Østereng, D. Ø., Cavallin, C. & Fossum, L. W. (2026). Mellom adaptiv støtte og generativ forstyrrelse: En scoping review av KI i norsk grunnopplæring. I L. I. Hognestad, P. I. Kjærgård & D. Ø. Østereng (Red.), *Danning og samfunnsansvar: Utdanning og journalistikk i en digital tid* (s. 25–45). Fagbokforlaget. https://doi.org/10.55669/oa771201

1

Mellom adaptiv støtte og generativ forstyrrelse

En scoping review av KI i norsk grunnopplæring

Dag Øivind Østereng, Clemens Cavallin & Lone Wanderås Fossum

This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License.
To view a copy of this license, visit https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Sammendrag: Dette kapittelet presenterer en scoping review av nyere forskning fra 2020 til 2026 om kunstig intelligens i norsk grunnopplæring. Gjennom en systematisk gjennomgang av 21 fagfellevurderte studier undersøker vi hvilke pedagogiske muligheter og utfordringer som identifiseres, og hvilke utviklingstrekk som preger feltet. Analysen kategoriserer forskningen i tre hovedgrupper: det algoritmiske paradigmet med fokus på adaptiv støtte og mengdetrening, det generative paradigmet der teknologien fungerer som en epistemisk agent, og et transformasjonsfelt der disse teknologiske logikkene smelter sammen. Resultatene viser at teknologien gir betydelige muligheter for sanntids tilbakemeldinger og personlig tilpassede læringsstier som kan øke elevenes mestringstro og frigjøre tid til menneskelig støtte. Samtidig belyser studien kritiske utfordringer knyttet til kognitiv passivisering, lærernes opplevelse av et teknologisk sjokk og et økende press på skolens dannelsesidealer og vurderingspraksis. Det mest markante utviklingstrekket er et fundamentalt paradigmeskifte der teknologien beveger seg fra å være et statisk monitoreringsverktøy til å bli en aktiv epistemisk agent som deltar i meningsskapingen i klasserommet. Denne forskyvningen fordrer at læreren trer inn i rollen som en arkitekt for læringsprosesser, som må navigere profesjonelt mellom adaptiv støtte og generativ forstyrrelse for å sikre elevenes selvstendige tenkning og epistemiske aktørskap.

Nøkkelord: Grunnopplæringen, kunstig intelligens, paradigmer, algoritmer, generativ KI, adaptiv støtte, epistemisk agentskap

Abstract: This chapter presents a scoping review of recent research conducted between 2020 and 2026 on artificial intelligence in Norwegian primary and secondary education. Through a systematic review of 21 peer-reviewed studies, we examine the pedagogical opportunities and challenges identified in the literature, as well as the key developments shaping the field. The analysis categorises the research into three main strands: the algorithmic paradigm, focusing on adaptive support and repetitive practice; the generative paradigm, in which technology functions as an epistemic agent; and a transformative domain where these technological logics converge. The findings indicate that the technology offers significant opportunities for real-time feedback and personalised learning pathways, which can enhance pupils' self-efficacy and free up time for human support. At the same time, the study highlights critical challenges related to cognitive passivisation, teachers' experience of technological shock, and increasing pressure on the educational ideals and assessment practices of schools. The most significant development is a fundamental paradigm shift in which technology is moving from being a static monitoring tool to becoming an active epistemic agent that participates in the construction of meaning in the classroom. This shift requires teachers to assume the role of architects of learning processes, professionally navigating between adaptive support and generative disruption in order to safeguard pupils' independent thinking and epistemic agency.

Keywords: Primary and secondary education, artificial intelligence, paradigms, algorithms, generative AI, adaptive support, epistemic agency

Innledning

Den pågående digitaliseringen av menneskelig kultur endrer stadig forutsetningene for skolens oppdrag. Dermed erfarer mange lærere at de befinner seg i en permanent overgangssituasjon, noe som stiller høye pedagogiske krav til å fasilitere læring i teknologitette læringsmiljøer (Østereng, 2025). Forholdet til digitalisering og skjermbruk har også blitt et hett utdanningspolitisk tema. Situasjonen beskrives av Jermstad og Holovchuk (2024) som «et dyptgripende paradigmeskifte [der] tilpasningsevnen til digitalisering og kunstig intelligens blir essensiell for fremtidens utdanningslandskap» (s. 258).

I desember 2025 kom Utdanningsdirektoratet (Udir) med en veileder der de gir råd om kunstig intelligens i skolen (Udir, 2025). Gjennom ni praktiske råd understrekes behovet for et felles fokus på hvordan denne utviklingen skal forme fremtidens utdanning. Blant de mest sentrale mulighetene som trekkes frem, er kunstig intelligens (KI) sin rolle som en lærings- eller samtalepartner som kan støtte elevene i å utforske ideer, løse problemer og forbedre tekst gjennom rettskriving og sammendrag (s. 4). Udir påpeker at teknologien kan være en verdifull støtte når den brukes til å fremme elevenes aktive involvering i egne læringsprosesser (s. 3).

Samtidig bærer teknologien med seg dype bekymringer, mener Udir, særlig knyttet til faren for at elever velger «kjappe løsninger» (Udir, 2025, s. 4). Udir advarer om at dersom fokuset rettes utelukkende mot det ferdige produktet i stedet for læringsprosessen, kan elevene miste viktige muligheter til å utvikle faglig kompetanse, og selve evnen til å lære å lære kan bli svekket.

Videre har fremveksten av generative verktøy endret rammene for vurdering, der spesielt skriftlige oppgaver fremstår som utfordrende på en ny måte. Dette krever en mer variert vurderingspraksis for å gi læreren trygghet for at det er elevens egne ferdigheter som faktisk blir vurdert (Udir, 2025, s. 3).

I tillegg er utfordringer knyttet til personvern, kildekritikk og algoritmisk bias sentrale områder som krever at lærere utøver profesjonelt skjønn, og at skoleeiere sikrer trygge tekniske rammer. Rådet fra Udir er at bruken av KI i skolen må baseres på en balanse mellom pedagogiske ambisjoner og lokale juridiske og etiske vurderinger (Udir, 2025, s. 2).

Knight og Buckingham Shum (2017) argumenterer for at ethvert digitalt verktøy bærer med seg et implisitt verdisyn og en forpliktelse til et bestemt pedagogisk verdensbilde (s. 17). For å dekonstruere utfordringene Utdanningsdirektoratet

peker på, kan deres anbefalinger forstås gjennom den såkalte EPA-triaden, som belyser de gjensidige spenningene mellom epistemologi (E), pedagogikk (P) og vurdering (A) (s. 18). Epistemologi, eller kunnskapssyn, reiser spørsmål om hva skolen faktisk prøver å måle når kunstig intelligens tas i bruk. Prioriterer man dypere dannelsesmessige dyder, eller en kultur der elevene flyter på overflaten av en generert virkelighet som ikke bidrar til personlig vekst og utvikling hos elevene når det gjelder beherskelse av kunnskap og grunnleggende ferdigheter? Dette spørsmålet knytter seg direkte til bekymringen for at elevene velger kjappe løsninger som kan svekke evnen til å lære å lære. Videre utfordrer EPA-triaden pedagogikken ved å spørre hvilke antakelser om læring som ligger bak rollen som samtalepartner, men også om og hvordan vurderingspraksis fungerer som den drivende kraften for kunnskapsforståelse i en digital tid.

For å gi diskusjonen om KI i skolen en grunnleggende kunnskapsbasis er omfattende forskning nødvendig. Samtidig har store språkmodeller kun vært bredt tilgjengelige i få år, og utfordringene som KI-teknologien medfører, er mangfoldige og i stadig endring. Et første viktig steg er dermed å få et overblikk over hvilken forskning som har blitt gjort, og hvilke tendenser som kan utskilles av den.

For dette kapittelet har vi foretatt en scoping review av nyere forskning (2020–2026) på KI innenfor grunnopplæringen i Norge. Gjennom den innledende kartleggingen registrerte vi en tydelig tendens til at selve begrepsforståelsen omkring KI er i endring. Denne observasjonen har derfor bidratt til å spisse problemstillingen og avgrense studiens fokus. Slik sett er problemstillingen induktivt utformet (Tjora, 2020, s. 20) ut fra materialet som inngår i studien. Vår problemstilling er:

> *Hvilke pedagogiske muligheter og utfordringer identifiseres i nyere forskning på kunstig intelligens i norsk grunnopplæring, og hvilke utviklingstrekk trer frem i forskningen på dette feltet?*

Fokuset i artiklene spenner vidt, fra standardiserte adaptive systemer for mengdetrening i matematikk og automatisk språkkorrektur til generative roboters komplekse rolle som agenter i skrive- og dannelsesprosesser. Vår analyse peker på at skolen står overfor et fundamentalt skifte der KI beveger seg fra å være et statisk verktøy for monitorering og evaluering til å bli en epistemisk agent som utfordrer elevens selvstendige tenkning og krever et gjennomgripende redesign av pedagogisk praksis og lærerens mandat.

Metode

Undersøkelsen er en scoping review (Arksey & O'Malley, 2005; Levac et al., 2010), som bygger på prinsippene til en systematisk kunnskapsoppsummering, men er mer tid- og ressurseffektiv (Thomas & Harden, 2008). Hensikten med metoden er å kartlegge kunnskap på et avgrenset tema og belyse hovedtendenser gjennom en systematisk og transparent innhentings- og utvelgelsesprosess av eksisterende litteratur (Petticrew & Roberts, 2006). Oppsummert kunnskap vil gi en bedre forståelse for temaet enn hva enkeltstudier kan gjøre alene (Prøitz, 2023). Basert på metodens forhåndsbestemte steg (Arksey & O'Malley, 2005; Levac et al., 2010; Newman & Gough, 2020) vil vi videre presentere undersøkelsens seleksjonskriterier, søkestrategi og utvelgelsesprosess.

Seleksjonskriterier

Tabell 1.1

Seleksjonskriterier

	Inklusjonskriterier	Eksklusjonskriterier
Tematiske seleksjonskriterier		
Populasjon (P)	Grunnopplæring i Norge; grunnskole (1.–10. trinn) og videregående opplæring. Studier som ser på flere utdanningsnivåer og inkluderer grunnopplæring, kan inkluderes når resultatene er tydelig adskilt	Studier som ser på andre utdanningsnivåer (barnehage, høyere utdanning) eller der hvor det ikke er mulig å skille ut resultater knyttet til grunnopplæring fra de andre utdanningsnivåene
Konsept (C)	Studier som beskriver, undersøker eller evaluerer bruk av KI i eller for grunnopplæring	Studier som ser på digitale verktøy uten bruk av KI eller der hvor KI-bruk ikke er tydelig adskilt fra annen bruk av digitale verktøy
Kontekst (C)	Studier gjennomført i Norge eller som analyserer norsk grunnopplæring; tverrnasjonale studier inkluderes når Norge inngår eksplisitt	Studier uten norsk kontekst eller uten identifiserbare norske resultater

	Inklusjonskriterier	Eksklusjonskriterier
Tekniske seleksjonskriterier		
Tid	2020–2026	Eldre publikasjoner
Publikasjonsform	Fagfellevurderte forskningsartikler	Andre publikasjonsformer
Språk	Norsk og engelsk	Andre språk

Studiens tematiske seleksjonskriterier er utformet basert på PCC-rammeverket (Peters et al., 2015). I tillegg er det benyttet tekniske kriterier for å avgrense søkeprosessen, tilpasset tema og metode (se tabell 1). Kriteriene tydeliggjør hvilke tematiske og tekniske avgrensninger som ble brukt i innhenting og utvelgelse av studier til undersøkelsen.

Søkestrategi

Vår studie har som mål å identifisere all forskning innenfor seleksjonskriterienes avgrensninger. Derfor var det hensiktsmessig å søke systematisk, bredt og i flere kilder. Det ble brukt en omfattende søkestreng basert på PCC, og søkestrengen ble anvendt i et utvalg av databaser[1], med noen tilpasninger basert på den enkelte databasen[2]. Før selve innsamlingen ble det utført flere prøvesøk i alle utvalgte datakilder, og det ble planlagt hvordan tilpasninger måtte brukes for å resultere i overkommelige trefflister. OpenAlex tillater søk kun i tittel og sammendrag; det ble derfor også nødvendig å lage en forenklet søkestreng for å inkludere treff fra OpenAlex i undersøkelsen.

1 EBSCOHOST (Academic Search Premier, CINAHL, Education Source, ERIC, Business Source Complete, Atla Religion Database with AtlaSerials, Communication & Mass Media Complete, eBook Academic Collection, eBook Collection, GreenFILE, MEDLINE, Library, Information Science & Technology Abstracts, Newswires, Regional Business News, Teacher Reference Center), Web of Science, Scandinavian University Press, Oria og OpenAlex.

2 Databasene har forskjellige avgrensningsmuligheter, men disse ble fulgt i tråd med de tekniske seleksjonskriteriene så langt det lot seg gjøre.

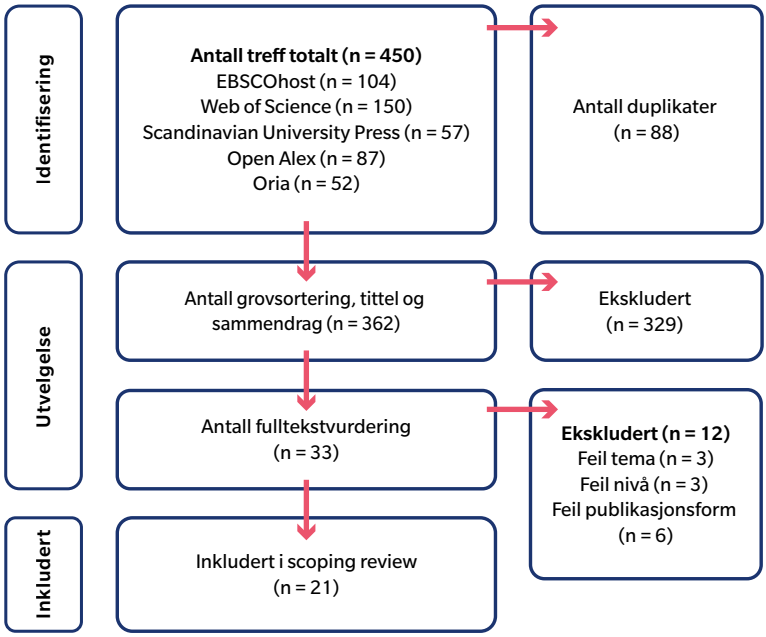
Søkestreng:
("artificial intelligence" OR AI OR "machine learning" OR "generative AI" OR "Generative Artificial Intelligence" OR "deep learning" OR "neural network*" OR chatbot OR "large language model" OR LLM OR "Conversational Agent" OR "AI literacy" OR "conversational agent*" OR AIED OR "artificial intelligence in education" OR "Technology-Enhanced Learning" OR "language model*" OR AIGC OR "artificial intelligence generated content" OR GenAI OR "generative artificial intelligence" OR "data-driven modeling" OR "transformers" OR "generative model*" OR "Natural Language Processing" OR NPL OR GPT OR "Generative pre-trained transformer" OR "kunstig intelligens" OR maskinlæring OR KI OR GenKI OR "generativ KI" OR "generativ kunstig intelligens" OR "nevrale nettverk" OR språkmodell OR algoritmer OR "dyp læring" OR samtaleagent OR "datadrevet modellering" OR transformer-modeller OR "generative modeller") AND ("primary school*" OR "elementary school*" OR "lower secondary school*" OR "K-12" OR "compulsory education" OR "compulsory schooling" OR "basic education" OR "education system" OR "upper secondary school" OR "high school" OR "secondary education" OR "learning practices" OR Classroom* OR "vocational education" OR "secondary school*" OR "school education" OR "middle school" OR grunnskole* OR barneskole* OR ungdomsskole* OR grunnopplæring* OR utdanning OR "digital undervisning" OR "videregående skole" OR "videregående opplæring" OR VGS OR klasserom*) AND (norway OR norwegian OR norge OR norsk)

Innhenting og utvelgelse

Alle litteratursøk ble utført 7. januar 2026. I en scoping review blir alle resultater fra litteratursøkene systematisk gjennomgått og vurdert opp mot seleksjonskriteriene for å avgjøre hvorvidt de skal inkluderes i undersøkelsen eller ei. Utvelgelsesprosessen foregikk i to runder: først en grovsortering basert på tittel og sammendrag, deretter en fulltekstvurdering. Grovsorteringen ble gjennomført blindt. I vårt tilfelle innebar dette at to vurderte alle studiene hver for seg og avgjorde hva som skulle inkluderes og ekskluderes. Potensielle konflikter ble løst i fellesskap i etterkant, og prosessen endte med at 33 studier ble vurdert basert på fulltekst. Disse ble fordelt mellom de to som gjorde grovsorteringen, og til slutt ble 21 studier inkludert.

Dokumentasjon er en sentral del av en scoping review og illustreres her i form av et PRISMA-flytdiagram (Moher et al., 2010). Dette innebærer blant annet at vi dokumenterte innhenting av trefflister, duplikater og unike treff, eksklusjon i utvelgelsesprosessen og hvor mange studier vi endte opp med å inkludere.

Figur 1.1
PRISMA



Videre ble et registreringsskjema brukt til å ekstrahere informasjon og hovedresultatene fra de inkluderte studiene. Dette ligger til grunn for den videre analysen i undersøkelsen.

Metodiske begrensninger

Undersøkelsen er avgrenset, med tanke på datagrunnlaget, til kun fagfellevurderte forskningsartikler. Dette var for å kunne avgrense søkestrategien og kontrollere omfanget av materialet. Det betyr ikke at det ikke er skrevet publikasjoner om det utvalgte temaet i andre publikasjonsformer, men at det var nødvendig for oss å redusere antallet søk og resultater med utgangspunkt i tid og ressurser til undersøkelsen. Ved å avgrense til fagfellevurderte forskningsartikler har vi sikret en form for kvalitetssikring av inkluderte studier.

Resultater

I vår analyse av artiklene om KI i norsk grunnskole fant vi tre grupper som på hver sine måter demonstrerer endringer i hva vi forstår med KI, og hvilke utfordringer og muligheter som ligger i pedagogiske verktøy der KI spiller en rolle. De to første gruppene er henholdsvis det vi kaller det «gamle» algoritmiske (A) og det «nye» generative (B) paradigmet. Dette speiler overgangen fra individtilpasset respons og læringsanalyse på den ene siden til generative modeller, spesielt tekst, på den andre siden. Den tredje gruppen (C) kombinerer de to første (se tabell 2).

Det algoritmiske paradigmet – adaptiv støtte og mengdetrening

I den teknologiske logikken tilhørende det «gamle» paradigmet fungerer KI som en algoritmisk motor for mengdetrening, såkalte ITS-systemer (intelligente veiledningssystemer), læringsanalyse (LA) og adaptive læringsteknologier (ALT) (Isaksen et al., 2024; Moltudal et al., 2020). Hensikten med disse systemene er å kartlegge elevens arbeid og utvikling og kontinuerlig tilpasse veiledningen til elevens nivå. Ifølge Knight og Buckingham Shum (2017) innebærer denne kartleggingen å bevege seg fra elevenes digitale «klikk» til «konstruksjoner» ved å transformere rådata til dypere pedagogisk mening. De understreker at teknologien da fungerer som en sosioteknisk infrastruktur som ikke er nøytral, men som setter bestemte verdier i spill og er designet for bestemte typer elever (s. 17).

Forskningen peker her på både effektiviseringsgevinster og pedagogiske spenninger. Moltudal et al. (2020) viser hvordan adaptive systemer som *Multi Smart Øving* (MSØ) i matematikk kan strømlinjeforme mengdetrening og dermed frigjøre tid til praktisk matematikk og dybdelæring i klasserommet. Gjennom en automatisert aktivitets- og programtilbakemeldingssløyfe kalibrerer maskinen oppgaver basert på elevens svar. Dette er muligheter som denne teknologien gir. Samtidig peker studien på at dette kan skape oppdemmet frustrasjon (s. 26) dersom elevene støter på nye, krevende oppgaver uten tilstrekkelig menneskelig støtte. En sentral utfordring er at teknologien i dette paradigmet ofte opererer med en summativ tilbakemelding (rett/galt). Teknologien er ikke i stand til å identifisere årsakene til feilene eller hva det er eleven ikke forstår, med tanke på å veilede videre i læringsprosessen.

Behovet for personalisering understøttes av Isaksen et al. (2024), som beskriver hvordan ITS kan simulere en-til-en-veiledning og dermed tette gapet mellom tradisjonell undervisning og individuelt tilpasset læring. Forfatterne fremhever at disse systemene muliggjør personlig tilpassede læringsstier ved å gi umiddelbare, fagspesifikke tilbakemeldinger og støtte i sanntid. Dette tillater elevene å engasjere seg i lærestoffet i sitt eget tempo, samtidig som teknologien analyserer elevdata for å identifisere individuelle styrker og svakheter.

Gjennom slike adaptive mekanismer kan systemet justere både innholdet og vanskelighetsgraden på oppgavene basert på elevens faktiske prestasjoner og læringsstil. Isaksen et al. (2024) peker på at denne målrettede tilnærmingen er avgjørende for å avklare misforståelser tidlig i læringsprosessen, noe som bidrar til å redusere stress og øke elevenes mestringstro og dypere faglige engasjement. Slik fungerer ITS ikke bare som et verktøy for mengdetrening, men som en interaktiv ressurs som kontinuerlig kalibrerer læringstrykket for å holde eleven i sin optimale læringssone.

Studier som entydig plasseres i denne kategorien, er Isaksen et al. (2024), som undersøker ITS og adaptive plattformer for pensumtilpasning, Melnikova et al. (2022), som fokuserer på læringsanalyseplattformer som Eduten Playground og Matific, Moltudal et al. (2020), som studerer adaptiv mengdetrening i matematikk, Nordby et al. (2022), som omhandler algoritmisk tenkning som en forløper til KI-forståelse, og Søraa et al. (2021), som ser på fysiske sosiale roboter med programmerte funksjoner.

Det generative paradigmet – epistemisk agentskap

I den andre gruppen, tilhørende det «nye» paradigmet, er studier av generativ KI som Large Language Models (LLM) og samtaleroboter i fokus. Disse studiene er direkte knyttet til verktøy som kan produsere nytt innhold (tekst eller bilder) og fungerer som samtalepartnere eller assistenter for elevene. Her forstås ikke teknologien lenger bare som et statisk verktøy for monitorering, men som en epistemisk agent: en samtalepartner eller assistent som utfordrer elevens selvstendige tenkning og fordrer et fundamentalt redesign av pedagogisk praksis.

Forskningen i denne kategorien dokumenterer en kraftig økning i bruk, samtidig som den belyser dype pedagogiske og etiske spenninger. Bueie et al. (2025) viser gjennom omfattende kartlegging at elevers bruk av generative

verktøy i norsk skole økte fra 43,7 prosent i 2023 til 71,4 prosent i 2024 (s. 1), til tross for utbredt usikkerhet om verktøyenes nøyaktighet og pedagogiske verdi (s. 7).

Lærernes perspektiv utfylles av Graham et al. (2025), som finner at selv om et flertall av lærere (57 %) har tatt i bruk generativ KI i skriveopplæringen, skjer bruken fortsatt sporadisk og preges av bekymring for etiske implikasjoner og manglende profesjonell forberedelse (s. 23). Denne skepsisen underbygges av Elstad og Eriksen (2025), som peker på lærernes motstand som en reaksjon på det «teknologiske sjokket» (s. 190) ChatGPT utløste, der individuelle faktorer som mestringstro og kollektive oppfatninger i lærerkollegiet blir avgjørende for hvordan teknologien integreres.

En sentral teoretisk diskusjon i dette paradigmet dreier seg om fordelingen av aktørskap mellom menneske og maskin. Standal og Moen (2025) introduserer begrepet epistemisk aktørskap (*epistemic agency*) for å beskrive nødvendigheten av at studenter forblir aktive kunnskapsaktører i møte med «ferdigtygd» informasjon fra samtaleroboter (s. 233). De advarer mot at overdreven delegering av tenkning til KI kan hindre elever i å utvikle en personlig relasjon til faginnholdet. Dette støttes av Bøhn (2024), som fra et dannelsesperspektiv advarer mot at vi risikerer å havne i en «selvforskyldt umyndighet» dersom vi lar teknologien overta selve tenkeprosessen i lesing og skriving (s. 35).

Samtidig belyser studiene nye muligheter for kritisk tenkning og kreativitet. Anisimova (2025) utforsker hvordan ChatGPT kan brukes i språkopplæring for å fremme kritisk refleksjon omkring egne skriveprosesser, samt kritisk tenkning om opphav, plagiat, forfatterskap og kildekritikk. På samme måte viser Ringvold et al. (2024) hvordan bildegeneratorer kan endre kunstfaglig utdanning ved å fungere som verktøy for visualisering av ideer og muliggjøre nye former for samarbeidende kreativitet mellom menneske og maskin.

Leander et al. (2025) oppsummerer dette skiftet ved å observere hvordan teknologien sosialt konstrueres i klasserommet. Den beveger seg fra å være en passiv kilde (som en lærebok) til å bli en agentisk partner som aktivt deltar i elevenes meningsskaping (s. 10). Felles for forskningen i dette paradigmet er erkjennelsen av at KI ikke lenger bare støtter eksisterende læringsprosesser, men aktivt omformer hva det vil si å vite, skape og lære i skolen, med betydelige implikasjoner for hvordan vi forstår danning og elevautonomi.

Når adaptive systemer blir generative

Den tredje gruppen studier (Gruppe C) befinner seg i et pedagogisk og teknologisk skjæringspunkt der logikken fra det «gamle» algoritmiske paradigmet smelter sammen med det «nye» generative. Her undersøkes verktøy som har utviklet seg fra regelbasert støtte til å integrere store språkmodeller (LLM), noe som endrer teknologien fra å være et passivt evalueringsverktøy til å bli en aktiv mediator i læringsprosessen.

Forskningen på Essay Assessment Technology (EAT) står sentralt i denne kategorien og dokumenterer en gradvis utvikling fra den første prototypen, som ga rent syntaktisk og regelbasert støtte, til senere versjoner drevet av generative modeller som gir tilbakemelding på innhold og organisering (Engeness, 2025, s. 9–10). Engeness beskriver dette som en transformasjon der KI fungerer som et kulturelt verktøy som støtter elevens selvregulering og dypere engasjement (s. 5). Gjennom denne teknologien utfordres elevene på det Krange et al. (2023) kaller en «trippel utfordring», det vil si evnen til å identifisere, tolke og faktisk ta i bruk automatisert tilbakemelding for å forbedre egne tekster. Funnene tyder på at slike systemer er særlig effektive når de fungerer som et «delt objekt» for dialog mellom lærer og elev, snarere enn som en isolert teknisk løsning (s. 55).

Spennet mellom menneskelig veiledning og maskinell respons belyses også av Burner et al. (2025), som undersøker integrasjonen av GPT-modeller i eksisterende kunnskapsbaser. De finner at AI-generert tilbakemelding verdsettes for å være umiddelbar og fagspesifikk, men understreker at læreren fortsatt må ha «det siste ordet» for å sikre pedagogisk relevans (s. 7). Dette støttes av Moltudal et al. (2025), som sammenlikner AI-feedback med medelevrespons og finner at den maskinelle tilbakemeldingen i større grad stimulerer til dialogiske interaksjoner i klasserommet, forutsatt at elevene har tilstrekkelig feedback literacy.

Dette transformasjonsfeltet, forstått som en overgangssone der regelbaserte teknologier utvikles til generative og dialogiske KI-verktøy, reflekterer også en endring i det utdanningspolitiske og teoretiske synet på KI. Søby (2023) beskriver gjennombruddet for store språkmodeller som et paradigmeskifte som fornyer hele feltet for læringsanalyse, der KI går fra å være et statistisk verktøy for monitorering til å bli en «intellektuell protese» eller en superdigital hjelper for både elever og lærere (s. 270). Samtidig peker Viberg et al. (2025) på at tillit til slike hybride systemer er en kritisk faktor som påvirkes av lærernes

egen teknologiske mestringstro, et poeng som også belyses i kapittel 2 i denne antologien om KI og tillit av Clemens Cavallin.

Samlet sett viser forskningen i denne gruppen at skolen ikke bare tar i bruk nye verktøy, men står midt i et fundamentalt skifte der KI blir en epistemisk partner som aktivt omformer rammene for danning og selvstendig tenkning i norsk skole.

Tabell 1.2
Inkluderte artikler

Forfattere	Gruppe	Tittel	År
Isaksen, S. et al.	A	Transforming Distance Learning with Artificial Intelligence in Remote Areas of Norway During the Pandemic	2024
Melnikova, J. et al.	A	The Benefits of Learning Analytics for Education: A Study of the Experiences of Teachers in Norway and Lithuania	2022
Moltudal, S. et al.	A	Glimpses Into Real-Life Introduction of Adaptive Learning Technology: A Mixed Methods Research Approach to Personalised Pupil Learning	2020
Nordby, S. K. et al.	A	Primary Mathematics Teachers' Understanding of Computational Thinking	2022
Søraa, R. A. et al.	A	Children's perceptions of social robots: a study of the robots Pepper, AV1 and Tessa at Norwegian research fairs	2020
Anisimova, I.	B	ChatGPT and the development of Critical Thinking and Writing Skills in the Norwegian L2 Classroom	2025
Bueie, A. A. et al.	B	High school students' use and beliefs about generative artificial intelligence and writing in school	2025
Bøhn, E. D.	B	Kan generativ kunstig intelligens opplyse og danne oss?	2024
Elstad, E. & Eriksen, H.	B	Antecedents of Norwegian High School Teachers' AI Resistance	2025
Graham, S. et al.	B	Secondary teachers' use and beliefs about generative artificial intelligence and writing in school	2025
Leander, K. M. et al.	B	It becomes like a source, just like reading the textbook: towards an expanded GenAI-informed multiliteracies model	2025

Forfattere	Gruppe	Tittel	År
Ringvold, T. A. et al.	B	The AI Generative Text-to-Image Creative Learning Process: An Art and Design Educational Perspective	2024
Standal, Ø. F. & Moen, K. M.	B	Epistemisk aktørskap? Ein casestudie av undervisningsopplegg genererte av kunstig intelligens	2025
Engeness, I.	C	Cultural-Historical Perspective to Design Pedagogical AI for Enhancing Student Writing	2025
Burner, T. et al.	C	«We Should Not Be Like a Dinosaur» – Using AI Technologies to Provide Formative Feedback to Students	2025
Moltudal, S. H. et al.	C	Same assignment-two different feedback contexts: lower secondary students' experiences with feedback during a three draft writing process	2025
Krange, I. et al.	C	A Triple Challenge: Students' Identification, Interpretation, and Use of Individualized Automated Feedback in Learning to Write English as a Foreign Language	2023
Segaran, M. K. & Moltudal, S. H.	C	A Qualitative Descriptive Study of Teachers' Beliefs and Their Design Thinking Practices in Integrating an AI-Based Automated Feedback Tool	2025
Søby, M.	C	Læringsanalyse – tilbakeblikk og frampek	2023
Viberg, O. et al.	C	What Explains Teachers' Trust in AI in Education Across Six Countries?	2025
Nordmo, M.	C	Felles digital innsats	2023

Diskusjon

Spørsmålet som reiser seg i lys av forskningen fra 2020 til 2026, er hva skiftet fra KI som monitoreringsverktøy til «epistemisk agent» representerer som pedagogisk utfordring. Ved å bruke Knight og Buckingham Shums (2017) EPA-triade som linse ser vi at spenningen mellom kunnskapssyn og vurdering i norsk skole er i ferd med å transformeres. Mens det algoritmiske paradigmet (Gruppe A) reduserte pedagogikk til en behavioristisk logikk om rett og galt gjennom adaptive løkker, tvinger det generative paradigmet

(Gruppe B) forskningsfeltet til å redefinere selve aktørskapet i klasserommet. Leander et al. (2025) beskriver teknologien som en agentisk partner, noe som tilsynelatende harmonerer med Utdanningsdirektoratets (2025) visjon om KI som en samtalepartner. Men her oppstår det etter våre vurderinger en fundamental diskusjon: Kan KI være en reell «partner» i dialogisk forstand, eller simulerer den bare en relasjon som i realiteten passiviserer eleven? Dette peker mot spørsmålet om epistemisk aktørskap.

Begrepet epistemisk aktørskap defineres som elevenes evne og vilje til å være aktive deltakere i sin egen kunnskapskonstruksjon, samt å ta personlig ansvar for de overbevisningene de danner seg. Standal og Moen forklarer at dette aktørskapet er et sentralt mål for utdanning, og at det utvikles gjennom personlige erfaringer ved det å kunne noe. Dette forutsetter at elevene bearbeider faginnholdet selv, fremfor å ukritisk innta en diett av ferdigtygd informasjon generert av KI. Når elevene arbeider med tekst, egen refleksjon og egne tanker, oppstår det en form for nødvendig motstand som er avgjørende for læring, og som risikerer å gå tapt dersom man delegerer for mye av refleksjonen og tenkeprosessen til genereringsaktører. En slik passivisering kan ifølge Bøhn (2024) lede til en selvforskyldt umyndighet, der den personlige relasjonen til faget svekkes fordi teknologien overtar rollen som den tenkende autoriteten. Epistemisk aktørskap fungerer dermed som en kritisk motvekt og en pedagogisk rettesnor for å sikre at eleven forblir en selvstendig kunnskapsaktør i møte med stadig mer autonome generative KI-systemer.

Denne spenningen blir særlig tydelig når vi holder Standal og Moens (2025) krav om epistemisk aktørskap opp mot Udirs (2025) uttalte frykt for «kjappe løsninger». Diskusjonen handler ikke lenger bare om verktøyets effektivitet, slik Isaksen et al. (2024) vektla i sine studier av intelligente veiledningssystemer, men om en dragkamp mellom kognitiv avlastning og danning. Bøhn (2024) advarer om at vi risikerer en «selvforskyldt umyndighet» (s. 35) dersom skrivingens tankearbeid delegeres til ytre aktører. Her kolliderer de teknologiske mulighetene med skolens dannelsesidealer, som vektlegger selvstendighet, evne til refleksjon og kritisk tenkning som sentrale deler av skolens dannelsesoppdrag (Udir, 2017). Det underliggende spørsmålet er om KI-generert feedback, som Burner et al. (2025) viser kan øke mestringstroen, i realiteten fører til at elevene produserer tekster de ikke lenger har en personlig relasjon til. Har vi da oppnådd læring, eller bare simulert den?

Vurderingspraksisen fremstår som det mest kritiske punktet i denne transformasjonen. Engeness (2025) argumenterer for at *Essay Assessment Technology* (EAT) kan fungere som et kulturelt verktøy for selvregulering, noe som støtter Udirs (2025) ambisjon om å vurdere selve læringsprosessen fremfor det ferdige produktet. Likevel må dette drøftes opp mot det Krange et al. (2023) kaller den «triple utfordringen», det vil si evnen til å identifisere tilbakemeldingene som gis, tolke meningen i automatiserte responser og ta dette i bruk i selvstendig arbeid.

Det er en betydelig risiko for at gapet mellom elevens faktiske forståelse og det KI-støttede produktet blir så stort at vurderingen mister sitt dannende potensiale. Når Elstad og Eriksen (2025) beskriver lærernes reaksjon som et teknologisk «sjokk» (s. 10), handler det kanskje mindre om frykten for juks og mer om en krise i lærerens profesjonelle skjønn. Hvordan skal dette brukes og vurderes? Hvordan skal læreren fungere som «arkitekt» for læring, slik Segaran og Moltudal (2025) foreslår, når rammene for tillit og vurdering er så diffuse som Cavallin (kapittel 2) påpeker?

Til syvende og sist koker diskusjonen ned til om begrepet profesjonsfaglig digital kompetanse er modent nok for denne nye virkeligheten. Søby (2023) kaller KI en «intellektuell protese», men en protese forutsetter en kropp som kan styre den. Hvis læreren skal tilrettelegge for «Undesign» (Leander et al., 2025, s. 14), altså å lære elevene å bryte ned og hybridisere KI-tekst, kreves det en pedagogikk som tør å utfordre de kommersielle premissene teknologien er bygget på. Paradokset i dagens situasjon er at mens Udir (2025) ber om lokalt skjønn og pedagogisk balanse, er lærerne i stor grad overlatt til seg selv i et marked der de teknologiske ambisjonene ofte løper foran de pedagogiske refleksjonene. Spørsmålet for fremtidens skole blir dermed om KI skal brukes til å tette gapet (Isaksen et al., 2024), eller om vi skal akseptere at KI fundamentalt endrer hva det vil si å vite noe.

Konklusjon

Vår problemstilling var å undersøke hvilke pedagogiske muligheter og utfordringer som identifiseres i nyere forskning på kunstig intelligens i norsk

grunnopplæring, samt hvilke utviklingstrekk som trer frem på dette feltet. Forskningen peker på betydelige muligheter, særlig knyttet til sanntidstilbakemeldinger, personlig tilpassede læringsstier og en effektivisering av undervisningsarbeidet som kan gi lærerne større handlingsrom for menneskelig støtte og faglig veiledning. Samtidig fremheves flere kritiske utfordringer, blant annet risikoen for kognitiv passivisering, lærerens motstand i møte med et teknologisk sjokk og et økende press på skolens dannelsesidealer og vurderingspraksiser.

Det mest markante utviklingstrekket i denne forskningen er et paradigmeskifte der teknologien ikke lenger fungerer som et statisk monitoreringsverktøy, men som en aktiv epistemisk agent som deltar i og påvirker meningsskaping i klasserommet. Denne forskyvningen fordrer at læreren i større grad trer inn i rollen som arkitekt for læringsprosesser – en posisjon som krever profesjonell dømmekraft i navigeringen mellom adaptiv støtte og generativ forstyrrelse.

Utdanningsdirektoratets (2025) anbefaling om å balansere pedagogiske ambisjoner mot risikoen for «kjappe løsninger» finner gjenklang i studiens funn om overgangen til det generative paradigmet. Mens Udir ser KI som en potensiell samtalepartner som kan fremme aktiv læring, viser forskningen at dette fordrer et epistemisk aktørskap hos eleven som ikke kommer av seg selv. Uten lærerens aktive tilrettelegging som arkitekt for læringsprosessen risikerer KIs inntog i skolen å favorisere produkt over prosess, i direkte motstrid med målet om å utvikle elevenes evne til å lære å lære.

Referanser

De inkluderte studiene i scoping reviewen presenteres separat i en egen referanseliste

Arksey, H. & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: towards a methodological framework. *International journal of social research methodology*, *8*(1), 19–32.

Jermstad, L. K. & Holovchuk, S. (2024). Skjermen som klasserom: Utforsking av involvering i digital undervisning. I G.-E. Torgersen, H. Sæverot & L. K. Jermstad (Red.), *Samfunn og samhandling under press: Betydning for pedagogisk praksis og teori* (, s. 255–270). Cappelen Damm Akademisk. https://doi.org/10.23865/cdf.227.ch16

Knight, S. & Buckingham Shum, S. (2017). Theory and learning analytics. I C. Lang, G. Siemens, A. Wise & D. Gasevic (Red.), *Handbook of learning analytics* (s. 17–22). Society for Learning Analytics Research (SoLAR). https://doi.org/10.18608/hla17.001

Levac, D., Colquhoun, H. & O'Brien K. K. (2010). Scoping studies: advancing the methodology. *Implementation Science*, *5*(1). https://doi.org/10.1186/1748-5908-5-69

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G. & PRISMA Group. (2010). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *International Journal of Surgery*, *8*(5), 336–341. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097

Newman, M. & Gough, D. (2020). Systematic reviews in educational research: methodology, perspectives, and application, I Buntins, K., Bond, M., Bedenlier, S., Kerres, M. & Zawacki-Richter, O. (Red.). *Systematic reviews in educational research.* Springer Nature.

Peters, M. D., Godfrey, C. M., Khalil, H., McInerney, P., Parker, D. & Soares, C. B. (2015). Guidance for conducting systematic scoping reviews. *International journal of evidence-based healthcare*, *13*(3), 141–146. https://doi.org/10.1097/XEB.0000000000000050

Petticrew, M. & Roberts, H. (2006). *Systematic reviews in the social sciences: A practical guide*. John Wiley & Sons.

Prøitz, T. S. (2023). Forskningsoversikt mellom systematikk og kreativitet, i T. S. Prøitz (Red.) *Forskningsoversikter i utdanningsvitenskap. Systematikk og kreativitet*. Fagbokforlaget.

Thomas, J. & Harden, A. (2008). Methods for the thematic synthesis of qualitative research in systematic reviews. *BMC medical research methodology*, *8*, 45. https://doi.org/10.1186/1471-2288-8-45

Tjora, A. (2020). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. (4. utg.) Gyldendal.

Utdanningsdirektoratet (2025). *Teknologi endrer skolen – sammen må vi bestemme hvordan. Råd om kunstig intelligens i skolen.* https://www.udir.no/kvalitets-og-kompetanse/digitalisering-skole/kunstig-intelligens-ki-i-skolen/kunstig-intelligens-ki-i-skolen/

Østereng, D. Ø. (2025). Religious education in transit. Teachers' experience of digital transition in teaching religion and worldviews: An interpretative phenomenological approach. Nordidactica. *Journal of Humanities and Social Science Education*, *15*(3), 119–148.

Referanser for scoping reviewen

Anisimova, I. (2025). ChatGPT and the development of Critical Thinking and Writing Skills in the Norwegian L2 Classroom. *Nordic Journal of Language Teaching and Learning*, *13*(1). https://doi.org/10.46364/njltl.v15i1.1325

Bueie, A. A., Skar, G. B. & Graham, S. (2025). High school students' use and beliefs about generative artificial intelligence and writing in school. *Reading and Writing*, *39*, 597–627. https://doi.org/10.1007/s11145-025-10702-3

Burner, T., Lindvig, Y. & Wærness, J. I. (2025). «We should not be like a dinosaur»–Using AI technologies to provide formative feedback to students. *Education Sciences*, *15*(1). https://doi.org/10.3390/educsci15010058

Bøhn, E. D. (2024). Kan generativ kunstig intelligens opplyse og danne oss? *Nordisk tidsskrift for pedagogikk og kritikk*, *10*(1). https://doi.org/10.23865/ntpk.v10.6175

Elstad, E. & Eriksen, H. (2025). Antecedents of Norwegian high school teachers' AI resistance. *Journal of Teacher Education and Educators*, *14*(2), 181–197.

Engeness, I. (2025). Cultural-historical perspective to design pedagogical AI for enhancing student writing. *Technology, Knowledge and Learning*. https://doi.org/10.1007/s10758-025-09876-0

Graham, S., Skar, G. B., Kvistad, A. H. & Jeffery, J. V. (2025). Secondary teachers' use and beliefs about generative artificial intelligence and writing in school. *Reading and Writing*, *39*, 629–659. https://doi.org/10.1007/s11145-025-10699-9

Isaksen, S., Nordeng, K., Jenssen, P. & Eide, G. A. (2024). Transforming distance learning with artificial intelligence in remote areas of Norway during the pandemic. *International Journal of Education, Science, Technology, and Engineering*, *7*(1), 1–12. https://doi.org/10.36079/lamintang.ijeste-0701.514

Krange, I., Segaran, M., Gamlem, S., Moltudal, S. & Engeness, I. (2023). A triple challenge: students' identification, interpretation, and use of individualized automated feedback in learning to write English as a foreign language. *Interaction Design and Architecture(s) Journal*, *59*, 37–61. https://doi.org/10.55612/S-5002-059-001

Leander, K. M., Arnseth, H. C., Silseth, K. & Erstad, O. (2025). It becomes like a source, just like reading the textbook: towards an expanded GenAI-informed multiliteracies model. *Pedagogies: An International Journal*, 1–19. https://doi.org/10.1080/1554480X.2025.2545203

Melnikova, J., Batuchina, A., Šakytė-Statnickė, G. & Šmitienė, G. (2022). The benefits of learning analytics for education: a study of the experiences of teachers in Norway and Lithuania. *Human, Technologies and Quality of Education*. https://doi.org/10.22364/htqe.2022.21

Moltudal, S. H., Høydal, K. & Krumsvik, R. J. (2020). Glimpses Into Real-Life Introduction of Adaptive Learning Technology: A Mixed Methods Research Approach to Personalised Pupil Learning. *Designs for Learning*, *12*(1), 13–28. https://doi.org/10.16993/dfl.138

Moltudal, S. H., Gamlem, S. M., Segaran, M. & Engeness, I. (2025). Same assignment – two different feedback contexts: lower secondary students' experiences with feedback during a three draft writing process. *Frontiers in Education*, *10*. https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1509904

Nordby, S. K., Bjerke, A. H. & Mifsud, L. (2022). Primary mathematics teachers' understanding of computational thinking. *Künstliche Intelligenz*, *36*, 35–46. https://doi.org/10.1007/s13218-021-00750-6

Nordmo, M. (2023). Felles digital innsats. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, *107*(4), 360–368. https://doi.org/10.18261/npt.107.4.7

Ringvold, T. A., Strand, I., Haakonsen, P. & Strand, K. S. (2024). The AI generative text-to-image creative learning process: an art and design educational perspective. *Design and Technology Education: An International Journal*, *29*(2), 359–379. https://doi.org/10.24377/DTEIJ.article2433

Segaran, M. K. & Moltudal, S. H. (2025). A qualitative descriptive study of teachers' beliefs and their design thinking practices in integrating an AI-based automated feedback tool. *Education Sciences*, *15*(7). https://doi.org/10.3390/educsci15070910

Standal, Ø. F. & Moen, K. M. (2025). Epistemisk aktørskap? Ein casestudie av undervisningsopplegg genererte av kunstig intelligens. *Uniped*, *48*(4). https://doi.org/10.18261/uniped.48.4.1

Søby, M. (2023). Læringsanalyse – tilbakeblikk og frampek. *Nordic Journal of Digital Literacy*, *18*(4), 265–271. https://doi.org/10.18261/njdl.18.4.5

Søraa, R. A., Nyvoll, P. S., Grønvik, K. B. & Serrano, J. A. (2021). Children's perceptions of social robots: a study of the robots Pepper, AV1 and Tessa at Norwegian research fairs. *AI & Society*, *36*, 205–216. https://doi.org/10.1007/s00146-020-00998-w

Viberg, O., Cukurova, M., Feldman-Maggor, Y., Alexandron, G., Shirai, S., Kanemune, S., Wasson, B., Tomte, C., Spikol, D., Milrad, M., Coelho, R. & Kizilcec, R. F. (2025). What explains teachers' trust in AI in education across six countries? *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, *35*, 1288–1316. https://doi.org/10.1007/s40593-024-00433-x