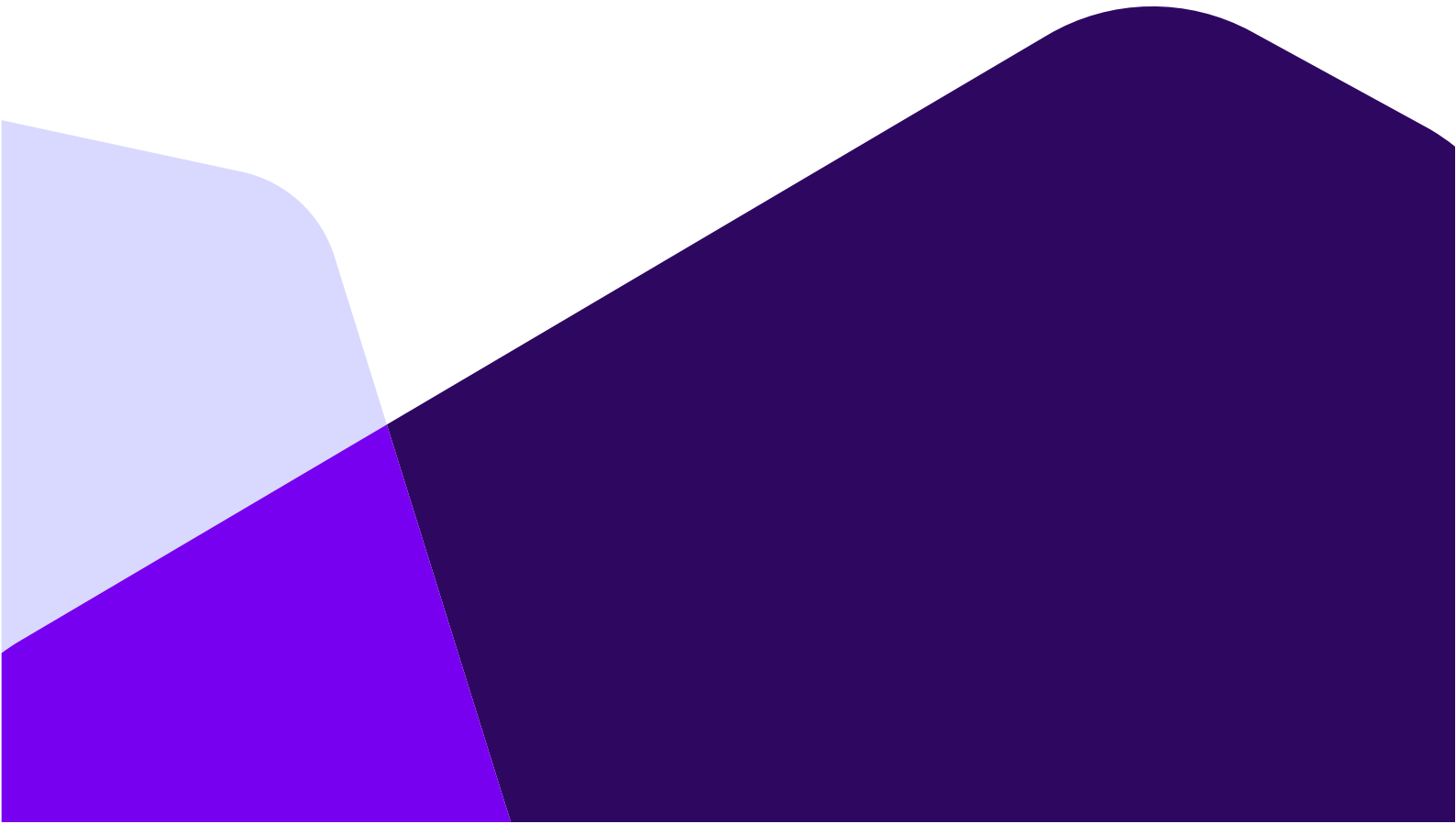


Sondre Skau Sivertsen & Tobias Lehre

«AI og meg sammen kan skape hva som blir riktig»

En kvalitativ studie om matematikklæreres opplevelser av å benytte samtaleroboter til undervisningsplanlegging



Universitetet i Sørøst-Norge

Fakultet for humaniora, idretts- og utdanningsvitenskap

Institutt for matematikk og naturfag

Postboks 4

3199 Borre

<http://www.usn.no>

© 2024 Sondre Skau Sivertsen & Tobias Lehre

Denne avhandlingen representerer 45 studiepoeng

Sammendrag

Denne kvalitative studien tar for seg fem matematikklæreres opplevelser av å bruke samtaleroboter, en form for kunstig intelligens, som et verktøy for å planlegge matematikkundervisning. Samtaleroboter kan blant annet brukes til å generere tekst, som tilsynelatende kan virke som noe et menneske har produsert. Gjennom vår problemstilling ønsker vi å undersøke hvordan matematikklærere opplever å bruke kunstig intelligens som et planleggingsverktøy, og problemstillingen vår lyder som følger: *«Hvordan opplever et utvalg matematikklærere at kunstig intelligens kan støtte deres planlegging av matematiske undervisningsopplegg på 5.-10. trinn?»*.

Fem matematikklærere forsøkte å lage et undervisningsopplegg, og gjennomføre dette, før vi gjennom semistrukturerte intervjuer spurte dem om deres opplevelser rundt dette. Våre resultater viser delte meninger om hva det fungerte til, og hva det ikke fungerte til.

Matematikklærerne mener den kan fungere til å produsere enkle instrumentelle oppgaver, men den klarer å produsere noe særlig av kompleks grad. De mener også at den kan brukes som en liten assistent, som kan hjelpe lærere med nye ideer og vinklinger, og kanskje spare tid. Resultatene viser i tillegg at matematikklærerne ikke frykter at kunstig intelligens kan ta over jobben deres, fordi de ser at det er nødvendig at et menneske med kompetanse innenfor både matematikk og pedagogikk kvalitetssikrer det samtaleroboten produserer.

Abstract

This qualitative study explores five mathematics teachers' experiences using chatbots, a form of artificial intelligence, as a tool for planning mathematics lessons. Chatbots can generate text that appears to be produced by a human. Our research question aims to investigate how mathematics teachers perceive the use of artificial intelligence as a planning tool, with the following research question: "How do a selection of mathematics teachers perceive that artificial intelligence can support their planning of mathematics lessons for grades 5-10?"

Five mathematics teachers attempted to create and implement a lesson plan using a chatbot. Following this, we conducted semi-structured interviews to gather their experiences. Our results show mixed opinions on the chatbot's effectiveness. The teachers believe that it can be useful for generating simple instrumental tasks but struggles to produce more complex content. They also view it as a small assistant that can help teachers with new ideas and perspectives and potentially save time. Additionally, the results indicate that the teachers do not fear that artificial intelligence will take over their jobs, as they recognize the necessity of having a human with expertise in both mathematics and pedagogy to quality-assure what the chatbot produces.

This is a translation of the Norwegian abstract, translated by OpenAI (2024).

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	2
Abstract	3
Forord	9
1 Innledning	10
1.1 Tema og problemstilling for studien	10
1.2 Oppgavens struktur	12
2 Teori	13
2.1 Kunstig intelligens og bruken av det i skolen	13
2.1.1 Kunstig intelligens og samtaleroboter	13
2.1.2 Kunstig intelligens i skolen og for lærerne	15
2.2 Hva sier forskning om god undervisning?	16
2.3 God matematikkundervisning	17
2.3.1 Hva sier LK20 om matematikkundervisning?	18
2.3.2 Oppgaveparadigmet og undersøkelseslandskap	19
2.3.3 Hva kreves av en lærer for god matematikkundervisning	22
2.3.4 Tilpasset opplæring	27
3 Metode	29
3.1 Hvorfor kvalitativ metode?	29
3.2 Hvorfor kvalitativt intervju?	30

3.2.1 Utvalg	31
3.2.2 Intervjuguide	32
3.2.3 Gjennomføring av intervju	33
3.2.4 Rekkefølge	33
3.3 Transkriberingsprosess	34
3.4 Forskningens kvalitet i metoden	35
3.4.1 Reliabilitet	35
3.4.2 Validitet	37
3.4.3 Generaliserbarhet	38
3.5 Etikk	39
3.5.1 Samtykke	39
3.5.2 Konfidensialitet	40
3.5.3 Solidaritet	40
4 Analyseprosess	42
4.1 Analysetilnærming	42
4.2 Analytisk rammeverk	43
4.2.1 Tematisk analyse	43
4.2.2 SDI-metoden	43
4.2.3 Hvorfor tematisk analyse og SDI-metode?	44
4.3 Analyseprosessen	45
4.3.1 Tidlig fase	45
4.3.2 Koding	46
4.3.3 Kodegruppering	46
4.3.4 Konseptutvikling	48

4.4 Fremstilling av analysen	48
4.5 Analysens kvalitet	49
5 Resultater	51
<hr/>	
5.1 Solan	51
5.1.1 Bruk	51
5.1.2 Mening om opplegget	53
5.1.3 Tidsbruk	53
5.1.4 Mening om KI	54
5.1.5 Usikkerhet rundt bruk av KI	57
5.1.6 Tillit til KI	58
5.1.7 KI i fremtiden	58
5.2 Ludvig	59
5.2.1 Bruk	59
5.2.2 Mening om opplegget	60
5.2.3 Tidsbruk	60
5.2.4 Mening om KI	61
5.2.5 Usikkerhet rundt bruk av KI	62
5.2.6 Tillit til KI	62
5.2.7 KI i fremtiden	62
5.3 Reodor	63
5.3.1 Bruk	63
5.3.2 Mening om opplegget	65
5.3.3 Tidsbruk	67
5.3.4 Mening om KI	67

5.3.5 Usikkerhet rundt bruk av KI	69
5.3.6 Tillit til KI	70
5.3.7 KI i fremtiden	70
5.4 Ben Redic	71
5.4.1 Bruk	71
5.4.2 Mening om opplegget	72
5.4.3 Tidsbruk	73
5.4.4 Mening om KI	73
5.4.5 Tillit til KI	75
5.5 Blodstrupmoen	75
5.5.1 Bruk	75
5.5.2 Mening om opplegget	76
5.5.3 Tidsbruk	77
5.5.4 Mening om KI	78
5.5.5 Tillit til KI	79
6 Diskusjon	80
6.1 KI som lærer og undervisningsplanlegger	80
6.2 KI som lærerassistent	86
7 Avslutning	90
7.1 Konklusjon	90
7.2 Veien videre	92
Litteraturliste	94
Vedlegg	99

Vedlegg 1: Samtykkeskjema	99
Vedlegg 2: Intervjuguide	103

Forord

Det har nå gått om lag fem år siden vi startet på dette studiet, og tiden for å skrive en masteroppgave er nå i gang. Det aller siste prosjektet. Vi er overveldende takknemlig for de fem årene vi har hatt på studiet, og alle de vi har blitt kjent med. Både inspirerende forelesere, og gode praksislærere. En stor takk til dere, og ikke minst en stor takk til medstudentene våre. Sammen kom vi oss igjennom hele studiet, til tross for en verdensdekkende pandemi som medførte hjemmeskole. Vi vil benytte denne sjansen til å takke hverandre for godt samarbeid gjennom det siste året. Vi vil også gi en stor takk til vår veileder Sigurd Rage, for gode ord, pirk og veiledning. Det har blitt mange sene kvelder, og vi vil med det takke våre samboere for tålmodighet og støtte.

Det å være to om dette prosjektet har vært fantastisk. Vi har alltid hatt en å dele ideer, diskutere og sparre med. Å være to om dette var en tanke som slo oss begge tidlig, og vi bestemte oss for å ro disse fem årene i land sammen. Dette medførte fordeler gjennom hele skriveprosessen, da de ulike fasene krever mye lesing av litteratur og formulering av akademiske setninger. Det har vært oppturer og nedturer, og ikke minst stress. Nå kan vi se tilbake på det hele med god samvittighet, når vi trer inn i lektorenes rekker.

Kunstig intelligens har vært noe vi begge har interessert oss for, helt siden tjenesten «ChatGPT» ble lansert. At dette skulle være temaet vi skrev om, ble en selvfølge. Det har vært spennende å forske på om dette også kan bli en del av vår arbeidshverdag.

Aktuelle vedlegg er lagt til i slutten av dokumentet.

USN Bakkenteigen, 30. mai 2024

Sondre Skau Sivertsen og Tobias Lehre

1 Innledning

1.1 Tema og problemstilling for studien

Mye av forskningen gjort rundt samtaleroboter og samtaleroboter brukt i skolen, er om hvordan eller hvorfor det bør undervises om kunstig intelligens, men det finnes lite forskning om hvordan *lærerne* kan bruke kunstig intelligens til sin egen planlegging, og spesielt ikke i matematikk. Ifølge Kelentrić et al. (2024) krever implementeringen av kunstig intelligens i skolen *nøye* planlegging. Samfunnet endres raskt og blir stadig mer komplekst (Olafsen & Maugesten, 2022). Ikke lenge før oppstarten av dette prosjektet skjedde det et betydelig teknologisk fremskritt; large language models (LLM), kalt samtaleroboter på norsk, tok verden med storm i november 2022 (Dell'Acqua et al., 2023; Labadze et al., 2023). Da ble den nye samtaleroboten ChatGPT, levert av selskapet «OpenAI» lansert. Den var gratis og tilgjengelig for alle, og senere har det kommet flere tilbydere av gratis samtaleroboter (Labadze et al., 2023). Samtalerobotene er en form for kunstig intelligens som er trent på et enormt datasett, som består av nettsider, tekster, artikler, bøker m.m., og har som hensikt å generere tekst. En av årsakene til at denne formen for kunstig intelligens har blitt så populær, kan være at den genererer tekst på en menneskelig måte. Samtidig kan den generere store mengder tekst på et øyeblikk, med høyere kvalitet enn hva tidligere samtaleroboter har fått til (Dell'Acqua et al., 2023; Michaelsen, 2023).

Selv har vi blitt fascinert av dette fenomenet. Vi ser på kunstig intelligens som en mulig ressurs for lærere, og tror det kan få en enda mer dominerende rolle i det fremtidige samfunnet. Dette mener vi kan sammenlignes med tidligere teknologiske fremskritt, som blant annet innføringen av kalkulatorer, fremveksten av internett og avanserte søkemotorer. Disse teknologiske milepælene har alle vært betydelige fremskritt som i stor grad har omdefinert måten vi skaffer oss kunnskap på. Det er mulig at samtaleroboter, akkurat som disse tidligere innovasjonene, representerer et mulig revolusjonerende verktøy som kan endre paradigmet for kunnskapsinnhenting og tilegnelse. Noen hevder at utviklingen av kunstig intelligens er en del av en fjerde industriell revolusjon (Schwab, 2017). Videre antas

det at omtrent halvparten av ferdighetene som kreves i jobbsammenheng vil bli utkonkurrert av kunstig intelligens, eller noen som benytter seg av det, ifølge en studie gjennomført i 2023 (edX, 2023).

Basert på våre egne erfaringer og observasjoner, har vi merket at flere lærere i grunnskolen ofte uttrykker at jobben som lærer innebærer en tidsklemme. Dette på grunn av at mye tid går med til pedagogisk planlegging, samtidig som det kreves mer tid til individuell oppfølging av elevene. Dersom kunstig intelligens kan implementeres som et verktøy eller hjelpemiddel for å støtte læreres planlegging av undervisningsøkter eller deler av undervisningen, kan det muligens resultere i en mer effektiv arbeidshverdag. Dette potensialet for effektivisering, kan gi lærere den ekstra tiden de trenger for å fokusere på det vi mener er kjerneoppgaven i skolen, nemlig elevens læring og utvikling. Vi ønsker å fordype oss i et moderne tema, som kan være til nytte for oss selv, samtidig som det er et tema vi har interesse for. Labadze et al. (2023) trekker frem et punkt de mener mangler i forskning om samtaleroboter sin plass i skolen, nemlig hva lærere selv synes om å bruke samtaleroboter. Vi ønsker derfor å undersøke følgende problemstilling:

- *Hvordan opplever et utvalg matematikklærere at kunstig intelligens kan støtte deres planlegging av matematiske undervisningsopplegg på 5.-10. trinn?*

Et sentralt element i den nye læreplanen i matematikk er utforskende undervisning (Kunnskapsdepartementet, 2019). I tillegg blir tilpasset opplæring lagt stor vekt på i opplæringsloven, hvor det står at opplæringa skal tilpasses etter elevenes evner og forutsetninger, og at alle har rett til tilpasset opplæring (Opplæringslova, 1998). Vi vil undersøke mulighetene til å planlegge matematikkundervisning, eller deler av den, ved hjelp av samtaleroboter. Fokuset vil være på hva som kjennetegner god matematikkundervisning med hensyn til hva den nye læreplanen, LK20, ber om (Kunnskapsdepartementet, 2019). Forskingen vil rette seg mot læreres opplevelser av hvordan kunstig intelligens kan være en støtte for å planlegge matematikkundervisning. Det vil derfor ikke bli lagt stor vekt på hvordan man skal planlegge undervisning som inviterer elever til å undre seg over matematikken eller i hvor stor grad undervisningsøktene er basert på utforskning eller

inquiry basert læring. Derimot vil hovedvekten av denne forskningen være på lærerens opplevelser av hvordan kunstig intelligens kan dem læreren i planlegging av undervisning. Samtidig vil det være et fokus på hvordan disse oppleggene besvarer kravene til læreplanen, spesielt om de er i stand til å legge opp til god matematikkundervisning, slik som den nye læreplanen for matematikk fremhever (Kunnskapsdepartementet, 2019).

1.2 Oppgavens struktur

I kapittel 2 vil vi presentere teorien vi mener er relevant for oppgaven, med utgangspunkt i problemstillingen og empirien. Videre i kapittel 3 vil vi nøye og transparent forklare vår metode, både for innsamling av data og håndtering av intervjuene, i tillegg vil valget av metode begrunnes. I kapittel 4 tar vi sikte på å forklare selve analyseprosessen stegvis, samtidig vil vi begrunne vårt valg av analytisk rammeverk. I kapittel 5 legger vi frem resultatene stegvis, slik at leseren kan få god oversikt over våre funn. Deretter vil vi i kapittel 6 bruke vårt teoretiske fundament til å drøfte funnene. I det siste kapittelet vil det bli presentert en konklusjon, hvor vi vil avslutte og legge lokk på hele oppgaven.

2 Teori

I dette kapitlet tar vi sikte på å presentere det som vil bli oppgavens teoretiske fundament. I første omgang vil vi gjøre rede for relevant forskning på hva samtaleroboter er, og se på hvorfor det burde brukes i læreryrket. Vi er nødt til å kaste et blikk på teori om undervisning, og hva som kjennetegner god undervisning, for så å se videre på hva som kjennetegner god matematikkundervisning. I tillegg skal vi ta et dykk i Skovsmose sitt “oppgaveparadigme”.

2.1 Kunstig intelligens og bruken av det i skolen

I dette delkapittelet vil vi ta et blikk på hva samtaleroboter er og hvordan det fungerer, for å avklare begrepet og belyse problemstillingen vår. Vi vil presisere hva kunstig intelligens er, spesielt samtaleroboter, som er relevant for denne studien. Videre vil kunstig KI brukes som en forkortelse for kunstig intelligens og samtaleroboter. Det skal også legges frem samtaleroboter sin plass i skolen og redegjøres kort for hvordan lærere kan benytte seg av denne teknologien.

2.1.1 Kunstig intelligens og samtaleroboter

Den digitale teknologien har ført til endring, og endrer fremdeles hvordan man blant annet lærer og finner informasjon (Kelentrić et al., 2024). Innunder digital teknologi, finner vi blant annet kunstig intelligens. Selve betegnelsen kunstig intelligens, som vi videre vil forkorte som KI, er datasystemer som lærer av egne erfaringer, og som kan løse problemstillinger av høy kompleks grad. Dette er egenskaper som man tidligere har sett på som unike for oss mennesker (Michaelsen, 2023). Denne utviklingen skaper nye utfordringer og muligheter, i og med at det digitale innpasser seg i samfunnet på en sømløs måte (Kelentrić et al., 2024). KI kan brukes til flere ting, og Michaelsen (2023) nevner at det brukes til alt fra selvkjørende busser til bildegjenkjenningsprogram. KI er en digital teknologi som kan justere sin egen aktivitet, og den kan utføre handlinger som kan være basert på strukturert eller ustrukturert data (Kelentrić et al., 2024). Den typen KI som vil bli diskutert i denne studien, kalles for en

«large language model» eller en «chatbot», som er bygget på store datasett med tekst. Vi vil hovedsakelig benytte oss av det norske begrepet samtalerobot. Samtaleroboter er basert på maskinlæring som “gjetter” neste ord, og den trener og utvikler seg selv, for å kunne gi bedre resultater (Labadze et al., 2023; Michaelsen, 2023). Med samtaleroboter kan man som antydnet i navnet, ha en samtale med. En av hovedoppgavene til en samtalerobot er å gi brukeren et svar som virker så naturlig og menneskelig som mulig, som vil si at den også må kunne presentere fakta (Labadze et al., 2023; OpenAI, 2023).

At samtalerobotene virker menneskelige, kan gi brukerne en opplevelse av økt tillit (Caldarini et al., 2022). Dette gjør at brukeren i større grad stoler på samtaleroboten, fremfor om de hadde virket mer som typiske roboter (Caldarini et al., 2022). Det er kanskje noe av det som har gjort samtaleroboter populære, men det kan bringe med seg utfordringer. Blant annet trekker Dell’Acqua et al. (2023) og Shen et al. (2023) frem at samtaleroboter kan hallusinere, ved å finne opp ting som ikke er sant, dersom den egentlig ikke er i stand til å svare korrekt på det den blir bedt om. De vil ofte heller svare noe som er feil, enn å si at den ikke er helt sikker, eller ikke har mulighet til å svare på det den blir bedt om (Dell’Acqua et al., 2023; OpenAI, 2023; Shen et al., 2023). Det kan da være en utfordringer når svarene samtaleroboten kommer med, ikke nødvendigvis er korrekte, men den legger det frem på en måte som virker troverdig og menneskelig (Caldarini et al., 2022; Dell’Acqua et al., 2023; Shen et al., 2023).

En annen utfordring med samtaleroboter, er at de ikke er gode på alt mulig. Det kan være vanskelige å forstå hva de er gode på og hva de ikke er gode på, og det finnes ingen klare retningslinjer fra utviklerne (Dell’Acqua et al., 2023). I studien utført av Dell’Acqua et al. (2023) kommer det frem at når deltakerne brukte samtaleroboter til noe av det de fungerer bra til, så økte produktiviteten deres. På en annen side, når de brukte den til noe den ikke fungerer så bra til, gikk produktiviteten deres ned, sammenlignet med en kontrollgruppe som ikke benyttet seg av kunstig intelligens. Å vite hvordan samtaleroboter fungerer og hva de fungerer til, vil derfor være viktig dersom man benytter seg av de (Dell’Acqua et al., 2023).

Når det gjelder nyere samtaleroboter sin evne til å løse matematikkoppgaver, ser det ut til at de kan klare å løse enkle matematikkoppgaver (Plevris et al., 2023). Men, samtaleroboter er ikke særlig konsekvente når det gjelder løsningen de gir, for mens de noen ganger klarer å løse matematikkoppgaver, så kan det hende den ikke klarer å løse den samme, enkle oppgaven, når du spør samtaleroboten rett etterpå (Plevris et al., 2023). Likevel hallusinerer samtalerobotene gjerne også når det kommer til matematikk, for om de ikke evner å svare, så produserer de heller feil svar enn å innrømme at det er utenfor dens evne. Dette kommer spesielt frem i mer krevende matematikkoppgaver og andre logiske oppgaver, som samtaleroboter ikke ser ut til å mestre (Dell'Acqua et al., 2023; Plevris et al., 2023). Det er ikke å løse matematikkoppgaver samtalerobotene i utgangspunktet er utviklet for, men de utvikler seg stadig, og det ser ut til at samtaleroboten sin evne til å løse matematikkoppgaver og logiske oppgaver blir bedre og bedre (Labadze et al., 2023; OpenAI, 2023; Plevris et al., 2023).

2.1.2 Kunstig intelligens i skolen og for lærerne

I Kunnskapsdepartementet sitt dokument med navn "Strategi for digital kompetanse og infrastruktur i barnehage og skole", nevnes blant annet et tiltak som sier at det skal utarbeides en kompetansepakke i bruk av kunstig intelligens i skolen, og at denne skal utvides og oppdateres fortløpende (Kunnskapsdepartementet, 2023). Utfordringene og mulighetene med KI er både i pedagogisk og didaktisk sammenheng med skolen. For at lærere skal kunne ruste seg selv og elevene er de nødt til å «integrere» KI i sin profesjonsfaglige digitale kompetanse, og denne kompetansen kan ses på som dynamisk, fordi den er i stadig endring (Kelentrić et al., 2024).

En lærer som er profesjonsfaglig kompetent, forstår at de digitale omgivelsene kommer med utfordringer, og at de påvirker undervisningen deres. De forstår at utviklingen innen digital kompetanse er flytende, samtidig som den kan ses på som en livslang prosess. Det oppdaterte rammeverk for lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse innebærer en del ferdigheter en lærer skal beherske (Kelentrić et al., 2024). Læreren skal blant annet kunne anvende digitale hjelpemidler, reflektere over etiske problemstillinger ved bruk av KI, kritisk

vurdere KI, forstå hvordan KI kan skape nye muligheter for læring og forstå hvordan KI kan utfordre lærerens rolle (Kelentrić et al., 2024). Med dette utgangspunktet bør lærere integrere den digitale utviklingen i undervisning, ved å benytte seg av digitale ressurser i planlegging, organisering, gjennomføring og evaluering.

KI viser seg å kunne være et nyttig verktøy for lærere i deres arbeid. Den kan blant annet hjelpe en lærer med å tilpasse oppgaver, men den kan imidlertid ikke erstatte den menneskelige kontakten en lærer har med elevene sine (Alam, 2021; Michaelsen, 2023). Videre kan lærere bruke samtaleroboter for å lage oppgaver, men da er det viktig at læreren er kritisk til det samtaleroboten sier, samt at vedkomne sørger for at oppgavene er av relevans til sin elevgruppe (Cooper, 2023; Michaelsen, 2023).

Når det er snakk om KI i skolen, siktes det til bruken av kunstig intelligente verktøy som skal kunne styrke læring og undervisning (Kelentrić et al., 2024). I en litteraturstudie presenterer Labadze et al. (2023) to hovedfordeler ved samtaleroboter for lærere. Den første er som en assistent for å spare tid, for ved å hjelpe lærere med rutineoppgaver som planlegging av undervisning og vurdering, kan det se ut til at samtaleroboter effektiviserer arbeidet (Cooper, 2023). For det andre, kan samtaleroboter hjelpe lærere med å forbedre undervisningspraksisen sin, ved å planlegge undervisning tilpasset til ulike kompetansemål, men også til å tilpasse undervisningen til hver enkelt elev (Labadze et al., 2023).

2.2 Hva sier forskning om god undervisning?

For å senere kunne diskutere hva lærerne synes om å planlegge matematikkundervisning med KI, vil vi i de neste delkapitlene redegjøre for hva teori beskriver som god undervisning, og koble det til læreplanen. Særlig aspekter Klette (2020) trekker frem som kjennetegn på god undervisning ser vi som særlig relevante for vår oppgave, av de inngår tidsbruk, variasjon og konsolideringssituasjoner. Vi vil også i dette underkapittelet se nærmere på hva Ball et al. (2008) mener kjennetegner god undervisning.

Begrepet «undervisning» innebærer ifølge Ball et al. (2008) at lærere må gjøre for å støtte læringen til elevene i sin klasse. Ball (2008) stiller spørsmålet "Hva må lærere vite og være i stand til å gjøre for å lære bort effektivt?". Hun mener selv at lærerne trenger mer enn å bare kunne faget de underviser i. Det å kunne innholdet i læreplanen og pensumet elevene skal lære, spiller i tillegg en kritisk rolle i planlegging av undervisning (Ball et al., 2008). Dette inkluderer blant annet undervisningsaktivitetene i klasserommet, alle oppgavene som kan dukke opp underveis, planlegging av leksjonene man bruker, evaluering av elevarbeid og vurderinger. Undervisning involverer i tillegg å kunne forklare prosedyrer, og en lærer må kunne gi begrunnelser for disse prosedyrene, samt betydninger for begreper og forklaringer av konsepter (Ball et al., 2008). Andre faktorer som avgjør om undervisningen er god eller ikke, er blant annet de forskjellige læringsaktivitetene som brukes, hvordan klasseromsorganiseringen er, hvordan tidsbruken er lagt opp og hvordan interaksjonen med elevene foregår (Klette, 2020). Klette (2020) fremhever et aspekt i undervisningen, som hun kaller for «konsolideringssituasjoner», og dette er en prosess hvor elevene skal språkliggjøre egen tenking og snakke om det de har lært.

Forskning gjort i Canada, USA, Singapore og Storbritannia viser at lærere bare bruker omtrent halvparten av sin arbeidstid i direkte kontakt med elevene, og den viser til at rundt 20% av deres arbeidstid går til planlegging av undervisning (Bryant et al., 2020). Med tidsbruk mener Klette (2020) hvor mye av tiden som brukes til hva, og da er det vanligvis snakk om hvor mye tid man bruker på undervisning, elevgruppering og arbeidsmåter. Måltidstid bruk hvor læreren har fokus på høye faglige forventninger blandet med god klasseledelse og gjennomtenkt bruk av ulike undervisningssituasjoner, har store sammenhenger med elevers læring. Gjennom sin forskning viser Klette (2020) til tidsbruk i klasserom, hvor om lag 55% av tidsbruken består av helklasseundervisning, 40% består av individuelt arbeid, og resterende 5% er gruppearbeid (Klette, 2020).

2.3 God matematikkundervisning

Det har blitt presentert teori om hva god undervisning er og nå vil tråden trekkes videre ved å legge frem teori om hva god matematikkundervisning er. For å kunne belyse

problemstillingen er vi nødt til å se på hva læreplanen faktisk sier om hva et matematisk opplegg bør inneholde. Vi tar også for oss Skovsmose sin forskning om undersøkelseslandskap og oppgaveparadigme. Dette er for å senere kunne plassere opplegg og oppgaver laget av KI. Vi vil i tillegg her ta for oss hva Ball et al. (2008) og Rowland et al. (2005) mener kreves av en matematikklærer, og se på begrepet «pedagogical content knowledge» videre kalt PCK, og kunnskapskvartetten. Deretter trekker vi tråden videre for å se på den «nye» utvidelsen av begrepet PCK, nemlig «technological pedagogical content knowledge», videre kalt TPACK. Det vil i tillegg et blikk på hva tilpasset opplæring i matematikk er.

2.3.1 Hva sier LK20 om matematikkundervisning?

I Kunnskapsdepartementets rapport ved navn «Rapport fra Ekspertgruppa for realfagene» fra 2015, viser det seg at mye av undervisningen som er gjort består av monotone matematikktimer med lite variasjon (Kunnskapsdepartementet, 2015). Dette medførte en lovnad om mer elevaktivitet, og med dette ble læreplanen fornyet i 2020. I denne planen ble det blant annet skrevet at det skal være mer drøfting, refleksjon og diskusjon i par og i grupper (Kunnskapsdepartementet, 2019).

I og med at planlegging av matematikkøker skal settes i søkelys, må vi også kaste et blikk på hva matematikkundervisning innebærer, og hva læreplanen ber om. I den nye læreplanen for matematikk i grunnskolen, videre forkortet som LK20, er blant annet begrepet «å utforske» fremtredende (Kunnskapsdepartementet, 2019). Det er et begrep som dukker opp i flere av læreplanmålene, samt som en del av kjerneelementene. Utforskende opplegg og undervisningsøkter er et element i matematikkundervisningen som står sentralt i læreplanen, i tillegg kan det se ut til at det er et element i matematikklærernes praksis som kan øke elevers læringsutbytte (Borasi, 1994; Kunnskapsdepartementet, 2019).

Liljedahl (2023) sier at oppgavene som gis bør være oppgaver man kan tenke på og undre seg over, og ikke bare være det som kan kalles rutineoppgaver. Kunnskapsdepartementet (2019) sier om at elever skal jobbe selvstendig, men også klare samarbeide med andre

gjennom problemløsning og utforskning. Det blir da som belyst av Karlsen (2023) en lærers jobb å legge til rette for at elever skal kunne finne sine egne løsningsstrategier, kunne diskutere og reflektere.

Det norske begrepet utforskning kan ses i sammenheng med begrepet Karlsen (2023) belyser, som kalles «inquiry». Begrepet i seg selv er mer beskrevet som en holdning eller en væremåte enn en arbeidsmetode. Kjennetegn på denne væremåten er at elevene er undrende, stiller spørsmål, identifiserer problemer og er kritisk i nye situasjoner og utfordringer (Jaworski, 2006; Karlsen, 2023), og dette ses mer på som en holdning og tilnærming enn en prosedyre (Jaworski, 2006).

2.3.2 Oppgaveparadigmet og undersøkelseslandskap

I Skovsmose (2001) sin forskning bygger han på tidligere forskning gjort av Cotton (1989, referert i Skovsmose, 2001), hvor Cotton observerte engelske klasserom. Funnene som ble gjort var at matematikktimene i stor grad var todelt, hvor den ene delen av timene var lærerstyrt undervisning hvor læreren sto ved tavla og presenterte matematiske temaer, og den andre delen besto av at elevene jobbet selvstendig med oppgaver knyttet til dette. Det viste seg at det iblant ikke var en todelt inndeling, men at det var utelukkende enten tavleundervisning eller selvstendig jobbing (Cotton, 1989, referert i Skovsmose, 2001). I en rapport fra ekspertgruppa i realfagene viste det seg at 97% av matematikkundervisning har bestått av forklaringer på tavla og individuelt elevarbeid med oppgaver (Kunnskapsdepartementet, 2015). Dette faller innunder begrepet som blir kalt tradisjonell matematikk, og tradisjonell matematikk faller igjen innunder begrepet «exercise paradigm», som vi videre vil kalle oppgaveparadigmet. Det kan sees som en motsetning til det Skovsmose (2001) kaller for et undersøkelseslandskap, hvor elevene skal undre og utforske fenomener, istedenfor å jobbe i det tradisjonelle oppgaveparadigme. Undersøkelseslandskap er et matematisk begrep som brukes for å beskrive matematikk som inviterer elever til å formulere spørsmål, og for å se etter forklaringer innenfor matematikken (Skovsmose, 2001).

Mye matematikkundervisning har tidligere vært preget av et oppgaveparadigme, hvor elevene skal sitte individuelt og løse instrumentelle matematikkoppgaver (Kunnskapsdepartementet, 2015; Skovsmose, 2001). Derimot kan elevene få større læringsutbytte av å arbeide med mer utforskende, virkelighetsnære oppgaver. Prosjektarbeid er ofte knyttet til oppgaver som ligger nært et undersøkelseslandskap, hvor elevene kan undre og selv lete etter og finne forklaringer på fenomenet (Skovsmose, 2001). Innenfor begrepet undersøkelseslandskap skiller man gjerne på den tradisjonelle tilnærmingen hvor man skal gjøre mange oppgaver, og den utforskende tilnærmingen hvor en lærer inviterer elevene til å undersøke ved å være nysgjerrig og spørrende (Karlsen, 2023; Skovsmose, 2001). Karlsen belyser at den utforskende tilnærmingen kan føre til at elevene får større og bedre innsikt og forståelse for matematikk, enn hvis elevene er i det tradisjonelle landskapet (Karlsen, 2023). Skovsmose (2001) sier at et sentralt premiss innenfor oppgaveparadigmet er at ett, og bare ett, svar på disse oppgavene skal være riktig. Med andre ord vil ikke dette paradigmet kunne invitere til at elevene skal kunne tenke selv. Dette er en kontrast til det Skovsmose selv kaller for et undersøkende landskap, hvor man gjerne presenterer mer åpne oppgaver hvor premisset ofte er at flere svar kan være korrekt (Skovsmose, 2001).

Matematiske problemer og oppgaver kan referere til ren matematikk, samtidig som det kan referere til en nesten-virkelighet (Skovsmose, 2001). Ren matematikk kan være enkle talløvelser, som et tall addert med et annet tall. Det er altså ikke så mye mer å lese ut av dette enn ren matematikk. Nesten-virkelige matematikkoppgaver kan eksempelvis være matematikkoppgaver som er konstruert av en tekstbokforfatter, og disse oppgavene kan referere til situasjoner fra det virkelige liv. Man kan også finne oppgaver som baserer seg helt på realiteten (Skovsmose, 2001). Vi kommer nærmere inn på disse nedenfor, når vi skal se på Skovsmose sin tabell.

	Oppgaveparadigmet	Undersøkelseslandskapet
Refererer til ren matematikk	1	2
Refererer til en nesten-virkelighet	3	4
Reelle referanser	5	6

Figur 1. Oversettelse av Skovsmose (2001, s. 126)

Skovsmose (2001) presenterer et rammeverk hvor man kan plassere oppgaver i ulike «landskap», se figur 1. Sentralt i dette rammeverket finner man en tabell som tillater plassering av oppgaver basert på grad av utforskarhet og matematisk innhold, samt graden av hvor realistiske de er. Først og fremst beskriver Skovsmose nr. 1, ren matematikk som et landskap som baserer seg på øvelsesoppgaver, kalt oppgaveparadigmet. I dette landskapet er fokuset primært på bruk av rene matematiske prinsipper, og oppgavene har som tidligere nevnt bare et svar. Nr. 2, som befinner seg i et undersøkende landskap vil man kunne plassere oppgaver av ren matematikk, men som inviterer elevene til å utforske egenskaper. Eksempelvis kan dette være at elevene skal utforske egenskapene til geometriske figurer. Videre i tabellen presenterer Skovsmose et landskap med nesten-virkelige oppgaver, disse plasseres i nr. 3. Dette er oppgaver som, til tross for at de tilhører oppgaveparadigmet, introduserer elementer av virkelighet slik at oppgavene kan virke mer meningsfulle og gi et mer autentisk preg. De kan dog virke veldig kunstige for elevene (Skovsmose, 2001).

Under nr. 4 i Skovsmose (2001) sin tabell finner vi et landskap som fortsatt befinner seg i en nesten-virkelighet, men dette landskapet består ikke av oppgaver som er under oppgaveparadigmet. Det skal bestå av oppgaver som inviterer elevene til å utforske og forklare konsepter, og det krever en dypere forståelse av bruk av matematikk i virkelige situasjoner. Videre under nr. 5 er et landskap hvor Skovsmose plasserer virkelighetsoppgaver

som bare består av ren matematikk. Her er det ikke noe rom for utforskning. Dette kan eksempelvis være oppgaver om lønn, befolkningsvekst og så videre. Tallene må representere noe fra virkeligheten, slik at matematikken blir brukt som et verktøy for å forstå. Til slutt fremhever Skovsmose betydningen av prosjektarbeid som viktig under nr. 6. Her skal elevene bli oppmuntret til utforskning og bruk av matematikk i helt reelle kontekster. Et eksempel på elevaktivitet som Skovsmose trekker frem er et prosjekt hvor elevene skulle måle energiinnhold i ulike typer frokoster, og deretter undersøke energiforbruket under forskjellige aktiviteter som for eksempel en sykkeltur. Slike prosjektarbeider kan legge til rette for en dyp læring, og elevene kan kontinuerlig utforske og bruke matematikk i disse reelle situasjonene med meningsfulle referanser (Skovsmose, 2001).

Avslutningsvis viser Skovsmoses rammeverk for matematikkundervisning at mye av undervisning foregår innenfor det første og det tredje landskapet, og at det er dette som kalles for «tradisjonell undervisning» (Skovsmose, 2001). Han understreker imidlertid at det ikke er nødvendig at all undervisning foregår under landskap nr. 6, og at det er viktig med variasjon og mangfold, siden ingen av landskapene er perfekte valg i seg selv. For å vurdere hvilket landskap som best mulig treffer, er det viktig at man har god kjennskap til elevgruppen. Derfor kan ikke den «optimale» ruten defineres i forkant, men heller dynamisk tilpasses underveis (Skovsmose, 2001).

2.3.3 Hva kreves av en lærer for god matematikkundervisning

For å gå inn i Ball et al. (2008) og Rowland et al. (2005) sin forskning om hva som kreves av en matematikklærer, er vi nødt til å se på hva denne forskningen bygger på. Begge er en videreføring av forskning gjort av Shulman (1986). Det som virkelig vekte interessen for å forske videre på dette, var at Shulman (1986) presenterte en slags kunnskap om innhold som er unik for lærere og undervisning, altså faglig kunnskap spesifikk for læreryrket. Shulman (1986) argumenterer for at det å kjenne til et emne eller tema for å kunne lære det bort, omfavner mer enn å bare kunne innholdet og konseptene. Han legger til at det ikke holder at en lærer vet *at* det noe er som det er, men læreren må i tillegg vite *hvorfor* det er slik

(Shulman, 1986). Dette er det Ball et al. (2008) og Rowland et al. (2005) dykker videre inn i, ved å se på hvilke ferdigheter en lærer i matematikk må inneha.

En matematikklæreres ferdigheter for å drive matematikkundervisning, kan deles opp i fire deler, som vi på norsk oversetter til fundament, transformasjon, sammenheng og eventualitet (Rowland et al., 2005). Førstnevnte handler om læreren sin kunnskap om undervisning og didaktikk, hva læreren vet og hva læreren kan om undervisning, samtidig som det handler om hva læreren vet om hva slags matematikk elevene skal lære og hvordan de kan lære på best mulig måte (Rowland et al., 2005). Dette blir fundamentet til matematikkundervisningen, som hele undervisningspraksisen til en lærer bygges på. Videre har vi transformasjon, hvor en lærer bruker sitt fundament til å planlegge eller gjennomføre undervisning på en måte som er forståelig for elevene. En lærers evne til transformasjon vil komme til syne blant annet i hvilke eksempler de gir, hvordan de forklarer matematikk på ulike måter eller hvordan de bruker ulike illustrasjoner (Rowland et al., 2005). Videre trekker Rowland et al. (2005) frem sammenheng, hvor læreren må kunne klare å ha en sammenheng i undervisningen sin og i matematikken. Dette gjelder både for hvordan hver enkelt undervisningstime er lagt opp, at undervisningstimen har en logisk struktur, og at matematikkoppgavene kommer i en rekkefølge som gjør det forståelig for elevene og i hvilken rekkefølge man presenterer ulike temaer. Samtidig må en lærer kunne se ulike måter elevene kan løse matematikkoppgaver på. Til slutt kommer lærerens evne til å håndtere eventualiteter som dukker opp i klasserommet. Det vil si, hendelser som man ikke kan planlegge for, da man ikke kan forberede seg på alt som skjer i en undervisningsøkt i matematikk (Rowland et al., 2005). Dette kan være elevspørsmål og evnen til å forstå elevens oppfatning og læring, noe som er essensielt for å kunne hjelpe elevene med å forstå matematikken. Man må kunne tilpasse undervisningen og responsen man gir til elevene til deres nivå, på stående fot (Rowland et al., 2005).

Ifølge Ball et al. (2008) sin forskning er undervisning et profesjonelt arbeid med sin egen unike profesjonelle kunnskapsbase. Denne profesjonelle kunnskapsbasen som Ball et al. (2008) nevner, er annerledes enn hverdagskunnskap i den form at en lærer må vite mer om matematikk, og helt andre ting enn andre trenger å vite. Dette er i tråd med det Rowland et

al. (2006) sier om matematikklæreres fundament for å drive matematikkundervisning. Eksempelvis kan man se på en ren matematisk oppgave, hvor målet er å finne omkrets og areal av et rektangel, som noe helt annet enn å analysere et elevsvar for å finne ut hva eleven har tenkt, hvordan eleven har generalisert og hvordan en elev ser på forskjellen mellom areal og omkrets (Ball et al., 2008). Imidlertid har Ball sin forskning på de matematiske kravene til god undervisning, vist overraskende funn med tanke på hvor mye spesialisert matematisk kunnskap som trengs for "den hverdagslige" læringen. Med hverdagslig læring menes å gi gode oppgaver, høre på elevers forklaringer og gi mening til disse, samt evnen til å vurdere og kommentere på elevarbeid, enten på stående fot eller i etterkant (Ball et al., 2008; Rowland et al., 2005). For å videre kunne forklare matematiske emner, og prosedyrer i matematikk som elever kan oppleve som vanskelig, kreves det at læreren har god innsikt i forståelse av matematikk, og evnen til å forklare og resonnerer matematisk. Denne matematiske måten å tenke på er noe som vanligvis er helt ukjent for andre velutdannede voksenpersoner (Ball et al., 2008; Rowland et al., 2005).

Hvordan elever forstår et tema eller emne er ifølge Ball et al. (2008) viktig å vite når man skal lære bort dette, for undervisning handler ofte om mer enn å bare kunne vurdere hvilke tall og eksempler som er hensiktsmessig å bruke. Ball et al. (2008) sier at det gjennom forskning har kommet mange krav til undervisning, slik som det å ha kunnskap om kryssningen mellom kjennskap til elevene og kjennskap til innholdet man underviser i, og hun blir imidlertid overrasket over å se at flere av oppgavene i undervisningen krever matematisk kunnskap i tillegg til kunnskap om elever og om undervisning. Et eksempel på dette er kunnskapen som kreves når man bestemmer om en metode eller prosedyre er hensiktsmessig når elevene skal tilegne seg ny kunnskap (Ball et al., 2008).

Matematikkundervisning innebærer ifølge Ball et al. (2008) å gjøre deler av matematikk synlig og meningsbærende for læring. Det innebærer også å bruke et matematisk språk. En lærer må kunne bruke de faglige begrepene og gjøre de meningsbærende for elevene, samt bruke matematisk notasjon på korrekt måte når de forklarer på tavla. De må også bruke representasjoner på en effektiv måte, samt linke disse til matematiske ideer og konsepter. Dette må være planlagt i forkant, slik som det Rowland et al. (2005) skriver om

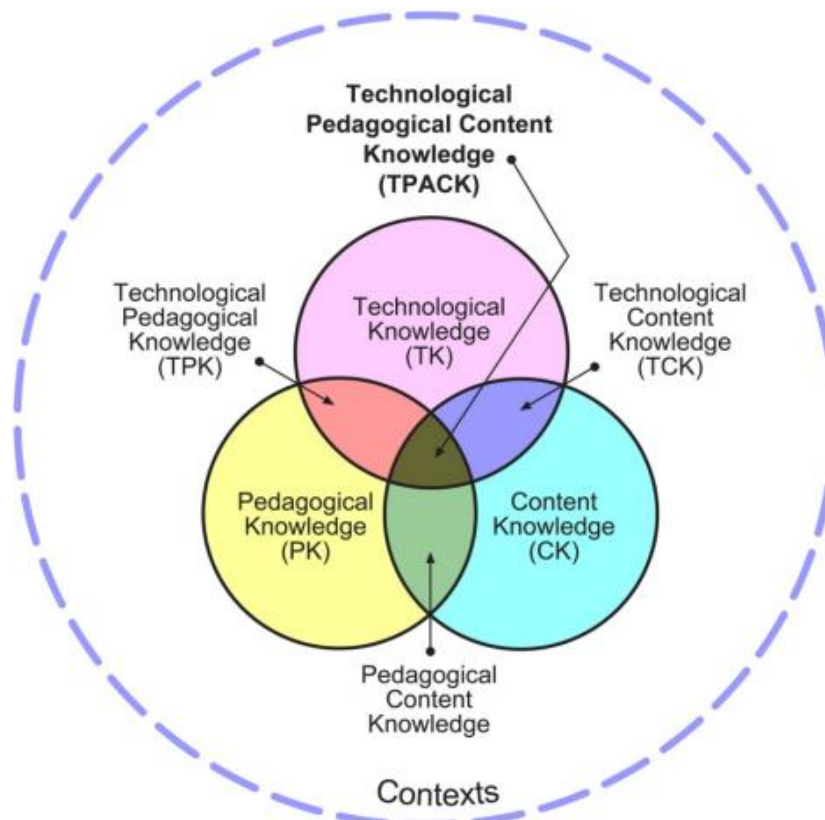
transformasjon og sammenheng. Læreren må kunne besvare elevers spørsmål om «hvorfor» matematikken er som den er, og kunne forklare målene med matematikken, men også stille elevene produktive spørsmål (Ball et al., 2008; Rowland et al., 2005). Samtidig må de evaluere elevers standpunkter og meninger, og gi evalueringer på matematiske forklaringer, og dette skjer gjerne på stående fot i et klasserom. Alle disse oppgavene er unike for lærere i sin jobb (Ball et al., 2008).

Videre forteller Ball et al. (2008) at i deres forskning på de matematiske kravene til undervisning og PCK kom de frem til en rekke domener som sier noe om akkurat dette. Det første domenet de skriver om kalles «common content knowledge», videre forkortet som CCK. Det kan oversettes til den vanlige kunnskapen om innhold, og dette kan eksempelvis være evnen til å regne ut og kalkulere et svar i matematikken, altså generell kunnskap om og kjennskap til matematikk. Lærere må selvsagt ha blant annet denne vanlige formen for kunnskap om innhold, og Ball et al. (2008) sier det er en selvfølge at lærere må kunne det de skal lære bort. De må blant annet kunne legge merke til når elever gir feil svar, eller hvis læreboka eller læremiddelet de bruker gir unøyaktige eller upresise forklaringer (Ball et al., 2008). Det andre domenet er «specialized content knowledge», videre forkortet som SCK, og dette er mer spesialisert kunnskap om innhold. I denne settingen overføres det til kunnskap og ferdigheter som er unik for undervisning. I sin jobb, må lærerne kunne en annen type matematikk enn andre yrker, fordi man eksempelvis gjør vurderinger av andres matematiske arbeid. Eksempler på dette er å vurdere om en metode brukt i et subtraksjonsstykke kan være en metode som fungerer generelt, eller kun fungerte til denne oppgaven (Ball et al., 2008).

Det tredje domenet «kalles knowledge of content and students», videre forkortet som KCS. Dette er en kombinasjon av kunnskap om elever og kunnskap om matematikken. En lærer må kunne «forutse» hva elever tenker og hva de synes er vanskelig og forvirrende. En lærer må også velge oppgaver med omhu, og de må være overkommelige samtidig som de er utfordrende (Ball et al., 2008). Det fjerde og siste domenet er «knowledge of content and teaching», videre forkortet som KCT. Dette handler om kunnskap om kombinasjonen mellom undervisning og den matematiske kunnskapen, og inneholder også matematisk kunnskap

om det å utvikle et undervisningsopplegg. Her må man vurdere fordeler og ulemper med visse representasjoner, og kunne vurdere matematisk forståelse opp mot pedagogisk forståelse og hvordan dette kan påvirke en elevs læring (Ball et al., 2008). Videre sier Koehler & Mishra (2009) at «content knowledge» er lærerens kunnskap om selve faget og emnet som skal læres bort, mens «pedagogical knowledge» er lærerens kunnskap om prosesser, metoder og måter man lærer bort. Blander man disse får man «pedagogical content knowledge», og det er kunnskap om pedagogikk som kreves for å lære bort selve faget eller emnet (Koehler & Mishra, 2009).

TPACK er en forståelse for hvordan læring og undervisning kan endre seg når man bruker teknologi, og selve TPACK er en blanding av alle tre kjernepunktene som er innholdskunnskap, pedagogisk kunnskap og teknologisk kunnskap (se *figur 2*) (Koehler & Mishra, 2009). TPACK og TPACK-modellen er forskning som blir mer og mer internasjonal, og rammeverket inkluderer flere innholdsområder, blant annet matematikk (Koehler & Mishra, 2009). Når man henter inn det teknologiske perspektivet, er det viktig å huske på at teknologisk kunnskap er i konstant endring, og derfor vanskelig å sette en definisjon på. Å undervise er en komplisert oppgave, hvor det kreves flere former for spesialisert kunnskap. En lærer er hele tiden nødt til å utvide forståelsen for undervisning, da dette er dynamisk. Effektiv undervisning krever en fleksibel tilgang til velorganisert kunnskap om forskjellige domener, som kunnskap om elevers tenking og læring, kunnskap om innhold og en økende kunnskap om teknologi (Koehler & Mishra, 2009).



Figur 2. Hentet fra Koehler & Mishra (2009, s. 63)

Det er kombinasjonen av disse tre komponentene som utgjør TPACK-modellen, og denne modellen sier noe om lærerens evne til å bruke teknologi på måter som kan forbedre læring og undervisning (Koehler & Mishra, 2009).

2.3.4 Tilpasset opplæring

Den overordnede delen av læreplanen fastslår at tilpasset opplæring gjelder for alle elever, og at tilpasningen skal i så stor grad som mulig skje gjennom variasjon og tilpasninger i elevgruppen (Kunnskapsdepartementet, 2017). I tillegg sier den overordnede delen at skolen kan tilpasse undervisning ved å blant annet benytte forskjellige pedagogiske metoder, bruk av forskjellige læremidler og variert organisering. Sjøvoll (2006) belyser også at skolen skal ha et opplæringstilbud som passer hver enkelt elev. Han foreslår at dette kan gjøres ved at lærerne har kunnskap om læringskonteksten elevene befinner seg i, og at lærerne må ha didaktisk innsikt i hvordan de kan utvikle en kontekst som maksimerer elevens læring

(Sjøvoll, 2006). I likhet med det Ball et al. (2008) sier om PCK, sier Sjøvoll (2006) at en lærer er nødt til å ha matematisk kunnskap for å formidle det som skal formidles, samt ha forkunnskaper om elevene og deres behov, og kunnskap om læreforutsetninger. Videre sier Sjøvoll (2006) at lærestoffet må tilpasses, og at konkrete mål for opplæringen må defineres ut fra elevens behov.

Olafsen & Maugesten (2022) forklarer og eksemplifiserer syv differensieringsprinsipp for tilpasset opplæring, og vi vil videre trekke frem fire av disse. Det første prinsippet er elevens evner og læreforutsetninger. Her er det viktig å ta utgangspunkt i elevenes faglige nivå, samtidig som man erkjenner at elevers evner og forutsetninger ikke er statiske. Det andre prinsippet er læreplanmål og arbeidsplan. Her er læreren nødt til å sette seg inn i læreplanen før han gjør seg opp en mening om hvordan en undervisningsøkt skal legges opp for å nå disse målene. Nivå og tempo er det tredje prinsippet vi vil trekke frem. Her er det ikke nødvendigvis snakk om å dele opp elevene etter deres matematiske nivå, men å dele opp etter arbeidsmotivasjon eller tempo. Det siste prinsippet vi vil trekke frem, er Olafsen & Maugesten (2022) sitt sjette prinsipp, og er om arbeidsmåter og metoder. Dette prinsippet kan innfris ved at læreren varierer arbeidsmetoder og arbeidsmåter (Olafsen & Maugesten, 2022).

3 Metode

For å undersøke problemstillingen vår, har vi gjennomført kvalitative forskningsintervjuer med matematikklærere i grunnskolen. Videre i dette kapitlet vil vi redegjøre for hva kvalitative forskningsintervju er og hvorfor vi har brukt denne metoden. I tillegg til å gjøre rede for valg vi har tatt før intervjuene, som utvalg og intervjuguide, samt gjennomføringen av intervjuene. Vi vil i tillegg belyse noen etiske utfordringer i prosessen vår, i tillegg til å diskutere hvordan forskningens kvalitet er, med hensyn til reliabilitet og validitet.

3.1 Hvorfor kvalitativ metode?

Kvalitativ metode kan sees på som en forståelsesorientert bevegelse, hvor det man forsker på ikke er data som kan måles med tall, men hvor man leter etter en forståelse av hvorfor noe er som det er (Nyeng, 2012). Det kan sees i sammenheng med fenomenologien, hvor vi finner årsaken til fenomener, med en baktanke om at «det finnes én verden, men mange virkeligheter» (Nyeng, 2012, s. 31), for alle mennesker har sin egen forståelse av hva virkeligheten og verden er. I kvalitativ metode er man interessert i nettopp hva denne forståelsen til menneskene man forsker på er, og prøver å forstå hvorfor de gjør som de gjør. Dette kan sees som en motsetning til kvantitativ forskning, som i hovedsak tar for seg større mengder data som kan måles med tall (Dalland, 2017). På bakgrunn av at vår oppgave tar sikte på å fange opp matematikklæreres indre opplevelser av et fenomen, som jo kan være vanskelig å tallfeste, velger vi derfor å benytte oss av kvalitativ metode, istedenfor kvantitativ (Dalland, 2017; Kvale & Brinkmann, 2015).

Videre kan kvalitativ metode kjennetegnes av flere elementer. Kvalitativ metode retter blant annet sin oppmerksomhet mot enheter som tekster, mennesker, symboler eller liknende. En karakteristisk egenskap ved kvalitativ metode er begrensningen av antall enheter som studeres, disse enhetene er gjerne valgt ut etter noen kriterier, som gjør de godt egnet for å belyse problemstillingen eller forskningsspørsmålene (Høgheim, 2020). Det er en metode som også vektlegger dybde, med fokus på detaljer. Videre vil den kvalitative metoden legge

til rette for fleksibilitet, ved at den ikke nødvendigvis leder til faste svaralternativer. Det tillater forskeren nærhet til dataen, og den muliggjør en grundig analyse for å avdekke detaljer og nyanser (Dalland, 2017; Høgheim, 2020). Man er ute etter en dyptgående utforskning av et emne, men med nærhet til feltet. For å sikre nøyaktig nærhet til feltet skjer datainnsamlingen i direkte kontakt med feltet, slik at dataen er empirinær (Dalland, 2017).

3.2 Hvorfor kvalitativt intervju?

I denne forskningsoppgaven ønsker vi som nevnt tidligere å finne ut av hvordan lærere opplever å bruke samtaleroboter som et verktøy for å designe undervisningsopplegg eller oppgaver i matematikken. For å kunne forstå hvordan lærere reflekterer over dette, må vi høre lærernes tanker og erfaringer. Dette tenker vi kan komme godt frem i et kvalitativt intervju.

De kvalitative forskningsintervjuene, har ifølge Dalen (2011), som hensikt å hente inn omfattende og beskrivende data og informasjon, som gjerne skal beskrive individers ulike aspekter av en situasjon. Dette er en tilnærming som søker å dykke inn i intervjupersoners perspektiv for å forstå deres opplevelser, meninger og synspunkter (Kvale & Brinkmann, 2015). Dalen (2011) fremhever betydningen av fokuset et intervju gir på selve opplevelsesdimensjonen. Dette er en dimensjon hvor intervjuobjektet ikke bare gir en beskrivelse av de ytre forholdene, men en dimensjon hvor man søker å forstå deres indre oppfatninger og opplevelser, deres egen livsverden. Derfor er kvalitativt intervju et velegnet verktøy for å avdekke og forstå de subjektive opplevelsene og perspektivene til informantene i denne undersøkelsen (Kvale & Brinkmann, 2015).

Et kvalitativt forskningsintervju vil kunne få frem matematikklærernes verden slik som verden fremtrer for dem. I vår masteroppgave er det ikke kvantifisering av hvor mange matematikklærere som liker å bruke kunstig intelligens som et planleggingsverktøy eller ikke som er målet, men målet er å få frem deskriptive, kvalitative data om temaet (Kvale & Brinkmann, 2015). For å få til det i et kvalitativt intervju peker Kvale & Brinkmann (2015)

blant annet på at man må kunne forstå meningen bak det intervjupersonen sier, og kunne lese mellom linjene. Videre er det viktig å skape en positiv opplevelse for både intervjupersonen og intervjueren, og forstå at intervjuet foregår i og påvirkes av at kunnskapen kommuniseres i en interpersonell situasjon (Kvale & Brinkmann, 2015). Som intervjuere er det derfor viktig at vi prøver å skape en positiv atmosfære rundt intervjuene, og man bør være åpen og mottakelig for det intervjupersonen kommuniserer.

3.2.1 Utvalg

I vårt forskingsprosjekt ser vi på matematikklærernes stemme som essensielt, det blir da naturlig for oss å velge ut lærere vi vet underviser i matematikk. Vi tok derfor kontakt med matematikklærere i grunnskolen som vi kjenner til i vårt nærområde. Vi valgte å spørre matematikklærere på to ulike skoler hvor vi har hver vår tilknytning. Videre var vi interesserte i å finne matematikklærere som har noe kjennskap til, eller allerede har brukt, kunstig intelligente språklæringsmodeller, enten privat eller i jobbsammenheng. Dette fordi prosjektet innebærer å planlegge matematikkundervisning ved å bruke kunstig intelligens som et planleggingsverktøy. Likevel så vi ikke på dette som et krav, og tenkte at det kanskje kunne være forskjeller mellom de med tidligere kunnskap og ikke, som kunne være interessant for oss. Samtidig kan intervjudeltakere med kjennskap til temaet gi oss mer deskriptive og fokuserte data, som i større grad kan svare på problemstillingen til prosjektet.

Dalland (2017, s. 56) beskriver utvalg med to begreper, systematisk og strategisk. Systematisk utvalg handler om å hindre at data blir valgt ut slik at det påvirker resultatene. Strategisk utvalg handler om å velge ut grupper eller enkeltpersoner som oppfyller visse kriterier, som man mener kan ha noe spesielt å bidra med i forskningen, også kalt et formålstjenlig utvalg (Blikstad-Balas & Dalland, 2021; Dalland, 2017). Det som hovedsakelig gjør utvalget vårt til et strategisk utvalg, er at vi var ute etter matematikklærere på 5.-10. trinn, i tillegg til at vi hadde et ønske om at de skulle ha noe kjennskap til KI fra tidligere.

Av praktiske årsaker, er utvalget vårt preget av å være et bekvemmelighetsutvalg. Et bekvemmelighetsutvalg vil si at vi tar noen valg for å gjøre utvalgsprosessen enklere for oss

selv, og derav blir ikke utvalget like tilfeldig eller strategisk (Blikstad-Balas & Dalland, 2021; Dalland, 2017). At de vi spurte om å delta i forskningsprosjektet jobber på skoler hvor vi allerede har hver vår tilknytning, er valg vi har tatt med tanke på vår egen bekvemmelighet og oppgavens rammer.

Til slutt endte vi opp med fem ulike informanter fra to forskjellige skoler. Vi synes det er verdt å nevne at alle intervjudeltakerne er av samme kjønn, selv om dette ikke var et krav. Ved en tilfeldighet endte det opp med at matematikklærerne vi kjente til som hadde interesse for eller kjennskap til KI, og samtidig ønsket å delta i studiet, var av samme kjønn. Det endte med at tre av intervjudeltakerne hadde kjennskap til KI, mens de to andre hadde veldig lite eller ingen kjennskap til KI fra tidligere. Vi opplevde likevel at de to informantene uten tidligere kunnskap om KI engasjerte seg for prosjektet og var villige til å delta. For å sikre våre informanters anonymitet har vi valgt å anonymisere dem ved å kalle dem opp etter karakterer i den folkekjære filmen Flåklypa; Reodor, Solan, Ludvig, Ben Redic og Blodstrupmoen.

3.2.2 Intervjuguide

Utformingen av intervjuguiden foregikk over en utstrakt tidsperiode. Utgangspunktet for guiden ble først utviklet, og deretter gjorde vi en rekke revisjoner i påfølgende perioder. Dette gjorde vi for å sikre en gradvis forbedring av innholdet og strukturen. Videre er intervjuguiden konstruert som semistrukturert, og den er systematisk delt opp i ulike temaer som vi ønsket svar på. Vi valgte semistrukturert intervju for å få en god balanse mellom konsistens i intervjuene og samtidig tillate noe fleksibilitet. I et semistrukturert intervju bruker man en intervjuguide som utgangspunkt, men rekkefølgen på spørsmålet kan variere (Anker, 2022; Christoffersen & Johannessen, 2012). Siden vi begge har begrenset erfaring med å gjennomføre intervjuer, ble de gjennomført noe mer ustrukturert enn vi hadde håpet. Vi endte likevel opp med å få svar på de aller fleste spørsmålene i intervjuguiden, og at dette muliggjorde en dypere utforskning av deltakernes svar. Intervjuguiden ligger ved som *vedlegg 2*.

3.2.3 Gjennomføring av intervju

Intervjuene har blitt gjennomført på skolen hvor intervjudeltakerne jobber, med intervjudeltaker og begge studenter i masteroppgaven til stede. Arbeidsfordelingen mellom studentene ble problematisert, fordi vi er ansatt på hver vår skole hvor intervjudeltakerne jobber. For å sikre så upåvirkede svar som mulig, valgte vi å fordele arbeidet slik at studenten som ikke arbeider på skolen holdt intervjuet, mens den andre studenten observerte, noterte og kom med innspill. Vi vil redegjøre for problematikken rundt dette mer i reliabilitet/validitet kapitlet senere. For å skape en trygg, behagelig stemning underveis, hadde vi en kort prat før hvert intervju, som var lett og ledig. I tillegg serverte vi kaffe og kanelboller. I selve gjennomføringen av intervjuet fulgte vi til dels den semistrukturerte intervjuguiden. Vi erfarte fort at det var utfordrende å stille spørsmålene slik de sto, men vi merket at når vi kom med oppfølgingsspørsmål til intervjupersonene, så fikk vi likevel svar på mye av det vi lurte på. I tillegg kom informantene inn på temaer vi hadde tenkt til å spørre om, uten at vi selv tok de opp.

Det ble tatt opptak av intervjuene med Universitetet i Oslo sin diktafon app som heter "Nettskjema". Denne appen tilfredsstiller aktuelle personvern hensyn. Intervjuene hadde en lengde på 35-55 minutter. Christoffersen og Johannesen (2012) sier at et intervju hvor det er to personer som står for intervjuet kan være berikende for forskningen, da forskerne har noen å diskutere tolkningen sin med i ettertid. De sier også at dette kan medføre problemer, da det kan oppleves voldsomt for informanten i situasjoner der det er to intervjuere, siden informanten kan føle seg i mindretall.

3.2.4 Rekkefølge

I vår masteroppgave valgte vi å benytte tilfeldig rekkefølge for gjennomføring av intervjuer. Valget er basert på en vurdering om at rekkefølgen ikke har noe umiddelbar innvirkning på forskningen eller resultatene. Den totale intervjuprosessen varte i litt over en måned, og denne tidsrammen ble vurdert i henhold til tilgjengeligheten til både intervjuere og deltakere. Vi satt opp et skjema med en oversikt over når vi intervjuere var tilgjengelig, og

informantene skrev seg opp der det skulle passe for dem. Det å finne tid som passet både for intervjuere og deltakere viste seg å være en liten utfordring, gitt lærernes hektiske timeplaner. Derfor ble planleggingen relativt fleksibel, slik at det passet for alle involverte.

3.3 Transkriberingsprosess

Ifølge Kvale og Brinkmann (2015) kan man se på transkripsjoner som svekkede, dekontekstualiserte gjengivelser av det man har fått informasjon om gjennom intervjuene (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 205). Det vil si at man mister en hel del kontekst når man leser transkriberte intervjuer. Dette er kontekster som kroppsspråk, atmosfære, "tone" og så videre. Vi har under hele prosessen vært to om å arbeide med transkripsjonen.

For å kunne utføre en grundig analyse av den innhentede empirien, ble det utført transkripsjoner av alle lydopptakene. Transkripsjoner av lydopptakene representerer datamaterialet i tekstform, istedenfor lydform, som gjør det enklere å kunne strukturere empirien og utføre en systematisk analyse (Jenks, 2011; Kvale & Brinkmann, 2015). Arbeidet med transkripsjon startet omtrent umiddelbart etter gjennomføringen av de kvalitative intervjuene. Vi valgte å benytte oss av en transkriberingstjeneste som nettskjema.no tilbyr, hvor alle intervjuene ble transkribert automatisk. Dette gjorde vi for å effektivisere prosessen vår. Ved en rask evaluering merket vi at den automatiske transkripsjonen var til god hjelp, men ikke helt nøyaktig i tolkningene av ord som ble sagt. Vi vil derfor kalle dette for en grovtranskribering. Deretter var vi nødt til å lese og høre gjennom alle intervjuene for å sikre at alle transkriberingene stemte ordrett med det som ble sagt i intervjuene. I denne delen av transkripsjonsprosessen, hvor det kan sies å mangle en standard prosedyre, tok vi et valg om å ikke ha med alle «hm», «eh», «uh» og lignende fyllord som ikke har noe betydning i seg selv (Kvale & Brinkmann, 2015). Det har i tillegg blitt utelatt fyllord som bekræftende «Ja» eller «Mm», pauser, litt mumling og overlapping fra transkripsjonen der det ikke har noen betydning for innholdet, med unntak av det som ble med i den automatiske transkripsjonsprosessen. Dette valget har vi tatt fordi det vi har utelatt ikke har hatt noen betydning eller fordi vi i hovedsak ikke er interessert i *hvordan* det har blitt sagt, men *hva* som har blitt sagt, altså selve innholdet.

Deretter leste vi igjennom alle intervjuene en gang til, for å markere hvem som sa hva, slik at den senere analyseprosessen skulle bli mer håndterbar. I tillegg ga det oss en god oversikt over intervjuene, som kan gjøre starten på analyseprosessen enklere, ved at vi allerede har noen tanker om hva som kan være relevant og ikke relevant. Dette kan kalles for kondensering, og dermed var analyseprosessen allerede i gang (Anker, 2022; Eriksen & Svanes, 2021).

3.4 Forskningens kvalitet i metoden

Videre vil vi forsøke å redegjøre for studiens kvalitet. Dette gjør vi ved å se på hva vi selv mener vi kunne gjort annerledes, samtidig som vi ser på noen faktorer i studien som enten styrker eller svekker studiens reliabilitet og validitet.

Utvalget vårt er som beskrevet i kapittel 3.2 preget av å være et bekvemmelighetsutvalg. Dersom informantene består av personer man kjenner, kan det dukke opp en rekke potensielle bias. Dette kan by på utfordringer som at informantene allerede er positivt innstilt til forskningen, og at de allerede vet hva man forsker på. Dalland (2017) sier at det er mye forskning av høy kvalitet som har basert seg på utvalg som har vært bekvemmelig, og det er trolig vanskelig å ha et utvalg som ikke er preget av bekvemmelighet i det hele tatt. Likevel kunne et mer systematisk utvalg ha vært med på å videre styrke studiens kvalitet.

3.4.1 Reliabilitet

Med reliabilitet menes nøyaktigheten av data i en undersøkelse, altså om metoden er pålitelig, slik at man vil komme frem til et likt eller tilnærmet likt resultat, om man hadde gjennomført forskningen på nytt og på samme måte (Christoffersen & Johannessen, 2012; Kvale & Brinkmann, 2015). Vi har stilt oss selv spørsmålene «Er dataen vår pålitelig?», «Hvordan er dataen vår samlet inn?» og «Hvilken data brukes?» flere ganger i datainnsamlingsprosessen for å sikre oss at vi samler inn empiri på en hensiktsmessig måte, for å kunne forklare matematikklærnes opplevelser. Informasjonen vi er ute etter vil bli brukt til å besvare vår problemstilling, og problemstillingen vår spør spesifikt om hvordan

matematikklærere opplever å bruke KI (Christoffersen & Johannessen, 2012). I tillegg samlet vi inn data ved å intervjuer deltakerne. Det er derfor naturlig for oss å spørre matematikklærere om nettopp deres opplevelser. I og med at vi har samlet informasjon fra fem informanter, vil ikke vår data nødvendigvis være representert for alle matematikklærere i verden, men det gir oss som forskere et godt innblikk i deres opplevelser om bruk av KI i planlegging (Christoffersen & Johannessen, 2012).

Utvalget vårt er representert av matematikklærere fra ulike trinn på både mellom- og ungdomstrinnet. Dette gjør at vi har empiri som kan styrke reliabiliteten, ved at det ikke er empiri fra kun ett spesifikt alderstrinn. Siden vi har vært to stykker som har samarbeidet om oppgaven, har vi også hatt muligheten til å gjennomføre flere intervjuer. At vi har hatt fem dybdeintervjuer kan styrke studiens reliabilitet, sammenliknet med om vi for eksempel kun hadde hatt tre. Dette er fordi vi gjennom de fem intervjuene har fått frem gode, unike opplevelser, som kan styrke reliabiliteten (Kvale & Brinkmann, 2015). Utvalget vårt kan også kritiseres, med hensyn til reliabilitet, fordi fire av de fem intervjudeltakerne er fra samme skole og av samme kjønn.

I selve intervjuprosessen, sitter intervjuerne med en makt over intervjudeltakerne. I de gjennomførte intervjuene har maktasymmetrien kanskje vært ekstra stor fordi vi har vært to intervjuere og en intervjudeltager. Til tross for maktasymmetrien, opplevde vi hverken at intervjudeltakerne prøvde å ta motkontroll eller utjevne maktasymmetrien. Derimot foregikk intervjuene i en positiv intervjusetting preget av gode relasjoner, som kan være med på å styrke datamaterialet sin kvalitet (Kvale & Brinkmann, 2015).

Etter det første og andre intervjuet var gjennomført, ble det vurdert å gjøre endringer i intervjuguiden. En revisjon av intervjuguiden kunne ha ført til mer relevante svar og bedre struktur i intervjuet. Likevel ble det ikke gjort endringer, for å prøve å sikre at de neste intervjuene ikke skilte seg for mye fra de to første. Ved å holde intervjuguiden lik gjennom alle de fem intervjuene, styrkes også studiens reliabilitet.

I transkripsjonsprosessen, har vi som nevnt tidligere vært to stykker som har transkribert. Dette mener vi i utgangspunktet kan styrke transkripsjonens reliabilitet. Vi var enige om hvordan det skulle gjøres, hvilke lyder vi skulle utelate og hvilke som skulle med, og vi har diskutert hvordan vi ønsker å transkribere. Som Kvale & Brinkmann (2015) fremhever kan hvordan transkriberingen er utført, i stor grad påvirke transkripsjonens reliabilitet. Små forskjeller kan gjøre store endringer, og kan derfor endre meningen i empirien. Selv om vi har vært enige om hvordan vi ønsker å transkribere, som gjør at fortolkningselementet i transkriberingen har blitt redusert, har vi på en annen side valgt at begge to ikke skulle transkribere alle intervjuene. Dersom vi begge hadde transkribert alle de fem intervjuene hver for oss, kunne det videre ha styrket transkripsjonens reliabilitet. Da kunne vi ha sammenlignet transkripsjonene våre, og sammen gått gjennom og fortolket alle intervjuene. Dette kunne resultert i at transkripsjonene våre, i større grad, stemmer overens med hva som blir sagt i lydopptakene av intervjuene og hva den faktiske meningen er (Kvale & Brinkmann, 2015).

3.4.2 Validitet

Når man snakker om validitet snakker man gjerne om hvor relevant dataen er for forskningsoppgaven (Christoffersen & Johannessen, 2012). Validitet dreier seg altså om i hvilken grad en metode egner seg til å undersøke det den skal undersøke, og kobles gjerne opp mot det dagligdagse begrepet «gyldighet» (Høgheim, 2020; Kvale & Brinkmann, 2015). Derfor er et spørsmål man kan stille seg for å styrke validiteten «Måler du det du tror du måler?». Den innsamlede dataen fra forskningsoppgaver skal representere virkeligheten, og Christoffersen og Johannessen (2012) sier at et sentralt spørsmål er «Hor relevant representerer dataen fenomenet?». Spørsmålet vi da kan stille oss er “Får vi svar på det vi ønsker å finne ut av, og samsvarer dette med problemstillingen vi har stilt?”. Vi ønsker å undersøke hva matematikklæreres opplevelser av å bruke KI til å planlegge matematikkundervisning er. Dette kan undersøkes ved å utføre kvalitative intervjuer med matematikklærere, der i graver i hvordan de opplever å bruke samtaleroboter til nettopp dette. Dette kan være med på å styrke studiens validitet.

For å hjelpe oss selv til å holde oss til problemstillingen under gjennomføringen av intervjuene, utformet vi en intervjuguide til det semistrukturerte intervjuet. Intervjuguiden sørget for at intervjudeltakerne fikk snakket om det de selv opplever som meningsfullt, mens vi fikk guidet de inn på temaet vårt, uten at vi styrer empirien i en bestemt retning. Dette sikrer validiteten til empirien (Kvale & Brinkmann, 2015). For å forbedre studiens validitet, kunne et pilotintervju vært hensiktsmessig, for å justere intervjuguiden slik at vi enda tydeligere hadde fått frem dataen vi ønsket til å besvare problemstillingen.

Under intervjuene var det et ønske om at lærerne skulle snakke mest mulig, og intervjudeltakerne sto for mesteparten av praten, og de snakket relativt fritt om temaet, etter korte spørsmål fra intervjuerne. At intervjuerne stiller korte spørsmål, men likevel får lange svar, kan være et tegn på at dataen man får er god empiri og sikrer dens validitet (Kvale & Brinkmann, 2015). Det virket som at intervjudeltakerne følte seg komfortable, noe som kan komme av både relasjonen mellom intervjuere og intervjudeltakere, og at selve intervjusettingen opplevdes positivt, blant annet ved enkel bevertning. Dette kan fjerne spenning og nervøsit, som kan styrke dataens validitet (Kvale & Brinkmann, 2015). Videre kan det å ha to intervjuere til stedet styrke studiens validitet, ved at intervjuernes ulike fortolkninger av intervjudeltakernes utsagn kan bli oppklart ved oppfølgingsspørsmål.

Når det gjelder transkripsjonenes validitet, kan det være vanskeligere å peke på styrker eller svakheter i gyldigheten, enn dens reliabilitet, for det kan være vanskelig å si noe om hva som er gyldige transkripsjoner (Kvale & Brinkmann, 2015). I denne studien, kan to transkribenter være en styrke for transkripsjonens kvalitet, ved at begge har blitt enige om hvordan det skal transkribes.

3.4.3 Generaliserbarhet

Med denne studien er det ikke et mål skape forskning som er generaliserbar, da våre resultater kun snakker for en liten andel av matematikklærere. Gjennom intervju får man andre personers mening og opplevelser om noe, men det betyr ikke at man får innsikt i hva som faktisk skjer eller gjøres (Høgheim, 2020). Vi sikter som nevnt i vår forskning etter å få

frem matematikklærernes opplevelser av å bruke kunstig intelligens som en undervisningsplanlegger, og vi vil i tråd med Høgheim (2020) gjøre rasjonell drøfting av slutningene vi skal trekke. Kvale og Brinkman (2015) sier at en vanlig innvending i intervjuforskning ofte er at det er for få intervjupersoner til at man skal kunne generalisere resultatene. Dersom vi skulle generalisert resultatene, ville vi ment at resultatene gjelder alt og alle, hele tiden. Dette mener vi altså ikke, men vi mener likevel at studien kan gi et innblikk i hvordan matematikklærere opplever å bruke kunstig intelligens.

3.5 Etikk

En forskningsetisk vurdering bør ligge som et grunnlag i hele gjennomføringen av et prosjekt. Forskningsetiske vurdering består av det samfunnsoppdraget og de normene og reglene som gjelder når man driver med forskning (Nyeng, 2012). Intervjudeltakerne som deltok i prosjektet, var matematikklærere på barne- og ungdomstrinnet. Opplysninger som krever godkjenning av Sikt, vil bli behandlet i dette prosjektet. Denne godkjenningen gir intervjuobjektene en forsikring om at personvernsopplysningene vil bli behandlet på en adekvat måte. Dette fører med seg enkelte forskningsetiske vurderinger. Intervjuobjektene må holdes anonyme og skal ikke kunne identifiseres. Dataene må behandles etisk for å verne om personopplysninger til vedkomne. Informantene vil bli ivaretatt og ikke bli satt i et dårlig lys, men som Anker (2022) beskriver kan det være utfordrende å både være tro mot datamaterialet samtidig som man ivaretar informanten. Det skal være frivillig å delta i prosjektet, og det skal utfylles et frivillig, informert samtykkeskjema av alle deltakere. I samtykkeskjema vil det blant annet fremgå at deltakelse er frivillig, hva prosjektet omhandler, i tillegg til at de når som helst kan trekke seg fra prosjektet.

3.5.1 Samtykke

For å sikre at informantene sitt personvern blir ivaretatt på en god og profesjonell måte, har vi valgt å bruke Sikt sin mal for samtykkeskjema. I dette dokumentet er det informert om prosjektets mål, og ellers det som inngår i undersøkelsen. De ble i tillegg i informert om eventuelle konsekvenser ved å delta. Det ble lagt tydelig vekt på, både skriftlig og muntlig, at

de når som helst kan trekke seg fra prosjektet, uten at de trenger å oppgi noe spesiell grunn. I forkant av hvert intervju har vi innhentet underskrift fra intervjudeltakerne på et samtykkeskjema, som ligger vedlagt som *vedlegg 1*.

3.5.2 Konfidensialitet

Ved gjennomføring av dette forskningsprosjektet har vi fått godkjenning fra Sikt, og alle våre prosesser er helt i tråd med Sikt sine retningslinjer når det kommer til forskningsetikk. Vi følger i tillegg USN sine regelverk for datasikkerhet og personvern når det kommer til lagring og oppbevaring av intervjuene. Opptakene ligger lagret på UIO sitt nettskjema. Dette er et tiltak som sikrer at dataene håndteres sikkert og konfidensielt. I samsvar med de etiske retningslinjene rundt personvern vil disse opptakene bli slettet umiddelbart etter at forskningsprosjektet er avsluttet. Dette er for å sikre deltakernes personvern gjennom hele prosessen. Vi vil også gi informantene mulighet til å lese igjennom kapitlet der deres uttalelser blir diskutert (Kvale & Brinkmann, 2015). Dette skriver vi videre om i underkapittelet "Solidaritet."

3.5.3 Solidaritet

I vår masteroppgave utforsker vi et emne som ikke bare er akademisk relevant, men vi antar at det vil kunne utgjøre en stor del av vår fremtidige lærerrolle. Vår genuine interesse for dette feltet driver oss til å utforske dette nærmere. Siden dette feltet interesserer og berører oss, kan dette ifølge Dalen (2011) påvirke forskningen. Vi erkjenner derfor at solidariteten spiller en sentral og essensiell rolle ikke bare i tolkningen, men også i formidlingen av dataen. Vi må også erkjenne at tolkningen av det empiriske materialet kan fremstå annerledes enn det som var informantens intensjon. Vi sendte derfor de transkriberte intervjuene til våre informanter, slik at de kunne lese igjennom, og se om de fortsatt ville stå inne for det de hadde sagt (Patton, 2002). Det er derfor viktig at vi er oppmerksomme på disse mulige problemområdene i arbeidet vårt, og at vi sikrer en rettferdig og ærlig fremstilling av dataen vår.

I tillegg til at vår genuine interesse ovenfor emnet dessverre kan skape utfordringer knyttet til solidaritet, kan det bli ytterligere komplisert i og med at fire av deltakerne i studien arbeider på samme sted som en av studentene som er med på å skrive denne masteroppgaven. Selv om studentene opprettholder en nøytral holdning ovenfor alle uttalelser, og behandler alle deltakerne som om de var helt tilfeldige personer utenfor deres vanlig sosiale eller profesjonelle krets, er det fortsatt en viss risiko for at den felles arbeidsplassen kan medføre visse solidaritetsutfordringer i forskningsprosessen.

4 Analyseprosess

I dette kapitlet tar vi sikte på å beskrive prosessen i vår analyse. Det finnes ikke en standard mal for hvordan man skal analysere et datamateriale, men vi har funnet en analysetilnærming som kan passe til denne avhandlingen for å kunne besvare problemstillingen (Høgheim, 2020). Vi vil gå nærmere inn på den fenomenologiske analysetilnærmingen, og hvorfor vi benytter akkurat denne tilnærmingen til vår studie. Videre vil vi beskrive det analytiske rammeverket vi har brukt, hvor vi vil redegjøre for tematisk innholdsanalyse og en stegvis-deduktiv induktiv metode. Deretter vil vi beskrive analyseprosessen, for så å redegjøre for noen styrker og svakheter i den, i form av validitet og reliabilitet.

4.1 Analysetilnærming

Når man forsker fenomenologisk, tar man sikte på å se ting som de viser seg, og man skal utforske og beskrive erfaringene til mennesker og deres forståelse av et fenomen (Christoffersen & Johannessen, 2012). Fenomenet vi forsker på er kunstig intelligens som et planleggingsverktøy, og det vi videre da skal utforske er hvordan matematikklærerne opplever dette fenomenet. Som forsker i fenomenologi får man økt innsikt og forståelse i andre sin livsverden, og man kan se på det slik som at det er mennesket som konstituerer virkeligheten, ikke motsatt (Christoffersen & Johannessen, 2012).

Fordi vi ønsker å forske på og forstå et fenomen hvor det ikke finnes et svar på forhånd, blir det naturlig for oss å velge fenomenologien som en analysetilnærming. Gjennom våre intervjuer er vi ute etter meninger om å bruke samtaleroboter, og i analysen vil vi forsøke å forstå og beskrive dette gjennom læreres opplevelser. Når vi forsker, tar vi sikte på å se ting som de viser seg. Vi skal utforske og beskrive erfaringene til matematikklærerne og deres forståelse av et KI som fenomen. Når vi arbeider med datamaterialet tar vi sikte på å se dette fortolkende, samtidig som vi skal forstå meningen til enkeltpersonene vi har intervjuet.

4.2 Analytisk rammeverk

4.2.1 Tematisk analyse

I vår oppgaves analytiske rammeverk har vi valgt å benytte en tematisk analyse. Tematisk analyse er en vanlig form for analyse innenfor kvalitative masterprosjekter, og det kan betegne alle analyser som på en systematisk måte beskriver tekstinhold (Anker, 2022). Videre er tematisk analyse en analytisk tilnærming hvor målet er å tolke innholdet gjennom systematisk koding og kategorisering. Målet er ikke å kvantifisere hvor mange ganger hva blir sagt, men hva som blir sagt og i hvilken kontekst. Det er selve opplevelsene til intervjudeltakerne man er ute etter (Anker, 2022; Høgheim, 2020).

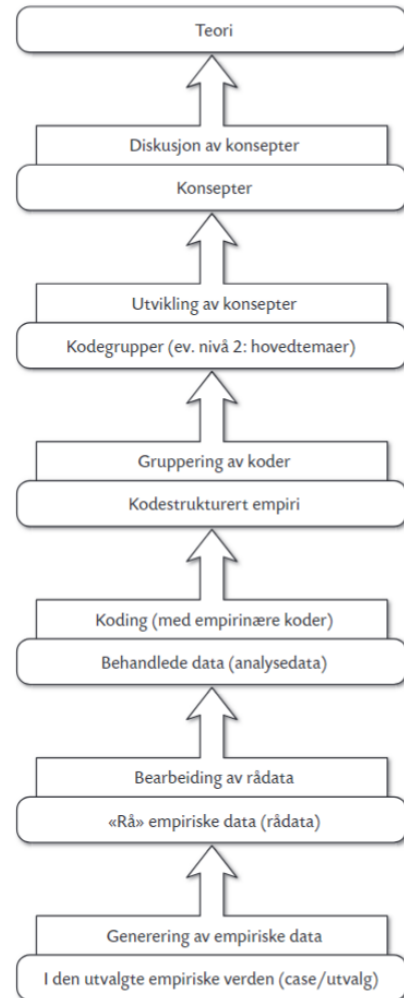
4.2.2 SDI-metoden

Et annet analytisk rammeverk vi har valgt å benytte er det Tjora (2021) kaller for den «stegvis-deduktive induktive metoden», heretter kalt for SDI-metoden. Analysedelen av SDI-metoden er en form for tematisk analyse, hvor man stegvis jobber seg gjennom analysen. I starten, har metoden en konkret og induktiv strategi, hvor man finner induktive koder og kodegrupper, ved å hente ut direkte sitater fra datamaterialet, se figur 3. Sitater fra datamaterialet er selve kodene, og for å teste at kodene er gode og induktive koder, kan man gjøre en kodetest (Tjora, 2021). I en kodetest stiller man seg spørsmålene «Kunne man laget koden *før* kodingen?» (Tjora, 2021, s. 224) og «Hva forteller *bare* koden?» (Tjora, 2021, s. 224), og ved å kunne svare henholdsvis *nei* og *hva som ble sagt*, er det ifølge Tjora (2021) gode, induktive koder.

Deretter skal kodene kategoriseres og plasseres i kodegrupper (Tjora, 2021). Mens det er vanlig å kalle denne prosessen for kategorisering, velger vi i likhet med Tjora (2021) å kalle prosessen for kodegruppering (Anker, 2022; Christoffersen & Johannessen, 2012; Høgheim, 2020). I denne fasen skal kodene sorteres i grupper, fortsatt med en induktiv tilnærming (Tjora, 2021). Dersom man har behov for det, kan man gruppere i flere omganger eller nivåer. For eksempel, dersom man ender opp i et stort antall kodegrupper, eller dersom man

føler at kodegruppene ikke består en grupperingstest (Tjora, 2021). En grupperingstest er en test Tjora (2021) forklarer som en test man kan gjøre etter å ha utviklet en kodegruppe, hvor man spør seg selv om kodegruppen er unik og skiller seg fra de andre, rett og slett for å sikre seg at kodegruppene man har ikke ligner for mye på hverandre og at de er originale.

Etter den induktive kodingen og kodegrupperingen, begynner man å utvikle konsepter og går over i en mer deduktiv fase av analysen (Tjora, 2021). I denne fasen setter man større merkelapper på kodegruppene, etter hvert som disse kommer til syne, og disse merkelappene er mer teoretisk styrte. For å sikre at man har laget gode konsepter, kan man gjøre konsepttester. Ved å stille seg selv spørsmålet «Hva er det dette handler om?» (Tjora, 2021, s. 234) og «Finnes det en mer generell merkelapp på det?» (Tjora, 2021, s. 234) kan man sikre seg gode konsepter.



Figur 3. Hentet fra Tjora (2021, s.21) SDI-metoden

Fordi vi ikke har fulgt SDI-metoden i det første steget, som omhandler generering av dataen, velger vi å la være å forklare hvordan Tjora (2021) forklarer og problematiserer innhenting av empiri i SDI-metoden. For å innhente empiri, har vi brukt andre metoder, som er beskrevet og problematisert i kapittel 3.

De henholdsvis induktive og deduktive stegene, gjør SDI metoden til en abduktiv analyseform, hvor man starter i det induktive og går over til det deduktive (Tjora, 2021).

4.2.3 Hvorfor tematisk analyse og SDI-metode?

Vi ønsker å utforske læreres opplevelser av kunstig intelligens som et planleggingsverktøy. Derfor kan vi kategorisere oppgaven vår som en eksplorativ oppgave, hvor vi ønsker å

utforske et fenomen (Anker, 2022). I en eksplorativ oppgave, kan det ifølge Anker (Anker, 2022) være hensiktsmessig med empirinære koder, og det synes vi det er i vår oppgave. Fordi vi er på utkikk etter opplevelser og meninger om et fenomen, er det interessant å få koder direkte fra empirien, istedenfor å kode med deduktive koder, hvor man utformer koder etter allerede etablert teori (Anker, 2022; Tjora, 2021).

Siden vi har valgt en empirinær analysestrategi og en eksplorativ studie, mener vi en tematisk innholdsanalyse som SDI-metoden vil passe godt for denne studien. Tematisk analyse egner seg godt i et stort datamateriale og til induktiv koding, samtidig som at det er en strategi som ikke nødvendigvis er så opptatt av tall og telling, i likhet med denne studien (Anker, 2022). I tillegg er SDI-metoden godt egnet for eksplorative oppgaver, med en ren induktiv inngangsvinkel, samtidig som den forankrer seg mer i teori etter hvert, som er med på å gjøre analysen vår abduktiv (Tjora, 2021).

For å kunne svare på problemstillingen, kan den empirinære kodingen i starten av analysen være med på at man ikke prøver for hardt å forme empirien til noe man vet fra før eller har sett for seg, eller koble dataen vi har til allerede eksisterende teori (Tjora, 2021). Derimot vil en induktiv start på analysen hjelpe oss med å kunne etablere kodegrupper som henger godt sammen med hva intervjudeltakerne har snakket om i intervjuene, så vi i større grad kan få frem lærernes opplevelser.

4.3 Analyseprosessen

I dette delkapittelet vil vi presentere hvordan analysen har foregått, fra start til slutt. I tillegg vil vi belyse noen utfordringer vi har støtt på, og hvordan vi håndterte disse, for å være transparente i hele prosessen.

4.3.1 Tidlig fase

Rett etter at vi hadde fullført intervjuene, begynte vi med en tidlig fase av analysen, hvor vi reflekterte rundt intervjuene i en ca. femten minutter lang «de-brief» etter hvert intervju.

Da gikk vi blant annet gjennom hvordan vi syntes intervjuet gikk, hva intervjudeltakerne hadde snakket om, hvilke temaer vi hadde snakket eller eventuelt ikke snakket om, i tillegg til likheter og forskjeller med de andre intervjuene. Vi noterte oss noen stikkord om temaer som intervjudeltakerne snakket om og om hva vi kunne bruke videre i analysen.

I transkripsjonsprosessen, som er presentert i metodekapittelet, fikk vi dypere innsikt i datamaterialet. Analysearbeidet var fortsatt ustrukturert og usystematisk, men vi ble likevel bedre kjent med datamaterialet og hva intervjudeltakerne hadde snakket om.

4.3.2 Koding

Etter transkripsjonen, kunne den systematiske analysen ta form. Ved å følge SDI-metoden, utformet vi empirinære koder. Vi forsøkte å finne essensen i alle utsagn fra intervjudeltakerne, og la de inn som kommentarer fra Word. Og som i SDI-metoden, var alle kodene empirinære, de var altså direkte sitater fra intervjudeltakerne. For å sikre oss at kodene var gode, empirinære koder og at de var representative for dataen vi har samlet inn, stilte vi oss selv de to spørsmålene i kodetesten til Tjora (2017, s. 224); «Kunne man laget koden *før* kodingen?» og «Hva forteller *bare* koden?». Denne prosessen ga oss et stort antall ulike koder, som Tjora (Tjora, 2021) sier er helt normalt. Totalt endte vi opp med i underkant av 450 koder, som virket uoversiktlig og vanskelig å bearbeide. Ved hjelp av et script i utviklerverketøyet «visual basic» og makroer i Word, ble alle kommentarene, altså kodene, omgjort til vanlig tekst. Da var vi klare for neste fase av analysen.

4.3.3 Kodegruppering

For å gjøre de mange kodene enklere å håndtere, ble de systematisert og plassert i kodegrupper, i henhold til SDI-metoden. For å gjøre dette, ble alle kodene lagt inn i en tabell i et regneark, hvor det var én kolonne for hvilken intervjudeltaker koden tilhørte, en for selve koden, en for kodegruppen kodene skulle plasseres i, og en for konsept.

Kodegruppene ble utformet etter temaer vi synes gikk igjen i kodene, etter at vi hadde fått et godt overblikk over hele datamaterialet i de tidligere fasen av analysen. Det gjorde det mulig for oss å se kodene i en større sammenheng, hvor vi fikk et inntrykk av hvilke temaer som gikk igjen i de ulike intervjuene, og hvilke temaer som dukket opp på tvers av intervjuene. I denne prosessen følte vi det var særdeles viktig å samarbeide, så vi startet med å dele inn kodegrupper i ett intervju sammen. Da sikret vi oss at vi var enige om hvordan vi ønsket å utforme de induktive kodegruppene, og vi var samkjørte nok til å kunne fordele de resterende intervjuene mellom oss, for deretter å gjennomgå arbeidet felles.

Siden kodegruppene skal utformes induktivt, forholdt vi oss kun til kodene når vi skulle opprette kodegruppene. Vi endte opp med et stort antall kodegrupper, så vi gjorde *kodegrupperingstesten* til SDI-metoden (Tjora, 2021), hvor vi da fant ut av at flere av kodegruppene lignet på hverandre, og skilte seg ikke tematisk fra hverandre. Her måtte det grundigere til verks, alle kodene i de aktuelle gruppene ble gjennomgått en gang til. Deretter ble det utviklet nye kodegrupper med en tydeligere indre essens og som tydeligere skilte seg fra de andre. Til slutt endte vi opp med åtte ulike grupper, og en rest gruppe.

For å belyse utfordringer som oppsto i denne delen av analysen, ønsker vi å trekke frem et par eksempler som dukket opp underveis i kodegrupperingen og i framstillingen av analysen. «Hvordan synes lærerne KI fungerer?» og «Mening om KI» var to av kodegruppene som ikke besto grupperingstesten, blant annet fordi de hadde veldig lik ordlyd. Derfor måtte vi dykke dypere inn i kodematerialet, for å se hva forskjellen på de var. Da endte vi opp med å omgruppere noen av kodene til andre grupper, mens de fleste kodene i gruppen «Hvordan synes lærerne KI fungerer?» endte opp i en ny kodegruppe som vi kalte for «Usikkerhet rundt bruk av KI».

Et annet eksempel på en kodegruppe som ble fullstendig omarbeidet, var en gruppe vi hadde midlertidig kalt for «Kollega VS KI», som blant annet inneholdt sitatet til Solan «Alt som krever mer, på en måte tenking og drøfting og den type ting, der tar jeg det heller med personal» og andre lignende sitater. Dette sitatet, og andre lignende sitater ble isteden kodegruppert i en ny kodegruppe som vi kalte for «Samarbeid», hvor vi innså at vi hadde

andre sitater som passet bedre inn. Likevel opplevde vi når vi fremstilte resultatene våre, at kodene vi hadde innunder gruppen «Samarbeid», passet bedre inn under kodegruppene om «bruk», «mening om opplegget» og «mening om KI». Kodegruppen «Samarbeid» ble derfor også oppløst, og kodene i denne kategorien ble plassert der de passet under kodegruppene nevnt ovenfor.

4.3.4 Konseptutvikling

Etter bearbeiding og gjennomlesning av resultatene våre, var jobben med konseptutvikling iverksatt. Målet her er som nevnt i 4.2.2 å skape større generelle grupper som sammenfatter empirien vår til noe mer generelt. Vi kokte det ned til to konsepter, og disse to utgjør underoverskriftene i diskusjonskapitlet vårt. De to konseptene er «KI som lærer og undervisningsplanlegger» og «KI som lærerassistent». Førstnevnte tar for seg hvilke lærerevner intervjudeltakerne opplever at samtalerobotene har og hvordan kunstig intelligens gjør undervisningsplanleggingen, i tillegg til hvordan lærerne vurderer kvaliteten på dette. Det andre konseptet tar for seg lærernes opplevelser av hvordan de kan benytte samtalerobotene som en assistent, ved at de eksempelvis kan få ideer.

4.4 Fremstilling av analysen

Selve resultatene vil bli presentert i kapittel 5, men her vil det beskrives hvordan fremstillingen av analysen foregikk. Når analysen skulle fremstilles, kunne vi enkelt sortere og filtrere ut de temaene som skulle skrives om. Ved hjelp av Excel sine tabellfunksjoner hadde vi en enkel oversikt over hvilke sitater som var lagt inn i resultatkapittelet og ikke. Slik sikret vi at vi fikk representert alle kodegruppene, samt alle intervjudeltagerne.

Videre ble resultatkapittelet delt opp i underkapitler som ble navngitt etter intervjuobjektene, som igjen ble delt opp i de forskjellige kodegruppene. Dette gav oss en god oversikt over hva hver intervjudeltaker mente. Hver deltaker presenterte en unik bruk av kunstig intelligens som et planleggingsverktøy. Det gjorde det hensiktsmessig å fremstille

resultatene deltaker for deltaker, slik at repetisjon ble unngått gjennom kapittelet. Dette kan gi leseren et godt innblikk i hver intervjudeltakers bruk og opplevelser.

Parallelt med utarbeidelsen av analysekapittelet, ble alle tanker om drøfting skrevet ned. Dette ble gjort både med hensyn på allerede inkludert teori, men også med ny teori, som vi etter enda dypere innsikt i datamaterialet så for oss at kunne være relevant for vår oppgave.

4.5 Analysens kvalitet

At vi bruker et godt forankret analytisk rammeverk, gjør analysen vår mer systematisk og troverdig, og bygger opp både studiens reliabilitet og validitet, ved at man trolig vil kunne komme frem til et likt resultat ved å benytte den samme analysemetoden, samtidig som det sørger for at man holder seg tett opp til empirien i SDI-metoden (Christoffersen & Johannessen, 2012; Tjora, 2021). Det å være transparent og vise god dokumentering av analyseprosessen og dens styrker og svakheter, som er presentert her, er også med på å styrke reliabiliteten til oppgaven (Anker, 2022; Tjora, 2021). Når det i hovedsak analyseres induktivt for å utforske lærernes opplevelser, vil analysen være sterkt preget av empiriens innhold, mer enn at den er teoretisk styrt. Lærernes opplevelser vil da i større grad komme frem, enn om analysen hadde vært rent deduktiv, som kan sikre analysens validitet.

I vår forskning vil vi se på deler av intervjuene, som følge av en stegvis-deduktiv induktiv metode, og det medfølger at man fokuserer på deler som tas ut av en helhet (Anker, 2022; Høgheim, 2020). Dette kan ifølge Høgheim (2020) ses på som en svakhet fordi man mister konteksten til empirien, men det kan også være en styrke ved at kodene ligger veldig tett opp til empirien (Anker, 2022; Tjora, 2021). For å sikre vår reliabilitet og validitet har vi i tråd med Høgheim (2020) behandlet all data likt og med samme innstilling til de forskjellige meningene, betydningene og perspektivene. Samtidig peker Tjora (2021) på at med en induktiv analyse kan det være enklere å være mer åpen for analysen og ikke være like preget av sin egen bias eller forhåndskonklusjoner.

I tillegg har vi benyttet oss av en strategi som kalles inter-koder reliabilitet, hvor begge intervjuerne har deltatt i kodeprosessen. Høgheim (2020) sier at dette kan sikre en nøyaktighet som man ikke hadde fått dersom man hadde kodet alene, og fortolkningselementet i analyseprosessen blir mindre. Kodingen i dette forskningsprosjektet medførte et veldig stort antall koder. «Et stort antall koder tyder på detaljert koding, og dermed at man bevarer empirisk innhold» (Tjora, 2021, s. 220). I tillegg har, som presentert i kapittel 4.3, noe blitt kodet flere ganger, og kodegruppert i to nivåer, som videre sikrer at dataens gyldighet.

Tilbaketestene til Tjora (2021), som kodetest og grupperingstest, har gjennom analyseprosessen sørget for at analysen vår i større grad henger fast med empirien og sikrer kvaliteten av analysen gjennom hele prosessen. Ved disse testene har vi som presentert i kapittel 4.3 funnet svakheter i analysen, som vi deretter har bearbeidet for at empirien i større grad samsvarer med intervjudeltakernes utsagn.

Til slutt kommer selve fremstillingen av analysen. En viktig del av denne prosessen er å reflektere om inntrykket vi hadde før vi startet kodingen samsvarer med inntrykket vi har nå (Christoffersen & Johannessen, 2012). Dette gjør vi for å sjekke om vi har gjort alle stegene riktig og slik vi hadde tenkt. Godt bruk av sitater i resultatdelen kan styrke kvalitet ved at empirien kommer tydelig frem (Tjora, 2021).

Om SDI-metoden i tillegg hadde blitt brukt til å innhente empiri, kunne det ha videre styrket studiens kvalitet. Likevel er det i kapittel 3 redegjort for hvordan datainnsamlingen har foregått, og det ser ut til å i stor grad være sammenlignbart med SDI-metoden (Tjora, 2021). Derfor påvirker dette trolig ikke kvaliteten av analysen i stor grad. Det kunne ha blitt brukt et analyseprogram som Nvivo for å styrke analysen, men det ble heller brukt et regneark for å systematisere og holde orden over kodene og kodegruppene. Dette ble gjennomført på en systematisk nok måte til at det ikke nødvendigvis ville ha styrket analysen å bruke et analyseprogram.

5 Resultater

I dette kapitlet vil vi legge frem resultatene som har kommet av analysen vår. Kapitlet vil hovedsakelig bli delt opp i, og strukturert etter, de ulike intervjudeltakerne, hvor lærernes opplevelser vil bli presentert enkeltvis. Deretter vil delkapitlene i utgangspunktet ta for seg de ulike kodegruppene vi kom frem til i analysen. I arbeidet vårt kom vi frem til åtte ulike kodegrupper, i tillegg til en restgruppe. Alfabetisk sortert er de åtte gruppene (1) *Bruk*, (2) *Ledetekst*, (3) *Mening om opplegget*, (4) *Tidsbruk*, (5) *Mening om KI*, (6) *Usikkerhet rundt bruk av KI*, (7) *Tillit til KI*, (8) *KI i fremtiden*. For å øke lesbarheten for leseren og gi teksten bedre flyt, er kodegruppene bruk og ledetekst slått sammen til ett delkapittel.

Ut ifra antall koder i hver kodegruppe, ser vi at *bruk*, *mening om KI*, *mening om opplegget*, og *tidsbruk* er de kodegruppene som dukker opp oftest. Selv om antall koder ikke er det mest relevante for en analyse av kvalitative forskningsdata fra intervju, forteller det oss likevel noe om hva informantene har snakket mest om og dermed kanskje er mest opptatt av.

For å kunne svare på problemstillingen vår, om hvordan matematikklærere opplever kunstig intelligens som et verktøy for å planlegge undervisningsopplegg, er vi likevel mest interessert i kodegruppene *bruk*, *mening om KI*, *mening om opplegget*, og *tilliten til KI*. Dette fordi vi anser disse kodegruppene som grupper hvor lærerne forteller om deres ulike opplevelser av kunstig intelligens, som er det denne studien skal prøve å gi et svar på.

5.1 Solan

5.1.1 Bruk

Om bruken av kunstig intelligens til å planlegge undervisning, forteller Solan at han gjerne spør om kunstig intelligens kan produsere regnestykker for han, som han kan gi videre til elevene. «Så ser jeg, ok, den passer ikke helt, den passer ikke, den passer, den passer», det

kan se ut som at ikke alle oppgavene han får er like gode, det forteller han også direkte; «Det er ikke helt bra, men jeg kan bruke noe av det her». Kanskje noen av oppgavene han får er utenfor temaet, eller kanskje vanskelighetsgraden ikke passer helt, slik at han må velge bort noen, mens andre oppgaver er gode nok. Solan har også tatt i bruk kunstig intelligens til å planlegge deler av undervisning før han deltok i dette masterprosjektet, og ved å prøve seg fram så forteller han at til utforskende undervisning, «der har jeg ikke brukt det [KI] så mye. Det tar jeg som regel og fikser selv». Også når vi spør han om kjerneelementene i matematikk, forteller han «Hvordan baker vi kjerneverdiene inn i dette her igjen? [...] Da føler jeg at det blir litt komplekst, da bruker jeg lite ChatGPT». Videre påpeker han at «Det fungerer til det jeg bruker det til [...], lage disse oppgavene sånn, altså enkle ting som vi bare kan kaste ut. Helt enkle oppgaver som kan brukes på en måte til å supplementere undervisningen». Han bruker altså kunstig intelligens mest til å produsere oppgaver som han kan gi til elevene, som en liten del av en hel mattetime.

For å utfordre elever som er på ulike nivåer med oppgaver tilpasset deres eget nivå, spør Solan samtaleroboten om «Hva hadde vært gode oppgaver på ungdomsskole [...], så kunne jeg spurt om noe for de som strever». Slik mener han altså at samtaleroboten kan brukes for å tilpasse nivået slik at det kan passe flere.

Når vi spør Solan hva han har gjort av forberedelser i forkant av vårt masterprosjekt, svarer han «Da er det så lett som at jeg egentlig bare stiller den spørsmål, eller sånn ber den om å si lage noen oppgaver til meg». Når vi stiller Solan et spørsmål om det å skrive ledetekst, svarer han «Jeg har ikke tenkt så mye på det, hvordan jeg prompter. Der er det litt sånn at jeg skyter litt i mørket.», så det ser ikke ut til at det ligger noen refleksjoner bak hvordan han har utformet ledetekstene. I tillegg til å skrive på norsk, har Solan tidligere prøvd å skrive ledetekst på engelsk, og sier at «Jeg får mer variasjon på en måte i det, sånn at den kommer med andre forslag». Han peker i tillegg på at «Hvis du ikke er helt fornøyd, det er bare å endre litt på hvordan du stiller spørsmålet, og så får du plutselig noen andre alternativer».

5.1.2 Mening om opplegget

Solan fortalte om tidligere opplevelser fra å ha brukt en samtalerobot til å planlegge undervisning, spesielt for å skulle planlegge «litt sånn større ting», som «undervisningsøkter og prosjektarbeid over lengre tid og den type ting». Om undervisningsøktene og prosjektene han da har fått som forslag fra samtaleroboten, opplever han at «det er ikke helt bra, men jeg kan bruke noe av det her», og Solan forteller at det «har ikke fungert sånn veldig bra». Det kan virke som at Solan ikke er veldig tilfreds, men at det han har fått ikke er helt håpløst heller.

Til vårt prosjekt, hvor vi i utgangspunktet har spurt lærerne om de kan bruke en samtalerobot til å planlegge en, eller deler av, en undervisningsøkt, har Solan prøvd å få samtaleroboten til å lage regnestykker. Når vi spurte hva han synes om oppgavene som samtaleroboten lagde til han, sier han at «De er ok. De er ikke, jeg vil ikke påstå at de er bedre enn det jeg hadde laget selv». Med tanke på at vi vet at Solan har brukt samtaleroboter til å planlegge undervisning tidligere også, virker det ikke som at han har brukt det fordi han får bedre oppgaver enn hva han hadde lagd selv, så det må finnes en annen grunn.

5.1.3 Tidsbruk

Som presentert tidligere, synes ikke Solan nødvendigvis at hva samtaleroboten produserer er noe bedre enn hva han selv kan produsere. Derimot, når vi spør om noen fordeler for lærere ved å bruke kunstig intelligens, svarer han «Tidsbesparing er jo selvfølgelig den tingen som er mest relevant for meg». Videre om tidsbruk, forteller Solan:

Så jeg sparer jo voldsomt mye tid fra å gå, si lete i bøker, lete på nettet. Det som kanskje tok meg en halvtime, med å sitte og lete etter gode oppgaver som jeg kan bruke, det bruker jeg kanskje nå 10 minutter på. Ved å bare gå inn i ChatGPT, og så bare spørre et par ganger, og så får jeg litt forskjellige. Og så kanskje alt man gjør hvis du ikke er helt fornøyd, det er bare å endre litt på hvordan du stiller spørsmålet. Og

så får du plutselig noen andre alternativer. Så det har vært veldig fint, sånn tidsmessig, for min del. Det er nok det som, sånn jeg bruker det mest da.

Når vi stiller oppfølgingsspørsmålet «Så kan man kanskje si at du her i denne situasjonen har spart 20 minutter da?», bekrefter Solan:

Ja, jeg vil påstå at det er såpas. [...] Det å være lærer er mye mer jobb enn bare et klasserom og planlegge undervisning. Det er utrolig mye andre ting ved siden av, så de 20-minutterne, de er gull verdt, altså.

Senere i intervjuet, når vi spør om tilpassede oppgaver, svarer han blant annet at ved å bruke kunstig intelligens til å tilpasse oppgaver «at da sparer jeg ganske mye tid, og da kan jeg kjapt sette i gang kanskje tre forskjellige vanskelighetsgrader».

Det kommer i tillegg frem at å bruke kunstig intelligens til å lage enkle ting, som oppgaver, «kan gi deg mer tid til å planlegge litt større ting», ifølge Solan. Ved å tolke dette sammen med at Solan forteller at han sparer mye tid på å bruke samtaleroboter og hvordan han har brukt samtalerobotene, virker det som at han bruker kunstig intelligens til å lage enkle oppgaver, og dette sparer han tid på. Tiden han sparer, kan han bruke på å planlegge mer utforskende undervisning og prosjekter.

5.1.4 Mening om KI

Det første Solan svarer når vi spør «Hvordan synes du selve opplevelsen av å bruke KI som et planleggingsverktøy?», er:

Jeg synes jo det er veldig spennende. Jeg hadde jo ikke forestilt meg at vi kunne få på en måte så gode KI's eller sånne AI's som vi har nå. Det hadde jeg nesten ikke forestilt meg i min livstid.

Med engasjementet Solan hadde i stemmen når han fortalte dette, er det liten tvil om at dette absolutt er noe Solan synes er interessant. Han har fulgt litt med på utviklingen av samtaleroboter tidligere, og har nå tatt det i bruk i egen planlegging av undervisning til og med før han ble invitert til å delta i vårt masterprosjekt. Og det han har å si om utviklingen er at «dette blir jo bare bedre og bedre».

Videre så sier Solan «Kvalitetsmessig så synes jeg ikke ChatGPT er noe bedre kvalitetsmessig enn å si en bok eller hva jeg kunne funnet på nettet selv». Så selv om han er interessert i og synes samtaleroboter er spennende, anerkjenner han at kvaliteten på hva han får av samtaleroboter ikke er bedre enn andre ting, men det betyr ikke at det er dårligere heller. Det virker som at Solan kanskje synes kvaliteten på det han får varierer litt, når han først forteller at «så kommer den ofte faktisk med noen sånne smålige tekstoppgaver. Da tenkte jeg, det her fungerte egentlig overraskende bra», for senere å fortelle «så kommer den opp med noe, så kanskje det ikke er alt som er bra, men så får du kanskje noe du kan ta da». Hva han synes om kvaliteten på det han får fra samtalerobotene og variasjonen av kvaliteten, forteller han om senere i intervjuet:

Det er jo ikke et menneske du spør om å lage disse oppgavene, så den bare kaster ut det den tenker gir mening. Ofte så er det mye bra, men det kan jo også være ting som er bak mål

Å bruke kunstig intelligens til å planlegge undervisning, det mener Solan at de fleste kan. «Vi har klart å lære personalet til å bruke programmer som er mer kompliserte enn det her», som forteller at Solan mener samtaleroboter er lette å ta i bruk.

«Det har nok mer potensial enn jeg bruker det til» forteller Solan om kunstig intelligens, samtidig som han nevner noe han ikke føler han får til og en svakhet med kunstig intelligens:

med å, på en måte få den til å lage litt mer komplekse ting, hvor du skal ta hensyn til mer og mer og mer og mer. Da blir det mindre og mindre sannsynlig at den faktisk kommer med noe som jeg kan bruke.

Det kan hende at Solan mener at det han ikke får til, som å lage mer komplekse ting, kan være mulig. Om ikke det er mulig nå, kanskje det er mulig i fremtiden.

Videre spør vi Solan om hva slags type lærere han tror kan bruke kunstig intelligens som en hjelper. Til dette svarer han «Jeg tror egentlig alle kan bruke det [KI]. Det er såpass lett», hvor han gir uttrykk for at alle, til tross for alder eller kompetanse om teknologi eller kunstig intelligens, kan benytte seg av det. I skolen kjenner vi selv til at det er lærere som ikke er så glad i å ta i bruk ny teknologi eller som føler de ikke mestrer det. Kunstig intelligens derimot, er kanskje så enkelt at hvem som helst kan ta det i bruk, ifølge Solan.

Solan snakker om at han har brukt «ChatGPT til å lage no oppgaver for meg», tilsynelatende enkle oppgaver, for han følger opp med at «Alt som krever mer, på en måte tenking og drøfting og den type ting, der tar jeg det heller med personal». Det er ikke urimelig å tenke at Solan mener ChatGPT ikke er så god eller enkel å drøfte med, og heller ikke samarbeide med. Selv synes han at på skolen han jobber på at «det er veldig mange flinke folk, og da føler jeg at jeg får mer ut av foreløpig å prate med dem». I sammenheng med at han synes mange av kollegaene hans er flinke lærere, trekker Solan opp et menneskelig aspekt, for han synes «Det føles også litt feil hvis du skal sitte der og prate med en chatbot i stedet for å snu deg rundt og prate med kollegaen». Når han synes kollegaene sine er flinke, så blir det kanskje rart å ikke skulle benytte seg av kollegaenes kunnskap, men heller samarbeide med en samtalerobot.

Når vi spør Solan om han ser noen fordeler med kunstig intelligens, svarer han

Som lærer så får man også sånn, si kreative blokker da. Akkurat som folk som er i kunstneryrket, eller forfatter, eller et eller annet sånt. At man blir, det har jeg sliti med litt nå, hvor jeg er sånn, *hva gjør jeg nå?*

Da er en fordel med samtaleroboter ifølge Solan:

det å bare ha noe å kunne bounce noen idéer fra sånn sett. Bare spørre, kan du lage et opplegg? Og så kommer den opp med noe, så kanskje det ikke er alt som er bra, men så får du kanskje noe du kan ta da.

Så når Solan sliter med å ikke vite hva han skal gjøre i undervisningen sin, kan det være fint å ha kunstig intelligens som en samarbeidspartner, for å komme seg ut av skriveblokka. Selv om han som presentert tidligere synes det føles litt feil å samarbeide med en samtalerobot istedenfor de flinke kollegaene hans, er det kanskje noen ganger enklere å spørre en samtalerobot. Samtidig kommer det frem både her og i sitatet «så får jeg ti forskjellige oppgaver, og så ser jeg litt gjennom dem, og så velger jeg ut dem til hva jeg synes er bra» at han ikke tar alle oppgavene rett fra samtaleroboten, men han gjør en vurdering selv også, og han har prøvd «dette med å komme med oppfølgingsspørsmål [...]. Det funker egentlig ganske greit». Her kommer det frem at samtaleroboten og Solan sammen, når de samarbeider, kan komme frem til oppgaver eller undervisningsopplegg som Solan kan bruke i sin undervisning. Som sitt korte budskap, oppsummerer Solan at noen ganger «trenger du også faktisk å ta noen timer hvor du gjør det litt lettere for deg selv, da er ChatGPT magisk».

5.1.5 Usikkerhet rundt bruk av KI

Når Solan forklarer litt om oppgaver han får av samtaleroboten og nivået på dem, legger han til at «Jeg tror ikke, altså den skanner vel ikke læreplanen på norsk, vil jeg tro. Så klart, jeg vet jo ikke hvordan den fungerer.». Så om oppgavene Solan får fra samtaleroboten i det hele tatt er tilpasset den norske læreplanen i matematikk for 7. trinn, virker det som han synes er vanskelig å si noe om. Videre forteller Solan å oppleve at «den kan jo foreslå ting som vi ikke har vært igjennom, eller som vi har valgt å ignorere», hvor han støtter opp påstanden om at ikke alle oppgavene han har fått, henger sammen med den aktuelle læreplanen. Solan forklarer i tillegg at «jeg vet jo ikke helt hvordan det funker, så man skyter jo litt i mørket, og bare prøver seg fram», så hvordan han skal kunne få oppgaver som henger sammen med den aktuelle læreplanen, eller om det i det hele tatt er mulig, opplever Solan som utydelig.

Vi spurte Solan om hva han tenker om KI sin fremtid i læreryrket, hvor han blant annet svarte at «Kanskje den kan det [lage gode prosjekter og sånn] hvis du spør riktige spørsmål og holder på, men jeg har ikke helt fått det til». Så Solan er litt uvitende om den nå klarer å lage det han mener er gode prosjekter, men opplever nå å ikke vite hvordan man skal få til akkurat det.

5.1.6 Tillit til KI

Når vi spør Solan om «Hvorfor tar du de refleksjonene med lærerkollegiet og ikke med kunstig intelligens?», svarer han at «Det går vel litt på at jeg ikke stoler helt 100% på det enda». Det kan virke som at selv om Solan benytter seg av kunstig intelligens, så bruker han det ikke ukritisk. Han forteller blant annet at «Jeg går jo alltid gjennom oppgavene», «Den er jo veldig flink til å finne relevant informasjon og sånn, men man må alltid gå over det den skriver» og at «Jeg tenker i hvert fall foreløpig at det er viktig å sjekke opp hva den kommer med, og faktisk være litt kritisk til hva den sier.». Han understreker poenget sitt ved å fortelle at «Å se på det med et kritisk blikk er veldig viktig».

5.1.7 KI i fremtiden

Det Solan tenker at samtaleroboter mangler for å ta over læreryrket, er blant annet «dette med konflikthåndtering, og dette med å kunne tilpasse til hver enkelt». Solan synes ikke ChatGPT som er samtaleroboten som han har brukt, klarer å tilpasse seg til hver enkelt elev i samtaler og undervisning, og hvordan man som lærer må gjøre mer enn bare å undervise. Den mangler «en lærers evne til å gå inn og, på en måte si endre ting på sparket, og ha et overblikk og se alle».

Likevel utelukker han ikke at det kan skje en gang i fremtiden, ved å påstå at «Jeg tror det er noen år igjen før den klarer å komme dit at den kan erstatte en lærer.». Det er vanskelig å spå hvordan kunstig intelligens utvikler seg, men Solan åpner opp for at kunstig intelligens muligens kan ta delvis over for lærere om noen år.

5.2 Ludvig

5.2.1 Bruk

Måten Ludvig har brukt kunstig intelligens til deltakelsen av dette prosjektet, var at han «ba jeg ChatGPT om å lage undervisningsopplegg på 9. trinn, [...] ganske åpen bestilling» om temaet formlikhet og kongruens, hvor han har fått et opplegg delt opp i fire punkter om hva undervisningen skal inneholde. «Punkt 1: Start med diskusjon [...]. Punkt 2: Definisjon, presenter definisjoner av formlikhet. [...] Punkt 3: Visuelle hjelpemidler, bruk figurillustrasjoner for å vise eksempler [...]. Punkt 4: Gruppeaktivitet, del klassen inn i grupper og gi dem noen geometriske figurer». Til dette sier han «Det er det oppsettet jeg får hver gang [...] men jeg får ikke det innholdet jeg prøver å finne.» Ludvig sier med dette at han får et generelt oppsett for timene, uten at han får et innhold han synes er godt nok til å kunne bruke det ordrett inn i undervisningen.

Ludvig forteller ganske tidlig i intervjuet at «Jeg er ikke en erfaren bruker av dette. Jeg vet jo at andre på trinnet vet hvilke spørsmål de skal stille for å få gode oppgaver, men jeg er ikke helt der enda». Dette kan tyde på at Ludvig føler han ikke helt mestrer å bruke kunstig intelligens, men at han tror det muligens kommer med erfaring. Videre i intervjuet forteller han om opplegget han fikk av kunstig intelligens, hvor han heller ikke vet helt hvordan han skal få til det han ønsker: «Det er ikke en eneste figur her. Hvordan skal jeg få fram det?». Ved å fortelle om hvordan han har brukt kunstig intelligens, drar han frem krangling, «[...] hvis jeg må krangle med han her da, daglig [...]». Det er ikke urimelig å tenke at han ikke helt har fått det han ønsket fra samtaleroboten, og at muligheten for å krangle seg frem med kunstig intelligens ligger til grunn for noe negativt. Til tross for dette sier han «Jeg tror nok at den [KI] kan være behjelpelig på å kunne variere undervisningen i større grad», så han ser i tillegg noe positivt med den.

Ludvig har utledet en «ganske åpen bestilling», som presentert tidligere. Likevel har han en mening om å utlede ledetekster «at jo mer konkret det er, så vil innholdet og

gjennomføringen bli god, men hvis det er rom for tolkning og du må etterprøve, da tror jeg det kan bli litt ymse».

5.2.2 Mening om opplegget

Det første Ludvig svarer på hva han synes om opplegget, er at «det gikk jo kjempefint, for det er jo en variert og fin time». Likevel er han ikke bare positiv, for han savner «at det er litt mer definisjoner og oppgaver på selve temaet», og han opplever at «Jeg fikk ikke noe, det var ingen oppgaver helt konkret. [...] Og det er jo det jeg vil ha. [...] Litt mer åpne oppgaver». Så, selv om opplegget i utgangspunktet var variert og fint, viser det seg at han ikke har fått alt han ønsker. Vi spurte han også om han synes læreplanen og dens bestillinger blir ivaretatt, til dette svarer han «På de to timene jeg har bestilt her, så, så synes jeg at det har blitt ivaretatt». Til tross for dette sier han også at «Jeg får ikke det innholdet jeg prøver å finne, det er den korte oppsummeringen».

Når vi spurte hva han selv ville gjort annerledes i den undervisningstimen, dersom han ikke hadde brukt en samtalerobot for å planlegge undervisning, forteller Ludvig at «Så jeg tror ikke jeg hadde gjort så veldig mye annerledes egentlig.». Det kan dermed virke som at Ludvig er fornøyd med hva han har fått fra samtalerobotene, men at han uten samtaleroboten hadde laget et undervisningsopplegg som var ganske likt.

5.2.3 Tidsbruk

Vanligvis, det vil si uten å bruke samtaleroboter, sier han om tidsbruk i planlegging av undervisning at «jeg bruker ikke mye tid på planlegging», med unntak av «I de første timene i et nytt delemne, så bruker jeg litt tid, men utover så går det veldig mye av seg selv». Likevel trekker han frem en måte han mener han kan spare tid på med kunstig intelligens, som er:

hvis det er ord og uttrykk som jeg ikke vet, eller som jeg ikke har hørt om eller som jeg har glemt [...], så er det tidsbesparende i den forstanden at da, i stedet for at jeg må bruke et oppslagsverk og lese meg gjennom hva det var

På en annen side trekker Ludvig frem et annet poeng, som sier at man kan bruke mer tid på å planlegge med samtaleroboter, enn man kanskje hadde brukt ellers, for han nevner at «Så jeg vet ikke, men det er klart hvis jeg må krangle det med han her da, daglig, [...] det er jo en, ja vi holder på en tidstyv». Han forteller i tillegg senere i intervjuet at «Så tror jeg det kan være, ikke kanskje veldig besparende», å planlegge med kunstig intelligens. Til tross for å ikke mene at det å bruke kunstig intelligens er så tidsbesparende, kan det virke som at han likevel ser noe positivt i det.

5.2.4 Mening om KI

Når vi i starten av intervjuet spør Ludvig om hva han har gjort, og han forklarer om prosessen med å planlegge undervisning med kunstig intelligens, nevner han tidlig at «Jeg synes ikke jeg har fått noe revolusjonerende opplegg av roboten», og videre legger han til «Veldig mange av de oppleggene her er lagt opp likt» og «Den var litt generell». Dette kan indikere at han føler et behov for mer spesifikt og målrettet innhold. Han legger også til at «Når det er så åpne, og på en måte pedagogisk fokus, så er det kanskje ikke så lett for den å trå feil heller. For jeg har ikke stilt den til veggs her». Det kan virke som han mener at oppleggene er såpass åpne, at det ikke er lett for samtaleroboten å si noe feil.

Ludvig sier dette om oppleggene han får av samtaleroboten: «Her ligger det jo noen pedagogiske refleksjoner», og videre spør vi om disse pedagogiske refleksjonene samsvarer med det den nye læreplanen ber. Til dette svarer han «I matematikk så vil jeg si det [...] At den hele tiden fisker etter noe praktisk. Problemløsning, se sammenheng, diskutere. Så det er mer av det enn finn svaret». Det kan med dette virke som Ludvig er positiv til de pedagogiske refleksjonene, og at han faktisk ser noe nytte i samtaleroboten da han videre sier «Jeg tror nok at KI kan hjelpe oss, eller avlaste oss litt med repetisjonsarbeid» og «Jeg tror nok at den kan være behjelpelig på å kunne variere undervisningen i større grad».

Vi spør Ludvig om han ser noe fordeler med å bruke kunstig intelligens, og til dette svarer han blant annet at «jeg er veldig positivt innstilt til dette her» og senere sier han at «Jeg kommer til å bruke det». Til tross for noe negativitet om det han har fått og ikke fått, virker

det som han ikke legger helt fra seg å bruke kunstig intelligens. For eksempel synes han at samtaleroboten er flink til «å gjøre tekstoppgaver over til ligninger», som er noe han opplever elever sliter med, han understreker at «der synes jeg at roboten er god».

5.2.5 Usikkerhet rundt bruk av KI

I en forklaring om fordeler ved å bruke kunstig intelligens, forklarer Ludvig at han savner «litt mer definisjoner og oppgaver på selve temaet.», og om hva det kommer av sier han «Da vet jeg ikke, kanskje det ikke er så mange som har bedt denne roboten om formlikhet på norsk. Er det det som ligger bak?». Her ytrer Ludvig at han ikke helt vet hva som er årsaken til at han ikke får det han ønsker, og at han er usikker på hvordan samtaleroboten fungerer. Det kan virke som at han tror samtaleroboten kan mer enn det han selv klarer å få frem da han om opplegget sier «Det er ikke en eneste figur her. Hvordan skal jeg få fram det?».

5.2.6 Tillit til KI

Når vi spør Ludvig om han stoler på de pedagogiske refleksjonene han tidligere har nevnt at samtaleroboten gir, svarer han «Nei, jeg er litt skeptisk, er jeg.» og han forteller videre «Og har vel lært at den svarer vel aldri "jeg vet ikke", så da må jeg følge med på om det er noe som er riv ruskende galt». Det kan se ut til at dette peker på en viktig bekymring knyttet til kunstig intelligens og dens begrensninger og evne til å gi nøyaktige svar eller veiledning. Ludvig ser ut til å være oppmerksom på risikoen for at KI kan gi feilinformasjon svar som ikke er tilstrekkelig.

5.2.7 KI i fremtiden

For å finne ut hva Ludvig mener om kunstig intelligens sin plass i læreryrket i fremtiden spør vi hva han mener om dette. Ludvig svarer «Jeg tror ikke jeg blir arbeidsledig riktig enda». Han frykter ikke at samtaleroboten truer hans og menneskets plass i læreryrket – enda. Videre i intervjuet kom vi over på et annet tema, så vi fikk ikke mer ut av Ludvig om hvorfor han mener han ikke blir arbeidsledig riktig enda. Likevel peker han senere i intervjuet på at

«Hvis den bruker litt tid på å komme seg opp på et høyere nivå, så hvis det kommer apper og tillegg som gjør at vi kan stole mer på at oppgaver og svar faktisk blir riktige», uten å si noe særlig mer. Disse to setningene sett i lys av hverandre, tyder kanskje på at han tenker at nivået til kunstig intelligens enn så lenge er for lavt, for per nå kan han ikke stole på at det samtalerobotene kommer med er tilstrekkelig eller korrekt.

5.3 Reodor

5.3.1 Bruk

Til dette prosjektet, har Reodor brukt en samtalerobot for å planlegge en halvannen times undervisningsøkt om Pythagoras i matematikk. For å få til dette, forteller han at han har «skrevet inn i Chat-GPT at jeg skal ha undervisningsopplegg på 9. trinn, og så skrev jeg her kompetansemålene», for deretter å skrive til samtaleroboten hvilket tema han skulle undervise om, og hva han ville ha med i undervisningsøktene. Reodor beskriver sine ledetekster:

Så skrev jeg at jeg skal ha undervisning 1,5 timer matematikk om Pythagoras, og det han fant ut om trekanter. Elevene kan trolig ingenting om tema, og jeg ønsker beskrevet nok så nøyaktig hva jeg skal gjøre hver av de 3 halvtimene. Det trenger å dele opp litt for å få noen pauser. [...] Jeg ønsker at du skal ta med litt triviale om Pythagoras, og hvorfor han er kjent. Jeg trenger å kunne fortelle elevene hvorfor de skal lære dette. Jeg har en historie om terrassen min, som jeg vil ta med, som jeg pleier å bruke. Og et eksempel med en stige mot en vegg, hvor du kan være, bruke Pythagoras til å regne ut hvordan man må kjøpe, hvis du skal kjøpe en stige til huset ditt.

Reodor fremhever at «Det er en ganske lang samtale vi har», for når han ikke har fått helt det han ønsker eller om han føler det er noe som mangler i undervisningsopplegget, har han kommunisert videre med samtaleroboten om hva han ønsker, for så å kunne få det med i planen. Han sier også at «Du må be veldig spesifikt hva du ønsker», for at samtaleroboten

skulle ta hensyn til hva man sa at den skal ha med. Samtidig peker han på at hvis man har laget undervisningsopplegg ved hjelp av en samtalerobot noen ganger «så tror at jeg du kanskje [...] får bedre og bedre innsikt i hva du skal skrive for å få gode beskrivelser med engang», så det kan virke som at Reodor har en oppfatning av at man nærmest kan trene på å bruke samtaleroboter.

Planen for undervisningsøkten har Reodor prøvd å få illustrert i en tabell, ved å si til samtaleroboten:

Bruk tabell når du legger opp, med første halvtime øverst, andre i midten og tredje under. Hva som skal gjøres, hvordan det skal gjøres, og hvorfor det skal gjøres, bør befinne seg bortover, under hver av de tre halvtimene for å informere meg om dette.

Det virker som at Reodor har utformet ledetekst som er relativt detaljert. I stedet for å be samtaleroboten kort om en tabell, har han altså bedt mer detaljert om hva han ønsker tabellen skal inneholde. Også i sine beskrivelser av ledeteksten som presentert tidligere, kommer han med detaljer til samtaleroboten. I lys av dette og at han senere i intervjuet forteller «Hvis du har en god og lang oppskrift på hva du skal ha, så tror jeg du får ganske konkret greie», kan det virke som at Reodor har gitt samtaleroboten detaljerte ledetekster, fordi det kan gjøre at man får et mer konkret innhold tilbake.

Selv om han har bedt samtaleroboten om en konkret plan, mener at han at planen er «ikke noe som jeg trenger å se på, men mer sånn, ja, for å ha den», for han synes selv at «Det blir jo for strukturert». Selv om han selv ikke fulgte planen, så fremhever han likevel at planen kan ha en nytte, ved at «Det kan jo hjelpe en eventuell vikar med å forstå litt mer hva den skal gjøre». Det kan se ut til at Reodor opplever at en strukturert plan kan være til nytte, til tross for at han selv ikke brukte den.

Reodor har også bedt samtaleroboten om å få et manus med hva han skal si i undervisningstimen sin, og forteller at «Du kan få den til å lage et manus for deg, men jeg

brukte det ikke helt ordrett, akkurat». Han legger til at «Jeg brukte noe av det», og at han «har ikke kjørt helt timen etter 100% etter det den sier».

Tidligere har Reodor også brukt kunstig intelligens, og hva Reodor bruker kunstig intelligens til når han skal planlegge matematikkundervisning er «avhengig av tema [...] Ofte så bruker jeg den til å lage spørsmål eller oppgaver da, og så sjekke over de etterpå, er de gode?», i likhet med Solan, har han fått kunstig intelligens til å produsere oppgaver. Reodor forteller videre at «jeg bruker den kanskje heller til å lage de konkrete oppgavene som jeg vet at jeg trenger i det opplegget som jeg selv har lagd». Ut fra dette kan det virke som han heller bruker KI til å produsere matematikkoppgaver, enn å produsere større opplegg.

Til videre bruk har Reodor gjort seg opp noen tanker om hva som kan være gode bruksområder for kunstig intelligens. Han forteller om flere bruksområder, blant annet at samtaleroboten «Kan også brukes til litt vurdering og tilbakemelding», «hjelp deg med å se utfordringer» og «Alt fra å løse oppgaver til, ja, planlegge for elevene, hjelpe dem å strukturere ting». Det ser ut til at Reodor tenker at kunstig intelligens har et potensiale for matematikklærere, kanskje til og med et større potensiale enn hva han nå har brukt det til. Han legger til at «Du kan føle deg litt tryggere» i det man gjør, hvis samtaleroboten kan bekrefte at de ideene man har er gode, eller om man kan benytte seg av kunstig intelligens til å hjelpe seg selv med å lage gode undervisningsopplegg. Reodor hevder også at kunstig intelligens kan fungere som «et supplement til en lærer som allerede kan temaet», for når vi spør han om hvordan han synes det var å bruke kunstig intelligens som et planleggingsverktøy til matematikkundervisning, svarer han blant annet at han tenker det kan brukes «som en sånn idebank i stedet for kanskje informasjonsbank [...] Så står læreren på en måte for det faglige». Reodor peker også på at samtaleroboten «vet hva utforskning er og kan hjelpe litt» til å planlegge utforskende undervisningsopplegg i matematikken.

5.3.2 Mening om opplegget

Om det opplegget Reodor fikk fra samtaleroboten, opplevde han at «Noe av det syntes jeg var ok, og bygde litt videre på det». Samtidig kan det virke som at han mener at noe av

opplegget han fikk var for vagt, for når samtaleroboten ba han gi elevene litt oppgaver, trekker Reodor frem at «den sa ikke noe om hva slags oppgaver», så han måtte selv komme frem til at oppgavene kunne være utforskningsoppgaver. Senere i intervjuet forteller han at instruksjonen han ga til samtaleroboten, «var tydeligvis ikke nok, det kom litt mangler», som støtter opp at han mener at opplegget han fikk ikke var konkret nok.

Tabellen Reodor fikk, synes han var «en grei plan som ser nok så oversiktlig ut» med «Ganske nøyaktig beskrevet hva du kan si og hva du skal gjøre». Til tross for at han opplever det som godt beskrevet, kan det virke som at han mener at det er noe som mangler, for han forteller at «Så kom det med en liten beskrivelse under av hva som skulle gjøres i de forskjellige delene, og det var litt for generelt». Hva Reodor mener, kan være litt tvetydig, men det kan virke som at han opplever at han får mye innhold av samtaleroboten, men at innholdet han får egentlig ikke sier så mye konkret.

Reodor forteller om at samtaleroboten utformer undervisningsopplegg i matematikk hvor «Den lager jo et opplegg som skal gjelde alle». På en annen side, trekker han frem et eksempel på hva samtaleroboten ba han om å gjøre i undervisningen: «Så den kom jo med formelen til Pythagoras, det var egentlig det den ville at jeg skulle skrive på tavla. Og da tenker jeg at da får du vel ikke med deg alle elevene, kanskje». Her kommer det frem at Reodor mener at den ikke alltid får til å lage et opplegg som gjelder for alle, eller som i hvert fall ikke fanger alles oppmerksomhet.

Reodor svarer at det «Er ikke sånn kjempestor forskjell på hvordan vi gjorde nå og før», når vi ber han om å sammenligne hvordan han har gjennomført undervisningen i det temaet han hadde, med og uten hjelp fra en samtalerobot. Han forteller at «Fremgangsmåten er jo litt sånn som jeg har gjort før» og at «Jeg fikk nok ikke noe nytt av den nå», så det kan virke som at han ikke opplever at kunstig intelligens kan tilføre noe nytt til undervisningen hans. Det understreker han videre når han snakker om undervisningsøkten han har gjennomført nå, ved hjelp av samtaleroboten, og undervisning han har gjennomført i det samme temaet tidligere, hvor han forteller «Det er jo litt på samme måte [...], men denne gangen var det jo

faktisk den som foreslo at jeg skulle ha noe å klippe i eller lime, måle på da. Så den er jo inne på noe sånn sett».

5.3.3 Tidsbruk

Når vi spør Reodor om hvor lang tid han har brukt på å snakke med samtaleroboten, har han ikke brukt så veldig lang tid, ikke noe mer enn et «kvarter maks, med litt pauser innimellom». Hvor lang tid han vanligvis bruker på å planlegge en undervisningsøkt, vet vi ikke, dog forteller han at «Jeg vet ikke om jeg sparte veldig mye tid» på å planlegge undervisning med samtalerobot. For Reodor kan vi altså ikke utelukke om det har vært tidsbesparende eller ikke, men det kan virke som at tiden han har brukt på å planlegge undervisning er noenlunde lik med og uten kunstig intelligens.

I delkapittelet om hvordan Reodor har brukt kunstig intelligens, kommer det blant annet frem at han har spurt samtaleroboten litt frem og tilbake, for at han skulle få den planen han ønsket. Til tross for at han har spurt frem og tilbake, opplever han likevel at «Jeg brukte ikke veldig mye tid på det».

Han trekker også frem et annet aspekt ved tidsbruk, for når vi prater om å bruke kunstig intelligens til å finne nye vinklinger på ting eller få nye ideer, forteller Reodor at han «burde ha sitti og snakket med noen om det ellers, og så har du kanskje ikke tid». Det kan tenkes at han noen ganger føler han ikke har tid nok til å samarbeide med kollegaene sine, kanskje går det fortere å prate med en samtalerobot.

5.3.4 Mening om KI

Siden Reodor har benyttet kunstig intelligens til å planlegge matematikkundervisning i forbindelse med dette prosjektet, men også tidligere, har han gjort seg opp noen nyanserte meninger om hvordan samtaleroboter fungerer til å planlegge matematikkundervisning. Det fremkommer av Reodor at samtaleroboten er flink til noe, mens at det er andre ting den er

dårligere på. Derfor synes han at «Kunstig intelligens er en kjemperessurs, hvis du bruker det riktig».

Blant annet synes Reodor at kunstig intelligens kan være god på å tilpasse hvordan informasjon legges frem til et nivå som er tilpasset til elever i den aldersgruppen man skal undervise for. Han sier at «så bruker den ord som er fine for det trinnet», hvis man spesifiserer hvilket alderstrinn man skal undervise for. På en annen side forteller Reodor at «selv om jeg har skrevet at det er en 9. trinn, så forstår den seg ikke helt på elever». Det kan virke som at selv om Reodor mener den er god på å tilpasse til spesifikke trinn, er det fortsatt noe som mangler. Han mener også at «Noen ganger lager han ting som er helt ute på et feil alderstrinn», så selv om samtaleroboten kan tilpasse språket sitt til elevenes nivå, er det ikke alltid den treffer på vanskelighetsgraden på oppleggene eller oppgavene.

Han påpeker videre at kunstig intelligens kan være fin for: «Å få noen tips, det kan være greit», for han utdyper at «Den kan komme med noen gode tips», og at en fordel med det er at «man blir litt blind på de måter man alltid forklarer ting på», så derfor kan det være nyttig å få tips fra samtaleroboten. Når man skal bruke en samtalerobot for å få tips, kan det ifølge Reodor være en fordel «At du er trygg på det faglige innholdet, men trenger noen ideer», og at med denne bruksmåten så blir samtaleroboten «som en liten assistent».

Reodor trekker frem at han opplever at kunstig intelligens er god på å lage noen type oppgaver, med utsagnet: «Den er ganske god på å lage oppgaver, men den er litt dårlig på å lage store ting». Samtidig sier han at han generelt opplever at «En av ti er bra». At Reodor synes ni av ti oppgaver ikke er så bra, kan likevel også tolkes positivt til at en av ti er bra. Med tanke på hvor kort tid det kan ta å få ti oppgaver fra kunstig intelligens, er det ikke nødvendigvis et negativt utsagn. Generelt synes han at det han får fra samtaleroboten «er litt kortfatta» og han forteller at «delvis, av og til, kommer det med noe bra, men ja, det er mye vrøvl», og fremhever senere i intervjuet at «Mye av det stemmer, så kommer det noen sånne skikkelige feil». Så kvaliteten på oppgavene eller oppleggene Reodor får fra kunstig intelligens, opplever han at varierer.

Selv om Reodor ser noen fordeler med kunstig intelligens, opplever han også noen svake sider ved kunstig intelligens. For eksempel synes han at «Rent matematisk er den ikke så god». Det kan se ut til at Reodor opplever kunstig intelligens som litt instrumentell i sin matematikkundervisning. Han påpeker blant annet at «Den vil bare gi deg svaret så fort som mulig», og når vi kommer med et oppfølgingsspørsmål om han opplever den som tradisjonell, bekrefter han «Ja, det er litt sånn som du lærer når du gikk på ungdomsskolen selv, kanskje, her er formelen, sånn bruker du den, vær så god» og ferdig med den saken. Han fremhever poenget sitt ved å si «Det beste er jo når elevene kommer frem til noe selv, [...], det mangler litt den» og «Den var veldig på sånn "her er formelen, skriv den ned"»

Reodor mener at kunstig intelligens ikke kommer til å ta over for lærerne, og når vi spør hvorfor han mener dette, forklarer han blant annet at «Det er mye ting som den ikke tar med i beregningen når den lager opplegget, som jeg tror læreren må sitte med spakene på», som for eksempel at «du må alltid se an gruppa, og se hvordan de lærer. Det er veldig forskjellig fra en klasse til en annen». Dette mener Reodor at samtaleroboten han har brukt ikke er i stand til.

5.3.5 Usikkerhet rundt bruk av KI

Reodor er enda tydeligere enn Ludvig på at han er usikker på hvordan samtaleroboten fungerer, ved å spesifikt fortelle at «Jeg vet ikke helt hva den er programmert etter». Når Reodor lagde opplegget sitt, ga han samtaleroboten han brukte alle kompetansemålene, fordi «jeg var litt redd for at den ikke klarer å finne de selv, men tar en gammel læreplan». Han virker litt usikker på hva slags datamateriale samtaleroboten er bygget opp på, og han vet ikke helt om samtaleroboten forstår konteksten rundt planleggingen, som hvilket trinn, hvilket land, skole, læreplan og lignende.

Selv om Reodor har brukt samtaleroboter for å planlegge undervisning tidligere, hevder han at «jeg ser jo det at kollegaene er litt sånn splittet, noen vet nesten ikke hva det er, og er veldig redde for det.», som tyder på at han har et inntrykk av at samtaleroboter ikke er så etablert blant kollegaene hans.

5.3.6 Tillit til KI

Når det gjelder tilliten til kunstig intelligens, kommer det tydelig frem at Reodor ikke stoler blindt på kunstig intelligens. I opplegget hans, forteller han om informasjonen han har fått om Pythagoras fra samtaleroboten, og han sier «Jeg vet ikke om det stemmer det som står her». Han forteller at han «er kritisk til det jeg får ut, jeg dobbeltsjekker», og når han har bedt samtaleroboten dobbeltsjekke seg selv tidligere, har samtaleroboten selv innsett at noe har vært feil. Det gjenspeiler seg i at han forteller «Jeg har opplevd at den klarer å lage greie ligninger, men da må du noen ganger be den om, ”har du regnet riktig?”, og da finner du ut, å nei, det har jeg jo ikke».

Når han ikke vet om informasjonen han får fra samtaleroboten er sann, og han har opplevd å få regnestykker som ikke stemmer, er det naturlig å forstå hvorfor Reodor stiller seg selv spørsmålet om «Er den kritisk, når den henter informasjonen?». Med dette i baktankene, sier Reodor også når det gjelder planlegging «Skal jeg gidde å ta sjansen på at det blir bra, eller skal jeg bare gjør det selv?».

Til tross for at det kommer frem at Reodor ikke stoler blindt på kunstig intelligens, kom det frem i kapittelet om meningene hans om opplegget og kunstig intelligens, at han har positive holdninger til kunstig intelligens. Samtidig, kan det hende noen av de negative holdningene hans er knyttet til usikkerheten på hvor mye han kan stole på kunstig intelligens. Det kan virke som at skepsisen til Reodor gjør at han bruker kunstig intelligens på en bevisst måte, hvor han vet at ikke alt som kommer fra samtaleroboten stemmer, og med dette kan han utnytte kunstig intelligens sine styrker.

5.3.7 KI i fremtiden

På spørsmål om hva han tenker om KI sin fremtidige plass i læreryrket, svarer Reodor at han «håper virkelig ikke de tar bort det», fordi det kan være «en stor ressurs, hvis man bruker det riktig». Selv om Reodor kanskje tenker at kunstig intelligens kan være et godt verktøy i

skolen, anerkjenner han at det ikke bare er positive sider ved kunstig intelligens, fordi det kan brukes feil.

Videre forteller Reodor at «du må alltid se an gruppa, og se hvordan de lærer. Det er veldig forskjellig fra en klasse til en annen. [...] Så det er mye ting som den ikke tar med i beregningen når den lager opplegget, som jeg tror læreren må sitte med spakene på». Det kan tolkes dit hen at han mener at lærere kan være i stand til å anerkjenne mangfoldet i en klasse, og tilpasse undervisningen deretter, og han gir uttrykk for at dagens samtaleroboter mangler dette, og det er derfor nyttig at det er en lærer – et menneske – i klasserommet. I tillegg tenker han, i likhet med Ludvig, at «den tar på ingen måte fra lærerne jobben enda».

5.4 Ben Redic

5.4.1 Bruk

Når Ben Redic forteller om hva han har gjort i forbindelse med dette prosjektet svarer han blant annet at han «bruker det som et planleggingsverktøy», og at han har bedt om:

«et undervisningsopplegg i matematikk som handler om prosent tilpasset til elever som går i tiende klasse på norsk skole. Timen varer i 50 minutter, og jeg ønsker at timen skal ha fokus på samarbeid og fysisk aktivitet. Det kan inneholde avslag på varer eller økt pris på varer. Sett informasjonen til undervisningsopplegget inn i en plan, med oppstart, hoveddel og avslutning.»

Vi forstår at han har bedt om et undervisningsopplegg som er satt inn i en inndelt plan, og han nevner at han vil «Prøve å gjøre det nok detaljert, men kort». Dette kan indikere at han ønsker å bruke relativt kort tid på det, noe vi kommer tilbake til senere under delkapitlet Tidsbruk. Han forteller videre at «Så da tenkte jeg at det her skal jeg bruke. Med den instruksjonen jeg gir, så skal den [samtaleroboten] gi meg godt nok til at jeg kan bruke mine læreregenskaper for å gjøre det.». Det høres ut som han tenker at han skal ta i bruk forslaget og inndelingen, men at han helst vil bruke sine egne lærerferdigheter for å gjennomføre

opplegget. Det kan med dette virke som om han mener at samtaleroboten kan stille med en kjøreplan, men at han ikke ønsker å ta i bruk den pedagogiske den stiller med. Han nevner også at han «brukte det som en veiledning for meg selv».

Videre sier Ben Redic at «Hvis det skal brukes, så skal det være noe som faktisk hjelper». Dette indikerer at han synes nytteverdi er avgjørende kriterier for å benytte kunstig intelligens som et verktøy. Han synes dog det er «Greit å kunne få noen innspill fra siden som gjør at det som du har fast i hodet ditt, at det blir litt rokka ved, sånn at du får utvidet horisonten litt». Dette viser at han er åpen for å ta imot ideer og innspill fra samtaleroboten til videre bruk.

Ben Redic skyter inn en interessant mening ved å si «Når jeg stiller de spørsmålene jeg ønsker å stille, så blir det jo fort at det er jeg som sitter og planlegger, egentlig». Dette kan peke på behovet for at lærere må være bevisst på sin egen rolle i undervisningsprosessen, og å aktivt søke etter måter som integrerer kunstig intelligens som en støttende ressurs, istedenfor å la det diktere hele undervisningsopplegget.

5.4.2 Mening om opplegget

Generelt om opplegget til Ben Redic i 10. klasse, om prosent, mener han at «det var veldig bra, egentlig». I løpet av intervjuet nevner han flere ganger at han er opptatt av variert matematikkundervisning, for at de skal være mer interesserte, og dette mener han undervisningsopplegget fra samtaleroboten fikk til. Det virker også som at han nådde målet sitt når han legger til «Jeg synes det funket, [...] målet mitt var at jeg skal bruke det som et planleggingsverktøy.»

Når vi spurte Ben Redic om hvordan han ville vurdert opplegget han nå har gjennomført i 10. klasse, sammenlignet med et opplegg han har gjennomført tidligere, mener han at «det er ganske likt, egentlig. Jeg vil ikke si at det er hverken dårligere eller bedre», i likhet med Solan, Ludvig og Reodor. Til tross for dette sier han at «jeg synes jo at det [KI opplegget] traff bedre [på tilpasning] enn hvis jeg skal gjøre en rask fem minutter vurdering før en time».

Dette impliserer at den automatiserte tilpasningen som kunstig intelligens tilbyr, kan overgå den manuelle evalueringen og tilpasningen som læreren kan gjøre på begrenset tid. Dette kan tyde på at kunstig intelligens kan være et verdifullt verktøy for å planlegge og gi en differensiert undervisning.

5.4.3 Tidsbruk

Gjennom intervjuet sier Ben Redic flere ganger noe om tidsperspektivet, og at dersom han i det hele tatt skal bruke kunstig intelligens som et planleggingsverktøy, er han nødt til å se at det er tidsbesparende på et vis. Han sier at «lærernes hverdag er hektisk», så han kan ikke bruke et verktøy som i likhet med det Ludvig sier, en mulig tidstyv. «Min tanke med å bruke AI var at hvis det skal brukes som et verktøy for meg, så bør det ta kortere tid enn å planlegge det selv.» - det kan virke som at dette målet er nådd når han sier at planleggingen «gikk veldig fort, jeg brukte kanskje bare ti minutter, det var det som måtte være målet mitt», og han sier i tillegg «så bør det ta kortere tid enn å planlegge det selv.»

Han sier «skal jeg planlegge noe som jeg er fornøyd med og jeg synes er spennende, [...] mer kreativt, [...] mer utforskende og mer åpent, så tar det jo litt mer tid», dette kan indikere at han har et behov for å investere mer tid i planleggingsprosessen, så er det tidkrevende. Han legger til «Jeg husker selv at jeg overarbeidet meg til tusen det første året». Dette sitatet bekrefter en generell opplevelse av tidspress og overarbeid. Bruk av kunstig intelligens til å planlegge får frem at Ben Redic mener «Det er jo tidseffektivt, som er positivt». Han legger senere til at dersom han eksempelvis må bruke en halvtime på å få samtaleroboten til å komme med et opplegg, her sier han «Da bruker jeg en halvtime på det [planlegge med AI], og da kunne jeg også funnet ut av det selv».

5.4.4 Mening om KI

Når vi får vite hva Ben Redic mener om kunstig intelligens som planleggingsverktøy sier han at det er et «Superbra verktøy å bruke», og at det kan være «Positivt for alle, både veldig erfarne og relativt nye [lærere]». Han sier det jo selv, at verktøyet er superbra, og at det kan

være superbra for både nye lærere og erfarne lærere. Han sier også at roboten kan gi han nyskapende tanker og ideer, når «Den kommer med ting som jeg ikke har tenkt på». Det ser ut som at han ser nytten i dette verktøyet som en sparringspartner når han i tillegg forteller at «AI og meg sammen kan skape hva som blir riktig».

Til tross for at verktøyet kan virke superbra, sier han noe om mangelen på det man kan se på som unikt for oss mennesker, nemlig følelser: «Den [samtaleroboten] har jo ikke de emosjonelle og relasjonelle egenskapene som et menneske har.» og «For den relasjonen eller kjennskapen til elevenes kunnskap er jo ikke tilstede [hos KI'en]». Man indikerer at verktøyet som er superbra, også har noen mangler, og han mener at disse manglene er det menneskelige som vi lærere kan tilby. Roboten kan ifølge Ben Redic ikke bygge relasjoner med elevene.

Som nevnt i kapittelet om bruk, sier Ben Redic at han har fått samtaleroboten til å sette undervisningsopplegget inn i en plan for han. Han sier at han «Ga den jo noen føringer, for å hjelpe den å klare å komme seg inn på riktig spor». Selv om han ga den føringer, sier han at «Det var noen av de punktene som står i opplegget der, som jeg på en måte hoppet over» fordi han tenker at «det der har jeg ikke behov for å gjøre», som indikerer at noe av det samtaleroboten kom med kunne han stå inne for, men noe var unødvendig å ta med. I hans arbeid med samtaleroboten må han jo «likevel ha min bagasje med meg for å kunne bruke det».

Ben Redic ser på det som en fordel å kunne bruke kunstig intelligens i sin jobb, når han sier at «Fordelen er at jeg har noen å sparre med», og han legger til at det fungerer «Kjempebra som en sparringspartner». Vi spør om han tenker at opplegget han har laget i samarbeid med kunstig intelligens var noe bedre enn noe han kunne gjort selv, og da sier han blant annet at han «... får andre innfallsvinkler. [...] Det blir jo variasjon». Samtaleroboten gav han et opplegg som innebar at elevene skulle ha en muntlig presentasjon og refleksjon på slutten. Om dette sier han «Det har jeg vært dårlig på [...]. Så da fikk jeg en liten åpenbaring [...]. Det var dens [KI] forslag». Han sier flere ganger i løpet av intervjuet at «Jeg er veldig positiv» til kunstig intelligens etter han nå har testet det ut.

5.4.5 Tillit til KI

Når vi spør Ben Redic om han stoler på hva samtaleroboten sier, svarer han «i hvert fall med så kortfattet som jeg var nå, så klarer jeg ikke helt å stole på at den klarer å hente inn informasjonen fra kompetanseområdene i matematikk i norsk skole til 10 trinn». Han er altså usikker på hvilket datamateriale samtaleroboten bruker og henter informasjon fra, og er usikker på om den baserer seg på den riktige læreplanen. Han legger til «men det er jo da igjen opp til meg.»

5.5 Blodstrupmoen

5.5.1 Bruk

Blodstrupmoen trekker frem interessante aspekter om det å bruke kunstig intelligens som et planleggingsverktøy. Han bruker ordet «chatten» når han refererer til samtaleroboten. Han nevner flere ganger at samtaleroboten kan «altså hjelpe de lærerne som ikke har så mye FAL». FAL betyr Fysisk Aktiv Læring, og han sier at dette er læring som skjer i aktivitet. En annen positiv ting han sier om kunstig intelligens er «også hjelper den deg jo å være kreativ», og dette indikerer definitivt at kunstig intelligens i planlegging hjelpe deg å tenke litt nyskapende slik at oppleggene blir av mer kreativ form.

I Blodstrupmoen sin bruk samtaleroboten i planlegging sier han «så ville jo chatten også at den skulle ha en gjennomgang og oppsummering på slutten». Dette var noe både han og elevene satt pris på, og så nytten i. Når vi senere spør han om hva han mener om videre bruk av kunstig intelligens svarer han «nå vet jeg liksom hvordan jeg kan bruke den for at den for at den skal lage oppgaver som passer», så det virker som han er positiv etter erfaringen han har fått, og at han ser et bruksområde for kunstig intelligens. Det kan virke som at han er fornøyd med opplegget han har fått, når han legger til «hvis jeg skulle hatt samme type opplegg, så hadde jeg nok gjort det helt likt».

5.5.2 Mening om opplegget

Blodstrupmoen i sitt escape room opplegg, forteller at det i utgangspunktet var et «Fint opplegg som den har laget til meg [...]. Ikke for vanskelig, for det var jo det jeg ville ha.», så han virker tilsynelatende fornøyd med opplegget fra samtaleroboten. Likevel kommer det til syne senere når han ytrer hva han mener om samtaleroboten sin evne til å utforme et escape room oppsett, «det er den ikke så god på». Videre forklarer han hva han hadde sett for seg med et escape room oppsett, som motstrider med det opplegget han fikk fra samtaleroboten, hvor han forteller «Altså, det var jo ikke noe sånt. Det var liksom en oppgave, og når du har løst den, så gir du svar til læreren, og så får du en bokstav.». Han legger til at han måtte «mate ganske mange runder før jeg fikk noe jeg kunne bruke». Han sier han måtte gjennom flere runder før han fikk noe som var brukbart, og det kan virke som han ikke var særlig fornøyd med dette. Det virker som at Blodstrupmoen mener samtaleroboten ikke løste denne kreative arbeidsformen på en god måte, og han fortsetter å fortelle:

Hadde jeg gjort det på nytt, så kan det nok hende at jeg bare hadde sagt «lag, ni oppgaver i Pythagoras til 9. tiden, sånn og sånn og sånn, med fasit», ferdig. Altså hadde jeg gjort alt det andre, [...] organisering og laget det som en Escape Room, bare den hadde laget oppgavene for meg.

Sammen kom vi frem til at det opplegget han fikk fra samtaleroboten var mer som en stjerneorientering, og det kommer frem at Blodstrupmoen ikke ville bedt samtaleroboten om å lage et oppsett for escape room igjen, som underbygger påstanden om at han mener dette ikke var noe samtaleroboten mestret.

Videre i opplegget, når elevene skulle jobbe med oppgaver, forklarer Blodstrupmoen:

Og så var den jo ikke så god på det med utforskninga, for den begynner jo sånn, gi elevene formelen, og forklare Pythagoras setning, og sånn. Så den har jo tatt helt

bort den didaktikken med utforsking, og den biten der, den begynner rett på, «her har jeg fasit, sånn gjør man det. Gi elevene disse oppgavene»

Til tross for at det virker som at han mener oppgavene han fikk ikke var utforskende oppgaver, mener han «vanskelighetsgraden var helt perfekt», selv om instruksjonen hans til samtaleroboten kun var om hvilket tema og til hvilket trinn oppgavene skulle være til. Utover i intervjuet sier han at oppgavene «var egentlig litt fine», og videre i intervjuet igjen kommer han med utsagnet «Så var det egentlig veldig fine oppgaver». Det virker som at han synes mangler litt utforsking i oppgavene, men at oppgavene var på riktig nivå.

Blodstrupmoen sier han ønsker mer nivå-differensierte oppgaver, men føler ikke han får dette på en enkel måte fra roboten. Da er han nødt til å mate inn akkurat hva slags oppgaver han vil ha, og da sier han at «da kan man likevel bruke boka».

5.5.3 Tidsbruk

Vi ønsket å få frem hvor mye tid intervjudeltakerne hadde brukt på å planlegge undervisning med kunstig intelligens som verktøy. Da vi spurte Blodstrupmoen om dette svarte han «jeg måtte ha, ja, 15, 16, 17 minutter» og dette er noe han selv mener er «ikke sånn veldig lang tid».

Spesifikt om hva kunstig intelligens er tidsbesparende på, sier Blodstrupmoen at «escape-rooms som dette går fortere ved hjelp av AI». Han forklarer også om noe han ikke mener den er tidsbesparende på, og det er oppgaveproduksjon. Han sier at han måtte lage et Word-dokument for å sitte å klippe og lime inn det han mente var et godt oppsett med oppgaver. Til dette sier han «da bruker du ganske mye tid på å fortelle hvilke oppgaver du ønsker». Dette tyder på, til tross for tidligere utsagn om at oppgavene han har fått er gode, at han er noe misfornøyd fordi man får mye etterarbeid når man skal sette opp oppgavene i et oppgavesett.

5.5.4 Mening om KI

Noe av det Blodstrupmoen trekker frem som gode opplevelser av samtaleroboten, er at den er «fin til å lage mange like oppgaver» og at «den har vært helt grei på å masseprodusere repetisjonsoppgaver». Det fremstår som at dette er noe av det Blodstrupmoen mener kunstig intelligens er best til, etter å ha eksperimentert med samtaleroboter tidligere. Hvis man skal bruke den til å planlegge en større del av undervisningen, tenker Blodstrupmoen at samtaleroboten «har jo ikke den det der treårsløpet i hjernebarken», og det er kanskje derfor Blodstrupmoen mener at noe av det den fungerer best til, er å masseprodusere oppgaver.

Når vi spør Blodstrupmoen om han ser noen ulemper med å bruke kunstig intelligens så svarer han blant annet «Så ser man jo kanskje utfordringer med at den ikke er så god i matte enda, og fagfornyelsen, utforskende oppgaver. Men den er kanskje litt sånn som hvis man skal ta en mattebok, det er litt sånn gamle Grunntall.» Han legger til «så henter den det som den gamle skolen, på en måte med tavleundervisning, repetisjon, her er fasit, jobb videre». Begge disse utsagnene tyder på at samtaleroboten ikke er tilstrekkelig når det kommer til å lage matematiske opplegg som stemmer overens med det fagfornyelsen ber om. Han mener i tillegg at samtaleroboten får greit til å lage opplegg som er litt i overflaten, men han sier «med en gang du skal gå litt dypere [...], så er den litt dårligere».

Blodstrupmoen trekker frem flere negative aspekter om kunstig intelligens i planlegging av matematikkundervisning. Blant annet sier han at den er «ikke så god på det med utforskninga» og «den er ikke så god på likninger». Som nevnt tidligere kan det virke som samtaleroboten ikke er oppdatert på fagfornyelsen. Vi har hørt fra både Blodstrupmoen og flere av de andre matematikklærerne at de ikke stoler helt på det rene matematiske som samtaleroboten gjør, og Blodstrupmoen legger til at «du må kanskje være trygg på matematikken i første omgang», noe som indikerer at samtaleroboten bør brukes som et supplement til en lærer. Han sier også at «Litt av poenget, at den skal gjøre det lettere for deg», og dette sitatet bygger oppunder det han sier om at du som lærer må være trygg på matematikken.

Videre vil vi trekke frem det Blodstrupmoen sier om fagterminologien han fikk frem i sin oppgave. Her sier han at «den kunne vært flinkere til at den kunne kalt kateten for katet istedenfor A og B». Dette kan tolkes dithen at samtaleroboten bruker et mer generelt språk, og ikke inkluderer den korrekte fagterminologien i oppleggene den skaper.

5.5.5 Tillit til KI

Blodstrupmoen klarer, i likhet med flere av de andre intervjudeltakerne, ikke alltid å stole helt på kunstig intelligens. Dette kommer av at «den har jo regnet feil så mange ganger også», ifølge Blodstrupmoen. Til tross for at han som presentert i kapitlet *Mening om KI* synes samtaleroboten fungerer bra til å masseprodusere oppgaver, mener han at den «er ganske dårlig på å ha riktig svar», og derfor «så jeg ba den dobbeltsjekke» forteller Blodstrupmoen. Vi spurte om han opplever at det blir riktig når han ber samtaleroboten selv dobbeltsjekke, og da svarte Blodstrupmoen kort og konkret «Ja», og fortalte videre om et eksempel hvor han «bare så igjennom de to første, sånn i hodet, og tenkte at ja, det blir riktig». Så til tross for at han ikke stolte på det første han fikk, hadde han tillit nok til at det stemte etter at samtaleroboten dobbeltsjekkete seg selv.

6 Diskusjon

Som presentert i kapittel 5 har de fem matematikklærerne fremhevet noen bruksområder, samt både positive og negative holdninger til det å bruke kunstig intelligens som undervisningsplanlegger. Videre vil det teoretiske fundament brukes til å drøfte resultatene for å kunne svare på problemstillingen, som lyder slik:

Hvordan opplever et utvalg matematikklærere at kunstig intelligens kan støtte deres planlegging av matematiske undervisningsopplegg på 5.-10. trinn?

Som nevnt i kapittel 4 er det utarbeidet konsepter på bakgrunn av resultatene, som drøftingen tar utgangspunkt i. I diskusjonens første del vil det bli diskutert hvordan samtaleroboter kan fungere som en lærer eller undervisningsplanlegger, i lys av lærernes opplevelser, med støtte fra teorien. Deretter vil det drøftes hvordan kunstig intelligens kan brukes som en assistent for matematikklærere, hvor matematikklærerne benytter seg av en samtalerobot til deler av undervisningsplanleggingen.

6.1 KI som lærer og undervisningsplanlegger

For å kunne belyse matematikklærernes opplevelser av hvordan kunstig intelligens kan fungere til planlegging av matematikkundervisning, er vi nødt til å se grundigere enn om de bare er positive eller negative til det. Først vil vi diskutere konseptet «KI som lærer og undervisningsplanlegger», hvor vi undersøker om matematikklærerne opplever at produktet samtalerobotene kommer med kan brukes, uten videre justering av en lærer.

Blodstrupmoen trekker frem noe han opplever som en ulempe med kunstig intelligens. Han kritiserer kunstig intelligens sin bruk av fagterminologi da den kalte sidene i den rettvinklede trekanten for A og B. Han mener den heller burde kalt de for katet 1 og katet 2. I lys av Ball et al. (2008) sin forskning innebærer matematikkundervisning å bruke et korrekt matematisk språk, og en lærer må bruke korrekt matematisk notasjon når de forklarer på tavla. På en

annen side sier Ludvig at han ser på det som fordelaktig at han kan bli påminnet ord og uttrykk dersom han har glemt disse. Reodor sier at den bruker ord og begreper som er fine for trinnet han underviser på, så det kan virke som at matematikklærerne har delte meninger om samtalerobotens sin fagterminologi er tilstrekkelig eller ikke.

Det kommer frem at både Reodor og Blodstrupmoen opplever at samtaleroboten, rent matematisk, ikke er så god. Det har de kanskje rett i, for samtaleroboter er ikke nødvendigvis så gode på matematikk (Plevris et al., 2023). Begge har opplevd at samtaleroboten har regnet feil, og det kommer frem i forskningen til Plevris et al. (2023) at kunstig intelligens kan regne feil, til og med på tilsynelatende enkel matematikk. Reodor opplever likevel at et mulig bruksområde for samtaleroboter kan være å løse oppgaver, men kanskje dette er noe de kan bli bedre på i fremtiden. Det er imidlertid noe samtaleroboter foreløpig ikke er utviklet for, men det ser ut til at evnen til dette blir bedre og bedre, slik som Reodor sier (Labadze et al., 2023; OpenAI, 2023; Plevris et al., 2023).

Solan og Blodstrupmoen mener at samtaleroboten har evnen til å tilpasse nivået til en viss grad. De understreker allikevel at det krever at læreren er nødt til å utforme presise ledetekster, og da fremhever Blodstrupmoen at man likevel kan bruke boka for å finne nivåtilpassede oppgaver. Ben Redic mener også at samtaleroboten kan tilpasse nivået, og at den er i bedre stand til dette enn han selv er, dersom han skal ta en rask tilpasning rett før en økt. Samtidig mener Reodor at den ikke er i stand til å se elevgruppa, og dermed mangler evnen til å kunne tilpasse til hver enkelt elev. Ifølge Sjøvoll (2006) er en lærer nødt til å ha evnen til å se læringskonteksten, samtidig som læreren må kunne tilpasse og utvikle denne konteksten slik at den maksimerer muligheten for læring. Både Ball et al. (2008) og Sjøvoll (2006) sier at en lærer er nødt til å ha forkunnskaper om elevene, slik at de kan tilpasse undervisningen deretter. Olafsen & Maugesten (2022) sier i sine tilpasningsprinsipper at det er viktig å ha oversikt over elevens forkunnskaper og forutsetninger, og matematikklærerne mener at samtaleroboten ikke har denne kjennskapen til elevene som kreves. Sjøvoll (2006) sier at lærestoffet er nødt til å tilpasses ut fra elevens behov, noe det kan virke som at lærerne mener samtaleroboten i utgangspunktet ikke er så god på.

Både Ben Redic og Reodor trekker frem at samtaleroboten ikke forstår seg på elever og at den ofte kan gi innhold som er på helt feil alderstrinn. Dette kan ses i sammenheng med Ball et al. (2008) sin forskning om krav til matematikkundervisning. Blant disse trekker hun frem krav om at en matematikklærer ikke bare må kjenne til innholdet i det man underviser i, men også ha kjennskap til elevene sine, slik at læreren kan velge best mulig metode og prosedyre som er hensiktsmessig til tilegnelse av ny kunnskap. Derfor kan det virke som at samtaleroboten ikke innehar evnen til å kjenne elevene. I likhet med det Ball et al. (2008) sin forskning viser, sier Reodor at man alltid må se an gruppa og hvordan de lærer, og dette opplever han at samtaleroboten ikke er i stand til. Den mangler kanskje noe av det Rowland et al. (2005) nevner om at en lærer må kunne klare å beherske eventualiteter i matematikktimen.

Ludvig, som er usikker på hvordan han skal stille spørsmål for å få gode oppgaver, nevner at han skulle ønske han fikk mer åpne oppgaver fra samtaleroboten. Det kan derfor virke som de gode oppgavene han sikter til, er åpne oppgaver. Oppgaver i et undersøkelseslandskap eller utforskende oppgaver er gjerne åpne oppgaver, slik som Ludvig påpeker at han mangler å få fra kunstig intelligens (Karlsen, 2023; Skovsmose, 2001). Oppgavene som Solan får produsert fra kunstig intelligens er «enkle ting som vi bare kan kaste ut. Helt enkle oppgaver» og han forteller at han lager større ting, som prosjekter, selv. Det samme ser ut til å gjelde for Reodor, som forteller at «Den er ganske god på å lage oppgaver, men den er litt dårlig på å lage store ting». Dette kan kanskje ha sammenheng med at samtalerobotene ikke er så god på avansert matematikk. I tillegg kan det se ut som at de mangler forståelse for det Rowland et al. (2005) kaller for «sammenheng», og dette trengs i matematikkundervisning i større prosjekter (Plevris et al., 2023). I tillegg virker det som at oppgavene de får samtaleroboten til å produsere, havner innenfor det Skovsmose (2001) kaller for et oppgaveparadigme. Kun ren matematikk og instrumentelle oppgaver, hvor det ikke er rom for utforskning, og heller ikke særlig preg av virkelighet, det ser ut til at disse oppgavene havner under punkt nummer 1 i *figur 4*.

	Oppgaveparadigmet	Undersøkelseslandskapet
Refererer til ren matematikk	1	2
Refererer til en nesten-virkelighet	3	4
Reelle referanser	5	6

Figur 4. Oversettelse av Skovsmose (2001, s. 126)

Konkret hva prosjektene til Solan og de «større tingene» til Reodor er, vet vi ikke, men med tanke på at de får hjelp av kunstig intelligens til å planlegge oppgaver som ligger i oppgaveparadigmet, er det nærliggende å tro at oppgavene de referer til her faller inn under et undersøkelseslandskap. I likhet med Skovsmose (2001), som sier at oppgavene i punkt nummer 6 i *figur 4* fremkommer av store prosjekter, kan det hende at Solan sine større prosjekter og Reodor sine «større ting», enten befinner seg i punkt nummer 6, eller i hvert fall er nærmere punkt 6 enn oppgavene de får produsert av kunstig intelligens. Det virker som at Solan og Reodor opplever at samtaleroboten ikke klarer å lage gode oppgaver hvor elevene blir invitert inn i et undersøkelseslandskap eller har reelle referanser.

Blodstrupmoen ser ut til å dele samme opplevelse som Reodor og Solan. Han synes samtaleroboten er god på å masseprodusere like oppgaver, men at den kan slite litt med å lage utforskende oppgaver og undervisningsopplegg. Han sammenligner for øvrig samtaleroboten med det gamle læreverket «Grunntall», som han forklarer som instrumentelt. Reodor ser ut til å være enig med Blodstrupmoen om at kunstig intelligens er instrumentell. Blodstrupmoen mener at samtaleroboten holder seg under oppgaveparadigmet da den ber han gi elevene formelen (Skovsmose, 2001). Blodstrupmoen nevner at dersom han skulle lagd et liknende opplegg igjen, ville han ikke ha brukt

samtaleroboten til å organisere selve escape rommet, men kun fått den til å produsere oppgavene han skulle inkludere i rommet. Dette peker på at Blodstrupmoen mener samtaleroboten ikke er så god på å bevege seg over i undersøkelseslandskapet (Skovsmose, 2001). Det kan støtte opp under meningene til flere av lærerne om at samtaleroboten er best på det instrumentelle, og de opplever den som lite god på inquiry og til å invitere elevene inn i et undersøkelseslandskap (Jaworski, 2006; Karlsen, 2023; Skovsmose, 2001).

Selv om oppgavene de har fått produsert ser ut til å ha lav grad av reelle referanser og være sterkt preget av oppgaveparadigmet, betyr ikke det at de er dårlige oppgaver eller at man ikke skal ha slike oppgaver i undervisningen (Skovsmose, 2001). Det er en sammensetning og en variasjon av de ulike oppgavetyperne til Skovsmose (2001) som gir god undervisning, og som er med på å hjelpe elevene til å lære matematikk. Som en del av god matematikkundervisning, er nettopp det å gi gode oppgaver til elevene viktig, ifølge Ball et al. (2008).

Det har kommet frem i resultatkapittelet at Ludvig mener samtaleroboten viser noen pedagogiske refleksjoner, og at han mener at disse samsvarer med den nye læreplanen. Han viser til at samtaleroboten har kommet med både forslag om noe praktisk, som problemløsning, og at den vil at elevene skal diskutere. Det kommer frem av den nye læreplanen at utforskende undervisning er fremtredende, og at bruken av dette er en praksis som kan øke elevenes læringsutbytte (Borasi, 1994; Karlsen, 2023; Kunnskapsdepartementet, 2019; Liljedahl, 2023). Denne undervisningsformen kan og bør inneholde variasjon, gjerne oppgaver med såpass stor variasjon at man treffer alle punktene i Skovsmose (2001) sin tabell. I lys av opplevelsene til de andre lærerne, er samtaleroboten kanskje ikke så god på å gi oppgaver som kan få elevene til å undre og utforske, slik som læreplanen fremhever og som viser seg å være et viktig element for god matematikkundervisning (Jaworski, 2006; Karlsen, 2023; Kunnskapsdepartementet, 2019).

Fire av matematikklærerne er ikke direkte tilfredsstilt med måten samtaleroboten har strukturert undervisningen på, med hensyn til bruk av riktige kompetansemål. Ludvig sier som nevnt ovenfor at den har kommet med noen pedagogiske refleksjoner om både

variasjon, problemløsning og diskusjon. De fire andre er usikker på hvor den henter informasjon fra, og om informasjonen som blir hentet er fra gamle læreplaner som ikke samsvarer direkte med den bestillingen som LK20 kommer med. Olafsen & Maugesten (2022) sier i sitt prinsipp om tilpasset opplæring at en lærer er nødt til å sette seg inn i læreplanen og gjøre seg opp noen meninger om hvordan øktene skal legges opp, slik at kompetansemålene blir nådd. Dette er imidlertid ikke matematikklærerne tilfredsstilt med i oppleggene samtaleroboten har laget. Ben Redic sier i sitt intervju at hans tvil om at samtaleroboten kan hente frem riktig læreplan gjør at det blir opp til han som lærer å bruke de korrekte læreplanmålene.

Når Blodstrupmoen trekker fram at samtaleroboten ikke har «det der treårsløpet i hjernebarken», kan det tyde på at han opplever at samtaleroboten ikke klarer å se en sammenheng mellom hva elevene skal lære når, eller at den mangler å se at det skal være en progresjon i matematikkundervisningen. Dette kan tyde på Blodstrupmoen opplever at samtaleroboten han har brukt mangler det Rowland et al. (2005) kaller for sammenheng, som en matematikklærer bør kunne. En lærer er nødt til å vite når det bør læres bort hva, for at elevene skal få best mulig læringsutbytte (Ball et al., 2008; Rowland et al., 2005).

De fem matematikklærerne viser en grad av skepsis til kunstig intelligens og hva den produserer, og flere av dem forteller at de føler de er nødt til å dobbeltsjekke informasjonen de får ut av samtaleroboten. Ball et al. (2008) fremhever en viktig del av PCK, som er læreres evne til å vurdere kvaliteten på undervisningsmateriell ved å velge ut det som er best for elevenes læring. Denne skepsisen som lærerne innehar, kan indikere at de foreløpig ikke mener kunstig intelligens kan oppfylle de kravene som kreves av en matematikklærer.

Ifølge Ball et al. (2008) krever PCK kontinuerlig refleksjon om hvordan man skal legge opp og tilpasse undervisning. Selv med den avanserte teknologien samtalerobotene innehar, mener våre matematikklærere at det ikke er fare for at kunstig intelligens tar over jobben deres. Tvert imot, opplever Ben Redic at den kunstige intelligensen ikke innehar den menneskelige faktoren, nemlig evnen til å kjenne elevene sine og tilpasse undervisningen deretter. Å kunne håndtere eventualiteter og tilpasse opplegget underveis i undervisningen er en viktig

egenskap for matematikklærere, for at de skal kunne gi elevene best mulig undervisning (Ball et al., 2008; Rowland et al., 2005).

I Blodstrupmoen sitt opplegg får han fra samtaleroboten at han skal ha med en avslutningsfase i undervisningen, med en gjennomgang og oppsummering. Det samme gjelder for Ben Redic, som hadde fått beskjed fra samtaleroboten om å ha en refleksjon på slutten av undervisningen. Dette stemmer godt overens med det Klette (2020) omtaler som konsolideringssituasjoner, som kan øke elevers læringsutbytte i undervisning. At samtaleroboten ønsker å ha med en gjennomgang og oppsummering på slutten, hvor elevene trolig har mulighet til å bearbeide det de har lært, opplever Blodstrupmoen og elevene som positivt (Klette, 2020). At samtaleroboten foreslår noe som tyder på god undervisning, viser at samtaleroboten har noen evner innenfor PCK som presentert av Ball et al. (2008).

6.2 KI som lærerassistent

Det andre konseptet som har kommet til syne, «KI som lærerassistent», tar for seg hvordan matematikklærerne opplever at de kan benytte seg av samtaleroboter for assistanse i ulike aspekter av planleggingen av matematikkundervisningen.

Det kan virke som om Solan, Ben Redic og Reodor har en viss enighet om at samtaleroboten kan brukes som en slags sparringspartner, eller som en liten assistent. De forteller at de kan få nye ideer til undervisning, nye vinklinger og tips. Videre mener Solan at hvis man står fast i en kreativ blokk, så kan samtaleroboten hjelpe deg med å komme ut av skriveblokka, ved at man kan drøfte sammen med samtaleroboten. Det kan virke som om de har funnet et bruksområde de synes samtaleroboten fungerer bra til, og dette er i tråd med det Dell'Acqua et al. (2023) sier om at en samtalerobot kan være nyttig i bruk hvis man bruker den til noe man vet den fungerer til.

Både Blodstrupmoen, Ben Redic og Ludvig virker tilfreds når det kommer til samtaleroboten sin evne til å gi dem variasjon i undervisningen, og de nevner blant annet at den har bedt de gjøre diskusjonsoppgaver, bruke visuelle hjelpemidler, presentere definisjoner og ha gruppeaktiviteter. Blodstrupmoen mener roboten kan hjelpe lærere med å lage FAL (Fysisk Aktiv Læring) økter. At samtaleroboten innehar disse evnene er i tråd med Olafsen & Maugesten (2022) sine prinsipper om nivå, tempo og variasjon i arbeidsmåter og arbeidsmetoder, som er med på å danne tilpassede økter for elevene.

Som presentert i konseptet «KI som lærer og undervisningsplanlegger», opplever lærerne i liten grad at samtaleroboten klarer å selvstendig tilpasse seg til hele elevgruppen. Likevel kan en samtalerobot kanskje brukes som et verktøy av en lærer for å oppnå denne tilpasningen for hele elevgruppen eller til spesifikke elever (Labadze et al., 2023). Reodor opplever at en lærer bør ha kontrollen på tilpasningen, ikke samtaleroboten. Selv om en samtalerobot ikke kan kjenne til hele elevgruppen og tilpasse undervisningen deretter, ifølge lærerne, kan lærerne selv bruke sin PCK og relasjoner med elevene til å be samtaleroboten om hjelp til å tilpasse deler av undervisningen (Ball et al., 2008). Våre intervjudeltakere ser i tillegg ut til å mene at samtalerobotene mangler evnen til å transformere matematikken, slik at den blir tilpasset og forståelig for alle elever (Rowland et al., 2005). Ben Redic opplever blant annet at samtaleroboter kan benyttes av læreren for å gjøre tilpasninger raskere enn han selv klarer. I tillegg viser både Alam (2021) og Michaelsen (2023) at KI er et nyttig verktøy som kan hjelpe en lærer med å tilpasse oppgaver, som resultatene i denne oppgaven viser at den til en viss grad fungerer til.

Lærerne opplever ellers at undervisningsplanlegging med kunstig intelligens kan være nyttig når det kommer til å produsere repetisjonsoppgaver, men det kan i tillegg være tidkrevende. Dette kommer blant annet frem når Solan sier at han kan bruke noen av oppgavene, men at ikke alle er av relevans. Reodor mener at det kan kreve mye etterarbeid å kvalitetssikre oppgavene de får av samtaleroboten. PCK som vist av Ball et al. (2008) viser at en lærer er nødt til å ha spesialisert kunnskap om både innhold i matematikken (SCK), kunne knytte innholdet opp til undervisning (KCT) og forstå hvordan det fungerer for elevene (KCS). Selv om kunstig intelligens kan produsere oppgaver og innhold raskt, og tilsynelatende gjøre et

forsøk på å tilpasse, ser det ut til at lærerne er nødt til å bruke tid på å kvalitetssikre oppgavene selv. Dette kan peke på at samtaleroboten mangler forståelsen for alle de presenterte punktene innenfor PCK, og derfor ikke kan produsere oppgaver uten menneskelig tilsyn, slik som en lærer med god evne innenfor PCK ville gjort.

Innad i vår gruppe med informanter er det en spredning i om de mener de sparte tid eller ikke ved å bruke KI som et planleggingsverktøy. Solan mener han sparte tid, og at denne tiden spart er gull verdt. Reodor og Ludvig mener ikke det nødvendigvis er noe særlig tidsbesparende å planlegge undervisningsøkter med KI, men de ser andre bruksområder som kan være tidsbesparende. For eksempel trekkes det frem å bruke samtalerobotene som et oppslagsverk for å bli påminnet hva de forskjellige matematiske begrepene betyr, som er viktig for en matematikklærer (Ball et al., 2008). Bryant et al. (2020) la frem i sin rapport at omtrent 20% av arbeidstiden til lærere går til planlegging av undervisning. Dersom lærerne kan spare noe av denne tiden på å planlegge undervisningen ved å bruke samtaleroboter, kan de for eksempel bruke den frigitte tiden på relasjonsbygging, som Ben Redic sier er viktig. Cooper (2023) hevder at en av hovedfordelene er å kunne bruke samtaleroboten som en assistent for å spare tid. Ludvig sier imidlertid at han frykter at man kan bruke litt for mye tid på å «krangle» med samtaleroboten, og dette er jo i tråd med det Dell'Acqua et al. (2023) og Shen et al. (2023) skriver om at samtaleroboten unngår å si at den ikke er helt sikker, og at den heller kaster ut noe som ikke nødvendigvis er korrekt. I tillegg vil Ludvig kanskje være mindre produktiv når han opplever å krangle med samtaleroboten, for å få til det han ønsker. Dette kan relateres til det Dell'Acqua et al. (2023) forteller om at produktiviteten kan synke når man bruker samtaleroboten til noe den egentlig ikke fungerer til.

Det at Solan mener han «Skyter jo litt i mørket» og at de andre heller ikke helt vet hvordan de skal bruke samtaleroboten, sier kanskje noe om at de ikke er så oppdaterte på bruken av kunstig intelligens, slik som Kelentrić et al. (2024) presenterer at lærere nå bør være. Likevel er rammeverket fra Kelentrić et al. (2024) veldig nytt, og det å benytte samtaleroboter for å planlegge undervisning er nytt for lærerne. Derfor er det ikke å forvente at de skal kunne mestre bruken av samtaleroboter helt. I hvert fall ikke med tanke på de fallgruvene vi har sett at kunstig intelligens kan ha, blant annet med hallusinerer. I tillegg sier heller ikke

utviklerne av samtalerobotene noe om hvordan de kan brukes på en fornuftig måte (Dell'Acqua et al., 2023; Shen et al., 2023).

Ludvig trekker spesifikt frem at han opplever at samtaleroboten aldri svarer «Jeg vet ikke», og at det er en av grunnene til at han stiller seg litt kritisk til den informasjonen han får fra kunstig intelligens. At samtaleroboten aldri svarer at den ikke vet noe, stemmer godt overens med det blant annet Dell'Acqua et al. (2023) og Shen et al. (2023) nevner om hallusinerer. Det går ut på at samtaleroboter ser ut til å heller presentere feilaktig informasjon, enn å ikke svare på det den blir bedt om. Her viser Ludvig at han har forstått noe av hvordan kunstig intelligens fungerer, som kan tyde på at han har noe av den teknologiske kunnskapen som kreves av en lærer, blant annet for å bruke kunstig intelligens på en fornuftig måte (Kelentrić et al., 2024; Koehler & Mishra, 2009). Det er en felles enighet om at de ikke stoler helt blindt på hva samtaleroboten gir dem, de er usikre på hvordan den er programmert, kritisk til feilinformasjon og usikker på hvor informasjonen kommer fra. Det viser en grad av teknologisk kunnskap at de klarer å beherske kunstig intelligens sin feilinformasjon, selv om den kan virke troverdig (Caldarini et al., 2022; Koehler & Mishra, 2009; Labadze et al., 2023).

7 Avslutning

7.1 Konklusjon

Formålet med dette prosjektet har vært å undersøke matematikklæreres opplevelser av å bruke kunstig intelligens som et verktøy for å planlegge undervisning. For å kunne undersøke dette har vi samlet inn empiri ved hjelp av semi-strukturerte intervjuer av matematikklærere, som i forkant av intervjuene har brukt kunstig intelligens i planlegging og gjennomføring av undervisningsøkter. Resultatene viser stor variasjon opplevelser, og trekker frem både positive og negative erfaringer. For å runde av denne oppgaven, trekker vi igjen frem problemstillingen:

«Hvordan opplever et utvalg matematikklærere at kunstig intelligens kan støtte deres planlegging av matematiske undervisningsopplegg på 5.-10. trinn?»

Det å bruke kunstig intelligens som en undervisningsplanlegger har blitt møtt med kritikk av intervjudeltakerne, blant annet når det gjelder KI's fagterminologi. Det blir påpekt av lærerne at terminologien ikke alltid er matematisk presis, men de anerkjenner, til tross for dette, potensialet for en forbedring i fremtiden. Videre opplever lærerne at KI er det man i matematikken kaller for instrumentell, og at den er lite utforskende. De opplever at KI er mer effektiv på instrumentelle oppgaver, enn åpne og rike oppgaver som inviterer til utforskning og dybdelæring, slik LK20 i stor grad legger opp til (Kunnskapsdepartementet, 2019). Til tross for denne begrensningen mener lærerne at det fortsatt er behov for de instrumentelle oppgavene, og at samtalerobotene kan være effektive til denne typen oppgaver. Lærerne er også bevisste på nødvendigheten rundt å gjøre kritiske vurderinger av KI's innspill, da de sier de er nødt til å kvalitetssikre det de får fra samtaleroboten. Med disse opplevelsene uttrykker de ingen frykt for at samtalerobotene skal erstatte dem i deres jobb.

En annen vesentlig mangel som blir påpekt av matematikklærerne, er samtalerobotens manglende evne innen PCK og at den ikke kan erstatte lærerens PCK, og dette er

hovedsakelig grunnet mangelen av den pedagogiske komponenten. Dette viser at KI kan tilby visse støttefunksjoner, men mangler en pedagogisk innsikt som flere av matematikklærerne mener er menneskelige trekk. Matematikklærerne presenterer noen mulige bruksområder i planlegging av matematikkundervisning, og disse områdene oppsummerer det vi har valgt å kalle KI som lærerassistent. De opplever at samtalerobotene kan gi tips, ideer til undervisning, bidra til kreative blokkeringer, og hjelpe til med å gjøre undervisningen variert. Videre kan samtalerobotene hjelpe med organisering av undervisning, og det kommer frem at riktig bruk av KI kan hjelpe lærere å spare tid, men dette er forutsatt at den brukes klokt og at de alltid gjør en kritisk vurdering.

Lærerne har vist en viss grad av teknologisk kunnskap, da de forteller at de har håndtert samtalerobotene sin feilinformasjon på en profesjonell måte. Dette viser en viss kompetanse i å bruke KI kritisk, og er i tråd med den nye rammeplanen for profesjonsfaglig digital kompetanse (Kelentrić et al., 2024). Denne rammeplanen er såpass ny, og det digitale er i konstant forandring, men lærerens kritikk til KI viser at de allerede har utviklet en viss kompetanse om dette. Videre trenger kanskje matematikklærerne øvelse på å benytte kunstig intelligens slik at det blir effektivt.

KI har vist evnen til å tilpasse oppgaver slik at de passer til flere ulike nivåer, men mangelen på kjennskap til elevene og læringskonteksten medfører spørsmål om tilpasningen er gunstig. Det kommer frem av lærerne at KI har evnen til å skape oppgaver på forskjellig nivå, men lærerne kritiserer den, da den ikke nødvendigvis treffer det «riktige» nivået for hver enkelt elev. Samtalerobotene har et potensial som et produktivt verktøy for å tilpasse, men det krever fremdeles en betydelig innsats av læreren når de uansett må sikre at undervisningen er tilpasset hver elev.

Helt i starten av denne forskningsoppgaven var vi i utgangspunktet veldig positive og nysgjerrige på hvordan vi som snart nyutdannede lærere kan benytte oss av samtaleroboter i jobben vår. Spesielt i planleggings- og datainnsamlingsfasen, var vi veldig positive, og hadde nesten sett for oss en konklusjon om at kunstig intelligens er et kjempeverktøy for lærere. Det som i utgangspunktet var en positiv holdning til å bruke samtaleroboter, har nesten blitt

snudd om til det motsatte etter arbeidet med oppgaven. Dette kan vise til en sensitivitet og mykhet overfor empirien, hvor vi ikke har latt våre forforståelser påvirke empirien, som er en styrke for validiteten til analysen (Kvale & Brinkmann, 2015).

Brukt riktig, kan KI være en verdifull ressurs for matematikklærere; brukt feil, kan det være mot sin hensikt.

7.2 Veien videre

Det har vært noe variasjon i det matematikklærerne har bedt samtaleroboten om. Trolig kunne vi bedt matematikklærerne spesifikt om hva som skulle inngå i deres bestilling til KI. På den andre siden har vi, ved å ikke gjøre dette, fått enda flere perspektiver, slik at vi har kunnet omfavne en større del av forskningen, og matematikklærerne har stått fritt til å bruke samtalerobotene til det de selv ønsket. Eksempler på det vi kunne gjort annerledes, er å gi lærerne en dypere innføring i hvordan KI kan eller bør brukes. Dette kunne gjort at svarene vi fikk var mer detaljerte, og at lærerne hadde hatt dypere forklaringer av disse. På den andre siden ser vi på dette som et tveegget sverd. Dersom vi hadde hatt strengere retningslinjer, hadde vi kanskje ikke fått så nyanserte svar. Vi tenker at det kan vise seg å være en styrke for oppgaven at uerfarne lærere setter seg ned og danner seg et inntrykk av hvordan KI fungerer.

Denne forskningsoppgaven kan ikke si spesifikt om KI fungerer som en god støtte til å planlegge eller ei, fordi det kun har blitt intervjuet fem lærere om deres opplevelser av å bruke samtalerobotene. Det studien derimot kan, er å peke i en retning av hvordan samtaleroboter kan brukes, i lys av matematikklærernes opplevelser. Det er hele tiden utvikling i feltet KI. Innen denne masteroppgaven er ferdig, har OpenAI rullet ut en ny oppdatering kalt ChatGPT 4o. Dette er en utvidet og forbedret versjon av ChatGPT, som også er gratis tilgjengelig for allmenheten. Det hadde vært interessant å gjennomføre dette forskningsprosjektet nå som denne oppdateringen er tilgjengelig. Dette mener vi viser hvor viktig dette feltet er, og hvor viktig det er at lærere har en kunnskap om hvordan dette kan

brukes. Kunstig intelligens og samtaleroboter har trolig kommet for å bli. Fordi samtaleroboter er under utvikling og stadig forbedres, kan det føre til at funnene fra denne oppgaven fort kan bli utdaterte. Andre samtaleroboter eller andre versjoner av samtalerobotene enn den intervjudeltakerne har brukt, kan gi lærerne helt andre opplevelser av hvordan det er å planlegge matematikkundervisning, enn det som blir presentert her.

Dette er et felt vi mener det bør forskes mer på. Vi erfarer at det ligger flere spesifikke bruksområder av kunstig intelligens for lærere. Matematikklærerne i dette prosjektet har lagt frem flere mulige bruksområder. Videre kan det for eksempel forskes mer på de to konseptene våre, hvordan KI fungerer som en lærer og undervisningsplanlegger og hvordan KI kan benyttes som en lærerassistent. Sett i ettertid, kunne dette ha vært eksempler på forskningsspørsmål som denne studien kunne ha dykket dypere i, isteden har denne oppgaven tatt for seg ulike opplevelser av hvordan en samtalerobot kan benyttes som et verktøy for å planlegge matematikkundervisning.

Litteraturliste

- Alam, A. (2021, 3. desember). *Should robots replace teachers? Mobilisation of AI and learning analytics in education*. [Konferansebidrag]. 2021 International Conference on Advances in Computing, Communication, and Control (ICAC3). Mumbai.
<https://doi.org/10.1109/ICAC353642.2021.9697300>
- Anker, T. (2022). *Analyse i praksis: En håndbok for masterstudenter*. Cappelen Damm Akademisk.
- Ball, D. L., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What Makes It Special? *Journal of teacher education*, 59(5), 389–407.
<https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Blikstad-Balas, M. & Dalland, C. P. (2021). Forskningsdesign - hva må du tenke på når du skal planlegge et forskningsprosjekt? I E. Andersson-Bakken & C. P. Dalland (Red.), *Metoder i klasseromsforskning: Forskningsdesign, datainnsamling og analyse* (s. 21–46). Universitetsforlaget.
- Borasi, R. (1994). Capitalizing on errors as “springboards for inquiry”: A teaching experiment. *Journal for Research in Mathematics Education JRME*, 25(2), 166–208.
<https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.25.2.0166>
- Bryant, J., Heitz, C., Saurabh, S. & Wagle, D. (2020, 14. januar). *How artificial intelligence will impact K–12 teachers*. McKinsey.
<https://www.mckinsey.com/industries/education/our-insights/how-artificial-intelligence-will-impact-k-12-teachers#/>

- Caldarini, G., Jaf, S. & McGarry, K. (2022). A literature survey of recent advances in chatbots. *Information*, 13(1), Artikkel 41. <https://doi.org/10.3390/info13010041>
- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Abstrakt Forlag.
- Cooper, G. (2023). Examining science education in ChatGPT: An exploratory study of generative artificial intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, 32(3), 444–452. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y>
- Dalland, O. (2017). *Metode og oppgaveskriving* (6. utg.). Gyldendal Akademisk.
- Dell’Acqua, F., McFowland III, E., Mollick, E. R., Lifshitz-Assaf, H., Kellogg, K., Rajendran, S., Kraymer, L., Candelon, F. & Lakhani, K. R. (2023). *Navigating the jagged technological frontier: Field experimental evidence of the effects of AI on knowledge worker productivity and quality* (SSRN Scholarly Paper Nr. 4573321). <https://doi.org/10.2139/ssrn.4573321>
- edX. (2023). *Navigating the workplace in the age of AI: How a strong focus on AI skills will help the C-suite future-proof their business, their workforce, and their own careers*. https://campus.edx.org/hubfs/B2B%20PDFs/edX_Workplace_Intelligence_AI_Report.pdf
- Eriksen, H. & Svanes, I. K. (2021). Kategorisering og koding i intervju- og observasjonsforskning. I E. Andersson-Bakken & C. P. Dalland (Red.), *Metoder i klasseromsforskning: Forskningsdesign, datainnsamling og analyse* (s. 287–304). Universitetsforlaget.
- Høgheim, S. (2020). *Masteroppgaven i GLU*. Fagbokforlaget.

- Jaworski, B. (2006). Theory and practice in mathematics teaching development: Critical inquiry as a mode of learning in teaching. *Journal of mathematics teacher education*, 9, 187–211. <https://doi.org/10.1007/s10857-005-1223-z>
- Jenks, C. J. (2011). *Transcribing talk and interaction: Issues in the representation of communication data*. John Benjamins Publishing Company.
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/ucsn-ebooks/detail.action?docID=765223>
- Karlsen, L. (2023). *Tenk det! Utforsking, forståelse og samarbeid - elever som tenker sjæl i matematikk* (2. utg.). Cappelen Damm Akademisk.
- Kelentrić, M., Helland, K. & Arstorp, A.-T. (2024). *Rammeverk for lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse*. Utdanningsdirektoratet.
<https://www.udir.no/contentassets/c3734689561a407cb4de329f5966233d/24-03-01-pfdk-rammeverk.pdf>
- Klette, K. (2020). Hva vet vi om god undervisning? I R. J. Krumsvik & R. Säljö (Red.), *Praktisk-pedagogisk utdanning: en antologi* (2. utg., s. 183–214). Fagbokforlaget.
- Koehler, M. & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary issues in technology and teacher education*, 9(1), 60–70.
<https://learntechlib.org/p/29544/>
- Kunnskapsdepartementet. (2015). *Rapport fra Ekspertgruppa for realfagene*.
https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kd/vedlegg/rapporter/rapport_fra_ekspertgruppa_for_realfagene.pdf
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del - verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/>

Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i matematikk 1.–10. trinn (MAT01-05)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020.

<https://www.udir.no/lk20/mat01-05>

Kunnskapsdepartementet. (2023). *Strategi for digital kompetanse og infrastruktur i barnehage og skole* [Plan/strategi].

<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/strategi-for-digital-kompetanse-og-infrastruktur-i-barnehage-og-skole/id2972254/>

Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg.). Gyldendal Akademisk.

Labadze, L., Grigolia, M. & Machaidze, L. (2023). Role of AI chatbots in education: systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, Artikkel 56. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00426-1>

Liljedahl, P. (2023). *Å bygge et tenkende klasserom i matematikk: 14 praksiser for bedre læring*. Cappelen Damm Akademisk.

Michaelsen, A. S. (2023). *Det digitale klasserommet: Utnytt mulighetene!* (3. utg.). Cappelen Damm Akademisk.

Olafsen, A. R. & Maugesten, M. (2022). *Matematikkdidaktikk i klasserommet* (3. utg.). Universitetsforlaget.

OpenAI. (2023). *GPT-4 Technical Report*. <https://arxiv.org/pdf/2303.08774>

OpenAI. (2024). *ChatGPT (versjon 4o) [Stor språkmodell]*. <https://chatgpt.com>

Opplæringslova. (1998). *Lov om grunnskolen og den videregående opplæringa* (LOV-1998-07-17-61). Lovdata. <https://lovdata.no/lov/1998-07-17-61>

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods* (3. utg.). Sage publications.

- Plevris, V., Papazafeiropoulos, G. & Rios, A. J. (2023). Chatbots put to the test in math and logic problems: A comparison and assessment of ChatGPT-3.5, ChatGPT-4, and Google Bard. *AI*, 4(4), 949–969. <https://doi.org/10.3390/ai4040048>
- Rowland, T., Huckstep, P. & Thwaites, A. (2005). Elementary teachers' mathematics subject knowledge: the knowledge quartet and the case of Naomi. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8(3), 255–281. <https://doi.org/10.1007/s10857-005-0853-5>
- Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. World economic forum.
- Shen, Y., Heacock, L., Elias, J., Hentel, K. D., Reig, B., Shih, G. & Moy, L. (2023). ChatGPT and other large language models are double-edged swords. *Radiology*, 307(2), Artikkel e230163. <https://doi.org/10.1148/radiol.230163>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Sjøvoll, J. (2006). *Tilpasset opplæring i matematikk: Om retten til å lykkes i læringsarbeidet*. Gyldendal Norsk Forlag.
- Skovsmose, O. (2001). Landscapes of investigation. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 33(4), 123–132. <https://doi.org/10.1007/BF02652747>
- Tjora, A. (2021). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (4. utg.). Gyldendal.

Vedlegg

Vedlegg 1: Samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet

«Masteroppgave om kunstig intelligens i planlegging av matematikkundervisning»

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å finne ut om ChatGPT (eller tilsvarende kunstig intelligens) kan brukes som et verktøy for å støtte matematikklærere i planlegging av matematikkopplegg. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Prosjektet er en mastergrad utarbeidet av to studenter innenfor grunnskolelærerutdanningen for 5.-10. trinn. Formålet med dette prosjektet er å utforske hvordan matematikklærere i ungdomsskolen opplever bruken av kunstig intelligens, spesielt samtaleroboter som ChatGPT, som et verktøy for å støtte og effektivisere planleggingen av undervisningsopplegg. Omfanget av prosjektet inkluderer kvalitative intervjuer med matematikklærere for å få innsikt i deres erfaringer og perspektiver. Studien tar sikte på å bidra til en dypere forståelse av potensialet og begrensningene ved å integrere kunstig intelligens i utdanningssektoren, spesielt med tanke på undervisningsmetoder og læringsutbytte i matematikkundervisning på ungdomsskolenivå. Dataen som tilhører prosjektet skal i utgangspunktet kun benyttes til dette prosjektet, men vi utelukker ikke at det på et senere tidspunkt kan være aktuelt å bruke dataen til andre formål, f.eks. andre forskningsprosjekter.

Den tentative problemstillingen lyder slik «I hvilken grad opplever matematikklærere at kunstig intelligens kan støtte læreres planlegging av undervisningsopplegg i ungdomsskolen?»

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Sørøst Norge, fakultet for humaniora, idrett- og utdanningsvitenskap, institutt for matematikk og naturfag er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Vi ønsker at du skal delta fordi du er matematikklærer på ungdomstrinnet. Du er blant et utvalg på 3-5 matematikklærere vi spør.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du deltar i et personlig intervju og planlegger et matematisk undervisningsopplegg ved bruk av ChatGPT eller liknende kunstig intelligens. Intervjuet vil ta deg mellom 45 og 60 minutter, og vi kommer til å ta opptak av intervjuet.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg fra prosjektet. Du kan når som helst velge å få innsyn i hvilke personopplysninger vi har om deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. De som har tilgang er studentene som forsker, og veileder. For å sikre at ingen uvedkommende får tilgang til personopplysningene, vil intervjuet tas opp ved bruk av UiO nettskjemas diktafon, og deretter flyttes til USN Safe så snart som mulig. Deltakerne vil ikke kunne gjenkjennes i publikasjon. Navnet vil bli erstattet med noe som «lærer 1, lærer 2» osv.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes ca 1 juli 2024. Etter prosjektslutt vil datamaterialet med dine personopplysninger anonymiseres. Lydopptak vil bli slettet etter prosjektslutt. Datamaterialet vil oppbevares utenfor uvedkomnes rekkevidde.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Universitetet i Sørøst Norge, fakultet for humaniora, idrett- og utdanningsvitenskap, institutt for matematikk og naturfag har Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å vite mer om eller benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Universitetet i Sørøst Norge, fakultet for humaniora, idrett- og utdanningsvitenskap, institutt for matematikk og naturfag.
- Sigurd Rage (veileder). Epost: sigurd.rage@usn.no
- Tobias Lehre (student). Epost: 234243@usn.no
- Sondre Skau Sivertsen (student). Epost: 217535@usn.no
- USN personvernombud. Epost: personvernombud@usn.no

Hvis du har spørsmål knyttet til vurderingen som er gjort av personverntjenestene fra Sikt, kan du ta kontakt via:

- Epost: personverntjenester@sikt.no eller telefon: 73 98 40 40.

Med vennlig hilsen

Sigurd Rage (veileder)

Tobias Lehre (student)

Sondre Skau Sivertsen (student)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Masteroppgave om kunstig intelligens i planlegging av matematikkundervisning» og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i planlegging av et undervisningsopplegg ved hjelp av kunstig intelligens
- å delta i intervju

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 2: Intervjuguide

Introduksjon og velkomstprat

Hei, hvordan går det med deg?

Hvilke fag underviser du i?

Hvilket trinn underviser du på?

“Matematikdidaktikk”

Hvordan planlegger du matematikkundervisning vanligvis?

Hvor lang tid bruker du vanligvis på planlegging av matematikkundervisning?

Kjerneelementer

Bruker du kjerneelementene når du planlegger undervisning?

Jobber du noen gang med kjerneelementene?

Hvordan jobber du med dem?

Hvordan preger de din undervisning?

Hvordan tenker du at man kan jobbe med kjerneelementene i matematikk?

Planlegger du noen ganger med kjerneelementene i «bakhodet»?

Kan KI bidra til å få elever til å argumentere og reflektere? Lage oppgaver?

Hvordan kan KI brukes til å få elever til å argumentere og reflektere?

Kunstig intelligens

Har du planlagt og gjennomført et opplegg ved å bruke KI?

Kan KI hjelpe til med å finne nye ideer og vinklinger til undervisningen?

Er du kritisk til KI?

Hva tenker du om KI sin fremtidige plass i læreryrket?

Ser du noen fallgruver ved å bruke kunstig intelligens?

Ser du noen fordeler ved å bruke kunstig intelligens?

Gjennomføring

Hvordan synes du det gikk å gjennomføre opplegget som er laget ved hjelp av KI?

Planlegging med KI

Hvor lang tid brukte du på å planlegge med KI?

Kan du beskrive hvordan du har brukt KI i din planlegging av matematikkundervisning, spesielt når det gjelder utforskende undervisning?

Kan du beskrive hvordan du har brukt KI i din planlegging av matematikkundervisning, spesielt når det gjelder tilpasset undervisning?

Synes du at KI kan bidra til å støtte planlegging av undervisning? Hvordan?

Hvordan synes du det er å bruke kunstig intelligens som et planleggingsverktøy?

Hvordan vil du vurdere opplegget du lagde opp mot et opplegg uten bruk av KI?

Kjerneelementer

Kan KI hjelpe med å planlegge undervisning rundt kjerneelementene?