovet sett fra arbeidsgivernes perspektiv. Datasettene tar også hensyn til trender innen utdanningsvalg og fullføringsgrad. På denne måten kan det formes en indikasjon på hvilke utdanninger

som er i over- eller underskudd i forhold til markedets faktiske behov. Dessuten baserer statiske rapporter seg også på demografiske utviklingstrekk i samfunnet. Eldre arbeidstakere som går av med pensjon skal erstattes med ny energi og kompetanse. Modellen kan ta dette med i betraktning for å vurdere kompetansebehovet og forutse tidspunkt for nødvendig erstatning av den eldre arbeidstakeren. Derimot reduseres datasettenes verdi når dataen kun benyttes i periodevis rapportering.



Figur 2: Illustrering av kartleggingsprosessen i område 1.

For at det effektiviserte systemet skal kunne gi forbedrede prognoser, trengs kontinuerlige oppdateringer og automatisk innhenting av data. Dette sikrer en relevant og dynamisk kartlegging av kompetansebehov i tråd med den overordnede samfunnsutviklingen.

Forming av tilpassede utdanningsplaner

Individer i kompetanseutvikling står ofte overfor karrierevalg og utfordringer ved utforming av egne utdanningsplaner. De har gjerne behov for å ta informerte og veloverveide beslutninger som samsvarer med fremtidens kompetansebehov og deres egne interesser. Utfordringen i dag er at det er vanskelig å få en relevant oversikt over yrker, utdannelser og fag som er aktuelle for det enkelte individet. Områdets andre konsept presenterer derfor en digitalisert tjeneste for karriererådgivning og utdanningsplanlegging.

For at karriererådgivning skal være i samsvar med individets interesser har en kunstig intelligent modell behov for innsikt om både individet selv og trender hos befolkningens sysselsatte. Relevant datainnhenting av arbeidstakeres foretatte utdanningsvei og personlige særtrekk kan være nyttig som sammenlikningsgrunnlag mellom sysselsatte innen samme yrke og kompetanseområde. Systemet kan for eksempel basere seg på mønster i arbeidstakeres faglige interesser, ferdigheter og fremtidsplaner, sett i sammenheng med individet som søker råd. Det intelligente systemet kan med dette grunnlaget gi forslag til relevante yrker og kompetanseområder, samt gi anbefalinger med hensyn på det kartlagte samfunnsbehovet.

Når et individ i kompetanseutvikling har mottatt modellens anbefalinger, vil det være viktig at systemet underbygger med begrunnelser. Dette er nyttig for at individene får tillit til at anbefalingene er gode og kan benyttes i videre vurderinger. Rådgiverens anbefalinger bør settes i kontekst av beslutningsgrunnlaget, for eksempel individets interesser eller samfunnets kompetansebehov. En anbefaling om et sykepleierstudium kan blant annet understøttes med brukerens interesser for mennesker og samfunnets etterspørsel etter flere sykepleiere. Ved å presentere brukeren med gode begrunnelser, kan brukeren mer selvstendig ta stilling til sine egne valg. Modellen skal dermed ikke benyttes som en beslutningstaker på vegne av individet, kun som en rådgiver.

Individer som har behov for karriereveiledning kan allikevel ha behov for mer direkte sparring med en karriereveileder om den overnevnte modellens anbefalinger. Med dagens utvikling i generative språkmodeller, slik som GPT, evner kunstig intelligente systemer å ta del i mer menneskenære

diskusjoner og samtaler. Det kan gi brukeren muligheten til å sparre videre med den digitale karriererådgiveren utover rene anbefalinger. Ved naturlig sparring, kan brukeren nansere informasjonen om seg selv, stille spørsmål og be om utdypninger fra modellen. Gjennom tidligere samtaler og eventuelle forhåndsbestemte parametere kan systemet også videre justeres til bestemte brukerprofiler, slik en menneskelig studentveileder blir kjent med enkeltindivider. Dersom systemet tilpasses det norske samfunnet og individet som bruker, kan denne typen moderne teknologi bistå i karriereveiledning på kort og lang sikt.

Hei, jeg har nå tilgang til dine tidligere fagvalg, karakterer fra FS og dine valgte interesser fra spørreskjemaet.

For å kunne hjelpe deg finne ut av dit videre utdannelsesløp, må jeg ha litt mer informasjon om deg, dine interesser og preferanser.

Hvordan liker du å jobbe?

Jeg liker å jobbe kreativt, gjerne med hendene.

Artig å høre! Hvordan ser du for deg arbeidsdagen din kan være? For eksempel liker du å jobbe i grupper?

Jeg tror jeg liker å jobbe mye selvstendig. Dessuten kan jeg se for meg å jobbe mye på hjemmekontor.

Figur 3: Eksempel på karriereveiledning mellom en chatbot og et menneske som har behov for sparring.

Effektivisering av rekrutteringsprosesser

Mange arbeidsgivere opplever i dag betydelige utfordringer med ressurs- og tidsforbruk ved ansettelsesprosesser (Baker, 2019). Tilsvarende opplever arbeidssøkere at jobbsøking tar mye tid og krefter (Rokne, 2017). Det tredje konseptet skal derfor se nærmere på hvordan kunstig intelligente systemer kan bidra til en mer effektivisert rekrutteringsprosess, slik at relevante arbeidsgivere og arbeidssøkere finner hverandre enklere.

I likhet med de forrige konseptene, er datainnsamling av både arbeidssøkere og arbeidsgivere nødvendig for nyttigheten av et kunstig intelligent system. For arbeidsgivere kan det være verdifullt å se mot selskapets tidligere ansettelsesforhold. Trender innen blant annet kvalifikasjoner og ferdigheter hos de ansatte kan være styrende for hvilke kandidater selskapet også i fremtiden vil vurdere. Tilsvarende kan modellens kjennskap til arbeidssøkerens tidligere arbeidsplasser være verdifullt. Dermed kan arbeidssøkerens synliggjorte preferanser bidra til å gjøre modellens anbefalinger mer relevante, både for arbeidsgiveren og arbeidstakeren.

Resten av seleksjonsprosessen består gjerne av intervjuer, caseoppgaver og evnetester med kandidatene (Polok, 2022). Her kan kunstig intelligens blant annet bistå i utvelgelsen med en annen form for datainnsamling av kandidatene, nemlig video- og stemmeanalyse. Systemet kan gjennom analyse av kandidatenes kroppsspråk, ansiktsuttrykk og tonefall gi en dypere forståelse av deres følelser og reaksjoner (Wang, et al., 2020). Dermed kan systemet i større grad ta hensyn til kandidatens personlige egnethet og bedriftskulturelle passform.

Kompetanseplattform for livslang læring

Diskusjonen over presenterte mulige konsepter som kan imøtekomme brukernes behov ved bruk av kunstig intelligens. Konseptene er nært knyttet opp mot hverandre og bygger på mye av det samme datagrunnlaget. Dette uttrykker en mulighet om en fellesplattform som samler individer i kompetanseutvikling, arbeidstakere og arbeidsgivere, og deres data.

Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse, Sikt og Lånekassen har tidligere utredet en rapport som har tematisert en slik fellesplattform: Kompetanseplattform for livslang læring (Mandal, et al., 2022). Hovedbudskapet i rapporten er at det bør etableres en felles plattform for utdanning og kompetanseutvikling. Grunnkonseptet inkluderer både eksisterende og nye tjenester som bør integreres i plattformen. Det er verdt å merke seg er at rapporten ikke nevner kunstig intelligens bortsett fra ved juridiske vurderinger. En måte å løfte kompetanseplattformen, kan dermed være å implementere de tidligere diskuterte konseptene for kunstig intelligens.

Tjenesten «Min kompetanse» har som formål å presentere brukerens opparbeidede kompetanse, ferdigheter og egenskaper (Mandal, et al., 2022, s. 33).

Kompetanseplattformen kan bruke «Min kompetanse» til å samle inn informasjonen fra brukerne og bruke dette som datagrunnlag i andre tilknyttede tjenester. Dette gir systemet for eksempel stort datagrunnlag til å samle inn hva slags kompetanse som eksisterer.

Tjenesten «Ditt arbeidsmarked» skal visualisere fremtidsutsiktene i ulike yrker (Mandal, et al., 2022, s. 33). Formålet er at tjenesten skal være oppdatert og utforskende, men ikke tilpasset brukeren. Derimot, kan det være av stor verdi for sluttbrukeren at innholdet er mer individuelt

tilpasset. Som diskutert i områdets andre og tredje konsept, er fremtidens arbeidsmarked nyttig å ta til betraktning både i utdanningsvalg og i løpet av karrieren. Brukerens interesser, kompetanse og karriere kan derfor danne et nyttig grunnlag for å identifisere de mest nyttige visualiseringene.

Tjenesten «Veiviser» skal «legge til rette for at brukeren kan sette seg mål for sin utdanning og karriere, og inneholder verktøy for å visualisere hvordan brukeren kan komme seg dit» (Mandal, et al., 2022, s. 34). Her er det potensial for å ta i bruk mer intelligente systemer, tilsvarende områdets andre konsept, der en språkmodell interagerer med brukeren som en karriereveileder. Med data fra «Min kompetanse», «Ditt arbeidsmarked» og tidligere samtaler med karriereveilederen, kan systemet i større grad skreddersy forslag til tilpassede utdanningsplaner for individet.



Figur 4: Oversikt over tjenestene i konseptet for kompetanseplattform for livslang læring.

Tjenesten «CV og jobbsøk» har som formål å «gi brukerne anledning til å sette opp en CV som kan brukes i forbindelse med jobbsøknader, og å presentere aktuelle stillinger basert på innhold i CV» (Mandal, et al., 2022). Slik funksjonalitet er tilgjengelig i arbeidsplassen.no hos Nav, og rapporten anbefaler å integrere og gjenbruke denne i kompetanseplattformen. Tjenestens hensikt er å koble arbeidssøkende sammen med arbeidsgivere så enkelt som mulig. Et forslag er å se på muligheten for å gjøre denne prosessen mer automatisk. Systemet kan for eksempel ta i bruk data fra «Min kompetanse» for å sette opp et forslag til en CV, og videre informere plattformen om hvilke stillinger som kan være aktuelle for brukeren.

Tjenestene fra den foreslåtte kompetanseplattformen samsvarer i stor grad med konseptene diskutert i område 1. Derimot kan bruken av moderne kunstig intelligens ytterligere automatisere prosessene og danne mer personaliserte og relevante treff for brukerne. Ved å samkjøre områdets egne konsepter med kompetanseplattformen kan den totale nytteverdi dermed økes betraktelig.

	Konsept	Beskrivelse
1	Kartlegging av kompetansebehov	Et automatisert system som henter inn data og utvikler prognoser om fremtidens kompetansebehov.
2	Forming av tilpassede utdanningsplaner	Digital karriererådgiving og veiledning, basert på individets interesser og styrker, samt samfunnets forventede kompetansebehov.
3	Effektivisering av rekrutteringsprosesser	Omfattende og automatisk rekrutteringsverktøy for å enklere koble de som sitter på kompetanse med de som behøver kompetanse.

Samfunnsnytte

Motivasjonen bak område 1 er at en effektivisering av kompetansemarkedet kan føre med stor nytte for samfunnet. Kartlegging av kompetansebehov kan bidra til at brukerne blir mer bevisste på hvordan arbeidsmarkedet ser ut i fremtiden. Mer presise utdanningsvalg kan spare individer for bindende feilvurderinger. Dessuten kan automatiserte rekrutteringsverktøy forebygge feilfordeling av samfunnets ressurser.

Det er viktig at den norske befolkningen har den nødvendige kompetansen for å kunne skape verdi for samfunnet og å være internasjonalt konkurransedyktig. Kunstig intelligens kan gjøre dagens kartleggingsarbeid mer nøyaktig, og bidra til at eventuelle kompetansehull raskere avdekkes. Resultatet kan være en arbeidsstyrke med mer relevant kompetanse i møte med fremtidens utfordringer. Kartleggingen gjør det enklere for individer i kompetanseutvikling til å vurdere aktuelle yrker og kompetanseområder med fremtidig høy etterspørsel, og kan informere deres videre utdanningsvalg.

Utdanning og kompetanseutvikling er dessuten dyrt, og det er viktig at utdanningsvalg og planer er i samsvar med individets interesser på lang sikt. I et samfunnsøkonomisk perspektiv er det lønnsomt at påbegynte utdanningsløp fullføres. Kunstig intelligens kan bidra til at det blir foretatt mer informerte utdanningsvalg som samsvarer med brukerens styrker og interesser. Risikoen for at studenter angrer og avbryter utdanningsløpet kan dermed reduseres. I tillegg kan økt treffsikkerhet ved karrierevalg være motiverende for individet, en viktig faktor i lange år i det senere arbeidslivet.

Liknende er det viktig for Norge at kompetanse er riktig fordelt blant arbeidsplassene. Selv om kompetansebehovet er dekket, gir det redusert verdi om ressursene ikke er der den faktisk behøves. Å rekruttere den mest relevante kompetansen til de mest relevante jobbene kan heve verdiskapningen i arbeidsmarkedet generelt.

Det er dessuten gunstig for ethvert arbeidsforhold at egenskapene, målene og den kulturelle passformen samsvarer mellom arbeidsgiver og arbeidstaker for at ressursene skal bli utnyttet på best mulig måte. Bedre ressursallokering kan i seg selv øke tilfredsheten for alle partene og samfunnets totale nytte.

Problemstillinger

Kunstig intelligens kan bidra til å effektivisere og styrke utviklingen av det norske kompetansebehovet. Samtidig er det flere problemstillinger som må tas i betraktning før konseptene utvikles. Uten å ta hensyn til disse, kan kompetansemarkedet, og dermed samfunnet som helhet, bevege seg i en uønsket retning.

Har kunstig intelligens et godt nok grunnlag for å danne gode anbefalinger?

Volumet og kvaliteten på datagrunnlaget har avgjørende betydning for om kunstig intelligente systemer kan danne anbefalinger av god kvalitet. Det kan for eksempel innebære at systemet vektlegger feil data i vurderingen, eller at den ikke får samlet inn nok informasjon for å ta en god beslutning.

Uheldige trender i samfunnet kan gjenspeiles i en modells datagrunnlag og føre til uønskede konsekvenser. Gode kandidater eller individer som skal foreta utdanningsvalg kan bli utelukket fordi systemet identifiserer irrelevante egenskaper som bryter med statistikken. For eksempel er det i dag lav andel sysselsatte med flyktningbakgrunn i finansierings- og forsikringsvirksomheter (Olsen, 2019). Når slike virksomheter skal ansette nye kandidater, kan systemet ubevisst filtrere vekk kandidater med flyktningbakgrunn på grunn av underrepresentasjonen i den historiske dataen. Flyktningbakgrunn er irrelevant som indikator på dyktighet i sektoren, og bør derfor ikke vektes i anbefalingsprosessen. Slik praksis motvirker arbeidet med å fremme mangfold, og kan i verste fall bidra med å øke de eksisterende skjevhetene.

Tilsvarende, ved at brukerne selv velger hvilken informasjon de tilfører datagrunnlaget, kan unøyaktigheter oppstå i modellen. Brukere kan presentere et uriktig bilde av seg selv og forme hvilke anbefalinger systemet kommer med. Der menneskelige karriererådgivere kan ha en bredere kjennskap til individet og gi anbefalinger på en helhetsvurdering, er maskinens grunnlag mer begrenset. Samtidig er også mennesker begrenset i sine beslutninger og det er ikke sikkert at studieveiledere kan fange opp de samme nødvendige detaljene. Derimot kan en standardisert rådgivningsmodell redusere ulikheter i veilederes kunnskap og fremme mer universell karriererådgivning for hele samfunnet.

Vil algoritmenes rasjonalitet hemme evnen til å ta kreative beslutninger?

Kunstig intelligente systemer tar beslutninger som er basert på matematiske, forutbestemte algoritmer. I beslutningstakingen ønsker ofte systemene å ta det mest rasjonelle valget basert på beregninger. Derimot kan ofte også mindre rasjonelle beslutninger være verdiskapende for et samfunn.

En utfordring er at maskinen kan bli for rasjonell og dermed hemme kreativitet i veiledningen. Selv om for eksempel enkelte kandidater ser perfekte ut på papiret, kan tilsynelatende optimaliserte ansettelse skape homogene arbeidsplasser med mangel på ulike perspektiver. Ofte kan de mer risikable kandidatene tilføre helt nye erfaringer og bakgrunner, som kan føre til nytenkning og økt perspektivmangfold. Automatiserte rekrutteringsprosesser, som baserer seg på statistikk i tidligere forhold og kandidatens formelle egenskaper, kan slite med å identifisere nettopp de overaskende gode kandidatene. Eksisterende trender i samfunnet blir heller forsterket, og befolkningen forblir dermed homogen.

Tilsvarende kan automatiserte prosesser neglisjere hvilket utviklingspotensial kandidaten har. Ved å ta utgangspunkt i individets faglige kompetanse, styrker, interesser og personlige mål, kan systemet risikere å overse muligheten for at individer både kan utvikle nye og forbedre eksisterende ferdigheter. Dessuten er interesser og fremtidsplaner dynamiske faktorer som kan endre seg over tid. Bruk av kunstig intelligens til å forme utdanningsplaner kan dermed føre til utdanningsvalg som virker rasjonelle i dag, men ikke nødvendigvis er rasjonelle i fremtiden. Spesielt kan dette være problematisk dersom teknologien benyttes av yngre individer som er i hyppig utvikling. Svake resultater i matematikk kan føre til at en elev anbefales vekk fra realfag. Derimot kan faglige evner modnes og matematiske resultater tilstrekkelig forbedres slik at eleven senere anbefales et ingeniørstudium. For å ikke utelukke potensielt gode kandidater bør et system derfor kunne tenke utenfor boksen og ta hensyn til mer nyanserte menneskelige egenskaper.

Kan menneskenes autonomi forsvinne ved å ta i bruk digitale veiledere?

I det norske samfunnet står fritt valg over egen karrierefremtid sentralt. Friheten gir individene mulighet til å bestemme egen fremtid, som ikke er en selvfølge i alle samfunn. Derimot, om mennesker kan støtte seg på digitale anbefalingsmodeller i viktige karrierevalg, kan det muligens svekke individenes autonomi til å ta egne beslutninger. Spørsmålet er dermed om de serverte anbefalingene vil svekke menneskenes autonomi til å ta egne beslutninger.

Overforbruk av digitale veiledningssystemer kan potensielt undergrave menneskers evne til kritisk tenking og refleksjon. Systemets anbefalinger kan overskygge individets egne beslutninger, spesielt hvis maskinen og mennesket er uenige. En slik tilnærming kan føre til at beslutningstakerne fortsetter å lete etter løsninger som er forenlige med systemets anbefalinger. Dersom individet får større tillit til maskinen enn egne vurderinger, er det fare for at individene i realiteten overgir sin beslutningstaking til et kunstig intelligent system. Menneskene kan få en falsk trygghet til at modellens anbefalinger er fasiten på komplekse beslutninger.

Fra et annet perspektiv, kan derimot bruk av digitale veiledere forenkle informert beslutningstaking dersom brukeren er bevisst på systemets status som nettopp veileder. I tillegg til valgfrihet innebærer autonomi at individene er tilstrekkelig informerte om valgmulighetene for å kunne foreta veloverveide avgjørelser. For eksempel når individer skal forme egen utdanningsplan, er det viktig at individet opplyses om hvilke studieretninger som er tilgjengelige. Ved å kun benytte karriererådgiveren som en veileder, beholder brukeren kontroll over egne beslutninger og dermed også sin egen selvstendighet. Med dette trenger ikke et kunstig intelligent systems forslag være forstyrrende for autonomien.

Konklusjon og veien videre

Det grunnleggende behovet i område 1 har vært at pågående kompetanseutviklingen må samsvare med det reelle kompetansebehovet. Området har presentert konsepter, som ved bruk av kunstig intelligens, kan forbedre dagens kompetansemarked. Teknologien kan anvendes innen kartlegging av kompetansebehov, forming av tilpassede utdanningsplaner og effektivisering av rekrutteringsprosesser. En fellesnevner for disse konseptene er en omfattende innsamling av personopplysninger. Dette er nødvendig for at systemet kan behandle og sammenlikne informasjonen for å fatte beslutninger og gi konkrete anbefalinger.

Den totale samfunnsnytteten ved å anvende kunstig intelligens i kompetansemarkedet gir nye muligheter til å kartlegge fremtidige kompetansehull, skape flere vellykkede ansettelser, og bistå individer til å foreta informerte utdanningsvalg. Selv om bruken av ny teknologi gir betydelige muligheter, er det mange problemstillinger som bør tas stilling til før en eventuell implementering. Dårlig datagrunnlag, lite kreative beslutninger, og redusert autonomi for beslutningstakerne er bare et utvalg av problemstillinger som bør diskuteres.

I det videre arbeidet for kunnskapssektoren kan det være interessant å heve blikket mot en fellesplattform som samler alle de nevnte brukerne, og videreutvikle kompetanseplattformen for livslang læring. Det kan gjøre delingen, behandlingen og sammenlikningen av data smidigere og mer oversiktlig. For at idéen om at arbeidsgivere og individer i kompetanseutvikling skal kunne samles til en fellesplattform, vil det også være behov for at næringslivet spiller på lag, da store deler av datagrunnlaget stammer derfra. I det videre vil det derfor være viktig at det arbeides på tvers av sektorer for å realisere konseptene.

Kunstig intelligens kan gi samfunnet bedre evne til å **kartlegge** og **besvare** fremtidens **kompetansebehov** og **effektivisere kompetansemarkedet**.



Område 2

Forbedring og effektivisering av læringsutbytte hos studenter, lærere og forelesere

Introduksjon

Med fremmarsjen av kunstig intelligens er mulighetene for tilpasning og effektivisering også i klasserommet større enn noen gang. Allerede i dag har den digitaliserte læringshverdagen gitt elever og studenter tilgang til flerfoldige læringsressurser og økt mulighet for å styrke deres teknologiske ferdigheter. I den senere tid har dessuten lærerne fått anledning til å effektivisere sitt arbeid ved å ta i bruk mer standardisert læringsinnhold. Med flere og bedre kunstig intelligente systemer har sektoren nå grunnlaget for å heve nivået på det norske utdanningssystemet. Teknologien har potensial til å revolusjonere hverdagen til lærere og studenter, og for alltid endre hvordan samfunnet tenke læring.

Samlet, åpner de mulige bruksområdene for en fremtid hvor kunstig intelligens integreres i alle aspekter av utdanningshverdagen, fra klasserommet til hjemmestudier. Videre, settes det søkelys på hvordan riktig bruk og implementering av kunstig intelligens i lærings situasjonen kan styrke befolkningens kompetanseutbytte og styrke læringens inkludering.

Brukere og behov

Område 2 omhandler undervisningstjenester benyttet i den norske kunnskapssektoren. Brukerne av slike tjenester er særlig studenter & elever og undervisere med utdannings-administrasjon som støtteapparat.

Innenfor brukergruppen studenter & elever inkluderes alle brukere som befinner seg på mottakersiden av utdanningen. Denne gruppen er omfattende og variert, fra elever i grunnskolen og videregående skole, til studenter på høyere utdanningsnivåer. Dessuten kan Individuer selv utenfor formelle utdanningsinstitusjoner også inkluderes. For eksempel arbeidstakere som oppsøker kompetanse påfyll etter endt utdanning.

Studenter og elever har behov for en tilpasset læringsopplevelse, med mulighet for individuell progresjon, forståelige instruksjoner, og effektive tilbakemeldinger som fremmer læring og vekst. I tillegg er personlig dannelse, utviklingen av kritisk tenkning, og evnen til å forstå og handle etisk, viktige deler å ta med seg videre i livet. Med andre ord er utdanning tosidig, med den rene tilegnelsen av kunnskap og ferdigheter på den ene siden, og selve dannelsen av mennesket som en samfunnsborger på den andre.

Den andre primære brukergruppen er utdanningsadministrasjonen. Denne gruppen består av personer som jobber i en pedagogisk kontekst og formidler kompetanse. Utdanningsadministrasjonen inkluderer blant annet lærere, pedagogisk støttepersonell, og øvrige administrative medarbeidere. Gruppens hovedoppgave er å støtte individene i student & elev-gruppen i deres læringsprosess. Deres primære behov er ressurser og verktøy som kan effektivisere undervisning og administrativt arbeid.



Figur 5: Brukere og behov innen område 2.

Både studenter & elever og utdanningsadministrasjonen deler et sett med felles behov i utdanningssektoren. Disse inkluderer tilgang til kvalitetsressurser og læremateriell, og muligheten for effektiv kommunikasjon. Begge gruppene drar fordel av en effektiv og smidig hverdag som fremmer en inkluderende læringskultur.

Konsepter

Som nevnt innledningsvis har teknologiske fremskritt mulighet til å endre fundamentale trekk ved dagens utdanning. For å illustrere disse endringene, kan det være nyttig å se til identifiserte trender innen universitets- og høyskolesektoren (UH-sektoren). I rapporten "Top Technology Trends in Higher Education for 2023" (P.Riley, 2023) blir det identifisert en rekke dominerende trender i universitets- og høyskolesektoren (UH-sektoren). Rapporten presenterer seks primære trender, og Kunstig intelligens er sentral i fem av dem. Disse fem trendene er: Learning Experience Platform (LXP), Student Success Analytics (SSA), Hyperautomation (HA), Cybersikkerhet, og Classroom Evolution. Med disse trendene, åpnes nye muligheter for å utnytte moderne teknologi i utdanningshverdagen.



**Effektiviserte
vurderingsprosesser**



**Tilpassning av
undervisning**



**Personlig oppfølging og
tilbakemelding**

Tilpassning av undervisningen

Målet med tilpasset undervisning er å skape en læringsopplevelse som møter de ulike og unike behovene til hver enkelt student. Ved å utnytte moderne teknologier, som tilrettelegger for pedagogisk og variert undervisning, kan læringsprosessen bli mer engasjerende for eleven.

Learning Experience Platform (LXP) er en tjeneste designet for å tilfredsstille individets unike læringsbehov. LXP er en innovasjon innen utdanningsteknologi som lar brukerne utforske forskjellige læringsopplevelser. Ved bruk av avanserte algoritmer kan innhold bli tilpasset til hver bruker, som understreker plattformens fokus på personalisering.

LXP systemer blir utviklet som en respons på utfordringene med det mer tradisjonelle Learning Management System (LMS). LMS prioriterer behovene til læringsadministratorer fremfor studentene. Slike systemet gjør det mulig for administratorer å lage obligatoriske læringsløp, som fungerer godt for spesifikt og standardisert læringsinnhold. Imidlertid rapporterer mange brukere en økende motvilje mot nettbaserte læringsmetoder som et resultat av deres erfaringer med LMS.

Ved å ta i bruk en stegvis prosess, skaper LXP på sin side en mer dynamisk og skreddersydd læringsopplevelse. Prosessen starter med brukerens interaksjoner, for eksempel gjennom lesing av

artikler eller deltagelse i kurs. Fra dette samler LXP inn data for å forstå brukerens interesser og ferdigheter. Ved hjelp av kunstig intelligens og maskinlæring identifiseres mønstre og trender. Basert på denne innsikten, genererer systemet tilpassede anbefalinger. Disse anbefalingene kan omfatte spesifikt læringsinnhold, individuelle læringsstier og personlig tilbakemelding, for å optimalisere engasjementet.



Figur 6: Visualisering av flyten mellom brukeren og LXP-systemet.

Ny teknologi har åpnet dørene for en rekke personaliseringstilpasninger, blant annet innen generativ kunstig intelligens. Denne typen teknologi har evnen til å skape unikt innhold, enten det er bilder, tekst eller lyd. Et kjent eksempel er Google Brain sin AudioLM, lansert i 2022, som markerer en imponerende utvikling innen lydgenerering ved hjelp av kunstig intelligens (Borsos, 2022). Slike verktøy evner å generere realistisk innhold, gjerne som respons på brukerens interaksjon, som gir utallige muligheter for tilpasning og innovasjon. For eksempel kan generative modeller benyttes for å konvertere tekst til audio, visualisere pensum i bilder eller automatisk oversette audiobasert innhold.

Integrering og kombinerer av LXP og generative modeller kan ta personalisert læring til et helt nytt nivå. På den ene siden har LXP systemer evnen til å analysere brukerens kunnskapsnivå og utforme tilpassede utfordringer. På den andre siden gir generative modeller muligheten til å produsere interaktivt innhold tilpasset hver brukers læringsstil og interesser. Når disse teknologiene kombineres, kan det skapes en læringsopplevelse som skårer høyt på individualisering og engasjement.

Personlig oppfølging og tilbakemelding

Å motta og forstå tilbakemeldinger er en av de mest kritiske aspektene ved læringsprosessen, da det bevisstgjør studenten på egne evner og egen atferd. Måten tilbakemeldingen leveres på, dens timing, og form, har betydelig innflytelse på hvor effektiv læringsprosessen er. Tilbakemeldinger bør ikke bare gi mottaker en indikasjon om hva som er rett og galt, men være presentert på en måte som er forståelig. Dersom tilbakemeldingen er lettfattelig for mottaker, fremmer den også mer selvstyrt læring (Metcalf, 2016).

I denne sammenheng har kunstig intelligens et enormt potensial for å forbedre læringsprosessen. Gjennom implementeringen av for eksempel generative teknologier er det mulig å levere en mer engasjerende, personlig og effektiv læringsopplevelse. En nøkkelfaktor i denne forbedrede læringsopplevelsen er hvordan kunstig intelligens kan justere og optimalisere leveringen av tilbakemelding.

For å forklare hvordan kunstig intelligens kan integreres i læringsprosessen, tas det utgangspunkt i den firedelte «modell for personlig læringsyklus» (Hyde, 2023). Denne modellen handler om å skape en dynamisk, personlig læringsopplevelse, som strekker seg fra den umiddelbare analysen av studentens behov, til tilbakemelding og justering.

Det første trinnet i læringsprosessen, Feedup, benytter den intelligente algoritmen en omfattende analyse av hver enkelt students unike læringsstil, interesser og tidligere prestasjoner. Denne innsikten brukes til å skreddersy læringsmål og identifisere passende ressurser og aktiviteter som hjelper studentene å nå disse målene.

I det etterfølgende Feedback-trinnet, leverer modellen sanntidstilbakemelding, med konstruktive forslag til forbedringer, som sikrer at studentene forstår og kan lære av sine feil. Deretter, i Feed forward-trinnet, overvåker algoritmen studentens progresjon og bruker denne informasjonen til å tilpasse fremtidige undervisningsplaner. Til slutt, i Endpoint-trinnet, markerer det intelligente systemet slutten på den aktuelle læringsaktiviteten og forbereder studenten til neste aktivitet. Dette sørger for en sømløs overgang og en effektiv tilpasning av læringsaktiviteter til hver enkelt student. Denne modellen skaper en kontinuerlig syklus av læring og tilbakemelding, hvor den dynamiske og responsive læringsopplevelsen kontinuerlig endres og tilpasses til studentens unike behov og preferanser.

Modeller som tar utgangspunkt i den tidligere beskrevne læringsyklusen, kan gi fordeler for både studenter og lærere. Muligheten til å bruke informasjon fra enkeltstudenter og klassens nåværende arbeid for å planlegge og justere fremtidige undervisningssituasjoner understreker steget "Feed-Forward". Med dette, sikrer læreren at undervisningen er relevant og tilpasset studentenes nåværende kunnskapsnivå og -behov.

Et eksempel på praktisk bruk av slike modeller, er Khan Academy's nyutviklede digitale mentor "Khanmigo" (Khan Academy, 2023). Khanmigo illustrerer hvordan teknologi kan transformere utdanning ved å integrere Feedup, Feedback, og Feed-forward-prinsippene i sin pedagogiske tilnærming. Dette gir et frempek i rollen kunstig intelligens vil ha i transformasjonen av fremtidige utdanningsteknologi.



Figur 7: Læringsyklusen forklart i fire steg.

Effektivisering av vurderingsformer

Konseptet med effektivisering av vurderingsformer ved hjelp av teknologi er et høyst relevant tema i dagens digitale utdanningslandskap. Kan for eksempel språkmodeller utnyttes for å tilby mer presis og effektive vurderinger av studenter? Eller for å automatisere retting av eksamener på tvers av ulike fagområder?

For det første kan generativ kunstig intelligens, for eksempel språkmodeller, benyttes til å effektivt produsere unike og målrettede oppgaver. Gjennom interaksjon med brukeren, kan disse modellene generere nye oppgaver med konsekvent eller variabel vanskelighetsgrad. Dessuten kan et system lage tilpassede vurderinger for hver enkelt elev for å mer presist måle individuelle kompetansenivåer. Selv

om mulighetene for tidsbesparelser kan være store, er det viktig å bemerke at bruk av språkmodeller på denne måten ikke er uten risiko. Språkmodellene baserer seg på sannsynlighet fra eksisterende data, og det er derfor ingen garanti for at modellen alltid vil produsere korrekt innhold. En solid faglig kompetanse og et kritisk blikk bør ligge til grunn ved bruk av slike modeller for å sikre kvaliteten på det genererte vurderingsgrunnlaget.

For det andre kan automatiske analysesystemer benyttes i selve vurderingen av ferdig arbeid. Med stadige forbedringer i teknologien kan det forventes at disse automatiserte vurderingssystemene vil bli enda mer sofistikerte, effektive og presise over tid. Spesielt i sammenheng med eksamen, hvor det er behov for å raskt behandle store mengder data, kan slike systemer ikke bare effektivisere vurderingsprosessen, men også sikre mer konsistente vurderinger. Likevel må viktige spørsmål om rettferdighet og etikk i bruken av disse systemene kontinuerlig adresseres.

Et eksempel på bruk av teknologi ved vurdering av elevers oppgaver, var fastsetting av norske elevers karakterer ved International Baccalaureate (IB) i 2020 (Schei, 2020). Ettersom tradisjonelle eksamener ble avlyst grunnet COVID-19, ble algoritmiske modeller benyttet for å evaluere studenters prestasjoner. I etterkant ble systemet kritisert for å ikke vurdere elevene rettferdig grunnlag. Mulighetene og utfordringene med å bruke denne type teknologi i vurderingsprosessen, blir videre drøftet senere i området.

Uansett kan kunstig intelligens benyttes til å bistå lærere i vurderingssituasjoner. Modellene kan støtte læreren med blant annet faktasjekker eller rettskriving, selv om læreren står for den endelige vurderingen. Bistanden kan i stor grad effektivisere vurderingsarbeidet uten å risikere at svakheter i algoritmen går utover sluttvurderingen til eleven. Dette kan være spesielt relevant i fag som krever lærerens subjektive vurdering, for eksempel norsk, filosofi eller samfunnsfag.

	Konsept	Beskrivelse
1	Tilpasning av undervisning	Læringsplattform som tilpasser læringsopplevelsen til hver enkelt individ basert på individets egne interaksjon.
2	Personlig oppfølging og tilbakemelding	Digital personlig mentor som veileder hver elev gjennom læringsprosessen.
3	Effektivisering av vurderingsformer	Systemer som bistår lærere både før og etter vurderingssituasjoner.

Samfunnsnytte

Det er stadig viktig i den moderne skolen at undervisningsmetodene og kvaliteten på det pedagogiske, tilpassede innholdet er av høy kvalitet. Elevers nytte av skolesystemet og læringsutbytte kan styrkes med godt læringsinnhold. Alle de overnevnte konseptene introduserer måter å effektivisere, styrke og tilpasse undervisningssituasjonene på, og dermed styrke den generelle samfunnsgevinsten.

Ved å ta i bruk et universelt støtteverktøy for å generere læringsinnhold, kan det bidra til å styrke det generelle nivået på utdanningen. Når kunstig intelligente systemer blir trent i pedagogisk teori og metode, skapes verktøy som ikke bare formidler informasjon, men som også evner å engasjere, motivere og tilpasse læringsprosessen til hver enkelt student. Med en pedagogisk tilnærming kan innholdet designes slik at det er lettere å forstå, mer relevant og mer rettet mot elevens behov. Dette fører igjen til dypere forståelse og mer effektiv læring for eleven. Dermed kan lærere over hele landet tilby et jevnere pedagogisk nivå. På denne måten kan hver enkelt elev bli mindre avhengig av at egen lærer er en dyktig pedagog.

Dessuten er det moderne klasserommet mangfoldig, der elever kommer med ulike bakgrunn, erfaring og ferdighetsnivå. Den teknologiske utviklingen gir muligheten for økt tilpasning av individuelle læringsstier, heller enn å føre alle elever gjennom den samme læringsprosessen. Teknologiske verktøy, spesielt de som er drevet av kunstig intelligens, kan analysere studentenes progresjon og læringsstil for å bedre skreddersy læringsmateriell og ressurser til enkelteleven. Dette betyr at hver student kan jobbe i sitt eget tempo, styrke svake områder og utfordre sterke områder, som gir en mer personlig og effektiv læringsopplevelse.

Desto viktigere er det å inkludere de elevene som, grunnet ulike årsaker, kan anses som mer vanskeligstilte enn andre. Disse elevene kan ha ulike bakgrunner, utfordringer eller behov som skaper et større krav til spesialtilpasning. Denne tilpasningen krever også spesiell kompetanse av læreren. Kunstig intelligente systemer som har fått opplæring i spesialpedagogikk kan være nyttig i denne sammenheng. De kan hjelpe lærere med å identifisere spesifikke behov, designe tilpassede læringsplaner og levere materiell som er mer tilrettelagt. Videre kan disse digitale verktøyene gi direkte, skreddersydd interaksjon med elever, og sørge for at hver student føler seg inkludert, støttet og forstått i læringsmiljøet. En automatisk tilnærming til spesialpedagogikk, som gir spesialpedagogiske verktøy til alle lærere, kan dessuten være særlig ressursbesparende for skolesystemet.

Problemstillinger

En fremtid hvor kunstig intelligens er en integrert del av utdanningssystemet, hvor avanserte språkmodeller er lærernes nye assistenter, er derimot ikke helt uproblematisk. Hvordan vil disse teknologiene påvirke måten studenter lærer på? Kan de være så effektive at de faktisk forstyrrer læringsprosessen?

Kan implementeringen av digitale systemer for mer personlig oppfølging potensielt påvirke studentenes selvstendighet og problemløsningsferdigheter?

Teknologi assosieres ofte med en enklere hverdagen, også når det gjelder skolearbeidet. Når avanserte språkmodeller tas i bruk i utdanning, reiser det derimot spørsmål rundt deres reelle innvirkning på studenters læring. Er effekten av digitale teknologier i utdanning alltid positiv?

Med dagens språkmodeller lett tilgjengelig, er det en økende bekymring for at studenter kan la teknologiske hjelpemidler ta over deres akademiske oppgaver. Dette kan lede til en overhengende avhengighet av teknologi fremfor å forsterke egne ferdigheter. Ved å stole ukritisk på modeller, som for eksempel ChatGPT, for å skrive oppgaver, risikerer studenter å miste verdifull trening i ferdigheter som informasjonssøk, kritisk tenkning og effektiv skriving. Hovedformålet med å gi elever og studenter i oppgave å skrive stiler er ikke å produsere flest mulig tekster, men å sørge for at unge mennesker får øvd seg på å sammenstille informasjon og uttrykke seg på en effektiv måte. Dette kan føre til betydelige pedagogiske utfordringer, spesielt når det gjelder studentenes selvstendighet og problemløsningsferdigheter.

Utdanningssystemet i Norge handler ikke bare om kunnskapsformidling, men også om menneskelig samhandling og sosial utvikling. I grunnutdanningen legges det stor vekt på å utvikle sosiale ferdigheter. Når teknologi som digitale personlige mentorer blir introdusert, kan det være en bekymring for at den menneskelige interaksjonen blir neglisjert. Selv om disse verktøyene kan tilby målrettet støtte i læringsprosessen, kan overdreven avhengighet føre til manglende evne til å håndtere sosiale situasjoner eller forstå mellommenneskelig kommunikasjon.

Legger bruk av kunstig intelligens til rette for en rettferdig vurderingsstruktur?

I bruken av kunstig intelligens for pedagogiske evalueringer, er det farer knyttet til algoritmenes objektivitet. En sentral utfordring er problemet med 'maskin bias'. Dette er en systematisk skjevhet i algoritmenes vurdering som kan føre til at visse elevgrupper favoriseres fremfor andre basert på irrelevante faktorer som kjønn, etnisitet eller alder.

I eksempelet fra IB-skolen som ble nevnt i konseptdiskusjonen, opplevde flere elever at de fikk lavere karakterer enn forventet. Det virket som algoritmen var påvirket av en skjevhet som gjorde at den hadde overvekt av tillit til historiske data, og undervurderte betydningen av hva elevene selv hadde prestert. Dette skapte betydelig misnøye blant elever, lærere og foreldre. I tillegg kan det ha ført til urettferdige læringsforhold og en nedgang i læringsutbytte for de berørte studentene (Schei, 2020).

Å være bevisst på viktigheten av et godt datagrunnlag er derfor avgjørende. Før implementering av kunstig intelligens i vurderingsprosesser, er det essensielt å sørge for at algoritmene som benyttes er uten bias, eller i det minste har et minimalt nivå av skjevhet. Dette kan realiseres ved å benytte varierte og representative treningsdata, samt ved regelmessig overvåkning og justering av modellens ytelse ved behov.

Disse utfordringene understreker behovet for nøye planlegging, testing, og vurdering av alle mulige konsekvenser. Det bør være rom for menneskelig tilsyn og muligheten til å overstyre modellens avgjørelser der det er hensiktsmessig. På denne måten er det mulig å etablere en rettferdig vurderingsstruktur som genuint reflekterer hver enkelt elevs evner og innsats.

Vil bruk av kunstig intelligens til å tilpasse undervisningen bidra til økt skille i klasserommet?

Begge diskusjonene over tematiserer mulige problemer rundt skillet i klasserommet. En målsetning med skolesystemet er at alle elever skal stille likt og kunne få de samme mulighetene uavhengig forutsetningene. De foreslåtte digitale tjenestene etterstreber denne målsetningen ved å i større grad tilpasse og individualisere elevers læringsopplevelse. Derimot kan teknologien også medføre utilsiktede konsekvenser.

Mens kunstig intelligens har potensialet til å forsterke individualisert læring ved å skreddersy undervisningsmateriale til hver elevs unike behov, kan det også ha den utilsiktede effekten av å forsterke eksisterende forskjeller blant studenter. For eksempel kan elever som allerede faglig er foran sine medelever få mer nytte av det kunstig intelligente systemet enn de som sliter. Dette kan skape et større skille i klasserommet, hvor de beste elevene blir enda sterkere og rykker fra, mens de som allerede har utfordringer kan risikere å falle enda lenger bak.

Et annet aktuelt problemområde rundt økt bruk av teknologi er det digitale utenforskapet, som påvirker mange unge mennesker. Uavhengig av bruken av kunstig intelligens i utdanning, er det slik at ikke alle studenter har lik tilgang til digital teknologi eller internett. Dette kan være et resultat av ulike faktorer, som økonomiske begrensninger, strenge holdninger til teknologibruk i hjemmet, eller mangel på teknologisk infrastruktur i visse geografiske områder. Disse barrierene kan skape betydelige hindringer for enkelte studenter, og har potensialet til å forsterke eksisterende forskjeller, ikke bare i læring, men også i sosiale forhold (Capgemini invent, 2021).

Konklusjon og veien videre

Fokuset i område 2 har vært på utforskningen av hvordan kunstig intelligens kan brukes i utdanningen for å tilpasse undervisningen, gi personlig oppfølging og tilbakemelding til studenter, samt effektivisere vurderingsprosesser.

Generelt viser område 2 at kunstig intelligens har et betydelig potensial for å øke effektivitet, skreddersy læring og gi nasjonal tilgang til kvalitetsutdanning. Dette potensialet forsterkes av de innovative verktøyene og plattformene som er tilgjengelige i dag, samt av den kontinuerlige teknologiske utviklingen som er forventet fremover. Læringsplattformer som benytter kunstig intelligens kan levere spesialtilpassede læringsopplevelser som gir verdi for både studenter og lærere, og bidra til besparelser i tid og økonomi i vurderingsprosesser.

Ved bruk av automatiserte vurderingssystemer, er det viktig å være oppmerksom på potensiell algoritmisk bias, som kan påvirke vurderingens rettferdighet. Slike systemer krever nøye overvåking, testing og menneskelig tilsyn. Disse forskjellige aspektene ved bruk av kunstig intelligens i utdanningssektoren understreker viktigheten av en balansert pedagogisk strategi, samt en rettferdig og inkluderende tilnærming til implementering i utdanningssektoren.

I løpet av det neste tiåret forventes det en betydelig økning i bruken av kunstig intelligens i utdanningssektoren. Mens det er grunn til optimisme gitt teknologiens evne til å tilby personlig oppfølging og tilbakemelding, er det essensielt å sørge for at denne utviklingen ikke svekker studentenes evne til selvstendighet og kritisk tenkning. Utdanningsinstitusjoner bør være i forkant av denne utviklingen ved å tilpasse seg endringer i det pedagogiske landskapet. Dette kan inkludere opplæring av lærere i de nyeste teknologiske verktøyene og å fremme tverrfaglig forskning som brobygger mellom pedagogikk og teknologisk innovasjon.

Det er samtidig viktig å vurdere hvordan den teknologiske utviklingen kan omforme det tradisjonelle læreryrket. Det vil være nødvendig med både ressursallokering og nøye planlegging for å sikre at kvaliteten på utdanningen opprettholdes. Balansen mellom teknologisk adopsjon og bevaring av lærernes sentrale rolle blir dermed avgjørende for å tilby en helhetlig læringsopplevelse for studenter.

Kunstig intelligens kan **revolusjonere måten samfunnet tenker læring**, og gir muligheten til mer **individuelle læringsopplevelser**.



Område 3

Kartlegging av teknologisk nivå, og bistand i den videre teknologiske utviklingen i utdanningssektoren

Introduksjon

Kunnskapssektoren består ikke bare av de med behov for kompetanse og de som kan utvikle kompetanse. En vel så viktig aktør i den norske utdanningsmodellen er sektoradministrasjonen. De som arbeider bak scenen for å legge alt til rette for en god og konkurransedyktig nasjonal kompetanseutvikling.

Sektoradministrasjonen er derimot stor og utgjør et mangfold av funksjoner. Å definere administrasjonens hovedbrukergruppe, funksjonalitet eller behov er dermed en nesten umulig oppgave. Den videre diskusjonen avgrenses dermed til Sikts eget mandat, nemlig tjenesteutviklingen.

Ofte er individer generelt mer tilpasningsdyktige enn samfunnet rundt. I møte med teknologi klarer enkeltpersoner å finne nye og innovative bruksområder mye raskere enn samfunnet som helhet rekker å respondere. Et ferskt eksempel er lanseringen av OpenAI sin ChatGPT i 2022, som raskt ble plukket opp av studenter og elever for å bidra i besvarelsen av øvinger og vurderinger (Eriksen, 2022). Vurderingsformene og plagiattkontrollen har ikke kunnet vise til den samme raske tilpasningen (Hellesylt, 2023). For kunnskapssektoren kan store skjevheter i aktørenes smidighet ikke bare ha store konsekvenser for enkeltpersoners kompetanseheving, men medføre betydelige tap og svekkelser i samfunnets kunnskapsprofil generelt.

Det tredje området diskuterer derfor hvordan kunnskapssektoren kan, ved bruk av digitale verktøy og kunstig intelligens, stå sterkere i møte med nye teknologier og tjenester. Dermed er formålet å redusere teknologiutviklingens potensielle trusler, og omforme risikoen til positiv verdiskapning for samfunnets kompetanseutvikling som helhet. Diskusjonen selv har derimot ikke som formål å foreslå spesifikke konsepter tilknyttet tjenesteutviklingen. De videre eksemplenes intensjon er heller å belyse potensialet for digital effektivisering og ressursbesparelse i sektorens administrative plan, og skal oppmuntre til videre refleksjon utover de konseptene som presenteres her.

Brukere og behov

Det underliggende behovet for område tre, er viktigheten av å effektivt utvikle og innovere kunnskapssektoren i samsvar med generelle samfunnsendringer og teknologiske utviklinger. Ved å øke sektorens evne til tilpasning, kan sektoren i større grad proaktivt høste teknologiutviklingens positive verdiskapning, enn å reaktivt slukke de brannene utviklingen potensielt medfører.

Samtidig er det et behov for å bevare juridiske, sikkerhetsmessige og verdimeslige hensyn som står sentralt i det norske samfunn, også i en mer smidig sektor.



Beslutningstakere i offentlig sektor og utdanningsinstitusjoner

Behøver god oversikt over samfunns- og teknologiutviklingen for å kunne ta gode og informerte beslutninger i samsvar med verdier og sikkerhet.



Utviklingsteam og produktforvaltere

Behøver bistand med risikovurderinger og konseptutvikling i tråd med lovverk og sikkerhetshensyn ved utvikling og forvaltning av tjenester.

Figur 8: Brukere og behov innen område 3.

Det er for eksempel ikke ønskelig at nye digitale tjenester som samler inn større mengder data enn før, går på bekostning av studenters personvern eller juridiske rettigheter. Det er dermed behov for en sektor som både gir plass til raskere innovasjon, grunnet i gjennomgående gode risikovurderinger.

Det kan defineres mange brukergrupper innad i sektoren som kunne fått stor nytte av digital innovasjon- og beslutningsstøtte. For å avgrense diskusjonen, fokuserer området på aktørene som skal ta beslutninger ovenfor, samt utvikle og forvalte, tjeneste- og produktporteføljen til kunnskapssektoren.

Det kan dermed defineres to primære brukergrupper. Den ene brukergruppen består av beslutningstakerne i den offentlige sektor, både sentralt og ved hver utdanningsinstitusjon. Beslutningstakerne har behov for å få god oversikt over samfunns- og teknologiutviklingen for å kunne ta gode og informerte beslutninger om hvilke tjenester det er nødvendig å ta i bruk. I tillegg kan produktansvarlige og produktteam ha behov for mer detaljert bistand med for eksempel risikovurderinger og konseptutviklingen. Dette blir dermed områdets andre brukergruppe.

Konsepter

For å besvare behovene, introduseres det her tre konsepter som tar i bruk metoder fra kunstig intelligens. For å bistå beslutningstakerne med å forstå og få oversikt over nye teknologiske muligheter diskuteres implementasjonen av en litteratur- og kunnskapsdatabase. For å videre støtte beslutningstakerne og produktutviklingsteamene, diskuteres en digital språkbasert sparringspartner som, med innsikten fra litteraturdatabasen, kan bistå i innovativ idemyldring. De juridiske spørsmålene drøftes med introduksjonen av et digitalt analyseverktøy for kontrakter. I tillegg problematiseres nødvendigheten av teknologi for å besvare områdets behov i delkapittelets siste diskusjon.



**Oppdatert og klassifisert
litteraturdatabase**



**Innovasjonsstøtte og informert
sparring**



**Risikovurdering av nye
produkter**

Oppdatert og klassifisert litteraturdatabase

Sentralt i de presenterte behovene, er ønsket om å redusere tiden det tar fra en ny type teknologi blir utviklet til den tas i bruk i tjenester benyttet i sektoren. Smidigheten i denne prosessen kan bety at risikoene nye teknologier potensielt medfører blir raskere belyst, besvart og håndtert.

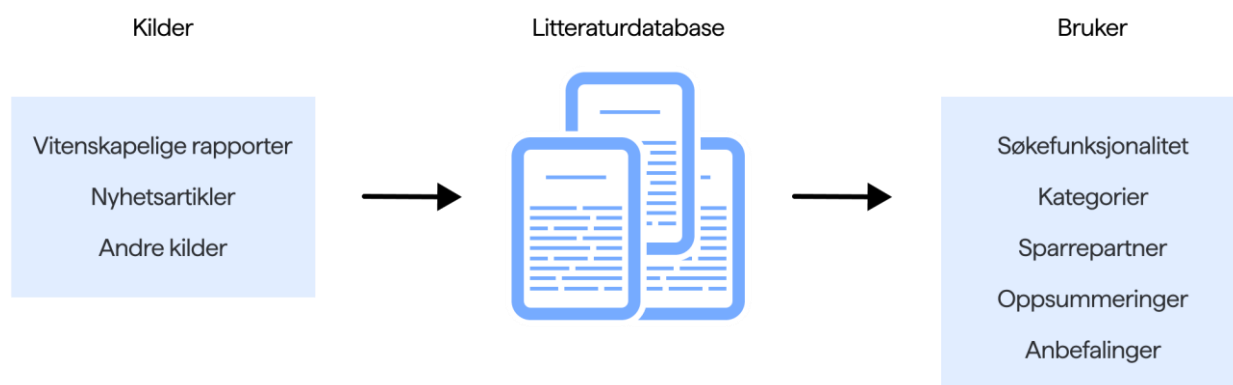
En slik mobilitet krever at beslutningstakere og innovasjonsansvarlige har god oversikt over, og kunnskap om, det teknologiske utviklingsbildet. Dessuten er det viktig å evne å fange opp større og relevante nyvinninger som kan føre med seg endringer innenfor sektoren. Derimot kan det allerede i dag være utfordrende å holde følge med den internasjonalt raske utviklingen av digitale teknologier. Med den eksponentielle veksten i mengden forskning som har blitt produsert de siste årene, spesielt

innenfor kunstig intelligens, er det også grunn til å tro at denne oppgaven heller ikke blir enklere i fremtiden (Elsevier, 2018, s. 32).

Områdets første konseptforslag er derfor en samlet digitalisert, kategorisert og søkbar litteraturdatabase, som kontinuerlig oppdateres ved publiseringen av ny forskning, relevante nyhetsartikler og nye tjenester. Til tross for at det i dag eksisterer store forskningsdatabaser hvor mye av den vitenskapelige litteraturen publiseres eller kategoriseres, blant annet de norske vitenarkivene Cristin og NVA, er det få enkle løsninger for å skaffe seg oversikt på tvers av databasene. Dessuten blir for eksempel anvendelser av nye teknologier ikke nødvendigvis publisert som forskning men beskrevet i tradisjonell media. Med en sentral database, som henter artikler både fra forskningen og fra relevante nyhetskilder, tilgjengeliggjøres litteraturoversikten til en mye bredere brukerbase. Tilgang til oversikt og kunnskap er dermed ikke bare forbeholdt rene teknologer, men tilbys direkte til de med beslutningsmandat.

For beslutningstakeren vil det også være av verdi om databasen tilbyr flere funksjonaliteter, for eksempel kategorisering, presis søkefunksjonalitet og unikhetsdeteksjon (novelty detection på eng.). Kategorisering av litteratur gjøres i dag effektivt av språkmodeller som kan tolke og analysere tekstlig input. (Sachini, et al., 2022) Ved gode og presise klassifiseringer, får brukeren enklere tilgang til den relevante litteraturen. Dermed styrkes også databasesystemets søkefunksjonalitet, som både kan vise direkte søkeresultater, og foreslå nærliggende artikler som kan løfte brukerens totale innsikt. Med automatiserte prosesser for kategorisering av litteratur i bunn, kan plattformen på sikt også utvides til å kunne identifisere litteratur av spesielt unik natur, og som det kan være nødvendig for brukeren å se litt ekstra på. Systemet detekterer altså interessante og unike verk. Teknologien bak unikhetsdeteksjon i vitenskapelige verk er derimot i dag ikke helt moden. (Ghoshal, et al., 2022)

En samlet digitalisert litteraturdatabase kan for kunnskapssektoren dermed bidra til å styrke beslutningstakerens beslutningsgrunnlag i den hyppige teknologiske utviklingen. Til tross for at mange vitenskapelige databaser eksisterer i dag, både i og utenfor Norge, er det potensial for å øke verktøyenes nytte for aktører utenfor forskningsmiljøet. Ved presis kategorisering, god søkefunksjonalitet, automatiske oppsummeringer og identifisering av nyvinninger, kan litteraturdatabasen tilby enkel oversikt og innsikt, og bistå sektoren i møte med fremtidens utfordringer.



Figur 9: Konseptskisse for konsept 1. Litteraturdatabasen henter kilder fra både vitenskapen og nyheter, og legger til rette for en enklere brukeropplevelse med blant annet søkefunksjonalitet og kategorisering.

Innovasjonsstøtte og informert sparringspartner

En god oversikt over tilgjengelig teknologi er derimot ikke tilstrekkelig for å skape reell nytutvikling i kunnskapssektoren. En stor del av konseptutvikling baserer seg heller på informert diskusjon og sparring, for å identifisere behov og muligheter, samt bearbeide ferske ideer til mer fullstendige konsepter.

Å bearbeide ideer og å skille mellom gode og dårlige konsepter, er begge oppgaver som krever mye relevant kunnskap om den virkelige verden og evnen til å tenke kritisk. Det er derfor ikke aktiviteter som er spesielt godt egnet kunstig intelligens alene (Bergstein, 2020). Samtidig er kritisk tenkning kun nødvendig, eller ønskelig, i idemyldringens siste fase. Store deler av idemyldringsprosessen baserer seg i mye større grad på ukritisk kreativ ideproduksjon. Ved å generere store mengder ideer, både gode og dårlige, vil det sannsynligvis også føre med seg flere av de gode, som så kan identifiseres i en senere fase. Her har moderne språkmodeller vist seg å være mye mer brukbare (Mollick, 2022).

Her er 50 ideer til som kan løse problemet.

Som student ville jeg benyttet en naturlig språkmodell til for eksempel skrivehjelp og hjelp til forståelse av fagstoff. Dette kan være lurt å tenke på i det videre arbeidet.

Tjenesten du foreslår kan medføre sikkerhetsrisikoer. Har du tenkt på følgende prinsipper?

Figur 10: Visualisering av hvordan sparringspartneren kan bidra i idemyldring og konseptutvikling.

Med en ansvarlig og observant bruker, kan språkmodeller også benyttes for å styrke idemyldringens analytiske fase. Enten ved å ta rollen som ulike karakterer, foreslå motargumenter i en diskusjon, eller spille videre på brukerens input, kan kunstig intelligens bidra til å bearbeide ideer og hjelpe brukeren med å identifisere hvilke ideer som virkelig kan skape verdi. For eksempel kan modeller tilpasses til å belyse perspektivet til en student eller en annen brukergruppe. Tilsvarende kan modeller forespørres om å foreslå grunner til at en løsning ikke vil funke så bra som ønsket (Mollick, 2022). For produktutviklere i konseptfasen kan språkmodeller på lik linje bidra til å konkretisere en ide til et mer fullstendig konsept. For eksempel ved å bistå brukeren til å utforske nye sider av ideen, eller ved å foreslå mulig sikkerhetsmessige svakheter som kan være relevante.

Det andre konseptet i område tre er dermed en digital sparringspartner, som med tilgang til en oppdatert og innsiktsgivende litteraturliteatrdatabase, kan bistå beslutningstakere og produktutviklere i idemyldring og konseptutvikling.

Risiko- og tjenestevurdering av nye produkter

Samtidig er det ikke alltid et behov krever utviklingen av en ny tjeneste for å besvares. Sjeldent er behov unike, og det eksisterer ofte allerede tjenester som dekker et behov sektoren selv nylig har oppdaget. Ved introduksjonen av nye teknologier blir private aktører i markedsøkonomien belønnet for å være først og billigst, et insentiv offentlig sektor ikke har i samme grad (Rønning, 2021). Å ta i bruk eksisterende tjenester kan derfor være både tidseffektivt og økonomisk besparende.

Ved bruk av tredjepartstjenester kan det derimot være betydelig høyere risiko for at personvern svekkes og at personlig data kommer på avveie. Dette er av spesiell høy risiko ettersom kunnskapssektoren forvalter store mengder data om for eksempel faglige evner og fravær for alle

elever og studenter i Norge. Det er dermed svært viktig at gode kontrakter og personvernserklæringer ligger til grunn i sektorens produktforvaltning.

I dag gjøres kontraktsanalysen manuelt. Jurister og andre ansatte som forvalter kontrakter bruker mye tid på å lese gjennom avtalevilkår i søket etter vilkår som ikke kan aksepteres blant annet på grunn av at de bryter med praksis, eller i verste fall loven.

Med progresjonen innenfor digital språkanalyse, har derimot flere maskinelle analysemetoder blitt utviklet de senere årene. Ved å sammenligne kontrakter med vanlige juridiske formuleringer og kontraktstrukturer, kan modellene identifisere uregelmessigheter og markere setninger i teksten som en bruker bør vie litt ekstra tid til. I tillegg kan modellene trenes opp på lokale lover, retningslinjer og praksiser for å gi enda mer presise og lokalt tilpassede prediksjoner for brukeren. Det tidligere strevsomme analysearbeidet kan dermed, med en god modell, bli redusert til en langt mer effektiv oppgave som kun krever en menneskelig bruker for enkel oppfølging og raske kvalitetssjekker. Liknende analyseverktøy kan også benyttes på tjenester internt utviklet i offentlig sektor for å sikre at egne produkter opprettholder god kvalitet og sikkerhet.

Områdets tredje konsept omhandler digitale verktøy som kan effektivisere, og nesten automatisere, det juridiske vurderingsarbeidet knyttet til sikker bruk av tredjepartstjenester og interne produkter i kunnskapssektoren.

Er digitale verktøy nødvendig for å møte behovet?

Konseptene presentert over legger til grunn teknologiske løsninger for å besvare den akselererende teknologiutviklingen, med dens medfølgende utfordringer og muligheter. Teknologien benyttes for å besvare og bekjempe dens egne trusler. Derimot er det ikke åpenbart at bruken av teknologi er den nødvendige løsningen for område 3.

For behovet for å belyse og bearbeide ny teknologi i kunnskapssektoren er ikke nytt. Ved introduksjonen av mange av historiens store inngripende innovasjoner, har samfunnet måttet ta stilling til hvordan teknologien vil påvirke befolkningens læringseffekt. For eksempel da bærbare kalkulatorer for alvor ble tilgjengelige og tatt i bruk av skoleelever, eller da fremveksten av internett ga studenter tilgang til det aller meste av kunnskap helt digitalt. Ved å gradvis omforme utdanningen rundt teknologien, tilpasset samfunnet seg og omfavnet nye måter å lære på. I begge tilfeller endret teknologien hvilke egenskaper samfunnet anså som nødvendige å lære, men avdekket samtidig muligheten til å løse problemer av raskt økende kompleksitet. I dag er utdanningsnivået høyere enn noensinne, og det uten kunstig innovasjonsstøtte (Nygård, 2021).

Derimot er dagens fremste digitale teknologier mer inngripende på utdanningssektoren enn det som er tidligere sett. Kunstig intelligens retter seg inn mot selve grunnlaget av menneskelig læring og kompetanse, og kan allerede løse mange av oppgavene som tidligere var skjermet fra digital automatisering. I tillegg går teknologiutviklingen raskere enn noen gang og krever stadig raskere tilpasningsevner (Elsevier, 2018, s. 32). Til tross for at utviklingens naturlige dynamikk har vært tilstrekkelig før, er det kanskje på dette tidspunkt nødvendig å benytte mer digitale systemer for å forbedre sektorens egne reaksjonstid.

Derfor introduserer ingen av konseptene i område tre helt nye funksjoner inn i sektoradministrasjonen. De retter heller fokus mot effektiviseringen av de eksisterende innovasjonsprosessene og følgende øke sektorens reaksjonsevne fra det menneskelige. For,

kunnskapssektoren innehar allerede god oversikt over den teknologiske utviklingen, og verken konseptutvikling eller kontraktsanalyse er oppgaver mennesker ikke er i stand til å gjøre selv. Derimot kan bruken av digitale teknologier akselerere de mest repetitive og tidkrevende av prosedyrene. Tid og ressurser kan dermed frigis og allokeres mer komplekse oppgaver. På den riktige oppgaven er maskinelle algoritmer både raskere, billigere og mer presise enn sine biologiske kollegaer, og tjenesteporteføljens innovasjon kan som et resultat bli mer reaktiv (Harris, 2020). Et godt eksempel er den tidsbesparende effekten av automatisert kontraktsanalyse.

Selv om områdets definerte behov og konsept ikke er direkte avhengig teknologiske løsninger, er heller ikke dette diskusjonens hensikt. Det grunnleggende formålet har vært å fremme en generell refleksjon rundt bruken av kunstig intelligens og andre moderne teknologier på det administrative planet av kunnskapssektoren. Teknologisk utviklingspotensial er ikke forbeholdt sektorens kompetansemottakere, men kan også introdusere stor nytteverdi i administrasjonen og innovasjonen selv. Det er derfor diskusjonens anbefaling å vie tid til den videre utforskningen av de administrative bruksområder som moderne teknologi kan introdusere. Enten det er videreutvikling av konseptene presentert over, eller andre drøftinger som kan strekke seg utover den fremlagte diskusjonens overnevnte begrensninger.

	Konsept	Beskrivelse
1	Oppdatert og klassifisert litteraturliteatase.	En omspennende litteraturliteatase som samler relevante kilder i en felles kategorisert og søkbar plattform.
2	Innovasjonsstøtte og informert sparerepartner.	Digital chatbot og sparerepartner med innsikt i litteraturliteatase som kan bistå brukere i forståelse, idemyldring og konseptutvikling.
3	Automatisk risiko- og tjenestevurdering og nye produkter.	Automatiserte og digitale prosedyrer for å finne sikkerhetsrisikoer ved tredjepartprodukter eller interne tjenester.

Samfunnsnytte

Uten å først ta hensyn til problemstillingene ved bruken av kunstig intelligens, kan teknologiens innfart medføre stor nytteverdi for både kunnskapssektorens administrasjon og det store samfunn.

Det grunnleggende behovet for å implementere nye teknologier i sektoren raskere, som alle tre konsepter belyser, er i sin natur samfunnsnyttig. Ved å mer effektivt behandle innovasjoner, får sluttbrukerne tidligere tilgang til verdifulle verktøy som kan styrke eget arbeid, enten det er i forskningen eller utdanningen. Dessuten gir en raskere implementasjon også raskere forsvar mot teknologiens mulige trusler. De tre konseptene gir administrasjonen forsøksvis bedre evne til å identifisere utviklingspotensialer og videreutvikle de gode ideene. Kombinasjonen av forbedring og forebygging gir en sektor som i det minste er mer motstandsdyktig mot fremtidens teknologiske utfordringer, og i beste fall kan bidra til å videre løfte norsk kompetanseutvikling i internasjonal sammenheng.

Dessuten kan et bistått utviklingsarbeid bidra til tryggere sluttjenester for brukerne. Ved å la algoritmer og digitale prosedyrer bistå utviklere og jurister i risikovurderingen, kan det bli enklere å føre standardiserte retningslinjer over hele tjenestelinjen. Alle tjenester vurderes likt, både etter tekniske standarder og lov- og rammeverk. Enten tjenesten er eksternt eller internt utviklet, kan et digitalt analyseverktøy redusere påvirkningen av menneskelige svakheter og personlige særvurderinger. Sett i lyset av kunnskapssektorens brede ansvarsområde og dataens sensitive natur, kan sikrere tjenester bety mye for alle Nordmenns privatliv. Dette gjør seg spesielt interessant i møte med økende digital kriminalitet og et stadig større fokus på salg av personlige data (Goswami, 2020).

Uavhengig av de presenterte konseptene i område tre, vil økt bruk av kunstig intelligens i sektoradministrasjonen gi mer rom for tidseffektivisering og ressursbesparelser. Dersom uutslitelige maskiner settes til de mest repetitive og strevsomme, men nødvendige, oppgavene, kan ansattes menneskelige dyktighet omplasseres. Oppgaver som algoritmene ikke er i stand til å løse vies dermed enda mer tid. Avlastningen kan bety billigere drift av sektoren, mer effektiv gjennomføring av de mest tidkrevende oppgavene, og et bedre rettet fokus av ressurser. Gitt at de riktige oppgavene identifiseres, kan besparelsene kunstig intelligens medfører sammenlignes med innovasjoner som internett, digitalisering eller kalkulatoren selv (Bughin, et al., 2018).

Problemstillinger

Konseptenes reelle samfunnsnytte er derimot forbundet med mye usikkerhet og det er vanskelig å forutsi alle konsekvensene til introduksjonen av mer kunstig intelligens i sektoradministrasjonen. For å motivere til videre kritisk tenkning og refleksjon, drøftes her tre utvalgte problemstillinger. Hvordan kan modellenes anbefalinger og prediksjoner kvalitetsikres? I hvilken grad er menneskelig kontroll nødvendig? og Hvordan skal norske verdier reflekteres i verktøyene?

Hvordan kan modellenes anbefalinger og prediksjoner kvalitetsikres?

Et sentralt problem ved bruken av digitalt intelligente systemer i beslutningstaking er kvalitetssikring. Formålet med å ta i bruk dyre programvarer er å avlaste mennesker fra tidligere strevsomme oppgaver og relokere ressurser. Men, dersom modellenes prediksjoner er av for lav kvalitet og ikke tilstrekkelig presise, vil menneskelige brukere måtte vie u hensiktsmessig mye tid til kontroll av maskinens beslutninger. Da reduseres bruksverdien til det digitale systemet betraktelig.

Et eksempel av spesiell relevans er tydelig i konsept tre. Dersom automatiske kontraktsanalyseverktøy vanligvis ikke evner å identifisere nyansene i teksten som utgjør en trussel, er det tryggest at brukeren selv går gjennom mesteparten av kontrakten. Om brukeren uansett leser hele teksten, er det ikke lenger like nyttig å først benytte et analyseprogram.

En liknende utfordring dukker opp i valget av treningsdata. I modeller som automatisk henter data fra nettbaserte kilder, vil unøyaktigheter eller feilinformasjon kunne skape betydelige skjevheter i den resulterende algoritmen. For eksempel for litteraturredatabasen vil det være stor variasjon av kvaliteten på kildene som kategoriseres og benyttes i opplæringen av den digitale sparringspartneren. Spesielt i møte med mindre vitenskapelige kilder, som nyhetsartikler, er det vanskelig å sikre kildens troverdighet. Resultatet kan være en modell som villeder brukeren, heller enn å veilede.

I hvilken grad er menneskelig kontroll nødvendig?

Problemstillingen over introduserer dessuten en tilsvarende utfordring, nemlig hvor mye menneskelig kontroll egentlig er nødvendig eller tilstrekkelig. For å oppnå de automatiserende verktøyenes formål, må modellene være troverdige og kunne gi avlastning til organisasjonens menneskelige ressurser. Samtidig kan for stor tillit til systemet legge til rette for skadelige feilvurderinger og irrasjonelle beslutninger der maskinens interne logikk ikke strekker til.

På denne enden av skalaen, der brukere stoler for mye på en modell, risikerer organisasjonen at beslutninger som vanligvis ikke hadde blitt akseptert, godkjennes. Kunstig intelligente systemer er ikke nødvendigvis så presise som de ofte virker, spesielt i møte med nye og perifere situasjoner. For eksempel, en modell som ofte evner å identifisere risikokilder i en kontrakt, kan allikevel gå glipp av godt forkledde juridiske formuleringer som fraskriver brukeren rettigheter. Tilsvarende kan en modell ved opptrening identifisere og oppta uønskelige moralske bias som senere kommer til spille kun ved enkelte oppgaver. Høy grad av troverdighet impliserer ikke at modellen er presis. Uten den årvåkne domeneeksperten til å vurdere maskinens beslutninger, kan systemet dermed introdusere store risikoer for både brukerne og samfunnet.

I motsatt ende kan brukerorganisasjoner ha for lav tillit til systemet og føre for streng kontroll. I denne situasjonen vil ikke kvaliteten på beslutningene nødvendigvis reduseres, men modellens ressursbesparelser vil senkes betraktelig. Denne situasjonen tilsvarer eksempelet benyttet i delkapittelet over, men sett fra et annet perspektiv. Dersom en jurist ikke stoler på programvarens evne til presise risikovurderinger, mister analyseprogrammet hele sin verdi. Om automatiserende verktøy ikke bidrar til å redusere organisasjonens tids- eller ressursbruk, er verktøyet vanligvis ikke formålstjenlig og organisasjonen kan like gjerne beholde sine manuelle prosedyrer.

Det følger dermed en balansegang i tillit som setter rammene for organisasjoners bruk av nye og automatiserende system. Krav om kontroll og presisjon setter rammeverkets nedre grense for mengden brukeroppfølgning av modellen, mens krav om ressursbesparing legger en øvre grense for hvor tett brukeroppfølgning en programvare kan behøve. Dessuten er det sentralt at tilliten som tillegges maskinen reflekterer maskinens reelle bruksverdi. Eventuelle nye systemer bør derfor ha tydeliggjorte begrensninger, samt ligge innenfor de etablerte tillitsrammene for å være en gunstig investering for sektoradministrasjonen.

Hvordan skal norske verdier reflekteres i modellens anbefalinger?

Den siste problemstillingen er en ofte nevnt utfordring ved bruk av kunstig intelligens i norsk kontekst. Hvordan skal de digitale systemene og anbefalingene tilstrekkelig reflektere det norske samfunn med norske verdier? Der mange av de kommersielle modellene benyttet i kunstig intelligens er trent opp utenfor Norge, er det en risiko for at beslutninger bryter med særnorske verdier eller lovverk (Oksholen, 2023). Et eksempel er de nyeste språkmodellene som nesten fritt trenes opp på enorme mengder tekstlig data hentet fra internett. De naturlige og overbevisende svarene har ikke spesiell kunnskap om det norske samfunn og kan følgende gi anbefalinger som bommer i norsk sammenheng.

Om modellene bare benyttes i samhandling med en menneskelig bruker, er ikke upresise anbefalinger nødvendigvis et problem. En aktpågivende bruker forventes å kunne behandle modellen kritisk og identifisere eventuelle mindre nyttige beslutninger. Derimot, vil en konsekvent upresis sparringspartner kunne sette en brems på innovasjonsprosessene. Hvis for eksempel den informerte

sparringspartneren stadig kommer med ideer som tar utgangspunkt i lavere krav til personvern, vil dette være av liten relevans i norsk kontekst. De digitale verktøy mister da sin nytte.

Tilsvarende kan feilrettet idemyldring bidra til å forskyve verdiene tjenestene bygger på. Om sektoren ukritisk implementerer konseptene foreslått av sparringspartneren, kan de resulterende tjenestene bryte med sluttbrukerens norske normer og verdier. Tjenestene kan da oppfattes som unyttige eller til og med møte mostand. For eksempel er det av liten relevans å bygge offentlige tjenester som løser problemer ikke observert i Norge. Å fordele ressurser til slike irrelevante prosjekter blir et symptom på uheldig bruk av kunstig intelligens.

Samtidig er en viktig komponent i god sparring et variert perspektivgrunnlag (Forbes, 2011). Om ingen av ideene som foreslås i idemyldringen bryter med tradisjonelle verdier, vil kunnskapssektoren ha vanskelig for å utvikle de store og grensebrytende innovasjonene. For å akseptere bruken av både kalkulatoren og internett, har sektoren måttet gi avkall på daværende kompetansekrav og normer i samfunnet i bytte med mer avanserte og moderne læringsverktøy. Resultatet har vært muligheten til å løse mer komplekse problemer både på skolebenken og i arbeidslivet. Påvirkning fra de globale læringsnormene har kanskje en verdi i seg selv.

Konklusjon og veien videre

Område 3 tematiserer og fremmer bruken av kunstige støtteverktøy i det administrative arbeidet av kunnskapssektoren. Det grunnleggende behovet som defineres er nødvendigheten av å imøtekomme teknologisk utvikling raskt og sikkert, og tre løsningskonsepter presenteres. En samlet og søkbar litteraturdatabase gir beslutningstakere og produktutviklere bedre oversikt over innovative teknologier og deres mulige bruksområder. Sammen med en informert digital sparringspartner kan ideer videreutvikles og forme gode tjenestekonsepter som kommer sektoren og dens brukere til gode. Til slutt kan automatisert risikovurdering, enten matet inn i sparringspartneren eller som et eget analyseverktøy, bistå utviklere til å skape tryggere tjenester som beskytter brukerne.

I det videre arbeidet kan det derimot være interessant å heve blikket utover de presenterte konseptenes begrensninger og vurdere muligheter også utenfor de definerte brukergruppene eller kunnskapssektoren selv. Digitale verktøy som kan bedre innovasjoner er ikke et unikt behov. For eksempel kan flere enn kunnskapssektorens administrative beslutningstakere ha behov for en oversiktlig litteraturdatabase og sparringspartner. For eksempel kan politikere benytte tjenesten for å raskt få god og detaljert kunnskap om relevante debatttema, og forskere kan benytte søkefunksjonaliteten til å gjøre forhåndsarbeid til et prosjekt, samt å identifisere mulige synergieffekter i eksisterende arbeider. Til tross for at det eksisterer flere norske og internasjonale litteraturdatabaser i dag, har nettopp allmenngjort tilgang til samlet og innsiktsgivende kunnskap et bredt utviklingspotensial.

Tilsvarende kan analyseverktøy for informasjonssikkerhet være nyttige for flere sektorer enn forskning og utdanning. For selskaper som skal ta i bruk nye tjenester eller forvaltere som skal sikkerhetsklarere produkter for sine kunder, kan maskinelt bistått juridisk arbeid være svært besparende. Med stadig flere aktører som ønsker tilgang til persondata, kan også automatisert analyse av kontrakter eller personvernserklæringer være verdifullt for selv befolkningen og enkeltindivider for å styrke egen, og dermed samfunnets, informasjonsforsvar.

Samtidig har det som nevnt ikke vært hensikten å bare legge frem tre avgrensede konsepter i område 3. Det grunnleggende budskapet har vært å fremme en utvidet innovasjonstankegang også i administrasjonsarbeidet. Det er ikke bare brukerne av sektoren som kan få en enklere hverdag med frammarsjen av kunstig intelligens. Selve administrasjonen kan ha vel så stort potensial for modernisering i takt med teknologiutviklingen, og det anbefales derfor videre å øke bevisstheten rundt hvordan denne delen av sektoren kan effektiviseres. Det er administrasjonen og tjenesteporteføljens ansvar å sikre en robust fremtidig kunnskapssektor. Derfor er det kanskje også nettopp sektoradministrasjonen som skal stå fremst i køen som mottaker av teknologiutviklingens store moderniseringspotensial.

Kunstig intelligens kan **øke effektiviteten i sektoradministrasjonen** og sikre en **robust sektor** i møte med teknologiutviklingen.

Personvern

Bruk av kunstig intelligens i kunnskapssektoren kan innebære omfattende datainnsamling og lagring av (sensitive) personopplysninger, som på avveie kan føre til store konsekvenser for sluttbrukeren. For å dempe risikoen teknologien medfører og skape tillit rundt sektorens tjenester, vil det være nødvendig at verktøyene følger strenge lover og reguleringer. Den videre diskusjonen vil trekke frem noen utvalgte av GDPRs generelle prinsipper (GDPR kapittel II) for bruk av personopplysninger, samt drøfte hvilke konsekvenser feilaktig bruk kan medføre for individets rettigheter i sektoren. Dessuten trekkes det foreslåtte regelverket AI Act frem for å legge videre rammer for sektorens behandling av kunstig intelligens.

Lovlighet

Før personopplysninger i det hele tatt kan behandles, er det nødvendig at det eksisterer et lovlig grunnlag for behandlingen. GDPRs prinsipp om lovlighet uttrykker seks vilkår, derav minst ett må oppfylles for å danne et lovlig behandlingsgrunnlag (GDPR artikkel 6 nr. 1). For eksempel sier det første vilkåret sier at «den registrerte har samtykket til behandlingen av sine personopplysninger for ett eller flere spesifikke formål» (GDPR artikkel 6 nr. 1 bokstav a). Dersom personopplysningene er av særlig sensitiv natur, må dessuten minst et av ytterligere ti vilkår oppfylles for å danne et lovlig grunnlag (GDPR artikkel 9 nr. 2).

Derimot kan et behandlingsgrunnlag være lovlig selv uten brukerens eksplisitte samtykke. Et grunnlag kan blant annet være lovlig dersom «behandlingen er nødvendig for å utføre en oppgave i allmennhetens interesse eller utøve offentlig myndighet som den behandlingsansvarlige er pålagt» (GDPR artikkel 6 nr. 1 bokstav e). For sensitive opplysninger kan grunnlaget være lovlig blant annet dersom «(behandlingen) gjelder personopplysninger som det er åpenbart at den registrerte har offentliggjort.»

Det vil alltid være ulike formål og behov som står bak et ønske om behandling av personopplysninger. Enhver behandling må derfor vurderes opp mot de uttrykte vilkårene separat for å fastslå om behandlingen i det hele tatt kan iverksettes

Formålsbegrensning og dataminimering

Lagring og behandling av personopplysninger innebærer nesten alltid en risiko for at informasjonen havner i feil hender. Tjenester bør derfor aldri samle inn mer data enn nødvendig. GDPRs prinsipper om formålsbegrensning og dataminimering behandler nettopp denne problematikken, og slår fast at formålet til datainnsamlingen alltid skal vurderes nøye før innsamling starter. Opplysninger skal kun behandles etter «spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål» (GDPR artikkel 5 nr. 1 bokstav b).

Personopplysninger som ikke er nødvendig for å oppnå de definerte formålene skal heller ikke samles inn. Dette følger av prinsippet om dataminimering. Dataomfanget skal begrenses og minimeres til det som er nødvendig for de fastsatte formålene (GDPR artikkel 5 nr. bokstav c).

Prinsippene gjør seg særlig gjeldende i rapportens første og andre område, som begge legger til grunn behov for omfattende innsikt i sluttbrukerens person. Mye informasjon må hentes inn, og det med et

berettiget formål. For å gi presise karriereråd må en modell vite om brukerens faglige interesser, egenskaper og eventuelle karriereambisjoner. Tilsvarende er det nødvendig for en fagveileder som presentert i område 2 å ha kjennskap til eventuelle faglige svakheter eller spesifikke læringsvansker som krever spesielt pedagogisk fokus. Det er derimot mer usikkert om informasjon om brukerens etnisitet seksuelle orientering eller politiske holdninger er av relevans i noen av tilfellene. Dersom opplysningene ikke har relevans for formålet skal de heller ikke samles inn eller behandles på annet vis.

Rettferdighet

Innsamling av irrelevante datapunkt kan også føre med seg uheldige nyanser i de resulterende modellene. Om for eksempel dataanalysen identifiserer at et studium har lav andel studenter med internasjonal etnisitet, kan kandidatens etniske bakgrunn bli videre utslagsgivende for fremtidige søkere. Eksisterende bias i samfunnet kan dermed videreføres til verktøyet som i utgangspunktet skal være nøytralt.

GDPRs prinsipper om rettferdighet tematiserer denne utfordringen. Prinsippet sier at informasjonsbehandling skal skje i samsvar med brukerens interesser og at data skal bli brukt innen rimelighet av hva brukeren kan forvente. Det vil si at behandlingsansvarlig må sikre at opplysninger som samles inn og anvendes skal rettferdig fremme brukerens interesser og rettigheter, samt hindre at dataen kan benyttes til diskriminerende eller andre urettferdige hensikter. For eksempel bør det iverksettes tiltak som sikrer at innsamlede datapunkter er av relevans og ikke kan skape urettferdige skjevheter i den resulterende algoritmen.

Gjennomsiktighet

Felles for prinsippene over er viktigheten av åpenhet rundt datainnsamling og -bruk. Prinsippet om gjennomsiktighet innebærer at behandlingsansvarlig skal være åpen om hvilken data som samles inn om brukeren og opplyse om hva informasjonen skal anvendes til. Informasjonen bør være lett tilgjengelig for den registrerte. Gjennomsiktighet rundt datainnsamlingen er sentralt både for at brukeren skal ha tillitt til tjenesten, og for at brukeren skal være i stand til å ivareta sine rettigheter.

Dersom samtykke benyttes som lovlig grunnlag for behandlingen er gjennomsiktighet også viktig for å kunne gi et gyldig informert samtykke. For å kunne gi et slikt samtykke må brukeren nettopp bli tilstrekkelig informert om hva et samtykke vil innebære.

I tillegg kan gjennomsiktighetsprinsippet være viktig for selve anbefalingene en kunstig intelligent modell kommer med. Et system skal kunne produsere riktige og forståelige forklaringer på anbefalingene den leverer til brukeren, blant annet ved å presentere hvilke opplysninger er vektlagt eller har vært utslagsgivende. Dersom anbefalingen er basert på opplysninger om brukeren bør det fremgå hvilke opplysninger som er benyttet og hvordan opplysningene er benyttet. For eksempel bør en digital karriererådgiver kunne henvise til hvilke opplysninger som er lagt til grunn i en anbefaling. Forklaringen er både nødvendig for å styrke anbefalingens bruksverdi og for å bevare brukerens grunnleggende personvernsrettigheter.

Integritet og konfidensialitet

For å redusere risikoen for at data kan komme på avveie, er det dessuten sentralt at selve lagringen og behandlingen gjennomføres med tilstrekkelig sikkerhetstiltak. Prinsippet om integritet og konfidensialitet bestemmer at personopplysninger skal «behandles på en måte som sikrer tilstrekkelig sikkerhet for personopplysningene, herunder vern mot uautorisert eller ulovlig behandling og mot utilsiktet tap, ødeleggelse eller skade, ved bruk av egnede tekniske eller organisatoriske tiltak» (GDPR artikkel 5 nr. bokstav f).

Med andre ord betyr integritet at opplysninger som benyttes i behandlingen skal være korrekte og ikke kan endres av uvedkomne. Vurderingsgrunnlaget til en student skal bestå av riktig informasjon om studentens leveranser og faglige dyktighet. Feilaktig vurderingsgrunnlag kan medføre store konsekvenser for individets fremtidige karriere. Konfidensialitet betyr på sin side at uvedkomne ikke skal kunne ha innsyn i personopplysningene. En elev skal for eksempel ikke kunne ha tilgang til en medelevs karakterer.

AI Act

Der prinsippene bak GDPR beskytter forbrukeren gjennom personvernsbestemmelser, øker kunstig intelligens også risikoen for å krenke forbrukerens rettigheter gjennom selve anvendelsen av teknologien. EUs foreslåtte «AI Act» forsøker å besvare denne bekymringen, og består av generelle reguleringer som skal legge føringer for hvordan kunstig intelligens kan benyttes. Regelverket foreslår blant annet en risikobasert tilnærming til kontroll, der verktøy som introduserer høyere risiko for sluttbrukeren også tillegges strengere reguleringer. Utdanning trekkes frem som et anvendelsesområde av høy risiko.

Det forventes at regelverket vil vedtas i 2023, og vil tre i kraft to år etter. I likhet med GDPR, kan AI Act bli en global standard som bestemmer hvordan kunstig intelligens kan implementeres i samfunnet. AI Act er derfor et regelverk kunnskapssektoren systemer må forberede seg på å overholde.

Konklusjon

Til syvende og sist er det tjenesteleverandørene og kunnskapssektoren som står ansvarlige for at kunstig intelligens anvendes på forsvarlige måter i sektorens tjenester. Tjenestene som behandler personopplysninger må ha lovlige grunnlag for dette og skal blant annet tilstrebe et formålsbegrenset og dataminimert datagrunnlag, samt legge til rette for sikker, rettferdig og gjennomiktig databehandling.

GDPRs syv generelle prinsipper

- Lovlig, rettferdig og gjennomiktig
- Formålsbegrensning
- Dataminimering
- Riktighet
- Lagringsbegrensning
- Integritet og konfidensialitet
- Ansvar

Figur 11: GDPRs syv prinsipper.

Overordnet konklusjon

Det er tydelig at kunstig intelligens har stort potensiale til å bidra i store deler av kunnskapssektoren. Gjennom utforskningen av tre sentrale områder, har rapporten synliggjort noen muligheter teknologien introduserer, og dermed begynt å skissere et veikart sektoren kan benytte i årene som kommer.

Fremveksten av kunstig intelligens kan i stor grad bidra til å forbedre dagens kompetansemarked. Nyere teknologi gir muligheter til å kartlegge fremtidige kompetansebehov, som igjen kan dekke hull i både arbeidsgiver og arbeidstakers kompetanse. De konkrete anbefalingene fører trolig til bedre kompetanseutvikling, flere riktige utdanningsvalg og vellykkede ansettelser. For å oppnå de ønskede effektene vil det være nødvendig med universelle plattformer som sammenstiller de ulike brukerne i kunnskapssektoren.

Digitale tjenester kan ha stor nytteverdi i studiehverdagen. Særlig når det kommer til tilpasning av undervisning, personlig oppfølging av studenter og effektivisering av vurderingsprosesser. Skreddersydd undervisning fører trolig til vesentlige ressursbesparelser. Automatiserte systemer kan likevel ha betraktelige risikoer når det gjelder maskinens skjevheter. Ved utvikling av digitale verktøy i utdanningssektoren bør pedagogiske aspekter og menneskets evne til å se eleven som helhet vektlegges, for å sikre en helhetlig læringsopplevelse.

Bruk av kunstige støtteverktøy kan også være verdifullt i kunnskapssektorens administrative arbeid. Nyttige digitale verktøy i kunnskapssektoren kan for eksempel være systematisering av litteratur i en søkbar database, automatisering av nye tjenesters risikovurdering, og en informert sparringspartner for innovasjon. Den overordnede positive effekten av disse mulighetene er å fremme avgjørelsesgrunnlaget til beslutningstakere i sektoren, både ved utvikling og risikovurdering av nye tjenester. Dette har potensiale til å spare ressurser, og forenkle beslutningsprosesser i sektoren.

Samtidig vil det være avgjørende for integreringen av moderne digitale teknologiers suksess at sektoren er bevisst og reflektert over problemstillingene teknologien introduserer. Blant annet kan overdreven bistand fra kunstig intelligens medføre redusert menneskelig autonomi i livets store valg. Hyppigere oppfølging av elever gjennom digitale mentorer kan hemme deres sosiale utvikling. For stor tillit til teknologiens presisjon kan også senke kontrollen og øke risikoen ved bruken av kunstig intelligens. Dessuten må implementeringen ivareta bestemmelsene i GDPR og den foreslåtte AI Act.

Kunstig intelligens vil ha stor påvirkning på fremtiden, og det er avgjørende at kunnskapssektoren henger med i den teknologiske utviklingen. De tre presenterte områdene er både omfattende og sentrale, men veikartet er bare så vidt påbegynt. Det gjenstår fortsatt mye utforskning av fagfeltet før sektoren kan dra full nytte av den moderne teknologien som nå kommer sektoren i møte.

Referanser

- Baker, M. (2019). Leverage artificial intelligence in HR-processes where it matters the most. *Gartner*.
https://www.gartner.com/smarterwithgartner/leverage-artificial-intelligence-in-hr-processes-where-it-matters-most?_its=JTdCJTlydmkJTlyJTNBJTlyMDU5M2YyMmMtNDUyZi00MmEwLWEzOWEtNjAyOTBIZGQwZWJjJTlyJTJDJTlyc3RhdGUIMjllM0EIMjYyHR%2BMTY4ODExNTI4OH5sYW5kfjFMTYONjdfZGlyZWNOXzQ0OWU4MzBmMmE0OTU0YmM2ZmVjNWx0ODFlYzI4Zjk0JTlyJTJDJTlyc2I0ZUIkJTlyJTNBNDAxMzEINOQ%3D
- Bergstein, B. (2020). What AI still can't do. MIT Technology Review.
<https://www.technologyreview.com/2020/02/19/868178/what-ai-still-cant-do/>
- Bughin, J., Seong, J., Manykia, J., Chui, M., Joshi, R. (2018). Notes from the AI frontier: Modeling the impact of AI on the world economy. McKinsey Global Institute. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-AI-frontier-modeling-the-impact-of-ai-on-the-world-economy>
- Cappemini Invent. (2021). *Digitalt utenforskap blant barn og ungdom*.
<https://www.reddbarna.no/content/uploads/2021/01/Cappemini-rapport-Digitalt-Utenforskap-Blant-Barn-og-Ungdom.pdf>
- Cappelen, Å., Dapi, B., Gjefen, H. M. Stølen & N. M. *Framskrivinger av arbeidsstyrken og sysselsettingen etter utdanning mot 2040* (Rapporter 2020/41). Statistisk sentralbyrå. https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/artikler-og-publikasjoner/_attachment/436239?_ts=1758cde9da8
- Elsevier. (2018). Artificial Intelligence: How knowledge is created, transferred, and used. *Elsevier*.
https://www.elsevier.com/_data/assets/pdf_file/0011/906779/ACAD-RL-AS-RE-ai-report-WEB.pdf
- Ghosal, T., Saikh, T., Biswas, T., Ekbal, A. & Bhattacharyya, P. (2022). Novelty Detection: A Perspective from Natural Language Processing (Computational Linguistics 2022; 48 (1): 77–117).
https://doi.org/10.1162/coli_a_00429
- Goshwami, S. (2020). The Rising Concern Around Consumer Data And Privacy. *Forbes Technology Council*. <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2020/12/14/the-rising-concern-around-consumer-data-and-privacy/?sh=40303825487e>
- Harris, S. (2020). The Benefits Of Automation In Today's Workforce. *Forbes Technology Council*. <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2020/05/01/the-benefits-of-automation-in-todays-workforce/?sh=304eb8321cc8>
- Hyde, P. (2023). Develop Your Technical Skills Using Online Learning. *Gartner*.
<https://www.gartner.com/document/4082399?ref=solrAll&refval=374723490&>
- Khan Academy. (2023). Sal Khan's 2023 TED Talk: AI in the classroom can transform education. *Khan Academy*.
<https://blog.khanacademy.org/sal-khans-2023-ted-talk-ai-in-the-classroom-can-transform-education/>
- Mandal, R., Stenvaagnes, R., Wang, J. R., Stoveland-Alfsen, J. F. & Wigdel, E. (2022). *Kompetanseplattform for livslang læring* (Rapport nr. 7/2022). Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse.
<https://hkdir.no/rapporter-undersokelser-og-statistikk/kompetanseplattform-for-livslang-laering-utredning-av-konsept>
- Metcalf, J. (2017). *Learning from Errors* (68:465–89). Annual Reviews.
<https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev-psych-010416-044022>
- Mollick, E. (2022). How to use AI to generate creative ideas. *Fast Company*.
<https://www.fastcompany.com/90821261/how-to-use-ai-to-generate-creative-ideas>

- Nygård, G. (2021). 35 prosent har høyere utdanning. *Statistisk sentralbyrå*.
<https://www.ssb.no/utdanning/utdanningsniva/statistikk/befolkningens-utdanningsniva/artikler/35-prosent-har-hoyere-utdanning>
- Oksholen, T. (2023). NorGPT kan bli redningen for det norske språket. *Universitetsavisa*.
<https://www.universitetsavisa.no/chatgpt-jon-atle-gulla-kunstig-intelligens/norgpt-kan-bli-redningen-for-det-norske-spraket/381127>
- Olsen, B. (2019). *Flyktninger i og utenfor arbeidsmarkedet 2017* (Rapporter 2019/1). Statistisk sentralbyrå.
https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/artikler-og-publikasjoner/_attachment/375933?ts=16894c09a88
- OpenAI. (2023). Custom instructions for ChatGPT. *OpenAI*. <https://openai.com/blog/custom-instructions-for-chatgpt#OpenAI>
- Polok, L. (2022). What does the recruitment process look like? *European Language Jobs*.
<https://www.europelanguagejobs.com/blog/what-does-the-recruitment-process-look-like>
- Riley, P., Sheehan, T., Thayer, T., Yanckhello, R, Brown, M., Farrell, G., Mahmood, S., Anderson, R. & Lawson, C. *Top Technology Trends In Higher Education for*. Gartner.
- Rizy, C., Feil, S., Sniderman, B., Egan, M.E. (2011). *Global Diversity and Inclusion Fostering Innovation Through a Diverse Workforce*. Forbes Insight.
https://images.forbes.com/forbesinsights/StudyPDFs/Innovation_Through_Diversity.pdf
- Rokne, M. (2017). Slik kaprer du drømmejobben. *Jobbsafari*. <https://www.jobbsafari.no/cms/slik-kaprer-du-drommejobben>
- Rønning, R. (2021). Innovasjon i offentlig sektor. *Idunn*. <https://doi.org/10.18261/9788215046235-2021-02>
- Sachini, E., Sioumalas-Christodoulou, K., Christopoulos, S. & Karampekios, N. (2022). *AI for AI: Using AI methods for classifying AI science documents* (*Quantitative Science Studies* 2022; 3 (4): 1119–1132).
https://doi.org/10.1162/qss_a_00223
- Schei, A. (2020). Kunnskapsdepartementet ber IB rydde opp i karakterrot. *Khrono*.
<https://khrono.no/kunnskapsdepartementet-ber-ib-rydde-opp-i-karakterrot/502707>
- Wang, M., Zheng, Y., Wang, T., Cai, P., Gao, S., Zeng, Y., Wan, C., Wang, H., Pan, L., Yu, J., Pan, S., He, K., Lu, J. & Chen, X. (2020). *Gesture recognition using a bioinspired learning architecture that integrates visual data with somatosensory data from stretchable sensors* (*Nature Electronics* 3, 563-570). *Nature Electronics*.
<https://doi.org/10.1038/s41928-020-0422-z>