



Høgskulen på Vestlandet

Masteroppgave

MASIKT-OPG-OM-1-2022-VÅR-FLOWassign

Predefinert informasjon

Startdato:	18-05-2022 09:00	Termin:	2022 VÅR
Sluttdato:	01-06-2022 14:00	Vurderingsform:	Norsk 6-trinns skala (A-F)
Eksamensform:	Masteroppgave		
Flowkode:	203 MASIKT-OPG 1 OM-1 2022 VÅR		
Intern sensor:	(Anonymisert)		

Deltaker

Naun:	Helene Lefebure Grimsgaard
Kandidatnr.:	411
HVL-id:	113815@hvl.no

Informasjon fra deltaker

Antall ord *:	27258
----------------------	-------

Egenerklæring *: Ja

Jeg bekrefter at jeg har ja registrert oppgavetittelen på norsk og engelsk i StudentWeb og vet at denne vil stå på vitnemålet mitt *:

Jeg godkjenner autalen om publisering av masteroppgaven min *

Ja

Er masteroppgaven skrevet som del av et større forskningsprosjekt ved HVL? *

Nei

Er masteroppgaven skrevet ved bedrift/virksomhet i næringsliv eller offentlig sektor? *

Nei



Høgskulen
på Vestlandet

MASTEROPPGAVE

Læreres profesjonsfaglige digitale kompetanse i programmering og algoritmisk tenkning

Teachers' professional digital competence in programming and computational thinking

Helene Lefebvre Grimsgaard

Master i IKT i læring

Institutt for pedagogikk, religion og samfunnsfag

Veileder: Anders Grov Nilsen

Innleveringsfrist: 01.06.2022

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle

kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

FORORD

For noen år, og for en reise!

Tilfeldigheter skulle ha det til at jeg søkte på masterstudie i IKT, og spontant fikk jeg inn en søknad som siste kull på akkurat dette studie. Interessen min for IKT i undervisning fikk en oppblomstring etter en pandemi som tvang oss som lærere til å ta i bruk digitale verktøy, læringsressurser og kommunikasjonsmidler over natten. Ikke minst kom det en ny læreplan oppi alt dette, som la opp til at jeg som lærer skulle ta i bruk programmering og algoritrisk tenkning, noe jeg ikke hadde noe kompetanse om fra tidligere. Men dette gjorde at jeg ville lære mer, og heldigvis fikk jeg plass på masterstudiet.

Lite visste jeg hva jeg gikk til med oppstart midt i en pandemi. Studietiden har blitt helt annerledes enn hva jeg hadde sett for meg. Færre fysiske samlinger og flere digitale samlinger har gjort det vanskeligere å bli kjent med medstudenter og lærere, og studiet har stort sett foregått hjemme i stuen. Det har gjort at jeg har satt ekstra stor pris på å få møte lærere og medstudenter på Stord de gangene det har latt seg gjøre. Allikevel har jeg klart å bli kjent med noen solide studievenner. Tusen takk til Kristine for alle samtaler, meldinger, studiehyttetur og støtte i alle opp og nedturer gjennom studietiden. Du er gull! Guttene Jan Erik og Ole trenger også en takk, for alle motivasjonsord og prokrastinering på meldingsgruppa vår.

Takk til min veileder, Anders Grov Nilsen, for alltid å svare raskt og komme med konstruktive tilbakemeldinger. Du har alltid klart å snu tankegangen min når motivasjonen har vært på bunn.

Tusen takk til min samboer og barn, som har latt meg holde på med dette og kjøre mitt egoløp. Nå skylder jeg dere mange timer med lek, underholdning og rydding. De skal dere få utbetalt nå.

SAMMENDRAG

Høsten 2020 ble Læreplanverket for Kunnskapsløftet, LK20, gjort gjeldende for alle norske skoler. I den forbindelse har programmering og algoritmisk tenkning blitt innført i flere fag, og flere lærere skal nå drive med dette i undervisningen. Målet med denne studien har vært og sett på et utvalg av læreres profesjonsfaglige digitale kompetanse i programmering og algoritmisk tenkning etter innføring av dette i LK20. Studien har hatt fokus læreres kompetanse rundt det tosidige siktet i PfdK, profesjonsutøvelse og profesjonsutvikling.

Studien er gjennomført med semistrukturerte intervjuer av fem lærere som jobber på barnetrinnet og som alle har kommet i gang med programmering og algoritmisk tenkning som en del av LK20. Det teoretiske rammeverket jeg har valgt er sosiokulturelle synet på læring med fokus på perspektivene *læringsfellesskapet* og *den proksimale utviklingssonen* hvor hovedfokuset er på lærerrollen og hvordan lærere knytter dette opp i undervisningen. I tillegg har jeg valgt å benytte meg av rammeverket for profesjonsfaglig digital kompetanse, PfdK, og TPACK som utgangspunkt for å kunne analysere og drøfte funnene om læreres digitale kompetanse i programmering og algoritmisk tenkning.

Analysen i av funnene forteller oss at lærere opplever å få lite informasjon om mulige kurs og videreutdanninger selv om dette er noe de ønsker å delta på. Kompetansen de har opparbeidet i programmering og algoritmisk tenkning, er utviklet på eget initiativ på grunnlag av egeninteresse innenfor temaet. Informantene er fremdeles usikre på hvordan de skal koble programmering og algoritmisk tenkning inn i fagene og driver det derfor som et eget element og ikke som en del av fagene, slik det er tenkt i LK20.

Konklusjonen i denne studien handler om at lærere er kommet i gang med programmering og algoritmisk tenkning i undervisningen, og er kommet langt på vei til å utvikle en profesjonsfaglig digital kompetanse. Lærerne som bruker den algoritmiske tenkeren fra UDIR klarer i større grad å legge til rette for elever som tenker algoritmisk, enn hva lærere som ikke bruker denne modellen. Det finnes også flere kompetanseutviklingsmuligheter i programmering og algoritmisk tenkning for lærere, men at dette ikke er lett tilgjengelig og det er vanskelig å finne. Det er også store forskjeller mellom de to kommunene informantene er ansatt i, og det er lite systematisk arbeid når det kommer til kompetanseutvikling av programmering og algoritmisk tenkning hos lærere.

ABSTRACT

In the autumn of 2020, the Curriculum for the Knowledge Promotion, LK20, was applied to all Norwegian schools. In this connection, programming and computational thinking have been introduced in several subjects, and more teachers will now engage in this in teaching. The aim of this study has been to look at a selection of teachers' professional digital competence in programming and computational thinking after the introduction of LK20. The study has focused on teachers' competence around the two-sided aim of PfdK, professional practice and professional development.

The study was conducted with semi-structured interviews of five teachers who work at the primary level and who have all started with programming and computational thinking as part of LK20. The theoretical framework I have chosen is the socio-cultural view of learning with a focus on the perspectives of the learning community and the proximal development zone where the main focus is the role of the teacher and how teachers link this in the teaching. In addition, I have the choice to use the framework for professional digital competence, PfdK, and TPACK as a starting point to be able to analyze and discuss the findings about teachers' digital competence in programming and computational thinking.

The analysis of the findings tells us that teachers experience little information about possible courses and further education, even though this is something they want to participate in. The competence they have built up in programming and computational thinking has been developed on their own initiative on the basis of self-interest in the topic. The informants are still unsure of how to connect programming and computational thinking into the subjects and therefore run it as a separate element and not as part of the subjects, as is intended in LK20.

The conclusion of this study is that teachers use programming and computational thinking in teaching, and have come a long way in developing a professional digital competence. The teachers who use the model of computational thinking of UDIR are more able to facilitate students who think algorithmically than teachers who do not use this model. There are also several competence development opportunities in programming and computational thinking for teachers, but that this is not easily accessible and it is difficult to find. There are also large differences between the two municipalities the informants are employed in, and there is little systematic work when it comes to the development of programming and computational thinking in teachers.

Innholdsfortegnelse

FORORD	ii
SAMMENDRAG	iii
ABSTRACT	iv
TABELLISTE	viii
FIGURLISTE	viii
1.0 INNLEDNING	1
1.1 Bakgrunn	2
1.2 Tidligere forskning	4
1.2.1 Læreres digitale kompetanse i programmering og algoritmisk tenkning (profesjonsutvikling)	7
1.2.2 Programmering og algoritmisk tenkning i skolen (profesjonsutøvelse)	9
1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål	12
1.4 Oppgavens struktur og oppsummering	12
2.0 TEORETISK RAMMEVERK	13
2.1 Sosiokulturelt syn på læring	13
2.2.2 Læring i læringsfellesskap	13
2.2.3 Læring i den nærmeste utviklingssonen	14
2.3 Lærernes digitale kompetanse	15
2.3.1 PfdK	15
2.3.2 TPACK	18
2.4 Kompetanseutvikling for lærere	20
2.4.1 Desentralisert kompetanseutvikling	20
2.4.2 Profesjonsfellesskap	21
2.4.3 Utdanningsdirektoratets kompetansepakker og videreutdanningstilbud	22
2.5 Algoritmisk tenkning og programmering	23
2.5.1 Algoritmisk tenkning- en problemløsningsmetode	23
2.5.2 Programmering	25
2.5.2. Algoritmisk tenkning og programmering i LK20	25
3.0 FORSKNINGSDESIGN OG METODE	26
3.1 Kvalitativ hermeneutisk utgangspunkt	27

3.1.1 Hermeneutisk tilnærming	27
3.2 Gjennomføring av undersøkelsen.....	28
3.2.1 Semistrukturert intervju.....	28
3.2.2 Utforming av intervjuguide	29
3.2.3 Utvalg og kontekst.....	31
3.2.4 Pilotintervju	32
3.3 Transkripsjon.....	33
3.4 Bearbeiding og analyse av data	34
3.4.1 Tematisk analyse	35
3.5 Metodisk kvalitet.....	39
3.5.1 Reliabilitet, validitet og generaliserbarhet.....	39
3.5.2 Etske perspektiver	41
4.0 RESULTATER.....	42
4.1 Kompetanseutvikling (profesjonsutvikling).....	43
4.1.1 Kurs og videreutdanning	43
4.1.2 Profesjonsfellesskap	44
4.1.3 Personlig utvikling.....	45
4.2 Lærerens digitale kompetanse (profesjonsutvikling)	46
4.2.1 Algoritmisk tenkning.....	46
4.2.2 Læreres kompetanse i programmering	47
4.2.3 PfdK.....	49
4.3 Faktorer for å ta i bruk programmering og algoritmisk tenkning (profesjonsutøvelse)	50
4.3.1 Planlegging.....	50
4.3.2 Digitale verktøy og læringsressurser	52
4.3.3 Lærerrollen	53
4.4 Undervisning i programmering og algoritmisk tenkning (profesjonsutøvelse).....	54
4.4.1 Arbeidsmåter og nøkkelbegrep.....	54
4.4.2 Programmering	56
4.4.3 Algoritmisk tenkning- en problemløsningsmetode	58
5.0 DRØFTING.....	60

5.1 Læreres profesjonsfaglige digitale kompetanse og kompetanseutvikling i programmering og algoritrisk tenkning (F1)	61
5.1.1 Læreres profesjonsfaglige digitale kompetanse i programmering og algoritrisk tenkning	61
5.1.2 Læreres muligheter for kurs og videreutdanning.....	65
5.1.3 Kompetanseutvikling alene og i profesjonsfelleskap.....	67
5.2 Læreres erfaringer og opplevelser med bruk av programmering og algoritrisk tenkning i undervisning (F2)	69
5.2.1 Planlegging av undervisning med programmering og algoritrisk tenkning.....	69
5.2.2 Lærerrollen i undervisning med programmering og algoritrisk tenkning.....	70
5.2.3 Undervisning i programmering og algoritrisk tenkning på barnetrinnet	71
6.0 AVSLUTNING	74
6.1 Konklusjoner	74
6.2 Avgrensninger	76
6.3 Veien videre	76
REFERANSER	77
VEDLEGG.....	81
Vedlegg 1: Informasjonsskriv til informantene.....	81
Vedlegg 2: Samtykkeskjema	83
Vedlegg 3: Intervjuguide.....	84
Vedlegg 4: Godkjenning fra NSD	85

TABELLISTE

Tabell 1: Søkeord 1	5
Tabell 2: Søkeord 2	5
Tabell 3: Litteratursøk	6
Tabell 4: Oversikt over kompetanser i de ulike komponentene i TPACK.....	20
Tabell 5: Oversikt over informantene i denne studien	32

FIGURLISTE

Figur 1: Den nærmeste utviklingssonen (Vygotskij et al., 1978)	15
Figur 2: Rammeverk for profesjonsfaglig digital kompetanse (Kelentrić et al., 2017).....	16
Figur 3: TPACK (Koehler & Mishra, 2009).....	19
Figur 4: Hovedtema og undertema til forskningsspørsmål 1	38
Figur 5: Hovedtema og undertema til forskningsspørsmål 2	38
Figur 6: Oversikt over temaene under kompetanseutvikling.....	43
Figur 7: Oversikt over temaene under læreres digitale kompetanse	46
Figur 8: Oversikt over temaene under faktorer for å ta i bruk programmering og algoritmisk tenking50	
Figur 9: Oversikt over temaene under undervisning i programmering og algoritmisk tenkning.....	54

1.0 INNLEDNING

Høsten 2020 startet implementeringen av Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020, heretter LK20. Noen av de største endringene i LK20, fra tidligere læreplaner, er at skolene i større grad skal forberede elevene for fremtiden. Kunnskapen som skal læres på skolen, skal være nært knyttet til livet utenfor skolen og elevene skal på en naturlig måte kunne bruke det i hverdagslivet: «Læreplanene skal være relevante og fremtidsrettede, og elevene skal utvikle kunnskaper, ferdigheter, verdier og holdninger som har betydning for dem selv og samfunnet» (Kunnskapsdepartementet, 2020b).

Innføring av programmering og algoritmisk tenkning i på barnetrinnet begrunnes ofte med fremtidige behov i morgendagens samfunn. Elevene skal utdannes til fremtidens arbeidsstyrke, men de skal også få kompetanse til mestre teknologier som anses som nødvendig i barn og unges hverdag. Kritisk tenkning og resonnering er en av fordelene som blir fremhevet som argument for programmering i skolen og det er derfor ofte integrert i matematikkfaget. Elevene får også mulighet til å være kreative og bruke fantasien til å skape noe digitalt Sevik (2016)

Med et økt fokus på digitale ferdigheter hos elevene i LK20, kreves det også mer digital kompetanse hos lærerne. Kunnskapsdepartementet utarbeidet i den forbindelse en handlingsplan for digitalisering i grunnopplæringen (Kunnskapsdepartementet, 2020a). Denne handlingsplanen har som mål å sette i gang ulike prosesser for å styrke bruken av informasjons- og kommunikasjonsteknologi, heretter IKT, i skolen. Noe av fokuset i denne planen er det må utarbeides tiltak som skal sikre økt kompetanse i programmering hos lærere. Dette begrunnes med at det til tross for ulike tilbud og tiltak som finnes, er det fremdeles et behov for å styrke lærernes kompetanse i programmering og algoritmisk tenkning (Kunnskapsdepartementet, 2020a).

Det at lærerne må utvikle sin egen digitale kompetanse for å ha kompetanse til å undervise elevene med måloppnåelse i de digitale ferdighetene i LK20, blir i rammeverket for profesjonsfaglig digital kompetanse sett på som et tosidig siktemål; profesjonsutvikling og profesjonsutøvelse (Kelentrić et al., 2017, s. 4). Dette tosidige siktet vil være gjennomgående i hele denne studien.

Når denne studien ferdigstilles, er det snart to år siden LK20 ble gjort gjeldene. Lærerne har opparbeidet seg erfaringer og opplevelser med bruk av programmering og algoritmisk tenkning på barnetrinnet. Studien vil derfor ha fokus på hva læreres

profesjonsfaglige digitale kompetanse i programmering og algoritmisk tenkning er, både profesjonsutvikling og profesjonsutøvelse, to år etter at programmering og algoritmisk tenkning ble innført i læreplanen.

1.1 Bakgrunn

Da utviklingsarbeidet rundt implementeringen av LK20 startet for alvor, hadde jeg samtidig oppstart på masterstudiet i IKT i læring. Diskusjonene rundt programmering i undervisningen på barnetrinnet ble et engasjerende diskusjonstema på arbeids- og lunsjrommene og frustrasjonene rundt manglende kompetanse hos lærerne var gjennomgående. Sammen med to andre kollegaer startet vi kollegaveiledning for å videreutvikle vår egen digitale kompetanse i programmering for å sikre nok kompetanse for å drive programmering i undervisningen i tråd med den nye læreplanen. Valg av tema til masteroppgaven falt derfor naturlig på programmering og algoritmisk tenkning. Etter oppstart med undervisning i programmering høsten 2020 og lest gjennom en del litteratur, valgte jeg å spisse temaet inn mot PfdK og programmering og algoritmisk tenkning. Dette for å bli mer bevisst på hva jeg allerede mestrer og har god kompetanse på, men også på hvilke ferdigheter og kompetanse jeg må videreutvikle for å sikre elevenes måloppnåelse i undervisningen.

Norge valgte å innføre programmering og algoritmisk tenkning i allerede eksisterende fag og er i LK20 innført iblant annet fagene matematikk, naturfag og kunst og håndverk på barnetrinnet. Programmering og algoritmisk tenkning er ikke et nytt fenomen i skolen og allerede på slutten av sekstitallet var tanken at programmering kunne hjelpe elevene til å bli bedre problemløsere ved å bruke programmeringsspråket LOGO. Senere på åttitallet ble det gjennomført forsøk med å innføre programmering i skolen, men da som blant annet valgfag i EDB (Sevik, 2016). Da England innførte nye læreplaner i 2014 ble det opprettet et nytt fag hvor programmering skulle inneha en stor og sentral rolle. Videre var det Finland som innførte nye læreplaner i 2016, og de valgte å innføre programmering og algoritmisk tenkning i allerede eksisterende fag. Tanken var at programmering og algoritmisk tenkning skulle forsterke undervisningen i de ulike fagene (Sevik, 2016, s. 23-24) [eget arbeid].

I 2011 ble det oppnevnt et Digitutvalget i Norge, som fikk i oppgave å kartlegge og identifisere ulike hindre for digital verdiskapning i samfunnet. Digital kompetanse hos befolkningen, er en av temaene som blir tatt opp i utredningen «Hindre for digital verdiskapning» (NOU 2013:2, 2013). Noe av konklusjonen fra denne utredningen er at det er en manglende kompetanse i programmering blant befolkningen. De trekker også frem at programmering er noe elevene burde lære i hele skoleløpet, og ikke kun på videregående skole. Et annet argument, i denne rapporten, for å skulle implementere programmering og algoritmisk tenkning i skolen, er at elevene ikke bare skal være «konsumenter og videreformidlere», men de skal også være skapere av digitale tjenester. Det er viktig å utdanne elever som kan være med på å videreutvikle de digitale tjeneste, ikke bare bruke det (NOU 2013:2, 2013, s. 107) [eget arbeid¹].

I 2013 ble det utarbeidet et utvalg, Ludvigsenutvalget, som fikk i oppgave å utrede fagene i skolene opp mot behovet fremtidens krav når det kommer i samfunns- og arbeidsliv. Denne gruppen la i 2015 frem sin utredning «Fremtidens skole – Fornyelse av fag og kompetanse». Denne utredningen dannet grunnlaget for det videre arbeidet med å revidere læreplanen (NOU 2015:8, 2015). En annen del av denne utredningen, ser på selve implementeringsdelen av en ny læreplan skal foregå, og påpeker allerede her at det er viktig med «tydelige mål og forventninger og god støtte fra nasjonale myndigheter» for å skulle lykkes med implementering av ny læreplan (NOU 2015:8, 2015, s. 15). Utredningen legger også vekt på at det i den daværende læreplan, var en stofftrengsel i skolen, ved at det til stadighet blir innført nye elementer i læreplanene uten at noe blir tatt ut. (NOU 2015:8, 2015, s. 41) [eget arbeid].

En ekstern gruppe, satt sammen av Utdanningsdirektoratet, leverte høsten 2016 rapporten «*Teknologi og programmering for alle*». Denne rapporten legger frem at det ved innføring av programmering i skolen i Norge finnes tre ulike tilnærminger til er aktuelle; *Programmering som en del av IKT fag, innføring i allerede eksisterende fag og programmering som fagovergripende kompetanse*. Anbefalingen fra denne gruppen, er at det på kort sikt vil være mest realistisk og hensiktsmessig og innføre programmering i allerede eksisterende fag, men at det på lang sikt burde bli innført med egne kompetansemål i de ulike undervisningsfagene. En av grunnen til at gruppen kommer med denne anbefalingen, er at lærere ikke føler seg teknologisk kompetente og

¹ Elementer er hentet fra forskningsskissen jeg leverte våren 2021.

at teknologien fort vil bli nedprioritert til fordel for selve fagets kompetansemål (Sanne et al., 2016, s. 76) [eget arbeid].

Rapporten «Teknologi og programmering for alle» la frem en anbefaling om et eget teknologifag på sikt, men denne anbefalingen ble ikke tatt hensyn til ved innføring av programmering i LK20. Programmering ble innført i flere allerede eksisterende fag i LK20. Stofftrengselen som NOU 2015:8 tar opp, kan være en av grunnene til dette valget. Det vil være lettere å argumentere for å innføre nye elementer i LK20, slik programmering og algoritmisk tenkning er, i en læreplan hvis de blir innført i fag som allerede eksisterer. Å innføre eget teknologifag i LK20 når utredninger peker på stofftrengsel ville vært vanskelig å stå inne for.

Ut ifra alle disse rapportene som er beskrevet over, kan vi se hvordan teknologien i skolen har utviklet seg og hvordan den tar en større plass. Rapportene viser også hvor viktig og stor rolle skolen har fått for å forberede elevene til morgendagens digitale samfunn, uten at lærerne, som skal undervise, nødvendigvis har fått opparbeidet seg den kompetansen de trenger til dette.

1.2 Tidligere forskning

Tidlig i masterløpet gjennomførte jeg en litteraturreview med fagfellevurderte artikler, masteroppgaver og tekster rundt tidligere forskning i programmering, algoritmisk tenkning og læreres digitale kompetanse fortrinnsvis fra de siste fem årene. Jeg ønsket hovedsakelig å se på forskning som tok utgangspunkt læreres kompetanse og undervisning i programmering og algoritmisk tenkning på barnetrinnet. Jeg søkte i følgende databaser: ERIC, Idunn, google scholar og Oria. Google scholar ble mest brukt til å søke opp bestemte titler jeg var på jakt etter.

Jeg fikk god hjelp av biblioteket til å effektivisere søkingen og fikk mye tips til søkeord og hvordan man skulle kombinere de ulike ordene som var sentrale for min studie. Ved bruk av denne hjelpen og av bibliotekets «søk og skriv» sider tok jeg i bruk et PICO-skjema (se tabell 1 og 2)². Dette tok jeg i bruk for å strukturere søkingen og for å unngå å søke på det samme om og om igjen uten å komme videre. Ved hjelp av dette skjemaet fikk jeg bedre oversikt over hva jeg kunne søke på til de ulike forskningsspørsmålene samt en bedre oversikt over søkeordene jeg følte var relevante.

² Bruk av PICO- skjema ble lest om fra denne siden: [Systematisk søking | Søk & Skriv \(sokogskriv.no\)](https://www.sokogskriv.no/)

Population	Intervention	Comparison	Outcome
Lærere	Profesjonsutvikling		Programmering og algoritmisk tenkning
Barnetrinnet/grunnskole	Kompetanseutvikling		Digitale ferdigheter

Tabell 1: Søkeord 1

Population	Intervention	Comparison	Outcome
Lærere	Profesjonsutøvelse		Programmering og algoritmisk tenkning
Barnetrinnet/grunnskole	Undervisning		Digitale ferdigheter

Tabell 2: Søkeord 2

I begynnelsen av litteratursøket satt igjen med mye litteratur jeg måtte gå gjennom og sortere. Internasjonalt er det forsket mye på programmering og algoritmisk tenkning/computational thinking, da flere land allerede har lang erfaring med bruk av programmering og algoritmisk tenkning i skolen. Ved sette tidsperioden til fem år, sette fokus på barnetrinnet og på lærerne, fikk jeg fik jeg begrenset og spisset søket slik at litteraturen jeg satt med ble relevant for min problemstilling og forskningsspørsmål. Jeg har også hentet forslag til litteratur fra andre litteratursøk og litteraturlister fra studier som omhandler programmering og algoritmisk tenkning.

Tema	Inkludert	Ekskludert
Database	Idunn, Oria, Google scholar og ERIC	Databaser som ikke er pedagogisk forankret.
Tid	Hovedsakelig de siste fem årene (2016-2021)	Eldre forskning da utviklingen i læreplaner og IKT går raskt, og dette da ikke er relevant for oppgaven.
Fokus	Rapporter og studier som omhandler algoritmisk tenkning og programmering på barnetrinnet og lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse i programmering og algoritmisk tenkning Andre vitenskapelige artikler, rapporter og bøker kan også være relevante.	Programmeringsverktøy Publikasjoner som tar for seg barnehage, videregående eller høyere utdanning.
Type aktivitet	Forskningsartikler, masteroppgaver	Alt som ikke er relatert til programmering og algoritmisk tenkning, kompetanseutvikling og dybdeløring.
Språk	Norsk, engelsk, dansk, svensk	Alle andre språk
Søkeord	(lærere OR teacher) AND («digital kompetanse OR digital competence») AND (grunnskole OR «primary school») (lærere OR teacher) AND («algoritmisk tenkning» OR «computational thinking») AND (grunnskole OR «primary school»)	
Metode	Kvalitative og kvantitative metoder	Ingen

Tabell 3: Litteratursøk

Etter en søkeprosess med skumlesing av mange ulike studier og forskningsartikler valgte jeg å kategorisere litteraturen i to kapitler; *programmering og algoritmisk tenkning i skolen og lærerens digitale kompetanse*. En slik inndeling ble valgt for å hjelpe meg i det videre arbeidet med analyse og drøfting av resultater senere i oppgaven.

1.2.1 Læreres digitale kompetanse i programmering og algoritmisk tenkning (profesjonsutvikling)

I dette avsnittet ser jeg på tidligere forskning som omhandler læreres digitale kompetanse i programmering og algoritmisk tenkning.

1.2.1.1 The Nordic approach to introducing Computational Thinking and programming in compulsory education

Bocconi, Chiocciariello & Earp (2018) har gjort en studie der målet var å gi en oversikt over hvordan de nordiske landene implementerer, eller har planer om, programmering og algoritmisk tenkning i læreplanene. De konkluderer med at finnes mange definisjoner og oversettelser av begrepet «Computational thinking». De fire nordiske landene har en ganske så ulik definisjon og forståelse av begrepet selv om alle inkluderer begrepet som en utvidet definisjon av digital kompetanse. Rapporten til Bocconi, Chiocciariello & Earp trekker frem at mangelen på felles definisjon av begrepet angir en viss kompleksitet som gjør at det blir vanskelig å oppnå en felles forståelse rundt begrepet, noe som igjen kan påvirke hvordan algoritmisk tenkning blir implementert i skolene i de ulike landene (Bocconi et al., 2018). Generelt sett blir «computational thinking» definert som en tankeprosess som involverer å designe løsninger for å løse problemer, som kan blir gjennomført av datamaskiner, mennesker eller en kombinasjon av begge.

Denne rapporten gir en oversikt over og status for algoritmisk tenkning, koding og programmering i Norden. Det blir påpekt en klar trend over at innføring av algoritmisk tenkning og programmering blir basert på at det gir et grunnlag for å styrke problemløsningsferdigheter, logiske ferdigheter og digital kompetanse hos elevene. Samtidig er det viktig å være bevisst på, i en innføringsfase, at dette ikke er noe som kommer av seg selv, men som krever riktig veiledning og støtte samt at det er viktig å ha tilgjengelig passende klasseromsaktiviteter som lærere kan ta i bruk (Bocconi et al., 2018, s. 4).

Rapporten presenterer ulike forslag og poengterer viktigheten av etterutdanning til lærere ved innføring av algoritmisk tenkning og programmering i skolen. Dette må kommuner, skoler, fylker og utdanningsmyndigheter legge til rette for. De trekker også frem at lærerutdannerne har en viktig rolle i utviklingen av lærernes kompetanse (Bocconi et al., 2018, s. 5).

Rapporten legger til slutt frem de ulike videreutdanningstilbudene og kursene som de ulike landene tilbyr. Det kommer også frem at det er viktig med engasjementet fra skoler og lokale utdanningsmyndigheter for å skape forutsetninger som kan sikre lærernes deltakelse videreutdanningsprogrammer. Et annet funn var at sosiale medier spiller en nøkkelrolle i formidlingen av god praksis blant lærere. For å få en vellykket innføring av programmering og algoritmisk tenkning på barnetrinnet er det viktig at det blir tatt i bruk visuelle programmeringsverktøy (Bocconi et al., 2018, s. 24). Denne rapporten er aktuell i min studie, da jeg kan sammenligne og se om det er noen motsetninger til hvordan lærerne i min studie opplever innføringen av programmering og algoritmisk tenkning og på hvordan de opplever mulighetene for videreutdanning.

1.2.1.2 Primary Mathematics Teachers' Understanding of Computational Thinking

Denne studien ser på fire læreres forståelse av algoritmisk tenkning og hvordan de inkluderer det i matematikkundervisningen i forbindelse med innføringen av algoritmisk tenkning i de nye læreplanene (Nordby et al., 2022). På grunn av et lite antall informanter, må jeg være forsiktig med å generalisere funnene, men det kan være interessant og se funnene i denne studien opp mot funnene i min studie og se på likheter og ulikheter som kommer frem. De ser videre på hvordan innføringen av algoritmisk tenkning kan påvirke den eksisterende og tradisjonelle klasseromsaktiviteten hvor læreren står og underviser.

Studien viser at lærerne strevde med å forstå begrepet algoritmisk tenkning og hvordan dette kunne kobles opp mot matematikkundervisningen. Lærernes undervisning i programmering og algoritmisk tenkning ble løst på veldig ulike måter, og dataene i denne studien avslørte to distinkte forståelser av begrepet algoritmisk tenkning. På den ene siden ble algoritmisk tenkning sett på som noe som er koblet av matematikken og som kan knyttes opp mot første møte med programmering, mens det på den andre siden blir forstått som en del som ikke er blitt tatt i bruk men som blir dekket av allerede eksisterende elementer i faget slik som standardalgoritmer (Nordby et al., 2022).

Manglende kompetanse hos lærerne ble delt inn i to kategorier. Lærerne uttrykte at de var usikre og manglet kompetanse rundt hvordan algoritmisk tenkning kommer frem i læreplanen og på hva algoritmisk tenkning faktisk er. Samtidig uttrykte de manglende kompetanse på hvordan dette kunne inkluderes i matematikkundervisningen (Nordby et al., 2022). En slik todeling av kompetansen i algoritmisk tenkning og programmering finner vi også i PfDK, og er et av elementene som denne studien er bygget opp rundt.

Studien til Nordby, Bjerke og Mifsund ble gjennomført tre måneder inn i den nye læreplanen, imens min studie vil foregå halvannet år etter innføring av algoritmisk tenkning og programmering i ny læreplan. Det vil derfor være aktuelt å sammenligne resultatene for å se om det har vært en endring i læreres forståelse av algoritmisk tenkning etter halvannet år med undervisning i dette temaet.

Avslutningsvis peker denne studien på at lærere opplevde å ha få utviklingsmuligheter, selv om det var tilgjengelige ressurspakker fra Utdanningsdirektoratet. Det er også en manglende kunnskap om hvordan koblingen mellom algoritmisk tenkning og matematikk skal foregå, og hvordan algoritmisk tenkning kan bli overført til fag og aktiviteter i skolen. De trekker frem at selv om lærerne var i oppstartsfasen, hadde alle lærerne kommet i gang med algoritmisk tenkning selv om det er på ulike måter og i ulike retninger. Manglende veiledning og forberedning til ny læreplan blir pekt på som mulige faktorer til hvorfor algoritmisk tenkning i matematikk blir forstått på veldig ulike måter (Nordby et al., 2022).

1.2.2 Programmering og algoritmisk tenkning i skolen (profesjonsutøvelse)

Programmering og algoritmisk tenkning har blitt innført i den nye læreplanen, LK20. I dette avsnittet ser jeg på tidligere forskning som omhandler selve profesjonsutøvelsen i programmering og algoritmisk tenkning. Selv om programmering og algoritmisk tenkning er elementer vi finner i flere fag i LK20, er hovedtyngden lagt i matematikkfaget og noen av studiene jeg har valgt å ta med har også sett dette rundt matematikkfaget.

1.2.2.1 *Programming in mathematics education*

I artikkelen *Programming in mathematics education* (Kaufmann & Stenseth, 2021) undersøker de hvilke argumenter elever på ungdomstrinnet bruker for å løse et gitt matematisk problem. Selv om denne artikkelen har søkelys på elever på ungdomstrinnet, har jeg valgt å ta den med i min studie. Artikkelen fokuserer ikke på egenskaper eller temaer som kun er gjeldende for ungdomsskoleelever, og jeg tenker at mange av elementene som kommer frem rundt argumentasjon, algoritmisk tenkning og programmering er like aktuelt for barnetrinnet.

Kaufmann og Stenseth (2021) forklarer at sammenhengen mellom matematikk og algoritmisk tenkning ofte er argumentet for å innføre programmering i matematikkfaget. Den systematiske prosessen i algoritmisk tenkning man finner i matematikkfaget, kan

sammenlignes med arbeid som foregår i programmering. Artikkelen peker også på at i programmering handler algoritmisk tenkning om å utvikle programmer for å kunne utføre algoritmer. Tidligere har gjerne programmering handlet om å lage programmer fra bunn av, mens det gjerne nå er søkelys på å videreutvikle programmer som allerede eksisterer. Feilsøking, kritisk tenking og samarbeid er derfor viktige elementer for å kunne analysere feil, lage hypoteser og videreutvikle programmene (Kaufmann & Stenseth, 2021).

Resultatene fra Kaufmann og Stenseth sin studie viser at elevene raskt forstod koden, de startet med feilsøking og laget hypoteser. Studien ble gjennomført i grupper på tre stykker, hvor det ikke var definert hvilke oppgaver og roller elevene skulle ha.

Samarbeidet elevene imellom er noe Kaufmann og Stenseth trekker frem som en mulig faktor til hvorfor elevene ikke klarte å løse problemet. De trekker også frem at en slik prosess og argumentasjon, som elevene jobbet med, kan sees på som en gjentakende prosess i en sirkulær syklus der det er tre klare arbeidsmåter og argumentasjonstyper; *intuitive og kodefokuserte argumenter, argumenter basert på matematiske betraktninger og argumenter basert på generalisering.*

Artikkelen trekker også frem et tosidig perspektiv som det er viktig at lærere er klar over når de lager oppgaver og planlegger for programmeringsøkter: er oppgaven laget for å gi en bedre matematikkforståelse eller er oppgaven designet for å bruke matematikk til å forbedre problemløsningsferdighetene som trengs i programmering? (Kaufmann & Stenseth, 2021, s. 19). For at lærere skal kunne veilede elevene på en god måte i slike økter, er det viktig at de er bevisst på hensikten med oppgavene som er laget.

De siste årene har det kommet mye forskning på programmering og algoritmisk tenkning i skolen. Mye av forskningen tar utgangspunkt i eldre elever som går på ungdomsskole og videregående skole, men det har nå også begynt å komme en del nye artikler og rapporter som ser på undervisning i programmering og algoritmisk tenkning på barnetrinnet. En svensk studie, *Development of computational thinking, digital competence and 21st century skills when learning programming in K-9*, har sett på hvilke ferdigheter, med søkelys på både algoritmisk tenkning og generelle – som utvikles blant elever i prosessen med bruk av programmering i skolen (Nouri et al., 2020).

1.2.2.2 Development of computational thinking, digital competence and 21st century skills when learning programming in K-9

«Development of computational thinking, digital competence and 21st century skills when learning programming in K-9» (Nouri et al., 2020) er en studie gjennomført med 19 svenske lærere som har undervist i programmering. Artikkelen trekker frem flere spørsmål som går på hva og hvordan lærerne skal drive undervisning i programmering og algoritmisk tenkning. Nouri, Lechen, Mannila og Norén (2021) sitt mål med studien er å fylle noen av manglene det er rundt forskning på grunnskolenivå, og undersøker lærernes syn på utvikling av elevenes evner i algoritmisk ved bruk av programmering i undervisningen.

Spørsmålene og funnene i denne studien tematiseres med bakgrunn i tre av dimensjonene i Brennan og Resnick sitt rammeverk; *computational concept*, *computational practices* and *computational perspectives* (Brennan og Resnick, 2012 referert i Nouri et al., 2020). Perspektivene i dette rammeverket har blitt systematisert inn i et rammeverk for å få en forståelse for begrepet computational thinking og hvordan det kan brukes i undervisning.

I tillegg til å tematisere funnene inn i Brannan og Resnic sine temaer, identifiserte Nouri, Lechen, Mannila og Norén ytterligere fire temaer rundt hvilke ferdigheter som lærerne opplever elevene oppnår i arbeid med algoritmisk tenkning; kognitive ferdigheter og holdninger, språkferdigheter, kreative problemløsningsferdigheter, holdninger og samarbeidsevner (Nouri et al., 2020, s. 7). Lærerne i studien til Nouri, Lechen, Mannila og Norén fremhevet at elevene utvikler en forståelse av *computational concept* som algoritmer, variabler, looper og betingelser, når de jobber systematisk med programmering på fire ulike nivåer: analog programmering (unplugged), programmering med fysiske enheter som for eksempel roboter, blokkprogrammering og tekstbasert programmering. Lærerne så også at elevene utviklet ferdigheter som gikk på feilsøking, abstraksjon og det å skape, men også ferdigheter som er knyttet til *computational practices* som å uttrykke seg selv, samarbeide samt det å holde ut og kunne bygge videre på koder som allerede ligger ferdig (Nouri et al., 2020). De påpeker også at manglende kompetanse hos lærerne vil sette en begrensning for hvor mye ferdigheter og kunnskaper det er mulig å utvikle hos elevene før lærere har fått delta på kursing og videreutdanning. Alle lærerne i denne studien fremhever også de kreative

problemløsningsferdighetene elevene utviklet i programmeringsøktene (Nouri et al., 2020).

Disse temaene som Nouri, Lechen, Mannila og Norén presenterer, både sine egne og Brennan og Resnick sine, vil være sentrale i drøftingen senere rundt læreres profesjonsutøvelse og hvordan lærerne i min studie opplever elevenes ferdigheter i arbeid med programmering og algoritmisk tenkning.

1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål

Målet med denne oppgaven er å se på et utvalg av læreres erfaringer og opplevelser rundt innføringen av programmering og algoritmisk tenkning på barnetrinnet i LK20 med fokus på hva lærere definerer og anser som sin profesjonsfaglige digitale kompetanse i programmering og algoritmisk tenkning og hvilke faktorer som er viktig for å drive undervisning i dette. Med utgangspunkt i det tosidige siktet i PfdK har jeg laget to forskningsspørsmål, som har søkelys på hvert sitt område av siktet; profesjonsutvikling og profesjonsutøvelse.

Problemstillingen og forskningsspørsmålene jeg har utgangspunkt i ved min forskning er følgende:

Problemstilling: Hva er lærere på barnetrinnet sin profesjonsfaglige digitale kompetanse i programmering og algoritmisk tenkning?

F1: Hvordan opplever lærerne sin profesjonsfaglig digital kompetanse i programmering og algoritmisk tenkning og hva har vært viktig i utviklingen av den?

F2: Hvordan er læreres erfaringer og opplevelser med bruk av programmering og algoritmisk tenkning i undervisning?

1.4 Oppgavens struktur og oppsummering

Jeg vil med dette delkapittelet gi en oversikt over oppgavens oppbygning. Oppgaven inneholder 7 kapitler, og i kapittel 1 tar jeg for meg bakgrunn for valg av tema, ser på tidligere forskning og legger frem oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål. I kapittel 2 er det sentrale på teorien i prosjektet.

Oppsummert er målet med denne oppgaven å se på kompetanseutvikling i skolen og lærerne i forbindelse med innføring av programmering med læringsmål i LK20. Ved å se på lærernes opplevelser og erfaringer, vil det forhåpentligvis også komme frem gode forslag til hvordan undervisningen kan bli lagt opp med tanke på programmering og

dybdeløring. Det vil også komme frem hva som fungerer bra i utviklingen av programmeringskompetansen hos lærerne og hva som eventuelt må settes større søkelys på for at lærerne skal oppleve å være kompetente i undervisningen med programmering.

2.0 TEORETISK RAMMEVERK

2.1 Sosiokulturelt syn på læring

I denne studien har jeg valgt å benytte meg av Lev Vygotskij sitt sosiokulturelle syn på læring. Vygotskij sitt læringssyn som baserer seg på at læring foregår gjennom praksis og fellesskap, er et aktuelt tema når vi ser på hvordan programmering og algoritmisk tenkning i dag blir gjennomført i skolen (Vygotskij et al., 1978). Undervisning programmering og algoritmisk tenkning baserer seg blant annet på at elevene skal samarbeide, utvikle koder og å stille hverandre oppfølgingsspørsmål som fører til at de sammen klarer å løse problemet, finne feilen eller videreutvikler en kode (Sevik, 2016).

I denne studien har jeg valgt å fokusere på to av perspektivene i den sosiokulturelle læringsteorien; *læringsfellesskapet* og *den proksimale utviklingssonen* med hovedfokus på lærerrollen og hvordan lærere knytter dette opp i undervisningen. Perspektivene jeg har valgt innenfor det sosiokulturelle læringssynet danner grunnmuren i denne studien, og vil derfor være et gjennomgående tema i drøftingsdelen.

Det sosiokulturelle læringssynet har sin opprinnelse fra Lev S. Vygotskijs utviklingspsykologi på 1920-1930 tallet under oppbygningen av den nye Sovjetunionen. Læringssynet tar utgangspunkt i at sosial kompetanse er grunnmuren i menneskers utvikling og at all læring foregår gjennom ulike former for sosiale relasjoner (Säljö et al., 2016).

2.2.2 Læring i læringsfellesskap

Psykologen Jerome Bruner var en av de som har spilt en størst rolle i videreutviklingen av det sosiokulturelle perspektivet og som introduserte dette arbeidet til land i Vesten (Säljö et al., 2016, s. 108). Et av elementene han trekker frem som viktig, er et systematisk utviklingsprogram utviklet av Ann Brown. Dette systematiske utviklingsprogrammet tar utgangspunkt i de sosiokulturelle perspektivene og handler om hvordan læring foregår i et læringsfellesskap (Bruner et al., 1997).

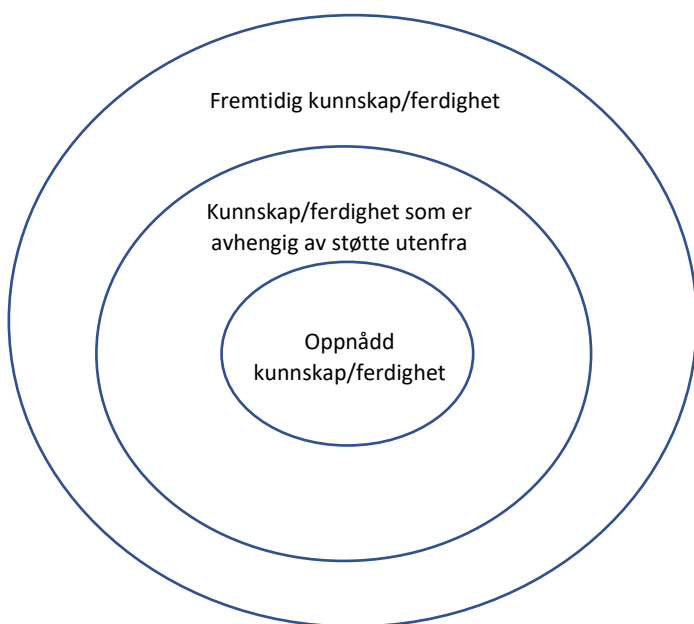
Læringsfellesskapet består av fire grunnleggende ideer, der det første handler om *handlekraft* i den betydning at deltakerne i fellesskapet skal ta mer ansvar over den

mentale aktiviteten. Her trekkes det også frem at det er viktig at læringen må være målrettet. Videre i et læringsfellesskap, må det legges vekt på *refleksjon*. Det vil si at individet i læring må få en forståelse for det som skal læres og ikke bare være noe som blir gjort. *Samarbeid* er det tredje elementet i et læringsfellesskap som fokuserer på at individet må forstå sitt ansvar av arbeidsoppgavene, samtidig som det klarer å se sin del som en del av helheten. Dette elementet har som mål at individet skal utvikler egenskaper som «ansvarfølelse, gjensidig respekt, en følelse av personlig identitet og gruppetilhørighet». *Kultur* er det siste elementet og kan sees på som grunnmuren i et læringsfellesskap. Det er viktig at alle deltagerne i fellesskapet arbeider mot et felles mål, samtidig som det er rom for ulikheter og variasjon (Imsen, 2014, s. 208). Et slik læringsfellesskap er noe jeg tenker kunne egnet seg godt til arbeid rundt innføring og oppstart av programmering og algoritmisk tenkning i skolen for elevene, men også for lærerne som kan utvikle kompetansen sammen i et profesjonsfellesskap.

Læringsfellesskap som er organisert på denne måten krever en tydelig og strukturert organisering, og det må også være en ramme som består av «strukturer, regler og normer» som hjelper til å skape fellesskapet (Imsen, 2014, s. 210). Det krever at skolen ser på seg som en helhet og at temaet som er valgt er noe som skal drives fremover sammen fellesskap. Det må også bygges opp en kultur som innefatter å flette inn det som samfunnet er den del av.

2.2.3 Læring i den nærmeste utviklingssonen

En annen sentral del av teorien til Vygotskij, er hvordan det oppstår en ubalanse når menneskene deltar i et sosiokulturelt fellesskap, og hvordan en voksen eller en mer kompetent person støtter individet inn i kunnskapen som er relevant («the more competent peer») (Vygotskij et al., 1978, s. 86). Denne teorien dannet grunnlaget for den nærmeste utviklingssonen (proksimale) som ble et av Vygotskijs mest kjente begrep (Säljö et al., 2016, s. 118). Den nærmeste utviklingssonen bygger på at mennesket er i konstant utvikling og at vi utvikler oss hele tiden med å tilegne oss nye erfaringer. Utviklingen av nye ferdigheter skjer ved at vi bygger på tidligere erfaringer og bygger ny læring på dette med hjelp av støtte, vi bygger altså ferdighetene som en plattform (Säljö et al., 2016).



Figur 1: Den nærmeste utviklingssonen (Vygotskij et al., 1978)

Denne modellen viser de ulike utviklingssonene til et menneske (figur 2). I kjernen finner vi oppgaver som eleven mestrer på egenhånd. Dette er ferdigheter som er oppnådd og som danner plattformen for videre utvikling. I midten finner vi sonen hvor mennesker trenger støtte og veiledning fra en mer kompetent person for å mestre utfordringene som blir gitt. Helt ytterst finner vi sonen for kunnskap som ligger foran oss. Kunnskap som en gang skal bli bygd opp på plattformen som ligger i bunnen. I forhold til profesjonsutøvelse er det viktig for lærerne å være bevisst på disse sonene, og passe på at oppgaver som blir gitt til elevene er oppgaver de har mulighet til å mestre, og helst med hjelp av en mer kompetent elev eller voksen. Vygotskijs teori om den proksimale utviklingssonen støtter opp under prinsippet om tilpasset undervisning, noe alle lærere er godt kjent med. Når det gjelder læreres profesjonsutviklingen i programmering og algoritmisk tenkning, er det viktig at det blir lagt til rette for samarbeid og dialog innad i profesjonen. Lærere trenger også å bygge plattformen, og gjerne i hjelp med en mer kompetent kollega.

2.3 Lærernes digitale kompetanse

2.3.1 PfdK

Rammeverk for lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse er et retningsgivende dokument som viser til hvilke digitale kompetanser lærere må inneha for å kunne være i stand til å videreutvikle de grunnleggende ferdighetene og fagkompetansene hos

elevene (Kelentrić et al., 2017). Det at rammeverket kun er et retningsgivende dokument, betyr at det ikke er et dokument som skolene er pålagt og ta i bruk. Skolene og skoleeiere velger om dette er noe de ønsker å ha fokus på. Rammeverket vil derfor kunne fungere som en rettleider for hva skolene og skoleeiere bør ha fokus på i utvikling av digital kompetanse hos lærere.

Rammeverket bygger på nasjonale og internasjonale dokumenter og forskning, mens selve strukturen er bygget opp rundt stortingsmelding 11 og de syv sentrale områdene i læreprofesjonen som er beskrevet der (se figur). Disse syv områdene omfatter alt fra hva som foregår i undervisningen i de enkelte fagene som i «fag og grunnleggende ferdigheter» og ut til området som omfatter hva som skjer i samfunnet og det å undervise i teknologirike omgivelser som «skolen i samfunnet» omfavner (Kelentrić et al., 2017). I denne studien har jeg tatt utgangspunkt i «skolen i samfunnet», da dette er et område som viser hvilke kompetanse læreren blant annet må ha rundt algoritmisk tankegang og det å utvikle elevers problemløsningsevner (Kelentrić et al., 2017). Dette området handler også om at læreren må forstå seg selv og sin rolle i samfunnet samt forstå elevens rolle i samfunnet for å kunne hjelpe elevene til å forstå dette.



Figur 2: Rammeverk for profesjonsfaglig digital kompetanse (Kelentrić et al., 2017)

I rammeverk for PFDK (Kelentrić et al., 2017) står det dette om kompetanseområdet «Skolen i samfunnet»:

En profesjonsfaglig digitalt kompetent lærer har kjennskap til perspektiver på digital utvikling og digitale mediers betydning og funksjon i dagens samfunn. Læreren har innsikt i sin egen og skolens rolle i å motvirke digitale skiller, og kan sette alle barn og unge i stand til å orientere seg og være aktive deltakere

og bidragsytere i et globalt, digitalt og demokratisk samfunn. Læreren bidrar til elevenes digitale dannelse, og til at de kan medvirke i morgendagens arbeidsliv.

I dette kompetanseområdet er det et mål om at læreren skal «forstå grunnleggende prinsipper i algoritmisk tenkning» samtidig som læreren skal være kompetent til å utvikle «elevers kreativitet, [...], problemløsningsevner, algoritmisk tankegang» med bruk av IKT (Kelentrić et al., 2017).

Rammeverket for PfDK har et «tosidig sikte» der det på den ene siden ligger det en forventning til en digital kompetanse hos læreren der læreren skal utvikle sin kompetanse, kunnskap og ferdigheter. På den andre siden beskrives det hvordan læreren skal jobbe for å utvikle elevenes digitale kompetanse. Dette tosidige siktet som består av profesjonsutøvelsen og profesjonsutviklingen der både lærer og elev skal være lærende aktør, er med å lage rammen for min studie. Dette tosidige siktet kommer tydelig frem i målene under kompetanseområdet «Skolen i samfunnet».

Jeg har valgt å ta med dette rammeverket i min studie, da det er rettgivende dokument for lærere i hele landet. Det skal hjelpe til å få en felles forståelse og plattform for begrepet profesjonsfaglig digital kompetanse hos lærere, og det skal være med å sikre at alle elever møter lærere med digital kompetanse nok til å undervise elevene og sikre måloppnåelse innenfor digitale ferdigheter hos elevene. Siden det er et retningsgivende dokument og ikke styringsgivende, er det ikke et krav at skoleeier og skoleledere skal legge til rette for utvikling av profesjonsfaglig digital kompetanse i skolen kan det være at jeg i min studie vil møte på lærere som ikke har noe forhold til dette rammeverket. Samtidig sier det noe om hva lærere må inneha av digital kompetanse for å sikre måloppnåelse i digitale ferdigheter hos elevene noe alle lærere skal drive med. Det har oppstått mye uenigheter rundt om dette rammeverket er et godt verktøy eller om det bare er enda et rammeverk som blir liggende uten å bli tatt i bruk. Selv mener jeg at et slikt rammeverk kan være et utgangspunkt for en fellesplattform når vi skal diskutere hva digital kompetanse er og hva det bør være. Jeg tenker også at det er viktig med slike rammeverk i utviklingen av digital kompetanse hos lærerstudenter og lærere i arbeid for å kunne måle seg med hva som er forventet kunnskap for å drive undervisning som sikrer måloppnåelse hos elevene.

2.3.2 TPACK

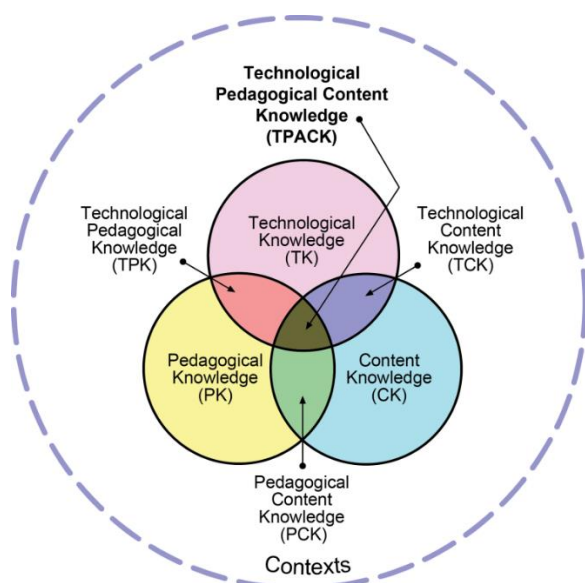
Mishra og Koehler (2009) har videreutviklet en digital didaktikkmodell der teknologiens betydning for lærerens undervisning er med. Modellen, Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) har syv komponenter som sammen danner et rammeverk som har som mål å identifisere kjennetegnene til en digital kompetent lærer og hvordan den digitale kompetente læreren klarer å innlemme teknologien inn i undervisningen (Koehler & Mishra, 2009).

Rammeverket skal hjelpe lærerne til å vurdere hvordan den digitale kompetansen deres er for å kunne undervise effektivt og motivere elever i undervisning med teknologi.

Rammeverket har en tilnærming som ser på hva slags digital kompetanse lærerne innehar, hvordan de underviser og hvordan teknologien blir brukt i undervisningen.

Rammeverket blir satt sammen i en figur (se under) som viser de ulike tilnærmingene og hovedområdene som gjelder i T-Pack. Content knowledge (CK) handler om læreres forståelse og erfaringer i undervisningen. Pedagogical knowledge (PK) handler om hvilke metoder og oppgaver læreren velger å bruke i undervisningen for best mulig læringsutbytte. Dette kan være prosjektarbeid, samarbeidsoppgaver eller forelesninger. Læreren planlegger undervisningen for å skape gode erfaringer for elevene.

Technological knowledge (TK) handler om kunnskapen rundt de ulike digitale verktøyene samt hvordan disse verktøyene blir inkludert inn i undervisningen for å oppnå målene i læreplanen. Dette området handler ikke bare om selve enhetene, men også på kvaliteten av innholdet som elevene har tilgang til gjennom apper, nettsider og læringsbaserte spill. Kjernen som dannes i midten av alle disse tre områdene danner selve TPACK og referer til lærerens forståelse av hvordan digitale verktøy kan styrke og supplere undervisningen for å støtte til effektivisering av undervisningen samt oppnå større dybdelæring. Rammeverket er tenkt som et verktøy som kan brukes for lærere til å vurdere hvilke områder en føler seg kompetent i, og hvilke områder som trengs å videreutvikles. Målet er også at lærere skal samarbeide med andre på jobb eller i andre profesjonsfellesskap for å drive erfaringsdeling som igjen kan lede til kompetanseutvikling (Education, 2016). Mishra & Koehler mener altså at det er helt avgjørende at lærerne utvikler sin TPACK for å kunne klare å integrere teknologi effektivt i sin egen undervisning – som igjen også vil påvirke elevenes læring.



Figur 3: TPACK (Koehler & Mishra, 2009)

I min studie vil denne modellen hjelpe meg med å se på hvor langt lærerne har kommet i utviklingen av sin PfdK. I analysearbeidet kommer jeg også til å bruke modellen for å se hvordan læreren i intervjuene sier de bruker programmering og algoritmisk tenkning i undervisningen. Noen lærere befinner seg gjerne i kjernen, mens andre lærere befinner seg enten i ett av områdene, eller i områdene imellom. Denise A. Schmidt, Evrim Baran, and Ann D. Thompson (2009) har utviklet en undersøkelse som ser på lærerstudenters undervisning og teknologi. Spørreskjemaet er delt inn i de ulike temaene i TPACK og har flere spørsmål innenfor hvert tema. Jeg har tatt utgangspunkt i denne undersøkelsen når jeg laget tabellen under (se tabell 4). Denne oversikten viser hvilke kompetanse læreren skal inneha i de ulike temaene, og vil hjelpe meg i analysearbeidet ved å se hvor langt informantene i denne studien har kommet i utviklingen av TPACK.

Tabell 4: Oversikt over kompetanser i de ulike komponentene i TPACK

Komponent	Hvilke kompetanser
Technological Knowledge (TK)	<ul style="list-style-type: none"> - Kan løse tekniske problemer - Lærer seg teknologi lett - Følger med på utviklingen av teknologien - Leker med teknologien og har de tekniske ferdighetene som mål til for å bruke den.
Pedagogical Knowledge (PK)	<ul style="list-style-type: none"> - Kan tilpasse undervisningen til alle elever - Jeg utvikler og er bevisst på lærerrollen i de ulike aktivitetene i undervisningen - Kan bruke varierte undervisningsmetoder
Content Knowledge (CK)	<ul style="list-style-type: none"> - Har god kunnskap og kompetanse i faget som skal undervises i - Kan tenke på en faglig måte i det faget som undervises i - Har ulike måter og strategier for å utvikle seg i faget som skal undervises i
Technological Content Knowledge (TCK)	<ul style="list-style-type: none"> - Kjenner til og kan bruke ulike teknologier for å jobbe med faget, men også for å opparbeide seg en forståelse i de ulike fagene som en skal undervise i
Pedagogical Content Knowledge (PCK)	<ul style="list-style-type: none"> - Kan velge effektive undervisningsmetoder for å utvikle elevers forståelse, læring og tenkning i de ulike fagene
Technological Pedagogical Knowledge (TPK)	<ul style="list-style-type: none"> - Kan velge teknologier som forbedrer undervisningssituasjonen - Kan velge teknologier som forbedrer elevenes læring - Kan kritisk vurdere hvordan og hva teknologien skal brukes til i undervisningen
Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)	<ul style="list-style-type: none"> - Kan undervise på en måte der fag, teknologi og undervisningsmetoder skaper måloppnåelse hos elevene

2.4 Kompetanseutvikling for lærere

I dette kapittelet går jeg nærmere inn på tre ulike kompetansetiltak som er tilgjengelig for lærere og skoler som kommer i regi fra Utdanningsdirektoratet. Grunnen til at jeg har valgt å se på tiltak som kommer fra Utdanningsdirektoratet, er at dette er noe alle skoler og skoleeiere har tilgang til og som alle kan bruke i sitt kompetanseutviklingsarbeid.

2.4.1 Desentralisert kompetanseutvikling

I 2017 ble det innført en ny modell for kompetanseutvikling i skolen. Denne modellen blir beskrevet i Stortingsmelding 21 (2016-2017) Lærelyst - Tidlig innsats og kvalitet i skolen og består av tre ulike områder; *desentralisert kompetanseutvikling*, *oppfølgingsordning* og *innovasjonsordning*. Denne ordningen har blant annet søkelys på

utvikling av læreres kompetanse. (Meld. St. nr. 21 (2016–2017)). Målet til denne modellen for kompetanseutvikling er at skolene, kommunene og fylkeskommunene gjennom samarbeid med høgskolene og universitetene i området skal få mulighet og ansvar til å drive med kompetanseutviklingen. Ved en slik gjennomføring av kompetanseutvikling, gir det rom for lokale tilpasninger som igjen vil føre til at utnyttelsen av kapasiteten og kompetansen blir høy. Kommunene og fylkeskommunene mottar støtte i form av finansiering, tilgang på ressurser og alle får hjelp til å opparbeide kapasiteten og kompetansen, slik at det ikke skal være store forskjeller rundt om i landet (Meld. St. nr. 21 (2016–2017), s. 13).

Det er fire prinsipper som ligger til grunn for å sikre lokalt ansvar og eierskap i kompetanseutviklingen:

1. Kommuner og fylkeskommuner har hovedansvaret for kvalitetsutvikling i skolen
2. Kommuner og fylkeskommuner skal ha økt handlingsrom
3. Det statlige virkemiddelapparatet skal være differensiert
4. Kompetanseutvikling skal være forsknings- og kunnskapsbasert.

Det betyr at det er kommunene og fylkeskommunene som har hovedansvaret, men det er universitetene og høgskolene som skal levere innholdet samtidig som det skal være et tett samarbeid mellom skolemyndigheter, universitet/høgskole og profesjonsfelleskapene på skolene. Selv om de fleste lærere allerede deltar i kompetanseutvikling, viser forskning at lærere i Norge bruker mindre tid på dette en lærere i andre land. (Meld. St. nr. 21 (2016–2017), s. 85-86).

I tillegg til denne modellen for desentraliserte kompetanseutvikling finnes det flere nasjonale støtteordninger for lærere og ledere som skoleeiere kan søke om støtte til.

2.4.2 Profesjonsfelleskap

I den overordnede delen i LK20 beskrives et profesjonsfelleskap, som en kollektiv kompetanseutvikling der fokuset blir flyttet fra den enkelte over til et fellesskap. Det er skoleeier som har ansvaret for å legge til rette for å kompetanseutvikling i fellesskap, men det er skolens ledelse i samarbeid med de ansatte som må sette i gang dette arbeidet (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Kunnskapsdepartementet(2017) beskriver profesjonsfelleskap slik:

God skoleutvikling krever rom for å stille spørsmål og lete etter svar og et profesjonsfellesskap som er opptatt av hvordan skolens praksis bidrar til elevenes læring og utvikling. Alle ansatte i skolen må ta aktivt del i det profesjonelle læringsfellesskapet for å videreutvikle skolen Kunnskapsdepartementet (2017, s. 19).

Alle lærere har altså et ansvar for kompetanseutvikling hver for seg, men det er samtidig også viktig at de deltar i et profesjonelt fellesskap for å sikre at hele fellesskapet utvikler seg i samme retning.

2.4.3 Utdanningsdirektoratets kompetansepakker og videreutdanningstilbud

Utdanningsdirektoratet tilbyr en rekke videreutdanningstilbud til lærere. Kompetanse for kvalitet er en strategi i samarbeid mellom «KS, arbeidstakerorganisasjonene, lærerutdanningene og Kunnskapsdepartementet» hvor målet er at videreutdanning for lærere og skoleledere skal bli en varig satsning, og at dette blir en naturlig del av planleggingen av hvert skoleår, slik at kompetanseutviklingen vil få et langsiktig perspektiv (Kunnskapsdepartementet, 2015). Høgskolene og universitetene tilbyr i dag en rekke med videreutdanningstilbud med statlige midler, men det er kommunene og fylkene som avgjør hvilke fagområder som skal prioriteres fra år til år, og dermed hvilke lærere som skal få lov til å drive med kompetanseutvikling ut ifra deres faginteresser. Hvis det er de samme fagområdene som blir prioritert gjentatte ganger, kan det bety at det finnes lærere som ikke vil få tilbud om videreutdanning innenfor det de selv føler de trenger. Utdanningsdirektoratet har i samarbeid med høgskolene og universitetene utviklet kompetansepakker som skal sikre faglig påfyll og for å gi støtte til utvikling av praksis i skoler og barnehager. De fleste kompetansepakkene er lagt opp til en kollektiv prosess i profesjonsfellesskapet, men det er også fullt mulig å gjennomføre elementer alene (Utdanningsdirektoratet, 2020a). Det finnes kompetansepakker i programmering og algoritmisk tenkning, og det blir naturlig å høre om lærerne i intervjuene mine har kjennskap til og om de har tatt i bruk denne kompetansepakken for å drive kompetanseutvikling på dette området.

2.5 Algoritmisk tenkning og programmering

2.5.1 Algoritmisk tenkning- en problemløsningsmetode

Begrepet algoritmisk tenkning er den norske oversettelsen av «computational thinking» og er en problemløsningsmetode som innebærer å gjennomføre vurderinger over hvilke steg som skal til for å løse et gitt problem. Utdanningsdirektoratet trekker frem at det i denne definisjonen også ligger en forståelse og vurdering rundt om det skal brukes teknologi for å løse problemet, eller om problemløsningen skal overlates til mennesker. Modellen en algoritmske tenkeren (figur 5) angir en systematisk måte å jobbe med algoritmisk tenkning på og viser viktige nøkkelbegrep og arbeidsmåter som er viktige når en jobber med problemløsning (Utdanningsdirektoratet, 2019).

I denne studien vil begrepet algoritmisk tenkning være gjennomgående som den norske oversettelsen av «computational thinking», og være den definisjonen som vil ligge til grunn videre i oppgaven da det er dette begrepet som blir brukt i LK20, PFDK og på UDIR sine nettsider.

Algoritmisk tenkning er en problemløsningsmetode som handler om å arbeide systematisk for å finne mulige løsninger på problemene, samt viktigheten av å være «skapende, eksperimenterende og åpen for alternative løsninger» i arbeidet (Utdanningsdirektoratet, 2019). Elevene får trent seg i egenskaper som å være utholdende og feilsøkende noe de gjerne ikke får trent så mye på i andre fag og aktiviteter i skolen. I arbeid med algoritmisk tenkning får elevene også mulighet til å opparbeide seg en utholdenhet i arbeid med feilsøking, en egenskap de kan ta med seg inn i annet arbeid på skolen, men også ut i hverdagslivet og i møte med de utfordringene de møter på der. Et annet sentralt element som det også legges vekt på i denne strategien er problemløsning med dekomponering, altså at problemet skal kunne deles opp i mindre deler (Utdanningsdirektoratet, 2019).

Utdanningsdirektoratet (2019) forklarer algoritmisk tenkning slik:

Algoritmisk tenkning innebærer å bryte ned komplekse problem til mindre, mer håndterlige delproblemer som lar seg løse. Det inkluderer å organisere og analysere informasjon på en logisk måte og å lage fremgangsmåter (algoritmer) for å komme fram til ønsket løsning. Det handler også om å lage abstraksjoner og modeller av den virkelige verden ved å fjerne unødvendige detaljer og fokusere på det som er relevant for den aktuelle

problemstilling og løsning. En løsning på et spesifikt problem kan ofte generaliseres, slik at den kan brukes til å løse lignende problemer, og løsninger på flere delproblemer kan kombineres for å løse mer komplekse problem.

For at det skal bli enklere å forstå og bruke algoritmisk tenkning slik som sitatet over beskriver og som et ledd av innføringen av algoritmisk tenkning i LK20, utviklet UDIR en modell som inneholder viktige nøkkelbegrep og typiske arbeidsmåter som brukes av en algoritmisk tenker for å løse problemer. Den kan fungere som et arbeidsverktøy for lærere i planlegging av undervisning i algoritmisk tenkning, men kan også fungere som en guide og veiviser for elevene som står i et problem som skal løses.



Figur 4: Den algoritmiske tenkeren (Utdanningsdirektoratet,2019)

UDIR sin modell om den algoritmiske tenkeren er utviklet ut ifra *Barefoot Computing* (UK) Barefoot computing er en nettressurs med åpen lisens utviklet for lærere i Storbritannia med hensikt i å drive gratis opplæring i programmering og IKT i skolen. Det er en nettside med tilgjengelig undervisningsmateriell for elever i alle aldre, og det ligger lett tilgjengelig informasjon hvor lærere kan lese seg opp på hva algoritmisk tenkning er og hva som ligger i dette begrepet. I likhet med UDIR sin figur består Barefoot computing sin figur av seks nøkkelord eller konsepter og fem arbeidsmåter. Som tidligere skrevet er algoritmisk tenkning en problemløsningsmetode og kan brukes både analogt og digitalt, men er en metode som ofte er brukt i programmeringsøker. Siden denne studien ser på hva læreres profesjonsfaglige digitale kompetanse er i programmering og algoritmisk tenkning i forbindelse med LK20, er det naturlig å trekke

inn *den algoritmiske tenkeren* for å se hvordan og om lærere bruker denne i arbeid med å utvikle elever som tenker algoritmisk.

2.5.2 Programmering

Begrepet «programmering» har tradisjonelt sett handlet om selve *aktiviteten* i det å skrive en programkode. Det handler altså om det å konstruere instruksjoner/programkoder som sendes eller deles med den digitale enheten som skal utføre en oppgave (Sevik, 2016, s. 9).

I den senere tiden har det blitt satt større søkelys på at programmering også inneholder *prosessen* med å komme frem til denne koden. Det handler om prosessen med å identifisere et problem og finne problemløsninger til problemet for så skrive en kode som den digitale enheten skal forstå. Det handler også om feilsøking og utprøving for å hele tiden videreutvikle og forbedre koden som er laget (Sevik, 2016, s. 9).

I skolene brukes det ulike tilnærminger til programmering. En populær tilnærming, som ofte blir tatt i bruk blant de minste barna i skolen, er blokkbasert programmering. Det kan sammenlignes med en blanding av Lego og puslespill der bitene skal passe sammen og danne en programmering. En slik tilnærming til programmering, der programmeringen blir koblet til noe velkjent for elevene, gjør at elevene klarer å se hva som skjer når de programmerer. Dette vil gjøre arbeidet mer motiverende. Ved å velge en tilnærming med blokkbasert programmering blir man hindret i å gjøre syntaktiske³ feil, noe som kan gjøre terskelen lavere til å ta i bruk programmering. Elevene vil med denne tilnærmingen oppleve mestring relativt fort og ha en bratt utviklingskurve (Kluge, 2021, s. 134-135).

2.5.2. Algoritmisk tenkning og programmering i LK20

Programmering har gått fra å være en fagutdanning som studentene med interesse for dette feltet kunne spesialisere seg i, for å forberede seg til en utdanning hvor programmering er en del av yrkesutøvelsen, til nå å være gjeldende for alle elever i hele grunnskolen (1-10.trinn). Ved å innføre dette i skolen og la alle elevene få litt kjennskap til dette gir det store utfordringer i forhold til undervisningsopplegg og kompetanse. Det blir også aktuelt å diskutere hvordan dette kan kobles inn i fagene som det allerede undervises i (Kluge, 2021, s. 131). Kluge tar også opp at nå når programmering er

³ Syntaktiske feil oppstår når enheten, hvor koden lages, oppdager at symboler eller tekst ikke er plassert i riktig posisjon.

innført for alle i skolen, må det også diskuteres mer rundt overføringsverdien til andre fag og situasjoner for elevene. Overføring handler om at den kompetansen man har tilegnet seg i programmering skal kunne overføres i andre kontekster. Siden det er de færreste elevene som kommer til å jobbe med programmering i yrkeslivet, må det være andre overføringsverdier som gjør at det kan argumenteres for programmering for alle i skolen. Disse overføringsverdiene er gjerne begrunnet med algoritmisk tenkning som en problemløsningsevne (Kluge, 2021, s. 132)

Utdanningsdirektoratet sammenligner programmering som et språk som kommuniserer med datamaskinene, telefonen eller bilnøkkelen og som forteller hva den skal gjøre. På lik linje som alle andre språk som skal læres, kan også programmering læres. Begrunnelsen for innføring av programmering i skolen er at det er et godt egnet verktøy til å drive med problemløsning samtidig som det stimulerer til skaperglede og utforskertrang hos elevene. For mange vil programmering komme til å være en viktig kompetanse og et viktig redskap i sitt fremtidig arbeidsliv (Universitetet i Utdanningsdirektoratet, 2020b)

Programmering i matematikkfaget handler om å kunne bruke algoritmisk tenkning som en problemløsningsoppgave til å løse og videreutvikle koder. I LK20 har programmering gjennomsnittlig et nytt kompetansemål hvert år på hele barnetrinnet. Det kommer også til syne i overordnet del ved at elevene skal være utforskende og oppleve skaperglede (Flø, 2021). Programmering kan gjøres både digitalt og analogt (unplugged), og de minste elevene på barnetrinnet starter gjerne sin programmeringskompetanse med analog programmering før de etter hvert blir kjent med den digitale delen av programmering.

3.0 FORSKNINGSDESIGN OG METODE

I dette kapittelet skal jeg gjøre rede for mine metodiske valg og se nærmere på det vitenskapsteoretiske perspektivet rundt forskningen min. Jeg kommer også til å legge frem utvalget av informanter, konteksten for studien samt hvordan bearbeiding og analyse av datamaterialet er gjennomført. Kapittelet tar også for seg de etiske perspektivene som må tas hensyn til i arbeidet med prosjektet. Mange av elementene i dette avsnittet bygger oppgaven jeg leverte i MASIKT-VIT høsten 2021.

3.1 Kvalitativ hermeneutisk utgangspunkt

I denne studien har jeg valgt å ha fokus læreres opplevelser og erfaringer når det kommer til programmering og algoritmisk tenkning. For å få tilgang til disse, må jeg ut i forskningsfeltet og snakke med lærerne slik at de kan fortelle om sine erfaringer og opplevelser.

I et kvalitativt forskningsdesign ligger det en nærhet til forskningsfeltet og informantene, og man er som forsker opptatt av å få en dybdeforståelse for det aktuelle emnet. Forskeren kan sees på som en feltarbeider (Krumsvik, 2014, s. 47). En av fordelene med en kvalitativ metode er at forskeren får komme inn i kjernen til informantene og deres opplevelse. Denne kunnskapen som blir innhentet fra informantene, skal være tjenlig for andre i samme situasjon (Befring, 2015, s. 112). Kunnskapen jeg innhenter fra mine informanter, kan være tjenlig for skoler og skoleeiere ved senere anledninger når det skal innføres nye elementer eller gjennomføre endringer som krever økt kompetanse eller mer forståelse rundt et fenomen som blir innført. Det er også relevant å komme tett på lærerne og høre på deres erfaringer og opplevelser, og få litt mer grundig informasjon rundt hva de tenker. Denne kunnskapen kan hjelpe skoler og skoleeier i det videre arbeidet med å opparbeide kompetanse i programmering og algoritmisk tenkning hos lærerne samt å se hvor det må settes inn et støt i forhold til kompetanseutvikling etter halvannet år med nye læreplaner i skolen.

3.1.1 Hermeneutisk tilnærming

Forskningen min tar utgangspunkt i et utvalg av læreres meninger, tanker og refleksjoner, da dette var noe jeg mente kunne hjelpe meg med å få svar på problemstillingen og forskningsspørsmålene. Jeg valgte derfor et hermeneutisk vitenskapsteoretisk perspektiv på forskningen.. Det hermeneutiske perspektivet vil i studien benyttes til å forstå, og på best mulig måte fortolke, hvordan lærerne opplever profesjonsutvikling i programmering og algoritmisk tenkning og hva kompetansen til lærerne har og si for hvordan dette foregår.

Siden kunnskapsprosessen blir sett på noe som blir utviklet gjennom samtalen/intervjuet mellom forskeren og det som blir tolket kan en si at hermeneutikken innehar en «dialogisk natur». Sannheten og forståelsen er noe som utvikles mellom den som tolker og forsker, og det er hele tiden en dialog hvor et spørsmål leder til et svar som igjen

leder til et nytt spørsmål (Nilssen, 2012, s. 72). Denne prosessen mellom forsker og tolker foregår kontinuerlig og er med på å bidra i prosessen med å skape kunnskap.

Hermeneutiske sirkel et sentralt begrep når det kommer til tolkning. Den indikerer at tolkning er noe som stadig er i bevegelse mellom det som blir fortolket og vår egen forståelse. Den hermeneutiske sirkel er altså en modell som forestiller prosessen en går gjennom når vi analyserer datamaterialet, ut ifra et hermeneutisk perspektiv (Nilssen, 2012, s. 73).

I denne studien må jeg tenke nøye over min egen forståelse og hvordan jeg tolker informantenes svar, men også hvordan dette utvikler seg i løpet av analysearbeidet. Utviklingen i forståelsen av datamaterialet jeg innhenter vil med den hermeneutiske sirkelen foregå etter hvert som jeg jobber meg gjennom det.

Utgangspunktet i en hermeneutisk tilnærming vil si at fenomenene kan forstås på ulike måter, men at det ikke finnes en egentlig sannhet (Nilssen, 2012, s. 72). Det vil si at funnene som blir gjort i min studie ikke nødvendigvis gjelder for alle lærere, men det kan gi oss en pekepinn på noen læreres profesjonsfaglige digitale kompetanse i programmering og algoritmisk tenkning og på hva de innehar av erfaringer og opplevelser i profesjonsutvikling og profesjonsutøvelse rundt dette.

3.2 Gjennomføring av undersøkelsen

Denne studien rundt programmering og algoritmisk tenkning på barnetrinnet er tar utgangspunkt i fem intervjuer av lærere som har kommet i gang med undervisning i programmering og algoritmisk tenkning som en del av LK20. I denne delen vil jeg beskrive nærmere hvilke fremgangsmåter jeg benyttet meg av i studien for å belyse forskningsspørsmålene mine.

3.2.1 Semistrukturert intervju

I denne forskningen har jeg valgt å ta i bruk semistrukturerte intervju som datainnsamlingsmateriale. Krumsvik (2015) trekker frem tre grunnleggende tilnærminger til innsamling av datamateriale i kvalitative studier; ustrukturert intervju, semistrukturert intervju og strukturert intervju. Det sentrale i semistrukturerte intervjuer er det å innhente datamateriale fra informanter sine opplevelser og erfaringer og se på deres skildringer av et fenomen. Spørsmålene som stilles i et semistrukturert intervju, har utgangspunkt i en intervjuguide med planlagte tema og intervju spørsmål, men baserer seg også på muligheten til oppfølgingsspørsmål. Dette benyttet jeg meg av flere

ganger under intervjuet. Hvis informantene svarte med et generelt spørsmål, eller var litt uklare i svaret, hadde jeg mulighet til å følge opp disse spørsmålene med litt mer presise formuleringer. På den måten fikk jeg også mulighet til å følge opp uforutsette innspill og tanker som informantene kom med underveis i intervjuet (Krumsvik, 2014, s. 125). Mulighetene for oppfølgingsspørsmål og nye innspill fra informantene som jeg ikke har tenkt gjennom på forhånd er en av grunnene til valget av semistrukturerte intervjuer i mitt forskningsprosjekt. Informantene i mitt prosjekt har ulike erfaringer, forståelse og opplevelser rundt bruk av programmering og algoritmisk tenkning i undervisningen. Det er derfor viktig å være åpen for disse variasjonene i de ulike intervjuene slik at jeg sitter igjen med en større bredde i datamaterialet enn hvis jeg ikke hadde vært åpen for oppfølgingsspørsmål.

Under intervjusituasjonen startet jeg med å informere om prosjektet mitt og tema for intervjuet. Informantene ble informert om at det ville bli tatt opptak og at de hadde mulighet til å trekke seg når som helst i prosessen. Noen av informantene virket stresset over at de ikke kunne så mye om temaet, så for meg var det også viktig å poengtere at jeg ikke var ute etter noen «fasitsvar» men kun ute etter deres opplevelser og erfaringer rundt arbeid med programmering og algoritmisk tenkning. Intervjuene ble gjennomført på informantenes arbeidsplass, på zoom og en ble gjennomført hjemme hos meg. Det var mange hensyn som måtte tas både rundt smittevern og trygg intervjusituasjon, men tett timeplan hos informantene var også en utfordring som dukket opp. Sammen med 2 av informantene ble vi derfor enige om at det var best å gjennomføre intervjuene på zoom. Jeg valgte også å ha UDIR sin modell om den algoritmiske tenkeren liggende på bordet slik at informantene hadde mulighet til å støtte seg på denne, og for å sikre at vi hadde en felles plattform når vi pratet om dette. Alle informantene har sett modellen tidligere, men dette er noe de har lest seg frem til selv.

3.2.2 Utforming av intervjuguide

Det er viktig at intervjuene som gjennomføres blir vellykket på første forsøk, da det ikke er mulig å angre eller redigere ett intervju. Man har som forsker et forsøk- og dette må lykkes!

Planleggingen av intervjuet er derfor en veldig viktig brikke for at studien skal bli vellykket. En intervjuguide fungerer som et manuskript, og selve intervjusituasjonen kan sees på som en scene. For at alt skal fungere best mulig på scenen er det derfor

viktig at manuskriptet hjelper til å strukturere det som skal skje på scenen i større eller mindre grad. Denne visuelle forestillingen hjalp meg til å forstå viktigheten med en intervjuguide (Kvale et al., 2015, s. 163).

En intervjuguide i et semistrukturert intervju bør inneholde en oversikt over emnene som blir tatt opp i intervjuet samt forslag til spørsmål. Kvale og Brinkmann (2015) trekker frem to dimensjoner som er med på å skape et godt intervju; intervjuet bør bidra tematisk ved at det produseres kunnskap samt dynamisk ved at det skapes en god intervjusituasjon.

Jeg brukte mye tid på å arbeide med den tematiske delen av intervjuguiden. Det var utfordrende å lage intervju spørsmålene korte og enkle samtidig som de skulle være åpne for å legge til rette for de spontane og uventede svarene fra informantene mine. For min egen del var det også viktig at jeg hadde en strukturert plan med forslag til spørsmål for å sikre at jeg fikk den informasjonen jeg trengte til studien og for at ikke intervjuet skulle skli over på et annet tema. Det var også viktig med en strukturert plan for å hjelpe meg med arbeidet i analysen senere i prosjektet.

Planleggingen av den dynamiske dimensjonen i intervjuet ble planlagt ved at jeg leste den del bøker og artikler som hadde søkelys på gjennomføring av intervjuer. I løpet av masterstudiet har jeg også skrevet to oppgaver hvor jeg gjennomførte intervjuer med noen kollegaer, og hadde derfor noen erfaringer jeg tok med i planleggingen for å videreutvikle meg som intervjuer. For å gjøre intervjusituasjonen til en trygg arena for informantene, fikk de mulighet til å komme med forslag til hvor de ønsket å gjennomføre intervjuet. Spørsmålene jeg stilte til informantene var tydelige og forståelige, og jeg prøvde å være bevisst på å ikke stille ledende eller direkte begrepsmessige spørsmål. Ved at jeg presiserte at det ikke var noen «fasitsvar» og at jeg bevisstgjorde de om at jeg var ute at deres erfaringer, var jeg med på å fremme et positivt samspill under intervjusituasjonen.

Intervjuguiden (vedlegg 3) ble bygget på forskningsspørsmålene mine ved at jeg oversatte forskningsspørsmålene til intervju spørsmål for å gjøre spørsmålene forståelige for informantene. Forskningsspørsmålene mine tar utgangspunkt i lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse sitt tosidige siktemål. Jeg valgte derfor å lage spørsmålene rundt profesjonsutvikling (forskningsspørsmål 1) direkte opp mot PfdK og kompetanseområdet «skolen i samfunnet» (Kelentrić et al., 2017). Spørsmålene rundt

profesjonsutøvelse (forskningsspørsmål 2) valgte jeg å knytte opp mot den algoritmiske tenkeren fra UDIR. På den måten spisset jeg spørsmålene og sikret i større grad å få svar på temaet jeg ønsket å forske på. Intervjuguiden ligger vedlagt med oppgaven, og viser hvilke planlagte spørsmål som ble stilt under intervjuene jeg gjennomførte i denne studien.

3.2.3 Utvalg og kontekst

Mitt prosjekt bygger på det tosidige siktemålet til lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse opp mot algoritmisk tenkning og programmering. Jeg er ute etter lærernes egne opplevelser og erfaringer.

For å kunne svare på problemstillingen og forskningsspørsmålene i prosjektet mitt, var det viktig å ha klare kriterier for utvalget jeg ønsket å intervju. Jeg valgte å bruke et «hensiktsmessig» utvalg i utvelgelsesprosessen (Krumsvik et al., 2019, s. 159). Det vil si at jeg målrettet valgte ut individer som jeg tenkte best ville hjelpe meg som forsker med å forstå forskningsproblemet og forskningsspørsmålene som var laget.

Hensiktsmessig utvalg er også noe som egner seg godt til prosjekter som benytter seg av et lite utvalg, slik jeg gjør i min studie (Krumsvik et al., 2019, s. 158).

Utvalget jeg benyttet meg av, er lærere som er ansatt på barnetrinnet og som er kommet i gang med programmering og algoritmisk tenkning som en del av LK20. Jeg satte ikke noe krav om hvilket trinn lærerne skulle jobbe på da algoritmisk tenkning og programmering er i læreplanmål i ulike fag fra 1.-7.trinn. Det var heller ikke et krav om at informantene skulle inneha kompetanse innen programmering eller algoritmisk tenkning, men det var en fordel med tanke på temaet for intervjuet. Lærernes meninger om innføring av programmering og algoritmisk tenkning i LK20 har heller ikke så mye å si for utvelgelsen i mitt prosjekt.

For å finne passende informanter valgte jeg å bruke nettverket mitt og tok kontakt med skoler og lærere jeg visste var kommet i gang med programmering og algoritmisk tenkning i undervisningen. Det er mye uenighet rundt hvor mange informanter som er tjenlig i en kvalitativ studie. Postholm (2010) trekker frem at man som forsker i mindre forskningsstudier, som et masterarbeid, bør ta utgangspunkt i det lavest anbefalt antall informanter som kan gi meg et datamateriale som svarer på forskningsspørsmålene mine. Et kvalitativt datamateriale er krevende både i omfang og tid, og det er derfor ekstra viktig i et lite forskningsarbeid at utvalget av informanter er gjennomtenkt. Jeg

valgte til slutt å intervju fem lærere, da dette er et antall jeg syntes ville gi meg et overkommelig datamateriale å håndtere i masterarbeidet mitt, samtidig som det ble stort nok til at jeg kunne sammenligne resultatene på tvers av intervjuene. På denne måten klarte jeg å også å trekke frem likheter og ulikheter i erfaringene og opplevelsene rundt programmering og algoritmisk tenkning på barnetrinnet.

Informantene som takket ja til å delta på denne studien befinner innenfor samme kommune, mens en av informantene holder til i en annen kommune. Alle informantene fikk selv komme med forslag til hvor de ville gjennomføre intervjuet og to ble gjennomført på deres arbeidsplass, to på zoom og en ble gjennomført hjemme hos meg. Ingen av informantene som ble spurt om å stille til intervju, takket nei. Jeg hadde til slutt fem informanter; fire kvinner og en mann. Alle informantene har kommet i gang med programmering og algoritmisk tenkning som en del av LK20, men har i varierende grad hatt fokus på utvikling av PfdK.

Tabell 5: Oversikt over informantene i denne studien

Informant	A	B	C	D	E
Arbeidserfaring	8 år	5 år	5 år	19 år	16 år
Mann/kvinne	M	K	K	K	K
Underviser på trinn	5-7	1-4	5-7	1-4	5-7
Bruker programmering	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Ansatt i kommune	1	2	1	1	1

3.2.4 Pilotintervju

For å få muligheten til å prøve ut intervjuguiden valgte jeg å gjennomføre et pilotintervju med en kollega som har kommet i gang med programmering og algoritmisk tenkning i undervisningen. På den måten fikk jeg testet ut om intervju spørsmålene var forståelige, om det var noen spørsmål som ble gjentatt eller om det var noen spørsmål som var overflødig. Jeg fikk også muligheten til å teste ut intervjuferdighetene mine, samt sjekke at det tekniske utstyret jeg skulle bruke i intervjuene mine virket som det skulle.

Pilotintervjuet hjalp meg til å tenke over begrepsbruken min og på hvordan jeg ordla meg underveis i intervjuet. Jeg brukte lydopptaker under intervjuet, og fant ut i etterkant at meg som intervjuer i liten grad ble fanget opp av lydakeren siden jeg hadde valgt å

ha rette den mot informanten. Til intervjuene fikk jeg derfor låne en mikrofon jeg kunne koble opp sammen med lydopptakeren for å sikre bedre lyd hos både informant og intervjuer. Tilbakemeldingene fra pilotintervjuet hjalp meg til å spisse og klargjøre spørsmålene i intervjuguiden i enda større enn før pilotintervjuet. Jeg fant også ut at det var lurt å ha modellen av den algoritmiske tenkeren fremme på bordet under intervjuene slik at informantene kunne bruke den som støtte i intervjusituasjonen.

3.3 Transkripsjon

I semistrukturerte intervjuer er transkribering en svært viktig del av arbeidet, da det foregår en prosess fra tale til tekst. Transkripsjonen hjelper meg også til å strukturere intervjuene slik at datamateriale i større grad egner seg til analyse (Kvale et al., 2015, s. 206).

Som intervjuer har jeg ansvaret for at tankene og meningene til informantene oppleves som sanne og at transkriberingen blir opplevd så persontro som mulig. Elementer som kroppsspråk, ironi og dialektord forsvinner i denne prosessen, det er derfor viktig at jeg som intervjuer er sikker på å ha forstått informantene riktig (Krumsvik et al., 2019). Jeg valgte derfor å ta meg god tid til denne prosessen. Selve transkriberingen tok mye lenger tid enn hva jeg hadde sett for meg. Jeg hørte på opptakene flere ganger og leste over transkripsjonen samtidig som jeg lyttet til opptakene av intervjuene. Det dukket opp nye elementer hver gang jeg hørte gjennom opptakene, noe som viser viktigheten av å ta seg tid til dette. Det at jeg arbeidet på denne måten, gjorde at jeg klarte å fange opp de fleste elementene under intervjuene, og sikret at transkriberingen ble så persontro som mulig. Det var viktig for meg å ta dette arbeidet på alvor slik at jeg ikke skulle gå glipp av viktig informasjon i prosessen og for at ikke informantene mine skulle bli mistolket (Krumsvik, 2014, s. 131). Jeg benyttet meg av en diktafon, og overførte deretter lydfilen til en datamaskin slik at jeg fikk analysert og transkribert ved hjelp av et tekstbehandlingsprogram (Kvale et al., 2015, s. 205). Jeg valgte å bruke Word online, og fikk i dette programmet et forslag til ferdigutskrevet datamateriale som ble førsteutkastet i transkripsjonene, som jeg senere bearbeidet. For at det i det hele tatt skal være noe å transkribere, sjekket jeg på forhånd kvaliteten på lydopptaker. Det hadde vært leit om en teknisk feil eller menneskelig svikt var det som skulle satt en stopper for prosjektet. Jeg fikk også sjekket disse elementene i gjennomføringen av pilotintervjuet.

Informantene mine fikk mulighet til å lese gjennom transkripsjonen før jeg ferdigstilte prosjektet, og fikk på den måten en mulighet til å komme med kommentarer hvis de følte at de ikke ble riktig fremstilt. Ingen av informantene ønsket å lese gjennom transkripsjonen.

3.4 Bearbeiding og analyse av data

I arbeidet med å analysere transkriberingen fra intervjuene, var en av de viktigste delene i analyseringen å få redusert datamaterialet og slik at jeg fant kjernen og den informasjonen jeg som jeg mente var relevant for studien. Formålet med selve analysearbeidet er å bygge en bro mellom empiri og de faktiske resultatene som kom frem i intervjuene. I dette kapittelet vil jeg legge frem en oversikt over hvordan jeg gjennomførte analyseprosessen av transkripsjonene.

Selv om analyseprosessen er en kontinuerlig prosess, vil vi alltid ha en sluttanalyse «(Nilssen, 2012, s. 101). Analysearbeidet i min studie begynte med å se etter sammenhenger og mønstre i datamaterialet når jeg gjennomførte transkripsjonene før jeg kategoriserte datamaterialet ytterligere (Nilssen, 2012, s. 102). Det var spesielt viktig i denne delen at jeg klare å knytte hermeneutikken inn i analysen og før jeg så begynte med tolkningen. Siden jeg selv jobber som lærer og driver med programmering i undervisningen, hadde jeg med meg en før-forståelse, egne erfaringer og opplevelser som lå som et bakteppe i under arbeidet med forskningen. Teorien, som jeg har tilegnet meg i arbeidet med masteroppgaven fungerte, sammen med mine erfaringer og opplevelser, som mine briller i arbeidet med å samle inn data og i analyseprosessen (Postholm, 2010, s. 99). Disse opplevelsene og erfaringene fungerte som en støtte, samtidig som det var viktig at jeg var bevisst på dette gjennom hele prosessen. Dette var spesielt viktig og spesielt i analysedelen av prosjektet for å ikke la mine egne tanker prege datamaterialet jeg hadde innhentet.

Nilssen (Nilssen, 2012) trekker frem at analyseprosessen er prosessen når du kommer frem til funnene, mens tolkningsprosessen er med på å skape mening i funnene som er gjort (Nilssen, 2012, s. 104). I denne studien betyr det at i tolkningsprosessen gikk jeg inn i lærernes erfaringer og opplevelser og brukte denne informasjonen til å skape mening i det som kom frem i intervjuene.

3.4.1 Tematisk analyse

Underveis i denne studien, leste jeg mange metodebøker og artikler, og var på jakt etter noe som kunne hjelpe meg med å strukturere og systematisere analysearbeidet. Det var vanskelig å få den røde tråden gjennom analysen, og jeg rotet mye frem og tilbake med hvordan jeg skulle bygge opp dette kapittelet og hva det skulle inneholde. Da jeg leste analyseboken til Vivi Nilssen kom jeg over at «Den kvalitative forskningsprosessen er en systematisk og strukturert prosess som krever disiplin av forskeren» (Nilssen, 2012, s. 103). Jeg er til vanlig en veldig strukturert person som er glad i systematikk, men følte ikke at jeg klarte det i arbeidet med analysen i studien. Etter en samling på masterstudentene, var det en av studentene som tipset meg om tematisk analyse, som gjorde at jeg begynte å lese meg opp på dette. Tematisk analyse defineres av Braun og Clarke (2012) som «a method for systematically identifying, organizing, and offering insight into patterns of meaning (themes) across a dataset» (2006, s. 57). I dette arbeidet kom jeg over en artikkel på internett av Helga Eggebø (2019) som beskriver tematisk analyse. Hun mener det er viktig å få frem hva jeg som forsker faktisk har gjort i analysedelen, og ikke bare beskrive teorien rundt analysen. Hun tar utgangspunkt i artikkelen “Using thematic analysis in psychology” av Braun og Clarke (2006) som beskriver hva en tematisk analyse er og hvordan en kan bygge opp en tematisk analyse i en kvalitativ studie. Målet med artikkelen til Braun og Clarke er å markedsføre tematisk analyse som en egen analysemetode, og utvikle en konkret oppskrift over hvordan metoden kan gjennomføres (Säljö et al., 2016).

Tematisk analyse er en metode for å identifisere, analysere og rapportere temaer og mønstre i et datamateriale. Metoden hjelper til å organisere og beskrive datamaterialet og handler om å finne de overordnende temaene som får frem essensen i forskningen i større grad enn å beskrive datasettet i detaljer (Braun & Clarke, 2006, s. 79).

Videre baserer tolkningen og kategoriseringen av datamaterialet på om jeg som forsker velger en velger en induktiv eller deduktiv tilnærming i studien. En deduktiv tilnærming (ovenfra-ned) analyserer datamaterialet i lys av teori, og prøver å henge datamaterialet på allerede eksisterende teoretiske begrep og fenomener. Motsatt vil de identifiserte temaene i en induktiv tilnærming være sterkt knyttet til selve datamaterialet. En induktiv analyse handler altså om å kode datamaterialet og lage koder som passer, heller enn å plassere datamaterialet inn i allerede eksisterende kodingsrammer (Braun & Clarke, 2006). I denne studien lager jeg koder ut ifra hva som passer datamaterialet best,

uten å prøve å plassere de inn i allerede eksisterende kodingsrammer. Denne studien tenker jeg derfor passer en induktiv tilnærming

Ifølge Braun og Clarke (Braun & Clarke, 2006, s. 80) er tematisk analyse en grunnleggende metode i kvalitativ analyse som er blitt brukt mye, men som det ikke er skrevet mye om og som er dårlig markedsført. De mener også at tematisk analyse har fellestrekk på tvers av ulike metodiske tilnærminger, men fremstår som en metode i seg selv. Denne formen for analyse krever ikke en detaljert teoretisk og teknologisk kunnskap om de ulike tilnærmingene. På bakgrunn av dette omtaler de denne metoden som en læringsprosess for grunnleggende ferdigheter innenfor kvalitativ forskning og at den derfor er godt egnet for uerfarne forskere. Det er en metode som er enkel å lære, gjennomføre og den er en veldig fleksibel metode.

Det viktigste med en analysemetode, ifølge Braun og Clarke, er at jeg som forsker er bevisst på mine valg, og at jeg legger frem en redegjørelse på hva som ble gjort i analysen og hvorfor jeg gjorde det. Videre i dette kapitlet vil jeg derfor ta for meg Braun og Clarke (Braun & Clarke, 2006) sine seks faser gjennom en trinn-for-trinn guide i den tematiske analysen. Jeg støtter meg også på Helga Eggebø sin artikkel (2019) som går gjennom hva disse ulike fasene skal inneholde.

3.4.1.1 Bli kjent med datamaterialet

Etter at arbeidet med transkripsjonene var ferdig, skrev jeg ut alle på papir og leste gjennom de samtidig som jeg hørte på opptaket. I dette arbeidet gjorde jeg meg notater i margen og uthevet viktige ord og uttrykk som kom fra informantene. Jeg markerte også viktige avsnitt som jeg tenkte var relevante og nyttige for videre analyse.

3.4.1.2 Lag de første kodene

Etter arbeidet med å lese gjennom alle intervjuene, og var blitt godt kjent med datamaterialet, la jeg transkripsjonene inn i NVivo og startet arbeidet med å kode og kategorisere datamaterialet. Allerede i utviklingen av intervjuguiden startet jeg arbeidet med koding, og intervjuguiden ble bygget opp slik at det skulle bli enklere å sette kodene til transkripsjonen senere. Jeg hadde derfor i dette arbeidet et førsteutkast jeg jobbet videre med etter gjennomlesingen av transkripsjonene. Utgangspunktet for kodene er alltid *Profesjonsutvikling* og *profesjonsutøvelse*. Kodene jeg videreutviklet, er derfor innenfor disse to fastsatte kodene. Ved at jeg brukte NVivo, gjorde det arbeidet med å endre og tilpasse kodene enklere. Jeg slapp å forholde meg til masse løse ark, farger og post-it lapper. Jeg tok skjermbilder underveis for å kunne se tilbake til på

hvordan utviklingen av kodene hadde vært. Når kodene var på plass, kunne jeg dra aktuelle sitat og avsnitt over i riktig kode. Til slutt gikk jeg gjennom de ulike kodene for å se om sitater og avsnitt som var plassert der stemte med kodene.

Modell fra koding 1.o (vise første utkast av kodene)

3.4.1.3 Let etter tema

Etter arbeidet med førsteutkastet med koder, satt jeg igjen et stort antall koder som alle inneholdt få sitater og avsnitt. Jeg måtte redusere antall koder ved å slå noen sammen, samtidig som jeg prøvde å finne flere overordnede temaer. Etter dette arbeidet satt jeg igjen med et ferdig forslag til overordnet tema og undertemaer og satt med flere utdrag fra datamaterialene under disse temaene, enn hva jeg gjorde i de første kodene.

Samtidig som jeg kodet i Nvivo laget jeg et tankekart for å klare å se helhetsbildet av kodene.

3.4.1.4 Gå kritisk gjennom tema

Neste steg i den temabaserte analysen var å gå kritisk gjennom temaene jeg hadde opparbeidet meg. Selv om profesjonsutøvelse og presjonsutvikling er hovedtemaene, satt fremdeles med for mange overordnede temaer, og det var vanskelig å se hva essensen i intervjuene var. Jeg måtte derfor på nytt lese meg gjennom kodene for å se etter fellestrekk eller om det var noen temaer som ble grunnleggende problematiske. Jeg kikket også innom hvert tema for å se om intervjusitatene og avsnittene jeg hadde plassert der nå passet inn. Noen av sitatene gav meg mening fordi jeg gjerne manglet første del av sitatet eller at det var blitt tatt ut av konteksten når jeg flyttet de rundt, som gjorde at jeg måtte gjøre noen endringer også her. Til slutt i denne prosessen gjorde jeg en ny kritisk vurdering og følte at jeg nå fikk et større helhetstrykk av datamaterialet og følte at temaene klarte å skildre datamaterialene på en relevant og treffende måte.

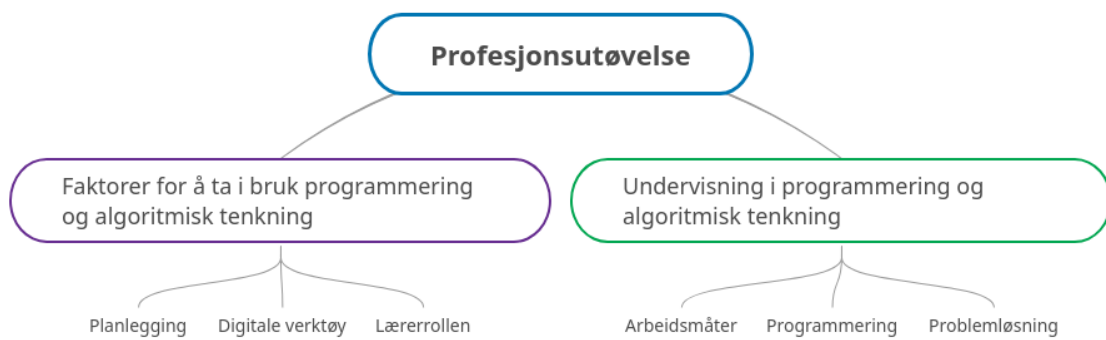
3.4.1.5 Definer og navngi tema

Det å navngi temaene jeg nå satt med, er noe jeg mye lenger tid på enn hva jeg hadde forestilt meg. I tillegg til kodene i Nvivo satt jeg med tusjer i ulike farger og tegnet streker imellom temaer for å tydeliggjøre innholdet i de ulike temaene. Jeg brukte en del tid på å finne ut hvilken fortelling som lå bak hvert tema, og på den måten fikk jeg mulighet til å se om disse temaene dannet den overordnede historien som ligger i datamaterialet jeg har samlet inn. På slutten av denne fasen satt jeg igjen med to

overordnede temaer under hvert av hovedtemaene *profesjonsutvikling* (forskningsspørsmål 1) (figur 8) og *profesjonsutøvelse* (forskningsspørsmål 2) (figur 9).



Figur 4: Hovedtema og undertema til forskningsspørsmål 1



Figur 5: Hovedtema og undertema til forskningsspørsmål 2

3.4.1.6 Skriv rapport

Etter at jeg hadde jobbet meg gjennom alle fasene i den tematiske analysen, kunne jeg starte arbeidet med å skrive ut analysen i en rapport. Jeg plukket ut sitater fra informantene som styrket og illustrerte temaene og undertemaene, jeg hadde valgt, på en nyansert måte. Videre prøvde jeg å fortelle en godt analytisk narrativ og overbevisende historie om datamaterialet mitt. Dette var en prosess jeg likte godt i denne studien, da jeg følte helheten og målet for studien ble tydeligere. Den røde tråden jeg har lett etter gjennom hele prosessen kom plutselig frem. Formålet med utarbeidelsen av tema og undertemaer var for å samle datamaterialet jeg hadde samlet inn til et overordnet begrep for lettere hente ut essensen av datamaterialet.

Ved å bruke en temabasert analyse, slik jeg har gjort i denne studien, har jeg klart å vise hvordan jeg har gått frem for å analysere datamaterialet jeg samlet inn. Det er viktig at

kvalitative forskere klarer å skildre helt konkret hvordan man har analysert datamaterialet (Braun & Clarke, 2006). Dette er viktig for å vise at jeg faktisk har gjennomført en forskning, og ikke bare har funnet opp noe underveis. Ved å bruke slike prosedyrer, som fasene i en temabasert analyse, forsterker jeg også validiteten i prosjektet mer enn ved å ikke bruke slike forskningsbaserte prosedyrer. Som en avslutning på analysen, gikk jeg gjennom alle transkripsjonene med en markeringstusj samtidig som jeg satt med rapporten som var ferdig skrevet. Underveis markerte jeg alle delene i teksten som var blitt tatt med i rapporten med samme farge på alle manuskriptene. På den måten sikret jeg at det ikke var elementer jeg hadde glemt eller ikke fått med meg i Nvivo.

3.5 Metodisk kvalitet

3.5.1 Reliabilitet, validitet og generaliserbarhet

Reliabilitet i et kvalitativt prosjekt handler om påliteligheten i en forskningsprosess, og det er flere elementer som kan være med på å true reliabiliteten. Dette må jeg som forsker tenke nøye gjennom for å sikre høy reliabilitet i forskningen (Krumsvik et al., 2019, s. 200).

Krumsvik (Krumsvik et al., 2019, s. 200) trekker frem at intervjureliabiliteten er ofte relatert til selve spørsmålsformuleringene, transkripsjonen og analyse- og kategoriseringsarbeidet. Jeg gjennomførte et pilotintervju og fikk testet ut intervjuguiden før jeg gjennomførte intervjuene med informantene til selve forskningen. Dette var med på å styrke kvaliteten fordi jeg i etterkant av pilotintervjuet fikk mulighet til å gjøre endringer og tilpasninger for å sikre at intervju spørsmålene svarte på forskningsspørsmålene når jeg var ute og intervjuet informantene til forskningen. Jeg oppdaget underveis i pilotintervjuet at det var noen spørsmål som var ganske like, så jeg hadde allerede fått svar på dette tidligere i intervjuet når jeg kom til spørsmålet mot slutten. Jeg tok også meg selv i å stille en del ledende spørsmål under pilotintervjuet, så dette var noe jeg måtte jobbe mye med før jeg gjennomførte de virkelige intervjuene. Pilotintervjuet ble gjennomført av en kollega jeg kjenner godt, så det var ikke en helt reel situasjon sammenlignet med å intervju noen jeg aldri hadde snakket med før, noe som var aktuelt i intervjuene jeg gjennomførte.

For å sikre god kvalitet i transkriberingen blir dette ofte sikret med at to ulike personer transkriberer samme intervjumateriale. Dette hadde ikke jeg mulighet til og

gjennomførte derfor transkripsjonen alene. For å sikre kvaliteten på transkripsjonene, valgte jeg derfor å gå over det transkriberte materiale flere ganger for å sikre høy treffsikkerhet (Krumsvik, 2014, s. 132). Notatene jeg tok under intervjuene gjorde at jeg kunne tilføye transkripsjonen informasjon som viste seg å være god hjelp til å forstå og huske hva som ble sagt og gjort i intervjusituasjonen. Jeg valgte også å gjennomføre transkripsjonene med engang intervjuene var gjennomført for å sikre at jeg fikk med meg hele opplevelsen av intervjuene inn i transkripsjonsarbeidet.

I kvalitative studier handler validiteten om gyldigheten i prosjektet, om metoden jeg har valgt undersøker det som er intensjonen i prosjektet (Postholm, 2010, s. 170).

Intervjumetode, transkripsjon og analyse er noe av det som er med på å avgjøre validiteten i forskningen (Postholm, 2010, s. 170). Ved at jeg kvalitetssikret intervjuguiden min ved å gjennomføre pilotintervju var jeg med på å sikre reliabiliteten i forskningen min som igjen er med på å styrke validiteten. Validiteten i prosjektet omfatter også hvordan transkripsjon og tolkningen av datamaterialene blir relatert til relevant teori (Krumsvik et al., 2019, s. 195). Dette har jeg hatt fokus på helt fra oppstart av forskningen, og ved å gjennomføre jevnlig veiledninger.

Validitet er ikke en egen del i forskningen, men noe som foregår gjennom hele prosessen. Det har vært viktig at jeg som forsker hele tiden har vært bevisst på ulike forhold gjennom kvalitetskontroller for å sikre god validitet. Det handler om at jeg som forsker hele tiden må ha hatt et kritisk blikk på arbeidet mitt og stilt spørsmål underveis i prosessen (Krumsvik et al., 2019, s. 195).

I min studie skildrer og analyserer jeg læreres opplevelser og erfaringer rundt et fenomen, og den eksterne validiteten vil derfor ha noen avgrensninger siden jeg har et lite utvalg og et ikke-representativt utvalg (Krumsvik et al., 2019). Ekstern validitet går ut på om funnene fra et prosjekt kan overføres til andre situasjoner, og i min forskning er ikke dette nødvendigvis et mål. Den interne validiteten tar opp om funnene fra forskningen henger sammen, men virkeligheten, og i mitt prosjekt er dette noe som vil styrke validiteten.

Selv om kunnskapen som produseres i en kvalitativ studie ofte er knyttet til et bestemt sted og tidspunkt, vil kunnskapen jeg sitter igjen med i dette prosjektet kunne overføres til andre skoler og lærere. Min forskning har som mål mot en naturalistisk generalisering, som handler om hvordan funnene i forskningen kan ha en nytteverdien

for leseren av teksten (Postholm, 2010, s. 131). En slik naturalistisk generalisering vil være gjeldende ved at andre lærere vil kunne kjenne seg igjen i situasjonen rundt profesjonsutvikling og -utøvelse av programmering og algoritmisk tenkning og kunne kjenne igjen erfaringene og opplevelsene som har blitt delt. Dette vil kunne oppleves nyttig for andre lærere, skoleleder og skoleeiere (Postholm, 2010, s. 131).

3.5.2 Etiske perspektiver

Som forsker i et kvalitativt forskningsarbeid er det flere etiske vurderinger som må tas for å sikre at informantenes personvern blir tatt vare på og for å sikre pr

Norge har ulike nasjonale komiteer som har ansvar for å sikre de forskningsetiske problemstillingene som dukker opp i forskning. *Den nasjonale forskningsetiske komite for samfunnsvitenskap og humaniora*, heretter NESH, er den komiteen mitt prosjekt kommer under og det er derfor viktig at jeg er godt kjent med disse retningslinjene for å ivareta forskningsetikken i masteroppgaven min. Høgskulen på Vestlandet har også egne etiske retningslinjer for studentoppgaver som også er viktig å ta hensyn til (Somby, 2020).

Noe av det første jeg startet opp med rundt arbeidet med masteroppgaven, var å melde prosjektet mitt til NSD for å sikre at behandlingen av personopplysninger jeg får gjennom intervjuene følger personvernlovverket.

Før gjennomføringen av intervjuene sendte jeg ut et samtykke til informantene slik at jeg som forsker fikk muligheten til å bruke personopplysninger som var sentrale for forskningen. I denne studien var det ikke mange personopplysninger jeg trengte, men jeg hadde behov for blant annet kontaktinformasjon for å kunne holde kontakt med informantene mine. Jeg spurte også om arbeidserfaring og digital kompetanse da dette elementer som kan påvirke min forskning. Alder valgte jeg ikke å ta med, da dette ikke er relevant i denne sammenhengen. I samtykket var det viktig å få frem at informantene ikke skulle bli skadelidende ved å delta i undersøkelsen min, og det var viktig og får frem dette fokuset jeg hadde på anonymiteten til informantene i prosjektet. Det skal ikke kunne spores tilbake til informantene hva som er sagt. Informantene må få ærlig og nøye informasjon om prosjektet på forhånd. De må få informasjon om frivilligheten i

deltakelsen, at det er mulig å trekke seg når som helst og at alt av opplysninger da vil bli slettet (Furseth et al., 2020, s. 145).

Da jeg fikk godkjenning av NSD, sendte jeg inn en søknad om få tildelt lagringsområde på HVL sin forskningsserver slik at personvernopplysningene skulle bli ivaretatt (Somby, 2020). Når prosjektet blir avsluttet og jeg har fått sensuren må jeg sende en sluttmelding til NSD om at datamaterialet er anonymisert. Lydopptakene er allerede slettet, men jeg har valgt å beholde transkriberingen siden jeg har anonymisert all data i dette.

4.0 RESULTATER

Målet med denne oppgaven har vært å se på et utvalg av læreres opplevelser med bruk av programmering og algoritmisk tenkning i skolen. Studien har hatt gjennomgående fokus på det tosidige siktet i PfdK, profesjonsutøvelse og profesjonsutvikling, hos lærerne. Jeg har også sett på hvordan de opplever undervisningen og kompetansen i programmering og algoritmisk tenkning nå, snart to år, etter innføring av dette temaet i de nye læreplanene.

I dette kapittelet vil det blitt gjort rede for datamaterialet som er samlet inn gjennom de semistrukturerte intervjuerne. Intervjuene ble gjennomført med fem lærere på barnetrinnet, som alle driver med programmering og algoritmisk tenkning i undervisningen, og som er ansatt i to forskjellige kommuner (se tabell 4). Resultatene vil bli lagt frem gjennom de fire overordnede temaene som ble utviklet i analysedelen:

Kompetanseutvikling handler om hvordan lærerne opplever mulighetene for kompetanseutvikling i IKT, og spesielt innenfor programmering og algoritmisk tenkning. Jeg har valgt å ha fokus på kurs og videreutdanning, profesjonsfellesskap og personlig utvikling. Disse faktorene sier noe om hva lærerne har fått tilbud om, og hvordan dette hjelper de i planlegging og undervisning.

Læreres digitale kompetanse presenterer hvilke kompetanser lærerne opplever å ha innenfor algoritmisk tenkning og programmering og hvilken kjennskap lærerne har til rammeverket for PfdK.

Faktorer for å ta i bruk programmering og algoritmisk tenkning ser på faktorer lærerne mente var avgjørende for at de kom i gang med programmering og algoritmisk tenkning i undervisningen.

Undervisning i programmering og algoritmisk tenkning handler om hvilke elementer lærerne trekker frem som avgjørende i undervisning med programmering og algoritmisk tenkning.

Disse overordnede temaene er delt opp i flere underordnede temaer for å få frem essensen i det informantene har gitt av informasjon (se figur). Resultatene fra dette kapittelet vil bli drøftet i lys av teorien fra denne studien i neste kapittel.

4.1 Kompetanseutvikling (profesjonsutvikling)



Figur 6: Oversikt over temaene under kompetanseutvikling

Alle informantene påpekte viktigheten av å tilby lærere muligheter for kompetanseutvikling jevnlig, men spesielt når nye elementer trer i kraft i skolen, slik som med programmering og algoritmisk tenkning i LK20. Det er store forskjeller mellom kommunene informantene er ansatt i, men det er også store forskjeller mellom skolene innenfor samme kommune. Felles for alle informantene er at de er interessert og motivert for å ta i bruk programmering og algoritmisk tenkning og ønsker å være faglig oppdatert og følge med på det som skjer i samfunnet.

4.1.1 Kurs og videreutdanning

Informantene opplever å få lite informasjon rundt muligheter for kurs og videreutdanning med tanke på programmering og algoritmisk tenkning. Informant A har mange studiepoeng både i IKT meg også spesifikt i programmering rettet mot 1.-10 trinn i skolen. læring, og har deltatt på flere kurs rundt spill og programmering i skolen, men ingen av de fire andre informantene har formell kompetanse innenfor IKT.

Ingen av informantene har tatt i bruk UDIR sin kompetansepakke om programmering og algoritmisk tenkning, og informant D og E har heller aldri hørt om denne kompetansepakken. Informant A har bladd litt i den, og viser til at kompetansepakken

har en fin matrise hvor han får mulighet til å få opp læreplanmålene i programmering og algoritmisk tenkning i de ulike fagene.

Informant C ønsker å delta på videreutdanning og har flere ganger prøvd å søke seg inn på en studie som handler om digital kompetanse, men har opplevd å få avslag alle gangene fordi kommunen ikke prioriterer denne kompetansen.

4.1.2 Profesjonsfellesskap

Tre av informantene fungerer som ildsjeler rundt digital kompetanse på skolen sin, men savner i større grad at kompetansen drives fremover i fellesskap. Informant C uttrykker at hun skulle ønske dette var noe hele skolen utviklet seg på sammen og savner kompetanseutviklingen, i programmering og algoritmisk tenkning, på et systematisk nivå og uttrykker dette slik:

Det jeg savner mest er arbeid på et systematisk nivå, der jeg ser den røde tråden fra når du kommer fra første trinn opp til syvende trinn. Hvordan vi jobber generelt med programmering. At du ikke må lære alle alt på nytt hele tiden (informant C),

Kompetanseutvikling på et systematisk nivå blir også nevnt av to andre informanter, som uttrykker at de savner en helhetlig IKT-plan på skolen, slik at lærerne vet hva de undervise og ha som tema på de ulike trinnene, og som kan fungere som en støtte i utviklingen av digital kompetanse hos lærerne.

Informant B er ansatt i en annen kommune, der de driver kompetanseutvikling innenfor digitale ferdigheter på en helt annen måte enn kommunen til de andre informantene. I denne kommunen driver de med nettverkssamlinger i fellesskap og har også flere ikt-veiledere som reiser rundt på skolene for å drive opplæring i PfdK ute på skolene. Skolene kan melde inn ønsker og legge inn bestilling til hva deres profesjonsfellesskap trenger utvikling på, deretter vil en av IKT-veilederne komme ut og gi skolen den opplæringen de trenger. Informant B er veldig positiv til denne løsningen, og sier dette om responsen fra skolene:

Det er selvfølgelig ikke alle skolene som tar kontakt, og det er lettere å ta kontakt for de skolene som allerede har fått hjelp. Det er ikke alle som er like glad for det når vi kommer, men de aller fleste er glad for å få oss inn. Ut ifra

tilbakemeldingene får jeg inntrykk at de opplever det som relevant og nyttig (Informant B).

Det kommer også frem at skolene uttrykker at det er nyttig at IKT-veilederne kommer til skolene for å drive utviklingen i fellesskap og at de opplever større utbytte av dette, en ved at noen uvalgte lærere drar på kurs.

4.1.3 Personlig utvikling

Alle informantene i denne studien er allerede godt i gang med programmering og algoritmisk tenkning og i utvikling av sin profesjonsfaglige digitale kompetanse. Alle har en personlig interesse rundt bruk av IKT både på fritid og på jobb. En av informantene uttrykker dette:

Jeg synes bare det er ekstremt interessant selv, og jeg ser verdien i å være digital kompetent på flere plattformer, både på jobb og privatliv. Det er vel egentlig de to arenaene jeg deltar i (informant C).

Informant A har alltid hatt en stor interesse for IKT, som ble satt inn i en pedagogisk kontekst på lærerhøgskolen. Denne interessen påpeker han som en fordel for å drive med dataspill og programmering i undervisningen. Tre av informantene uttrykker at de ønsker mer kompetanse, og bruker mye tid på egenhånd for å lete etter kurs og for å finne elementer som kan hjelpe de i undervisningen i IKT. Det finnes mye kurs og tilbud rundt omkring, men informantene opplever å bruke mye tid på å finne frem til det som er aktuelt. Informant D uttrykker at det er viktig at hun som lærer holder seg oppdatert på det som skal være i skolen. Hun forteller at hun har meldt seg på kurs via vitensenter eller høgskolen, og at dette er noe hun har søkt opp på eget initiativ. Noe av informasjonen har hun opplevd å få av foreldregruppen, men hun har også fått mulighet til å delta på kurs med studentene hun har hatt i praksis. Eget initiativ og interesse er noe som går igjen hos alle informantene når det kommer til kompetanseutvikling, og som informant A sier:

Det er litt sånn ildsjel dette her da, ikke sant? Men opplevelsen min er jo at vi er flere og flere som blir veldig interessert i dette her. Og at ikke det bare blir en ting som han ene holder på med da, men som flere interesserer seg for og ser verdien av i undervisningssituasjoner da (informant A).

I planleggingen av undervisningen i IKT blir bruken av personlig læringsnettverk frem som et viktig element for å finne oppgaver og undervisningsopplegg som kan treffe godt i undervisningen. Facebook er en arena som to av informantene nevner i utviklingen av personlig læringsnettverk, og de bruker mye tid på kveldene til å kikke rundt for å finne det de trenger.

4.2 Lærereens digitale kompetanse (profesjonsutvikling)



Figur 7: Oversikt over temaene under læreres digitale kompetanse

Det er stor variasjon når det kommer til profesjonsfaglig digital kompetanse blant informantene, selv om alle er pådrivere for å bruke IKT i skolen. Alle informantene er positive til innføring av programmering og algoritmisk tenkning i skolen og ser på dette som en selvfølge for at skolen skal kunne klare å henge med i utviklingen av det digitale samfunnet. Bare en av informantene innehar formell kompetanse i IKT, imens de fire andre i all hovedsak er selvlært ut ifra egen interesse.

4.2.1 Algoritmisk tenkning

Det er varierende kompetanse rundt algoritmisk tenkning og hvilken forståelse det er rundt begrepet. Det er en veldig ulik forståelse for hva algoritmisk tenkning er, og det er kun to av informantene som bruker den aktivt inn i undervisningen. Læringsmålene i LK20 er der informantene uttrykker å ha blitt kjent med begrepet og ingen av skolene eller kommunene har hatt fokus på kompetanseutvikling innenfor dette temaet.

Informant A er godt kjent med modellen over algoritmisk tenkning og har brukt den mye i undervisning med elevene:

Jeg bruker den jo en del selv på jobb nå. Jeg har brukt den plakaten med den algoritmiske tenkeren en god del sammen med elevene. Ikke alltid knyttet opp mot programmering, men mer som en problemløsningsmetode (informant A)

Problemløsningsmetode er noe alle informantene knytter den algoritmiske tenkeren opp mot, og ser på det som en systematisk måte å hjelpe elevene gjennom et problem.

Selve begrepet algoritmisk tenkning skaper litt usikkerhet blant informantene. To av informantene sier at de alltid har tenkt på algoritmisk tenkning som algoritmene vi finner i matematikkfaget, det å stille opp regnestykker og løse de, men at de har fått en annen forståelse for begrepet etter innføring av læringsmål med algoritmisk tenkning i LK20. «Evnene til å løse et problem», «bryte et problem i mindre deler, og ta for seg en bit av gangen», «en arbeidsmåte som ungene skal få lov til å prøve seg frem og forske på egenhånd» er noen av informantenes forståelse av begrepet algoritmisk tenkning. Arbeidsmåter og nøkkelbegrep er også viktige elementer under forståelsen av begrepet. Informant A forstår algoritmisk tenkning slik:

For meg så er algoritmisk tenkning en problemløsningsmetode, sånn som UDIR har skrevet på sin hjemmeside. Det er en støtte, en metode for å løse oppgaver som du gjerne kan gjøre sammen med en pc, eller du kan velge å ikke gjøre det med en pc, men løse det sammen med elevene (informant A).

Dette er ikke noe nytt for lærerne, som alle uttrykker at det ligner på andre problemløsningsmetoder de har jobbet med i andre fag. Informant D forteller at denne problemløsningsmetoden minner veldig om leserøtter og forskerføtter som har vært en anerkjent metode i naturfag. To andre informanter forteller også at det ligner andre problemløsningsmetoder de har brukt i andre fag, men som gjerne ikke har vært koblet opp mot det digitale. Uklar begrepsbruk er noe alle informantene uttrykker som et usikkerhetsmoment, og de savner tydelige presisjoner når nye begrep blir knyttet på kjente metoder. Da ville ikke lærerne vært så usikre for å ta det i bruk i undervisningen. Alle informantene er derimot positive til denne arbeidsmåten og ser at den passer godt til å jobbe med i programmeringsøker.

4.2.2 Læreres kompetanse i programmering

LK20 er en den største avgjørende faktoren for at lærerne tar i bruk programmering i undervisningen. Alle informantene har en egeninteresse for dette og synes det er spennende med nye digitale elementer i skolen samtidig som de peker på viktigheten av å holde seg oppdatert på det som skal være i skolen. Informant E synes det har vært vanskelig å sette seg inn i dette med programmering, men etter at skolen hun er ansatt på fikk et nytt læreverk, fant hun støtte i dette som hjalp henne i gang med dette i

undervisningen. Lærer A sammenligner det å lære seg programmering med å lære seg en helt ny måte å uttrykke seg på:

Jeg vil si at kompetansen min har vært en viktig faktor for å ta i bruk programmering i undervisningen. Det er noen sånne kneiker du må komme deg over som lærer. Du er nødt til å lære deg programvaren og du er nødt til å ha en forståelse for programmering i seg selv. Dette er jo en ganske ny ting. Du kan sammenligne det med å lære seg et nytt språk. Du kan lære deg tysk for eksempel. Det er en helt annen måte å uttrykke seg på (informant A).

Den tekniske delen av programmeringen er noe av det informantene føler de har mest kontroll på. Ved hjelp av kollegaveiledning og sosiale medier har tre av informantene kommet godt i gang med undervisning i programmering. To av informantene uttrykker at de ønsker og trenger mer kompetanse rundt hvordan programmering kan knyttes inn mot de ulike fagene, og på hvilke muligheter som ligger i det. Programmering er noe som gjerne har foregått parallelt med undervisningen og fungert som et eget element og ikke som en del av de eksisterende fagene, slik det er tenkt i LK20. Det er kun en av informantene som sier at programmering er tatt i bruk i fag for å forsterke undervisningssituasjonen, og ikke som et eget element. Informant E sier hun «ønsker mer kompetanse på hvordan jeg kan trekke programmering inn i fagene, og ikke bare den fysiske programmeringen», imens informant C kunne ønske seg mer kompetanse bruken av flere programmeringsnettsider og programmeringsutstyr. Kompetansen i programmering er avgjørende for om det vil bli tatt i bruk i undervisningen. «Det er jo ingen som kommer til å gå ned å programmere noen roboter hvis ikke de vet hva de skal gjøre så du må jo bare ha den kompetansen». Informant B tror at de fleste lærerne kan få til å bruke programmering. Det handler om å få en felles forståelse rundt begrepene, og få en knagg å henge de tidlige erfaringene og kunnskapene på i forbindelse med programmering. Hun forteller at:

Jeg tror ikke programmering er så vanskelig som man skal ha det til. Den algoritmiske tenkeren den bruker vi i så mange flere aspekter, spesielt på en skole. Så jeg tenker det at reisen i å undervise i matematikk, norsk eller engelsk til å jobbe med programmering- den den reisen er ikke så lang egentlig (informant B)

4.2.3 PfDK

Rammeverket for PfDK er noe kun tre av informantene kjenner til. Det har ikke vært noe fokus på å utvikle en profesjonsfaglig digital kompetanse hos lærerne på noen av skolene, og to av informantene har heller ikke hatt noe om dette på studier de har tatt på høgskolen de siste to årene.

Interessen for temaet er noe alle informantene ser på som grunnlag for å utvikle en profesjonsfaglig digital kompetanse i programmering og algoritmisk tenkning. Det er sjelden læreren sin kompetanse blir nevnt når det er snakk om å innføre nye elementer i læreplanen. Informant C forteller at hun opplever det er mye fokus på hva elevene skal lære, og at det med det er innforstått at læreren også burde ha den kompetansen. Hun savner en tydeligere formidling om hva en lærer burde inneha av kompetanse og hvordan det er tenkt å utvikle den. Informant B tenker at lærerens PfDK ikke spiller inn på undervisningen, og at det ikke kan settes en likhetsstrek mellom PfDK og programmering og algoritmisk tenkning. De fleste lærere driver allerede med problemløsning i undervisningen, og mye av det kan gjøres uten bruk av digitale verktøy. Hun mener derimot at en lærer med utviklet PfDK har gjerne lettere for å ta i bruk digitale verktøy som igjen kan hjelpe til å ta i bruk programmering i undervisningen.

Den digitale kompetansen til læreren spiller en rolle i forhold til hvordan undervisningen i programmering og algoritmisk tenkning blir gjennomført. PfDK handler om å gjøre refleksjoner rundt bruken av digitale verktøy, og det er alle tankene og refleksjonene som avgjør måten du legger opp undervisningen på. Uten en digital kompetanse vil du ikke være i stand til å gjøre disse refleksjonene og tankene og det vil derfor også påvirke undervisningen.

Informant A forklarer bruken av PfDK slik:

Og hvis du plasserer rammeverket for PfDK, hvordan det er så mange viktige ting som står inni der og så har du veldig mange ting som lærer som er så viktig, men så koker det ned til slutt at man kan man kan gjøre sitt beste med den kompetansen man har, og sånn som i PfDK og programmering og

algoritmisk tenkning, så er det en kompetanse man er nødt til å tilegne seg, ikke sant? Så kan man gjøre det beste man kan med utgangspunkt i det (informant A).

4.3 Faktorer for å ta i bruk programmering og algoritmisk tenkning (profesjonsutøvelse)



Figur 8: Oversikt over temaene under faktorer for å ta i bruk programmering og algoritmisk tenkning

LK 20 er hovedfaktoren for at informantene har tatt i bruk programmering og algoritmisk tenkning i undervisningen med elevene på barnetrinnet, men også egeninteresse spiller en stor faktor for å ta det i bruk. En annen viktig faktor for å ta i bruk programmering og algoritmisk tenkning er det å forberede elevene og gjøre de klar for den digitale verden som venter. Selv om ikke programmering nødvendigvis er en grunnleggende ferdighet, er det noe som vil være viktig i fremtidens arbeidsmarked.

4.3.1 Planlegging

Det er litt forskjellige opplevelser rundt hvilke faktorer som er viktig å ha fokus på i planleggingen av undervisning med programmering og algoritmisk tenkning. Det er først og fremst læreplanmålene i LK20 som styrer hva innholdet i timene skal være, men to av informantene bruker i tillegg UDIR sin modell «den algoritmiske tenkeren» i planleggingen. Læreplanmålene i LK20 er ikke så konkrete og spesifikke som i tidligere læreplaner, noe som blir sett på med både ulemper og fordeler. Elevene skal kunne bruke løkker og vilkår, med det står ingenting om hvordan elevene skal lære dette, eller hvilke verktøy elevene skal bruke for å lære dette. Informant C trekker frem det å ha kontroll på temaet som skal gjennomgås, og å ha god kompetanse om det digitale utstyret som de viktigste faktorene i planleggingen for henne. Når kompetansen rundt det som skal innlæres er på plass, kommer også tryggheten i lærerrollen frem. Informant C forklarer det slik:

Jeg setter meg inn i alt utstyret som blir tatt i bruk, samtidig som jeg sørger for at de fysiske rammene er på plass. Da føler jeg meg veldig trygg og avslappet når jeg går inn i klasserommet. Jeg føler meg mest trygg når jeg har min egen digitale kompetanse på plass (informant C).

Oppgavetyper er noe alle informantene trekker frem som viktig i når de planlegger timer med programmering og algoritmisk tenkning. Måten en som lærer velger å legge frem oppgavene har mye å si i forhold til om oppgavene legger til rette for om elevene kan anvende den algoritmiske tenkeren. Informant A trekker frem at det er viktig å planlegge for rike og åpne oppgaver der det er flere mulige løsninger på problemet. Han viser også til UDIR sin modell, og presiserer at det er viktig å ha god kjennskap til denne for å kunne finne oppgaver som passer godt som problemløsning, men også for at elevene kan læres til å bruke denne som en støtte i arbeid med problemløsning. Det å legge opp til en samtale for å få en forståelse for problemløsningsmetoden, den algoritmiske tenkeren, forklarer informant A det slik: «Når jeg skal lære, så må jeg gi uttrykk for min forståelse for det jeg har lært, så kan gjerne du komme med noe tilbake». To av informantene trekker frem at de aldri deler ut oppgaver i programmering og algoritmisk tenkning der de får utdelt en ferdig oppskrift som de skal følge for å klare å løse utfordringen. Samtidig peker to av informantene på at dette er oppgaver de liker å gi til elevene i en oppstartsfasen der elevene skal bli kjent med problemløsningsmetoden. Ved å gi elevene oppskrifter de skal følge, opplever informant B at elevene får utviklet leseferdighetene på en motiverende måte:

Jeg har opplevd at i de øktene hvor jeg pleier å printe ut oppskriftene, at de får de i papir, og vi sitter og koder på ipadene. Da har jeg opplevd at elever som synes lesing er strevsomt, leser oppskriften og får koden til å virke. For en enorm mestringsfølelse av å ha fått til noe (informant B).

En av informantene sier hun mangler kompetanse rundt programmering og algoritmisk tenkning, og er avhengig av godt med tilgjengelig utstyr sammen med læreverk eller læringsressurser hun kan støtte seg til i planleggingen for å kunne gjennomføre gode opplegg. Dette er også viktig for å føle seg trygg i undervisningssituasjonen. Flere av informantene trekker frem at planleggingen er en viktig faktor for å sikre denne tryggheten rundt det som skal foregå i klasserommet. Informant C peker også på dette:

Min planlegging handler først og fremst om at jeg skal ha kontroll på tema. Jeg setter meg egentlig veldig godt inn i det elevene skal ut på, selv om det er åpne oppgaver, for jeg må nesten vite litt om den veien de kommer til å ta, slik at jeg kan henge med på den (informant C).

Informant A bruker den algoritmiske tenkeren aktivt i planleggingen av undervisningen av programmering og algoritmisk tenkning, og har den med seg i all planlegging og ser muligheter til å bruke problemløsningsmetoden i mange fag og situasjoner. To av informantene bruker modellen hvis de skal gjennomføre en økt i programmering og algoritmisk tenkning og plukker ut elementer de tenker kan være sentrale i timen. For de to siste informantene har dette vært en ukjent modell og ikke noe de har brukt aktivt i planleggingen av undervisning med programmering og algoritmisk tenkning. Samtidig har de brukt elementer fra den algoritmiske tenkning, men dette er elementer de har i erfaring med andre problemløsningsmetoder, og ikke fordi de har brukt modellen i planleggingen. Informant A trekker også frem viktigheten av å planlegge for at elevene ikke bare skal være digitale konsumenter, men også få lov til å være digitale produsenter. Ved å la elevene få lov til å produsere noe (film, lyd, video eller programmerte fysiske enheter), vil lærere forhindre at elevene bare blir passive i prosessene som foregår i slikt arbeid.

4.3.2 Digitale verktøy og læringsressurser

Når det kommer til tilgjengeligheten rundt digitale verktøy, er dette noe alle informantene peker på som førsteprioritet med tanke på å kunne gjennomføre digital undervisning i programmering og algoritmisk tenkning. Det er veldig store forskjeller på tilgjengelig utstyr blant skolene informantene er ansatt på. Noen elever har hver sin ipad mens andre elever får hver sin chromebooks når de begynner på mellomtrinnet. To av informantene peker på at det på småtrinnet (1.-4.trinn) er betydelig dårligere tilgjengelighet både når det kommer til digitale enheter med også når det kommer til digitale læringsressurser og lærebøker enn hva det er på mellomtrinnet (5.-7.trinn). Når det kommer til oversikt over tilganger på læringsressurser og læreverk, er dette noe flere av informantene savner. Det er vanskelig å finne frem i en «jungel» av læringsressurser. Kidsakoder er en læringsressurs alle lærerne trekker frem som fungerer som en god støtte inn i undervisningen med elevene, men læringsressurser som microbit, bitbot og codestudio.org blir også mye brukt. Informant C sier hun foretrekker å bruke fysiske

enheter i undervisning med programmering og algoritmisk tenkning og begrunner det slik:

Det er mer taktilt og lett å få elevene til å forstå. Det er en ting å kode og skrive det inn i en skjerm og du kan se noe danse på skjermen. Men det er noe enda mer fantastisk med å kode det i virkeligheten, det at elevene får se kodene i bevegelse (informant C).

Samtidig blir det påpekt at undervisning i programmering og algoritmisk tenkning kan gjennomføres uten digitale verktøy, og at det er viktig å være bevisst på hvorfor og hvordan som lærer ønsker å ta de digitale verktøyene i bruk i undervisningen. Informant A forklarer det slik når du som lærer skal vurdere å ta i bruk det digitale eller ikke:

På hvilken måte er det det digitale verktøyet forsterker undervisningssituasjonen du er i, eller er det en undervisningssituasjon som ikke ville vært mulig uten bruk av det digitale verktøyet (informant A).

4.3.3 Lærerrollen

Det siste punktet jeg har valgt å se på under kategorien «Lærerens digitale kompetanse» er hvordan informantene opplever lærerrollen i arbeid med programmering og algoritmisk tenkning. Alle informantene mener at lærerrollen blir endret i arbeid med digitale verktøy og i arbeid med programmering og algoritmisk tenkning. Lærerrollen går fra å være en formidler til mer å bli en veileder og veiviser i timene. Dette er noe tre av informantene mener kan være krevende, da de ikke lenger har like god kontroll over hva elevene kan komme til å trenge veiledning på i løpet av undervisningen. En av informantene forklarer rollen med at hun er en veileder som sitter med en del digital kunnskap. Informant B forklarer lærerrollen slik:

Lærerrollen blir påvirket litt slik som med mange av de andre kompetansene i det Twentes-first century skills, at den forandrer seg mye. Man må være åpen for at det ikke bare er et svar. Jeg kan ikke nødvendigvis vite hva alle elevene lager, men jeg må kunne veilede de allikevel (informant B).

Lærerrollen er ikke lenger den som står fremme og foreleser og som vet alle svarene som skal komme frem i undervisningen. Alle informantene trekker frem at det gjerne er krevende å slippe den kontrollen og tørre å være utforskende sammen med elevene og ta

tingene som dukker opp underveis i timen, på løpende bånd. Informant D trekker frem at det gjerne er mer krevende for læreren å drive med noe som du ikke har hent under huden, og at det krever mye å være en veileder. Hun trekker frem at det kan være vanskelig å planlegge undervisning, der hun ikke vet hva som dukker opp av utfordringer. Hun trekker frem at det ville blitt utfordrende for elevene hvis elevene står fast i et problem hun som lærer ikke klarer å veilede de videre på. Informant C derimot trives godt i den nye lærerrollen, og er ikke redd for å være utforskende sammen med elevene. Når undervisningen blir lagt opp med åpne oppgaver, blir det vanskelig å vite hvilken vei elevene begir seg ut på og dette er umulig å vite på forhånd. Du må som lærer da tørre å slippe kontrollen, og utforske og finne mulige løsninger sammen med elevene. Informant C beskriver disse situasjonene slik:

Det er grådig artig de situasjonene når elevene kan se at lærerne ikke har elt kontroll, og vi må finne ut av problemene sammen. Da får vi en mestringsfølelse sammen (informant C).

4.4 Undervisning i programmering og algoritmisk tenkning (profesjonsutøvelse)



Figur 9: Oversikt over temaene under undervisning i programmering og algoritmisk tenkning

Det siste kategorien jeg utviklet gjennom analysen av intervjuene, var undervisning i programmering og algoritmisk tenkning. Her ser jeg på hvilke elementer informantene peker på som viktige i en slik undervisning, og hvordan de forstår og opplever bruken av programmering og algoritmisk tenkning i skolen.

4.4.1 Arbeidsmåter og nøkkelbegrep

Gjennom intervjuene kommer det frem at informantene bruker mange av arbeidsmåtene og nøkkelbegrepene i undervisningen, men for de fleste av informantene er det ubevisst og uten å ha et forhold til UDIR sin modell over den algoritmiske tenkeren. Alle informantene trekker frem samarbeid som et av de viktigste elementene når de arbeider med programmering og algoritmisk tenkning. Ingen av elevene sitter alene i undervisningen, og de skal lære seg å være gode læringspartnere for hverandre. På den måten får elevene også en øvelse i å diskutere sammen og få frem sine meninger samt

begrunne dem. Det å bruke samarbeid i undervisningen, er noe alle informantene bruker mye og som de er bevisst på når elevene skal arbeide med programmering og algoritmisk tenkning. Informant E har ikke brukt modellen aktivt i planlegging eller undervisning, men peker på at: «Det er mest naturlig å sette de i grupper. Du sitter ikke alene med problemløsning». Informant A er bevisst på at elevene alltid har noen å samarbeide med. Han er veldig opptatt av dialogen som oppstår mellom elevene og at elevene skal finne støtte og stillas i hverandre, og på den måten være aktive i egen læring. Ulempene med at elevene sitter sammen er gjerne at du alltid vil ha elever som henger seg på andre elever og aldri blir særlig aktive i timene. Informant C forteller at i hennes timer hender det at elever sitter litt alene for å lære seg ferdigheter innenfor programmering og algoritmisk tenkning hvis de ikke får noe særlig utbytte av å sitte sammen med medelever.

Feilsøking er et annet element som kommer opp ved flere anledninger gjennom intervjuene. Det å prøve og feile er utrolig viktig å lære elevene, det er ikke naturlig å klare nye ting på første forsøk. Elevene opplever gjerne og bli mye frustrert i feilsøkingprosessen, så informant C forteller at de samtidig med feilsøking jobber mye med emosjonell regulering, og en av elevene uttrykte det slik i hennes time: «Vi har lært oss å ikke bli sure». Informant A har innført begrepet «feiltastiske». I det legger han at det å ta feil er en læringsmulighet, at her kan vi lære noe nytt. Det å skape en refleksjon rundt feilen som ble oppdaget er med på å finne en ny måte å løse problemet på. Det er også viktig med elevaktivitet i dette elementet, og elevene må få lov til å utforske selv og ikke få fasiten utlevert på forhånd. Informant E synes feilsøking, utforskning og eksperimentering er vanskelig å legge til rette for i undervisningen. Det krever at elevene må få god tid, men hun synes det er vanskelig å sette av nok tid til dette i en travel skolehverdag. Det er vanskelig for både voksne og barn og drive med feilsøking, og det er derfor veldig viktig å lære elevene dette samtidig som de blir bevisst på at det fort kan være frustrerende å drive med dette. Elevene må opparbeide seg selvtillit til å tørre å teste ut ideene og tørre å gjøre feil. I dette arbeidet er det veldig viktig at elevene lytter til hverandre, og tenke at det andre foreslår kan være like gode forslag, om ikke bedre, enn det den selv tenker og foreslår.

Skape, fikle og holde ut er også arbeidsmåter alle informantene ser på som viktige elementer å ha med i undervisningen hvor programmering og algoritmisk tenkning fungerer som en motivasjon i arbeid med å utvikle dette.

Samlet sett er alle elementene i den algoritmiske tenkeren, arbeidsmåter informantene synes er viktige egenskaper å lære elevene. Informant A sammenligner arbeidsmåtene og nøkkelbegrepene som vi finner i den algoritmiske tenkeren som en vaffeloppskrift:

Det er grunn til at punktene står i den rekkefølgen det gjør. Akkurat som i en vaffeloppskrift. Hva skjer hvis vi har nummer fire på nummer en for eksempel? Parallelt med oppskriften, som er som nøkkelbegrepene, har man arbeidsmåter man bruker for å blande vaffelrøren. Arbeidsmåtene er noen man gjerne må gjøre i flere omganger. Jeg tenker at det er en grunn til at de er delt inn på denne måten (informant A)

Siden arbeidsmåtene i den algoritmiske tenkeren ikke står punktvis listet opp, ser informantene derfor på dette som en sirkulær hendelse. Elevene går gjennom alle arbeidsmåtene i en prosess, for så å gjøre en evaluering og gjøre forbedringer før de går i gang med å forbedre førsteutkastet. Informant A trekker frem at alle elementene er like viktige og at det er vanskelig å skille ut bare noen få elementer. Arbeidsmåtene er altså ikke en engangshendelse, men noe som gjerne må gjøres flere ganger selv om man står i samme utfordring. Informantene opplever også at elevene mestrer disse arbeidsmåtene bedre i arbeid med programmering og algoritmisk tenkning enn hva de gjerne gjør i andre fag. Noe av grunnen kan være at elevene opplever dette som spennende og motiverende. «Det er mer spennende å kjøre en robot enn å finne ut hvorfor $2+3$ blir fem» forklarer informant D. Overføringen av det å holde ut, feilsøke, utforske, fikle og skape til andre fag og situasjoner er noe alle informantene tar opp som et vanskelig tema. Det å bruke samme språket i alle situasjoner er viktig, men det er også viktig å bevisstgjøre elevene på hvilke egenskaper de bruker når de arbeider med problemløsning. På den måten vil elevene kunne overføre egenskapene til andre situasjoner. Fire av informantene sier at de er alt for lite bevisst på denne overføringen selv, og det er derfor vanskelig å lære dette til elevene.

4.4.2 Programmering

Bruk av programmering i undervisningen ser informantene på som et verktøy i arbeid med å være problemløsende og kreative. Programmering blir ikke kun gjennomført med digitale verktøy, men analog programmering er gjerne noe som brukes på småtrinnet som en introduksjon til digital programmering. Tre av informantene er bevisst på innlæring av begreper som løkker og vilkår med elevene, og bruker nettsider

som Kikora, codestudio, scratch og lær kidsa koding i innlæringen av dette. Alle informantene bruker blokkbasert programmering i sin undervisning.

Programmering er et godt egnet verktøy for å drive utvikling av elevers kreativitet. Det å være kreativ innebærer flere perspektiv enn kun det å designe og skape ting. Det å tenke kreativt- det å skape kreative løsninger på et problem er også noe informantene legger i det å være kreative. Informant A mener at det å legge til rette for rike og åpne oppgaver med mange mulige løsninger er et element for å legge til rette for at elevene kan være kreative. Informant C forteller at hun lar elevene være kreative ved å bruke programmering som prosjektarbeid og knytter det gjerne opp til fag som naturfag og kunst og håndverk. De har jobbet med et prosjekt der elevene har laget trehytter, og i konstruksjonen fikk de alt av digitale verktøy tilgjengelig. Hun sier at: «Du finner mye kreativitet på penn og papir, men du finner det tusenvis av ganger mer hvis du får åpne internett og pc». Etter hyttebyggingen, var den neste utfordringen elevene fikk å programmere inn lys ved hjelp av microbiter. På den måten fikk elevene se eksempler på hvorfor programmering er viktig å lære seg. Informant E har synes det er vanskelig å gjennomføre undervisning der elevene er kreative ved å skape noe ved hjelp av programmering, men hun synes det finnes flere muligheter ved bruk av det digitale. Det finnes uendelig med muligheter i undervisning med bruk av programmering. Informant A har brukt programmering sammen med 3D print. Elevene fikk i oppgave å programmere og lage snøkrystaller i scratch, for deretter å printe det ut på 3D printeren. 3D printeren var kjøpt inn med midler fra et pilotprosjekt med UDIR. Tre av informantene mener det er viktig med åpne oppgaver i arbeid med programmering. Informant B derimot legger opp undervisningen i programmering med relativt lukkede oppgaver slik at alle skal mestre dette. Kreativiteten ligger i alle de åpne utstikkerne som kommer når de lukkede oppgavene er fullført. Hun viser til et eksempel der hun gav en oppgave til elevene om å styre en figur som sparket en ball i mål eller som ble reddet. Dette var noe alle elevene skulle mestre, men hvis de ble ferdig med denne oppgaven får de ganske åpne utfordringer videre.

Når det kommer til hvordan informantene bruker programmering i arbeid med å utvikle elevenes problemløsningsevner henger dette tett sammen med den kreative delen.

Informant C forteller at hun stort sett bruker digitale verktøy i arbeid med programmering, men at hun gjerne skulle vært flinkere til å bruke mer analog programmering. Hun forteller at i hennes timer oppmuntrer hun til mye samarbeid og

hun sier alltid ja til alt elevene kommer med av mulige løsningsforslag. Størrelsen på elevgruppen er også noe som spiller inn på kvaliteten på undervisningen når det jobbes med programmering. Det er vanskelig å veilede alle elevene hvis det er mange i gruppen.

Informant B jobber på småtrinnet uttrykker at det har vært vanskelig å komme i gang med programmering med de små elevene. Hun fant ut at skolen hadde fått tildelt et sett med Kubo, som hun tenker å gjennomføre med de minste elevene. Scratch junior og minecraft education er også elementer som to av informantene bruker i forarbeid til digital programmering med elever på småtrinnet. Informantene bruker også en del legobygging og leker med vilkårssetninger. Lek med vilkårssetninger kan for eksempel være at elevene skal gjøre en bevegelse hvis det rødt kortet vises og en annen bevegelse hvis det blir et gult kort som trekkes opp.

Alle informantene sier at de opplever at elevene har en stor motivasjon i arbeidet med programmering og at elevene i mye større grad feilsøke og holder ut enn hva de gjør i andre fag. Når informant C spurte elevene om hva de likte med programmeringstimen svarte de at: «Vi har lært å ikke bli sure når vi har feil. Også har vi blitt bedre på å samarbeide og ikke gi opp hvis vi har feil. Vi elsker å drive med programmering». Elevmedvirkning er et viktig element som gjør at elevene opplever mestring og motivasjon i arbeid med programmering. Mange elever har mange tanker rundt sin egen læring, og det er viktig å la de slippe til der de har mulighet, noe to av informantene ser i programmering. Elevene bekrefter at de liker bedre å jobbe kreativt med programmering enn hva de gjør analogt med penn og papir. Samtidig er det viktig å legge til rette for de elevene som strever med åpne oppgaver og som synes det er vanskelig med samarbeid. Oppsummer sier informant C: Programmering er et verktøy som blir brukt mye til å utvikle problemløsningsevnene og skaperglede hos elevene».

4.4.3 Algoritmisk tenkning- en problemløsningsmetode

Algoritmisk tenkning blir brukt som en problemløsningsmetode i undervisningen. Det er en støtte og en metode som kan gjøres sammen med en pc eller å løse det sammen med elevene, to ulike måter å anvende den algoritmiske tenkeren på. I undervisning med algoritmisk tenkning er samarbeid sentralt for alle informantene. Elevene skal lytte til hverandre og tenke at det de andre på gruppen foreslår av mulige løsninger er noe som skal prøves ut. Informant A bruker begrepet læringsgropen en del med elevene i

arbeid med blant annet programmering. Elevene skal få lære å kjenne på at det er vanskelig, men samtidig klare å holde ut.

Informant A har brukt den algoritmiske tenkeren aktivt med elevene for å utvikle elevenes problemløsningsevner. Undervisningen har da gjerne fokus på et punkt i modellen og at det er dette som er hovedmålet med timen. Programmering blir brukt av alle informantene når det kommer til å bruke digitale verktøy i arbeid med algoritmisk tenkning, og bit bot er en av verktøyene som har blitt brukt en del. Informant C forteller at hun har lagt til åpne oppgaver i arbeidet med bit bot. Elevene fikk i oppgave å lage en hinderløype og hun sier ja til alle forslagene elevene kommer med. Elevene må samarbeide og finne løsninger som gjør det mulig å programmere bit boten gjennom hele løypen. Informant B trekker frem modellering som et viktig element i arbeid med problemløsning for å lære de hensiktsmessige strategier. Ved å modellere litt for så å legge opp til videre utforskning, får elevene mulighet til å ta med seg noen tips og strategier i det videre arbeidet. Det er også viktig at ikke læreren går bort og forteller hva som er rett og feil, men at læreren kan fungere som en støtte for elevene.

To av informantene forteller at de bruker mye problemløsningsoppgaver uten at det har vært knyttet til algoritmisk tenkning. Algoritmisk tenkning som en problemløsningsmetode er noe to av informantene mener fungerer like bra både digitalt og analogt. Problemløsning er noe som har vært i skolen lenge, og den algoritmiske tenkeren ligner på modeller som nysgjerrigpermetoden og leserøtter og forskerfötter. Når elevene jobber med dette i undervisningen er målet at elevene gjennom flere prosesser skal komme frem til mulige løsninger. Informant D har brukt mye butikk, forskerspire og escape room i arbeid med problemløsning med elevene på småtrinnet, og ikke så mye digitalt.

5.0 DRØFTING

Målet med denne studien har vært og sett på et utvalg av læreres opplevelse og erfaring med bruk av programmering og algoritmisk tenkning i skolen etter innføring av ny læreplan, LK20, som ble tatt i bruk høsten 2020. Studien har hatt fokus på det tosidige siktet i PfdK, profesjonsutøvelse og profesjonsutvikling, hos lærerne.

I dette kapitlet vil jeg drøfte noen av mine resultater, som ble presentert i kapittel fire, opp mot det teoretiske rammeverket som ble presentert i kapittel to. Kapitlet i denne delen er også strukturert ved hjelp av forskningsspørsmålene, og jeg har valgt å ta utgangspunkt i temaene fra kapittel fire, men noen av temaene er slått sammen.

Det sosiokulturelle synet på læring er grunnmuren i det teoretiske rammeverket i denne studien, og vil derfor være gjennomgående i drøftingen i begge forskningsspørsmålene mine. Teori om nærmeste utviklingszone og læringsfellesskap kan fortelle oss om hvordan kompetanseutvikling av PfdK og kompetanse i programmering og algoritmisk tenkning hos lærerne kan legges opp. Samtidig forteller det oss hvordan lærere bør tenke når de planlegger og gjennomfører undervisning i programmering og algoritmisk tenkning. Funnene som går på læreres kompetanseutvikling vil jeg diskutere opp mot UDIR sine kompetanseutviklingstiltak,

5.1 Læreres profesjonsfaglige digitale kompetanse og kompetanseutvikling i programmering og algoritmisk tenkning (F1)

5.1.1 Læreres profesjonsfaglige digitale kompetanse i programmering og algoritmisk tenkning

Informantene i denne studien uttrykker at den profesjonsfaglige digitale kompetansen til læreren spiller en rolle i forhold til hvordan undervisningen i programmering og algoritmisk tenkning blir gjennomført. PfdK handler om å gjøre refleksjoner rundt bruken av digitale verktøy, og det er alle tankene og refleksjonene som avgjør måten du legger opp undervisningen på. Samtidig er det kun tre av informantene som kjenner til rammeverket for PfdK, og det er heller ingen av skolene som informantene er ansatt på, som bruker rammeverket aktivt i kompetanseutvikling for lærerne. Rammeverket for PfdK er et retningsgivende dokument som viser til hvilke kompetanser lærere må inneha for å kunne være i stand til å videreutvikle de grunnleggende ferdighetene og fagkompetansene hos elevene (Kelentrić et al., 2017). Rapporten «The Nordic approach to introducing computational thinking and programming in compulsory education» (Bocconi et al., 2018, s. 3) viser til at læreres digitale kompetanse er minst like viktig som de digitale verktøyene, ressursene og læreplaner som sier hva elevene skal kunne. Dette er også en av grunnene til at rammeverket for PfdK ble laget. Det skulle bli et større fokus på læreres digitale kompetanse. Nå er det fem år siden rammeverket for PfdK ble utgitt, og det kan virke som om det fremdeles er et dokument som i liten grad blir tatt i bruk. Det kan se ut som om det er lite fokus på skolenivå når det kommer til profesjonsfaglig digital kompetanse hos lærere. Flertallet av informantene i denne studien har fremdeles ikke hørt om rammeverket, eller mangler en grunnleggende forståelse for hva dette rammeverket innebærer. Noe av grunnen til dette kan være at det etter hvert har blitt mange dokumenter og planer for skolene å forholde seg til, både retningsgivende og styringsgivende. Det kan da være vanskelig å navigere seg rundt i alt som finnes for skoleledere som til slutt må gjøre en prioritering over hva som skal tas i bruk. Da er det naturlig at det i første omgang må være styringsgivende dokumenter som må få hovedfokus. Dette kan være en medvirkende årsak til at rammeverk som PfdK ikke blir tatt i bruk i større grad enn hva som kommer frem i denne studien. Det kan diskuteres om rammeverket burde vært et styringsgivende dokument, heller enn et retningsgivende, da de ikke lenger burde være et valg å ha fokus på læreres digitale ferdigheter. Elevene har mange kompetansemål i LK20 hvor

de digitale ferdigheter er en sentral del, og det er viktig at lærerne har kompetansen til å hjelpe elevene til måloppnåelse. Det å ta i bruk et slikt rammeverk, slik jeg ser det, er at det være med på å skape felles forståelse og et felles språk rundt hva profesjonsfaglig digital kompetanse er, og hvilken kompetanse lærerne bør inneha. Det vil da også skape mindre forskjeller i hvilke kompetanser lærere og skoler innehar.

Det er stor variasjon i kompetansen og forståelsen rundt algoritmisk tenkning hos informantene. Alle informantene har en forståelse for at algoritmisk tenkning har en sammenheng med problemløsning, og ser på det som en mulig metode som kan hjelpe elevene med å løse et problem på en systematisk måte. Det er kun to av informantene som har en forståelse for hva som ligger i selve begrepet og bruker det aktivt i undervisningen. To av informantene knytter begrepet algoritmisk tenkning til algoritmer i matematikken og til det å løse matematikkstykker. Det er altså stor usikkerhet rundt begrepsforståelsen rundt algoritmisk tenkning. Informantene bruker erfaringer og forkunnskaper fra andre problemløsningsmetoder til å få en forståelse for algoritmisk tenkning som en problemløsningsmetode som kan brukes i undervisningen. Bocconi, Chiocciariello & Earp (2018) trekker frem at det er en uklar forståelse av begrepet algoritmisk tenkning og at mangelen på en felles definisjon av begrepet angir en viss kompleksitet som gjør at det blir vanskelig å oppnå en felles forståelse rundt begrepet. (Bocconi et al., 2018). I studien til Nordby, Bjerke og Mifsund (2022) kommer det også frem at det er usikkerhet rundt forståelsen av begrepet algoritmisk tenkning og spesielt hvordan dette kan kobles opp i matematikkfaget. Lærerne i denne studien uttrykte også at de manglet kompetanse på hva algoritmisk tenkning er og hvordan dette kommer frem i læreplanen og skal brukes i undervisning. Denne usikkerheten rundt begrepet algoritmisk tenkning kommer også frem hos informantene i denne studien. De har veldig ulik forståelse rundt begrepet algoritmisk tenkning og ulike meninger rundt hva som ligger i begrepet. Selv om algoritmisk tenkning er begrepet som blir brukt rammeverk for PfdK, LK20 og på nettsidene til UDIR, har ikke informantene en klar oppfatning for hva det er. Læreplanen er et styringsgivende dokument, og sådan en felles plattform som gjør at alle lærerne skal ha et felles språk, men den sier mest om hva elevene skal oppnå og skaper derfor ingen felles plattform som angår lærerne. Man kan også stille seg kritisk til at selv om begrepene algoritmer og algoritmisk tenkning blir brukt i LK20, er det mangel på forståelse og hva som ligger i begrepene blant informantene. Med en slik uklar forståelse for et sentralt begrep i LK20 vil det være

naturlig å tenke at undervisningen i programmering og algoritmisk tenkning vil bære preg av en usikkerhet. Man kan derfor stille seg undrende til om elevene kommer til å oppnå målene som omhandler algoritmisk tenkning, da. Ved innføring av nye begreper, som algoritmisk tenkning, kan det se ut som om fokuset på begrepsforståelse må få større fokus før de skal tas i bruk. Det er også viktig å koble nye begreper på læreres forkunnskaper. Hadde lærerne fått en forståelse for at algoritmisk tenkning er en problemløsningsmetode, noe alle informantene allerede har jobbet mye med, ville mye av usikkerheten forsvunnet, og det ville blitt tatt i bruk fortere enn hva det kan se ut som om det er gjort nå.

En av informantene opplever at det er mye fokus på hva elevene skal lære av digitale ferdigheter, og at det bare er innforstått at læreren også skal ha den kompetansen. Hun savner en tydeligere formidling om hva en lærer burde inneha av kompetanse. Denne todelte kompetansen som informanten beskriver, blir beskrevet som det tosidige siktet i PfdK. På den ene siden ligger en forventning om digital kompetanse hos læreren samtidig som det beskrives hvordan læreren skal jobbe for å utvikle elevenes digitale kompetanse (Kelentrić et al., 2017). I dette kompetanseområdet skolen og samfunnet, står det at en profesjonsfaglig digital kompetent lærer «forstår grunnleggende prinsipper i algoritmisk tankegang og dens betydning for digital teknologi og digitalisering av samfunnet» og handler om profesjonsutviklingen i det tosidige siktet (Kelentrić et al., 2017). Dette er noe informantene i denne studien har utviklet en kunnskap om allerede. De ser viktigheten av å være digital komponent både på jobb og i privatlivet da dette er blitt en viktig del av hverdagslivet. Informantene vil forberede elevene og gjøre de klar for den digitale verden og arbeidslivet som venter, og dette er en viktig faktor for at informantene har kommet i gang med programmering og algoritmisk tenkning i undervisningen. Selv om ikke programmering nødvendigvis er en grunnleggende ferdighet, er det noe mange vil møte i fremtidens arbeidsmarked.

5.1.1. Læreres profesjonsfaglige digitale kompetanse i lys av TPACK

Bruken av digitale verktøy i programmering er det alle informantene føler de mestrer og som de klarer å sette seg best inn i på egenhånd. To av informantene uttrykker at de ønsker og trenger mer kompetanse rundt hvordan programmering kan knyttes inn mot de ulike fagene og hvilke muligheter som ligger i arbeid med dette. Programmering blir brukt til undervisning som foregår parallelt med fagene og ikke som en del av de eksisterende fagene. Informantene uttrykker at egeninteressen rundt programmering er

det som har vært avgjørende for kompetansen de har opparbeidet seg i dette. Det er kun en av informantene som uttrykker å ha kompetanse nok til å bruke programmering i fagene for å forsterke undervisningssituasjonen og ikke som et eget element. Samtidig uttrykker alle informantene at lærernes PfdK er avgjørende for hvordan man klarer å ta i bruk programmering i undervisningen, lærerne må altså ha god profesjonsfaglig digital kompetanse for å kunne undervise elevene i programmering og algoritmisk tenkning. TPACK (se figur 4) er et annet rammeverk som kan hjelpe lærerne til å vurdere hvordan den digitale kompetansen deres er for å kunne undervise effektivt og motivere elever i undervisningen med teknologi. De tre sirklene i modellen sier noe om læreres forståelse og erfaringer i undervisningen (CK), hvilke metoder lærerne velger å benytte seg av for best mulig læringsutbytte (PK) og kunnskapen rundt de ulike digitale verktøyene og hvordan disse blir inkludert i undervisningen (TK) (Education, 2016). Nordby, Bjerke og Mifsund (2022) viser til i sin studie at det er en manglende kompetanse om hvordan koblingen mellom algoritmisk tenking, programmering og matematikk skal foregå. Det er også usikkerhet rundt hvordan dette kan bli overført til fag og aktiviteter i skolen (Nordby et al., 2022). Denne usikkerheten finner vi også blant informantene i denne studien, men de har samtidig uttrykt at det er i matematikk de tenker programmering og algoritmisk tenkning hører hjemme.

Alle informantene har god kompetanse hvis vi ser på temaene (sirklene) hver for seg. Informantene i denne studien kan bruke digitale verktøy i undervisningen og uttrykker at de er trygge på bruken av digitale verktøy som brukes til programmering (TK). De bruker problemløsningsmetoder og er utforskende i matematikk og naturfag (PK) som er de fagene de har nevnt i intervjuene. Informantene har også mye erfaringer og opplevelser fra undervisning (CK). Informant A er den eneste informanten som innehar en TPACK kompetanse som vil si at han har en forståelse av hvordan digitale verktøy kan styrke og supplere undervisningen. De fire andre informantene har opparbeidet seg en TCK og PCK, det vil si at de har kompetanse til å bruke digitale verktøy i undervisningen og en forståelse for faget som det undervises i. De kan også velge effektive undervisningsmetoder for å utvikle elevers forståelse, læring og tenkning i de ulike fagene (PCK). De disse to informantene mangler, er kompetanse til å velge teknologier som forbedrer undervisningssituasjonen, velge teknologier som forbedrer elevenes læring og være kritisk når de vurderer hvordan og hva teknologien skal brukes til i undervisningen (TPK), noe de selv også uttrykker de trenger mer kompetanse i. Det

at informantene mangler denne kompetansen gjør at undervisningen i programmering med digitale verktøy, som er det teknologien er definert som i denne studien, blir noe som foregår for seg selv og ikke en del av fagene. Siden LK20 ikke har egne teknologifag, betyr det gjerne at elevene får færre timer i de fagene de skulle hatt, enn hva de hadde fått hvis teknologien ble inkludert i fagene.

5.1.2 Læreres muligheter for kurs og videreutdanning

En av informantene i denne studien innehar formell kompetanse innen IKT, noe han selv har tatt initiativ til å få fullført ved siden av jobb. Alle de andre informantene sier de ønsker å delta på kurs, og informant C har flere ganger søkt på videreutdanning innen IKT. Hun har søkt plass via UDIR sin kompetanse for kvalitet, men har fått tilbakemelding om at studiepoeng i IKT ikke er noe kommunen prioriterer. Samtidig uttrykker også informantene at de opplever å få lite informasjon rundt tilbud om kurs og videreutdanning og at dette er noe de bruker mye tid på å lete etter selv. Det finnes flere nasjonale støtteordninger for lærere til å utvikle PfdK, men også for å drive med kompetanseutvikling innenfor programmering og algoritmisk tenkning.

Utdanningsdirektoratet har et videreutdanningstilbud gjennom kompetanse for kvalitet der lærere har mulighet til å søke på ulike studier i regi av høyskolene og universitetene. Dette er en del av den desentraliserte kompetanseutviklingen og det er derfor opp til skoleeier å avgjøre hvilke fagområder som skal prioriteres (Kunnskapsdepartementet, 2015). Lærere vil dermed kunne oppleve å få avslag på studier innenfor PfdK eller andre IKT studier, hvis kommunene velger å prioritere fag som norsk eller matematikk. Rapporten *The nordic approach to introducing computational thinking and programming in compulsory education* påpeker viktigheten av å tilby etterutdanning til lærere ved innføring av programmering og algoritmisk tenkning i skolen. Dette er viktig for å sikre nok kunnskap hos lærere slik at de kan gjennomføre undervisning som gir måloppnåelse som følger læreplanene (Bocconi et al., 2018). En desentralisert kompetanseutvikling skal gi rom for lokale tilpasninger der tanken er å utnytte kapasiteten og kompetansen som finnes i kommunen og fylket. De skal også kunne prioritere fagområder med lite kompetanse slik at det ikke skal være store forskjeller rundt om i landet (Meld. St. nr. 21 (2016–2017)). Informantene i denne studien opplever allikevel at det er lite fokus på kompetanseutvikling av læreres PfdK på programmering og algoritmisk tenkning. Det er også store forskjeller mellom de to kommunene informantene er ansatt på. Det kan virke som om en desentralisert kompetanseutvikling,

i dette tilfelle, har skapt større avstander i profesjonsfaglig digital kompetanse hos lærerne, heller enn å jevne det ut slik en slik modell var tenkt i utgangspunktet. Det at informantene tar videreutdanning på eget initiativ, ved siden av jobb, viser en motivasjon rundt det å holde seg faglig oppdatert på temaet. Samtidig vil dette også kunne skape større forskjeller blant lærerne, og også blant kommunene rundt i landet. En av informantene har opplevd og fått avslag på studie i IKT flere ganger, med beskjed om at kommunen ikke prioriterer dette. Dette viser at videreutdanningstilbud i IKT via kompetanse for kvalitet ikke prioriteres av denne kommunen, selv etter innføring av programmering og algoritmisk tenkning i LK20. Lærere har et ansvar for å holde seg faglig oppdatert, men det er da også viktig at de får muligheten til å delta på kurs og videreutdanning når de opplever behov for det, slik informantene i denne studien opplever rundt programmering og algoritmisk tenkning. Man kan stille seg kritisk til at videreutdanningstilbud i PfdK eller andre studier med IKT ikke blir prioritert i forbindelse med ny læreplan og med tanke på det digitale samfunnet vi nå lever i. Informantene uttrykker også at de bruker mye tid på å lete etter aktuelle kurs og videreutdanningstilbud opplever generelt å finne lite informasjon om dette. Dette kan sees på som en todelt utfordring. Lærere har et eget ansvar med å finne og lete opp aktuelle kurs, da det er varierer fra hver lærer hva de trenger. De må også gi uttrykk for til skoleledelse hva de ønsker og trenger, og kan dermed få hjelp til å finne relevante tilbud. Samtidig er det viktig at det er opparbeidet en tydelig og systematisk oversikt over videreutdanningstilbud og kurs som finnes. På den måten vil utfordringene med at informantene opplever å bruke mye tid på å finne videreutdanningstilbud og kurs bli mindre. LK20 legger opp til at mange lærere nå skal drive med programmering og algoritmisk tenkning. Det er da spesielt viktig at skolene og skoleeier legger til rette for at lærere som skal drive med undervisning i dette får den kursingen og videreutdanningen de trenger og ønsker for å sikre kvaliteten i undervisningen. Mange skoler har fått nye digitale verktøy som kan brukes i undervisning med programmering og algoritmisk tenkning, men uten kompetanse og innføring av bruk av slikt utstyr hos lærere kommer ikke dette bli tatt i bruk i undervisningen.

Utdanningsdirektoratet har i samarbeid med høgskoler og universiteter også utviklet kompetansepakker innenfor programmering og algoritmisk tenkning og en kompetansepakke som kan brukes til innføring av LK20. Disse kan tas i bruk som utviklingsarbeid på skolene, og er hovedsakelig tenkt som en kollektiv prosess i

profesjonsfelleskapet. Det er også mulig å gjennomføre elementer av kompetansepakkene alene (Utdanningsdirektoratet, 2020a). Ingen av skolene informantene er ansatt på, har tatt i bruk kompetansepakkene til UDIR. En av informantene bruker elementer av det alene, men har ikke brukt det som en helhet. Også i studien til Nordby, Bjerke og Mifsund peker på at lærere opplevde å ha få utviklingsmuligheter, selv om det var tilgjengelige ressurspakker fra Utdanningsdirektoratet (Nordby et al., 2022). Noe av forklaringen kan være at det har blitt brukt mye tid på innføringen av LK20 og at det har vært mindre tid til utviklingsarbeid grunnet Covid 19. Samtidig er det nå snart to år siden læreplanen ble innført, og arbeidet med programmering og algoritmisk tenkning burde vært godt i gang. En annen grunn for at kompetansepakkene ikke er blitt tatt i bruk, kan være at skoler opplever at arbeidet tar mye tid og velger prioritere andre metoder for kompetanseutvikling når det kommer til programmering og algoritmisk tenkning. Med mine IKT-øyne er dette noe jeg mener burde vært prioritert, og helst med en gang LK20 ble tatt i bruk. Bocconi (2018) trekker frem at det er viktig med engasjementet fra skoler og lokale utdanningsmyndigheter for å kunne skape forutsetninger som igjen kan sikre lærernes kompetanseutvikling. Ved at skolene skaper et engasjement rundt programmering og algoritmisk tenkning kan det tenkes at dette engasjementet ville smittet over på lærerne som igjen ville sikret undervisning i programmering og algoritmisk tenkning.

5.1.3 Kompetanseutvikling alene og i profesjonsfelleskap

Alle informantene opplever at kompetanseutviklingen i programmering og algoritmisk tenkning skjer på eget initiativ og interesse, og noen i samarbeid med noen få kollegaer. Tre av informantene fungerer som ildsjeler på skolen, og er pådrivere for å lære opp kollegaene når de finner tid til dette. Flere av informantene savner at kompetanseutvikling drives på et systematisk nivå. De ønsker også en helhetlig IKT plan som kan fungere som en veileder og støtte i utviklingen av digital kompetanse hos både lærerne og elevene. Informantene i denne studien viser at de ønsker å drive kompetanseutvikling for å holde seg oppdatert og for å få muligheten til å ha høy kvalitet på undervisningen. Problemet ligger i at de ikke kjenner til disse kompetanseutviklingstiltakene og føler seg alene med ansvaret. Lærerne har et eget ansvar for å holde seg oppdatert, og informantene viser at de tar dette ansvaret, men for at hele kollegiale skal oppnå en profesjonsfaglig digital kompetanse er det viktig å dra i

samme retning sammen. Ved at disse informantene driver kompetanseutvikling alene blir gapet mellom de ansatte på skolen større, da disse anser seg for ildsjeler på skolene. De lærerne på en skole som da ikke er interessert i dette, vil mest sannsynlig heller ikke drive kompetanseutvikling innen PfdK hvis det ikke organiseres i et fellesskap.

Kompetanseutvikling innenfor IKT blir lagt opp på ulike måter i de to kommunene informantene er ansatt. I en av kommunene, har de ansatt egne IKT-veiledere som reiser rundt på skolene for å drive opplæring og kurs med fokus på PfdK hos lærerne.

Kommunene bruker også nettverkssamlinger aktivt og prioriterer utvikling i fellesskap da de opplever dette som svært effektivt. Et slikt fokus på kompetanseutvikling kan sees i tråd med det sosiokulturelle synet på læring som tar utgangspunkt i at sosial kompetanse er grunnmuren i menneskers utvikling og at all læring foregår gjennom ulike former for sosial kompetanse (Säljö et al., 2016). Læringsfellesskapet i det sosiokulturelle perspektivet, er bygget på dette prinsippet og handler om at lærere skal delta i et læringsfellesskap for å drive et bestemt tema fremover. Alle deltakerne i fellesskapet, for eksempel en skole, skal være bevisste og aktive. De må reflektere over egen praksis og kompetanse og samtidig samarbeide med de andre deltakerne i fellesskapet. Det er også viktig at alle deltakerne arbeider mot et felles mål samtidig som det er rom for individuelle ulikheter og variasjoner (Imsen, 2014, s. 210). Det å drive kompetanseutvikling sammen med andre, er også grunnlaget for nærmeste utviklingssone (Säljö et al., 2016). Den nærmeste utviklingssonen bygger på at vi utvikler oss ved å tilegne oss erfaringer, og trenger veiledning fra en mer kompetent person for å klare å oppnå kunnskap og ferdigheter vi kan bygge videre på (Säljö et al., 2016). Dette er noe informantene i denne studien savner. De fungerer som den mer kompetente for andre lærere, uten at det foregår gjennom noe systematisk arbeid.

Utfordringen er at de selv ikke opplever å ha noen mer kompetent som kan hjelpe i sin egen utvikling, noe som kan gjøre at de ikke kommer så langt i sin utvikling som de hadde hatt mulighet til om utviklingen hadde skjedd i et fellesskap. I overordnet del i LK20 beskriver UDIR en kollektiv kompetanseutvikling, der fokuset blir flyttet fra den enkelte over til et fellesskap, et profesjonsfellesskap der skoleeier, skoleledere og ansatte sammen har ansvar for å drive dette fremover (Kunnskapsdepartementet, 2017). Alle skoler skal dermed drive med kompetanseutvikling i profesjonsfellesskap, og ikke legge opp til kun individuell utvikling. Hvordan skolene har fokus på kompetanseutvikling i andre emner kan ikke jeg uttrykke meg om i denne studien, men

når det kommer til kompetanseutvikling i programmering og algoritmisk tenkning blir ikke det lagt opp til i profesjonsfellesskap slik det blir beskrevet i overordnet del.

5.2 Læreres erfaringer og opplevelser med bruk av programmering og algoritmisk tenkning i undervisning (F2)

5.2.1 Planlegging av undervisning med programmering og algoritmisk tenkning

Informantene forteller at det er først og fremst LK20 som styrer hvordan de planlegger innholdet i timene, men to av informantene bruker også den algoritmiske tenkeren i planleggingen. En annen viktig faktor i planleggingen, er å ha kontroll på det temaet som skal gjennomgås samt å ha god kompetanse på det digitale utstyret. En av informantene uttrykker en usikkerhet i planlegging av programmering og algoritmisk tenkning, og er avhengig av læreverk eller læringsressurser til å støtte seg på. Flere av informantene bruker mye tid på sosiale medier og andre læringsressurser for å finne ideer til undervisningen. Personlig læringsnettverk er også noe som blir trukket frem som et viktig element for å finne oppgaver og undervisningsopplegg som kan treffe godt i undervisningen. Slike læringsnettverk krever kunnskap om hva dette er og hvordan man opparbeider seg dette, så det er igjen gjerne lærere som har interesse rundt IKT som bruker dette. Rapporten til Bocconi, Chiocciariello & Earp (2018) konkluderer også med at sosiale medier spiller en nøkkelrolle i planleggingen og gjennomføringen av god praksis blant lærer (Bocconi et al., 2018). Det er bra det finnes slike muligheter, men undervisning i programmering og algoritmisk tenkning burde ikke være avhengig av hvor mye tid læreren bruker på å finne undervisningsopplegg på sosiale medier. En helhetlig og systematisk oversikt over hvilke læringsressurser som finnes, kunne vært tidssparende for informantene. Med et veletablert profesjonsfellesskap og systematiske planer, ville også dette hjulpet informantene i planleggingen av programmering og algoritmisk tenkning. Ingen av informantene nevner hvordan de kobler programmering og algoritmisk tenkning inn mot fagene i planleggingen. De forklarer hvilke digitale verktøy og læringsressurser de skal bruke, men ikke i hvilke fag eller tema arbeidet er tenkt inn mot. Siden de fleste informantene i denne studien har ikke opparbeidet en TPACK kompetanse (se avsnitt 5.1.1), kan noe av grunnen være en usikkerhet til hvordan dette skal gjennomføres. Rapporten til Bocconi, Chiocciariello & Earp (2018) trekker frem at det i en innføringsfase med programmering og algoritmisk tenkning er viktig å gi lærerne mye støtte og veiledning samtidig som det er tilgjengelig klasseromsaktiviteter som lærere kan ta i bruk. De fleste informantene i denne studien

opplever ikke å ha fått nok støtte og veiledning selv om de har funnet en del klasseromsaktiviteter på nett.

Informant A bruker den algoritmiske tenkeren (figur 5) aktivt i planleggingen og uttrykker at for å legge til rette for at elevene kan bruke denne modellen, er det viktig å planlegge for oppgavetyper som legger til rette for dette. Alle informantene mener at rike og åpne oppgaver hvor det er flere løsninger på svaret, legger til rette for dette. Det er delte meninger om oppgaver i programmering og algoritmisk tenkning der elevene får utdelt en ferdig oppskrift. To av informantene bruker dette for å la elevene bli kjent med problemløsningsmetoden, imens to andre informanter aldri bruker slike oppgaver da de mener at elevene blir altfor styrt av dette. Det er også viktig å planlegge for at elevene ikke bare skal være digitale konsumenter, men også få lov til å være digitale produsenter. Ved å legge opp til åpne oppgaver i arbeid med programmering og algoritmisk tenkning, opplever informantene at elevene får oppgaver tilpasset sitt nivå. Det er uendelig med elementer som kan bygges på de opprinnelige oppgavene elevene har fått utdelt. Denne måten å arbeide på gir lærerne en mulighet til å differensiere oppgavene ut ifra hvor de er i utviklingssonen (Vygotskij et al., 1978).

5.2.2 Lærerrollen i undervisning med programmering og algoritmisk tenkning

Lærerrollen blir endret i arbeid med programmering og algoritmisk tenkning, og går fra å være en formidler til mer å bli en veileder og veiviser i timene. Tre av informantene synes dette er krevende, da de ikke får muligheten til å ha like god kontroll over hva elevene kan trenge av hjelp i løpet av en time. De andre to synes dette er en spennende rolle og liker det å være utforskende sammen med elevene. Ved å innta en veilederrolle vil også læreren få muligheten til å observere hvordan elevene jobber og tilpasse oppgavene ut ifra hvordan de løser oppgavene. Læreren fungerer da som en støtte og veiledning og hjelper eleven med å mestre utfordringene. Dette samspillet mellom læreren og elevene i undervisningen med programmering og algoritmisk tenkning, skjer når elevene befinner seg i den proksimale utviklingssonen (Vygotskij et al., 1978).

Informantene som uttrykker at de er komfortable med å være i en veilederrolle vil fungere som en god støtte for elevene i undervisningen, og hjelpe elevene med å oppnå nye erfaringer de kan bygge videre på. Informantene som uttrykker at det er krevende å stå i en slik rolle, vil også streve med å kunne veilede elevene i undervisning med programmering og algoritmisk tenkning. Det kan da tenkes at elevene vil oppnå dårligere læringsutbytte enn de elevene som har en lærer som trives med å være i

veilederrollen. Mangel på kompetanse kan være en av grunnene til at informantene ikke trives å stå i veilederrollen, og dette vil naturligvis også påvirke kvaliteten på undervisningen.

5.2.3 Undervisning i programmering og algoritmisk tenkning på barnetrinnet

Nøkkelbegrepene og arbeidsmåtene i den algoritmiske tenkeren er noe de fleste informantene bruker i undervisningen, men for de fleste er det ubevisst og uten å ha et forhold modellen fra UDIR. Informantene i denne studien bruker mange av arbeidsmåtene og nøkkelbegrepene fra den algoritmiske tenkeren i sin undervisning med programmering og algoritmisk tenkning. For tre av informantene er dette ubevisst, og bare arbeidsmåter de anser som viktig i slik undervisning. Informantene mangler en kompetanse og bevissthet rundt den algoritmiske tenker som kan påvirke hvordan undervisningen blir gjennomført. Dette blir definert som profesjonsutøvelsen i det tosidige siktet i PfdK. Ferdighetene til en profesjonsfaglig digital kompetent lærer er å kunne «bruke digital teknologi, digitale læremidler og læringsressurser til å skape rammene for utvikling av elevers kreativitet, [...], problemløsningsevner, algoritmiske tankegang, [...] som de trenger i et globalisert samfunn og et arbeidsliv i stadig forandring» (Kelentrić et al., 2017). Informantene er på vei til å oppnå disse ferdighetene, og legger opp til undervisning som skaper rammer for både kreativitet, problemløsningsevner og algoritmisk tankegang hos elevene. Ingen av informantene er bevisst på disse ferdighetene når de underviser i programmering og algoritmisk tenkning. Spørsmålene i intervjuene ble laget med utgangspunkt i disse ferdighetene slik at jeg kunne få læreres opplevelser og erfaringer rundt dette. Mye av undervisningen de legger opp til i programmering og algoritmisk tenkning dekker disse ferdighetene, men det er ubevisst og derfor ikke noe de har tenkt gjennom i planleggingen. Man kan derfor stille seg kritisk til om vi kan si at informantene innehar ferdigheter for å skape rammene for utvikling av elevers kreativitet, problemløsningsevner eller algoritmisk tenkning med bruk av IKT.

Samarbeid er den arbeidsmåten som blir mest brukt av alle informantene, og alle uttrykker at dette er noe de bruker i alle sine timer med programmering og algoritmisk tenkning. Unntaksvis sitter noen elever, som strever med samarbeid, alene når informantene anser det som nødvending. Informant A er opptatt av dialogen som oppstår mellom elevene og at elevene skal finne støtte og stillas i hverandre, og på den måten være aktive i sin egen læring. Feilsøking er også et element fra den algoritmiske

tenkeren som informantene trekker frem som viktig i undervisningen med programmering og algoritmisk tenkning. Alle lærerne i intervjuene trekker frem at samarbeid er en av de viktigste faktorene for å lykkes med programmering og algoritmisk tenkning i undervisningen. Artikkelen til Kaufmann og Stenseth trekker også frem viktigheten av samarbeidet i programmering og algoritmisk tenkning, men at en av grunnene til at elevene ikke fant løsningen var grunnet uavklarte roller i samarbeidet (Kaufmann & Stenseth, 2021). Ingen av informantene trakk frem dette med gruppesammensetning som en avgjørende faktor de tenker på i planleggingen eller i undervisningen. Det kan virke som om sammensetningen av elevene blir gjort tilfeldig. Vygotskij's teorien om den proksimale utviklingssone trekker frem at for at elevene skal utvikle seg, må det være i form av noen som kan mer enn de selv- en mer kompetent (Vygotskij et al., 1978). Alle informantene ser på samarbeid som en selvfølge i arbeid med programmering og algoritmisk tenkning, og ingen vil at elevene skal sitte alene med dette arbeidet. Hvorfor de mener dette er viktig kommer ikke tydelig frem, men det er naturlig å tenke at de foretrekker at elevene samarbeider for å lære av hverandre. Så selv om nærmeste utviklingssone trekker frem at elevene lærer av en mer kompetent, kan det tenkes at elevene oppnår en viss utvikling i samarbeid, uavhengig av om det er med en mer kompetent eller ikke. Men for at elevene skal oppnå et størst mulig læringsutbytte på sikt kan det være lurt at sammensetningen av elevene er mer gjennomtenkt når de skal samarbeide i programmering og algoritmisk tenkning.

Algoritmisk tenkning blir brukt som en problemløsningsmetode i undervisningen, og ofte i kombinasjon med programmering. Alle informantene opplever programmering som et godt egnet verktøy til å drive utvikling av elevers kreativitet. Det å være kreativ handler ikke bare om det å designe og skape ting, men også om å skape kreative løsninger. En av informantene knytter programmeringen opp mot K&H der de har laget trehytter og får utfordringer som å programmere inn lys ved hjelp av microbit. Programmering med fysiske enheter som for eksempel roboter og blokkprogrammering er det som informantene forteller at de bruker på barnetrinnet. For å oppnå en forståelse av *computational concept* som innebærer en forståelse av algoritmer, variabler, looper og betingelser, må det jobbes med programmering på fire ulike nivåer; analog programmering, programmering med fysiske enheter, blokkprogrammering og tekstbasert programmering (Nouri et al., 2020). Dette er elementer vi finner under nøkkelbegrep i den algoritmiske tenkeren, og noe informantene i denne studien i liten

grad bruker i sin undervisning (Utdanningsdirektoratet, 2019). Informantene i denne studien bruker kun fysisk programmering og blokkprogrammering i undervisningen. Mangel på kompetanse hos lærerne er nok en av grunnene til at det ikke blir tatt i bruk analog programmering eller tekstbasert programmering. Lærerne i denne studien er ansatt på barnetrinnet og kan også være en annen grunn til at det ikke blir tatt i bruk tekstbasert, og at dette er noe som gjerne blir tatt i bruk på ungdomsskolen.

6.0 AVSLUTNING

6.1 Konklusjoner

Målet med denne studien har vært og sett på et utvalg av læreres profesjonsfaglige digitale kompetanse i programmering og algoritmisk tenkning etter innføring av ny læreplan, LK20, som ble tatt i bruk høsten 2020. Studien har hatt fokus læreres kompetanse rundt det tosidige siktet i PfdK, profesjonsutøvelse og profesjonsutvikling.

Forskningsspørsmål 1: Hvordan opplever lærerne sin profesjonsfaglige digitale kompetanse i programmering og algoritmisk tenkning og hva har vært viktig i utviklingen av den (profesjonsutvikling)?

Lærerne i denne studien innehar mye kompetanse rundt algoritmisk tenkning som problemløsningsmetode, og bruker det i undervisningen, og er på god vei til å opparbeide seg en profesjonsfaglig digital kompetanse i programmering og algoritmisk tenkning. De opplever samtidig en usikkerhet rundt det å koble programmering og algoritmisk tenkning til fagene, og gjennomfører derfor undervisningen stort sett som et eget element og ikke som en del av fagene. Lærerne i denne studien opplever at de går inn i en rolle som veileder fremfor det å være en tradisjonell klasseleder, noe som kan være krevende om man ikke har god nok kompetanse i de digitale verktøyene som skal brukes. Lærerne ønsker større fokus på kompetanseutvikling rundt programmering og algoritmisk tenkning, og spesielt hvordan dette kan kobles inn i fagene. Det brukes mye tid på å finne relevante videreutdanningstilbud og kursing, og de opplever også at det er vanskelig å få plass på videreutdanning innenfor IKT. Den profesjonsfaglige digitale kompetansen de har opparbeidet seg i programmering og algoritmisk tenkning har de utviklet ved hjelp av egen interesse og nysgjerrighet. Det virker også som om kompetanseutvikling i programmering og algoritmisk tenkning fremdeles er opp til de individuelle og ikke noe som blir satt fokus på i profesjonsfelleskapene på skolene.

Forskningsspørsmål 2: Hvordan er læreres erfaringer og opplevelser med bruk av programmering og algoritmisk tenkning i undervisning (profesjonsutøvelse)

Lærerne opplever seg selv mer som en veileder og utforsker sammen med elevene, og bruker styrkene som elevene innehar i gjennomføringen av undervisning med programmering og algoritmisk tenkning. Samtidig er oppleggene til informant A som innehar mye kompetanse og interesse rundt feltet mer gjennomtenkte og har gjerne flere

elementer og overføringsverdi enn de andre informantene. Så man kan si at lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse til en viss grad påvirker planleggingen og undervisningen i programmering og algoritmisk tenkning på barnetrinnet. Det tosidige siktet i rammeverket for PfDK, profesjonsutvikling og profesjonsutøvelse, henger tett sammen, men lærerne i denne studien opplever at det er mest fokus på hvilke kompetanse elevene skal oppnå, og mindre fokus på hvilke kompetanse lærerne må inneha for å undervise elevene i programmering og algoritmisk tenkning.

Lærere med kompetanse innenfor programmering og algoritmisk tenkning lager åpne oppgaver og lar elevene få slippe mer til. Lærere som sier de ikke føler seg kompetente velger enklere løsninger, gjerne nettressurser, som gjør at de vet akkurat hva elevene skal igjennom. Lærere som føler seg digitalt kompetente utforsker og lager undervisningsopplegg som er omfattende, mens lærere som føler seg mindre digital kompetente og usikre, støtter seg på læreverk og lisenser og får en litt mindre variert undervisning i programmering og algoritmisk tenkning.

Problemstilling: Hva er læreres profesjonsfaglige digitale kompetanse i programmering og algoritmisk tenkning?

Lærerne i denne studien bruker programmering og algoritmisk tenkning i undervisningen, og er kommet langt på vei til å utvikle en profesjonsfaglig digital kompetanse og ser viktigheten av å innføre dette for å forberede elevene for de kravene som de vil oppleve senere i arbeidslivet. Lærerne som bruker den algoritmiske tenkeren fra UDIR klarer i større grad å legge til rette for elever som tenker algoritmisk, enn hva lærere som ikke bruker denne modellen. Med utgangspunkt i funnene fra forskningsspørsmålene kan vi konkludere med at lærerne har en forståelse og kompetanse for hvordan de skal legge til rette utvikling av elevers algoritmiske tenkning i undervisningen, selv om det ikke blir gjennomført som en del av fagene slik som det er tenkt i LK20.

6.2 Avgrensninger

Denne studien er blitt gjennomført med fem lærere som alle er kommet i gang med programmering og algoritmisk tenkning i undervisningen og som har interesse for å holde seg oppdatert når det kommer til det digitale. Jeg har benyttet et lite utvalg, og kan derfor heller ikke generalisere funnene som kommer frem. Denne studien viser et utvalg som er interessert og liker å holde seg oppdatert, så jeg får ikke vist bredden som finnes blant et personale på skolene. Studien har jeg prøvd å presentere så transparent som mulig, slik at leserne kan gjøre en vurdering på om det som kommer frem i denne studien er gyldig for dem.

6.3 Veien videre

Denne studien har gitt oss et lite innblikk i hva et utvalg av lærere på barnetrinnet sin profesjonsfaglige digitale kompetanse i programmering og algoritmisk tenkning er. Selv om funnene i denne studien ikke er generaliserbare, sier det noe om hvordan lærerne opplever sin kompetanse og det kan være flere lærere som sitter med samme opplevelser og erfaringer. Når vi nå vet at lærerne opplever det vanskelig å finne aktuelle videreutdanningstilbud og kurs i programmering og algoritmisk tenkning samtidig som de opplever å ha for lite profesjonsfaglig digital kompetanse til å undervise i dette, er det viktig at det blir satt inn et støt som hjelper lærerne til å få den kompetansen de trenger. I det videre arbeidet er viktig på å få på plass felles praksiser og systematisk utviklingsarbeid hos lærerne for at elevene skal få utviklet sine digitale ferdigheter. Det er også viktig å gjøre videreutdanningstilbud og kurs lett tilgjengelig slik at flere lærere tar dette i bruk.

Med utgangspunkt i funnene fra denne studien, hvor lærerne opplever det utfordrende og koble programmering og algoritmisk tenkning i fagene, ville det i videre forskning vært interessant og sett på om kompetanseutvikling i profesjonsfellesskap kunne hjulpet lærere å se overføringsverdien mellom programmering og algoritmisk tenkning inn mot fagene. Kompetansepakkene fra UDIR kunne vært et slikt element som kunne fungert i arbeid i profesjonsfellesskapet for å opparbeide kompetanse i programmering og algoritmisk tenkning med fokus på overføringsverdien.

REFERANSER

- Befring, E. (2015). *Forskningsmetoder i utdanningsvitenskap*. Cappelen Damm akademisk.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A. & Earp, J. (2018). *The Nordic approach to introducing Computational Thinking and programming in compulsory education*. Report prepared for the Nordic@BETT2018 Steering Group.
<https://www.itd.cnr.it/doc/CompuThinkNordic.pdf>
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101.
<https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Bruner, J. S., Grøver, V. & Christensen, B. (1997). *Utdanningskultur og læring*. Ad notam Gyldendal.
- Education, C. S. (2016, 12.juli). *What is the TPACK Model?* [Video]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=yMQiHJsePOM&t=304s>
- Eggebø, H. (2019). *Tematisk analyse – metodeartikkelen som løyser alt*. Helga Eggebø. Hentet 18.juni fra <https://helgaeggebo.no/tematisk-analyse-metodeartikkelen-som-loyser-alt/>
- Flø, E. E. (2021). Programmering i LK20. *Tangenten: tidsskrift for matematikkundervisning*, 32 (1), 3-9.
- Furseth, I., Everett, E. L. & Furseth, I. (2020). *Masteroppgaven : hvordan begynne - og fullføre* (3. utgave. utg.). Universitetsforlaget.
- Imsen, G. (2014). *Elevens verden : innføring i pedagogisk psykologi* (5. utg. utg.). Universitetsforl.
- Kaufmann, O. T. & Stenseth, B. (2021). Programming in mathematics education. *International journal of mathematical education in science and technology*, 52(7), 1029-1048. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1736349>
- Kelentrić, M., Helland, K. & Arstorp, A.-T. (2017). Rammeverk for lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse. *Senter for IKT i utdanningen*. Hentet fra: <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/profesjonsfaglig-digital-kompetanse/rammeverk-larerens-profesjonsfaglige-digitale-komp/#>.
- Kjällander, S., Mannila, L., Åkerfeldt, A. & Heintz, F. (2021). Elementary students' first approach to computational thinking and programming. *Education Sciences*, 11(2), 1-15. <https://doi.org/10.3390/educsci11020080>

- Kluge, A. (2021). *Læring med digital teknologi : teorier og utviklingstrekk* (1. utgave. utg.). Cappelen Damm Akademisk.
- Koehler, M. & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary issues in technology and teacher education*, 9(1), 60-70.
- Krumsvik, R. J. (2014). *Forskningsdesign og kvalitativ metode : ei innføring*. Fagbokforlaget.
- Krumsvik, R. J., Jones, L. Ø. & Røkenes, F. M. (2019). *Kvalitativ metode i lærerutdanninga*. Fagbokforlaget.
- Kunnskapsdepartementet. (2015, 02.september). *Kompetanse for kvalitet-strategi for videreutdanning for lærere og skoleledere frem mot 2025*. Regjeringen. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/kompetanse-for-kvalitet/id2439181/>
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/verdier-og-prinsipper-for-grunnopplaringen/id2570003/>
- Kunnskapsdepartementet. (2020a). *Handlingsplan for digitalisering i grunnopplæringen*. Kunnskapsdepartementet. Regjeringen.
- Kunnskapsdepartementet. (2020b, 18.november). *Nye læreplaner skal gi elevene tid til mer fordypning*. <https://www.regjeringen.no/no/dokumentarkiv/regjeringen-solberg/aktuelt-regjeringen-solberg/kd/pressemeldinger/2019/nye-lareplaner-skal-gi-elevne-tid-til-mer-fordypning/id2678138/?expand=factbox2678141>
- Kvale, S., Brinkmann, S., Anderssen, T. M. & Rygge, J. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg. utg.). Gyldendal akademisk.
- Meld. St. nr. 21 (2016–2017). *Lærelyst – tidlig innsats og kvalitet i skolen*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-21-20162017/id2544344/?ch=8>
- Nilssen, V. L. (2012). *Analyse i kvalitative studier : den skrivende forskeren*. Universitetsforlaget.
- Nordby, S. K., Bjerke, A. H. & Mifsud, L. (2022). Primary Mathematics Teachers' Understanding of Computational Thinking. *KI-Künstliche Intelligenz*, 1-12.
- NOU 2013:2. (2013). *Hindre for digital verdiskaping*. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2013-2/id711002/>

- NOU 2015:8. (2015). *Fremtidens skole. Fornyelse av fag og kompetanser*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-8/id2417001/>
- Nouri, J., Zhang, L., Mannila, L. & Norén, E. (2020). Development of computational thinking, digital competence and 21st century skills when learning programming in K-9. *Education Inquiry*, 11(1), 1-17. <https://doi.org/10.1080/20004508.2019.1627844>
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode : en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier* (2. utg.). Universitetsforlaget.
- Sanne, A., Berge, O., Bungum, B., Jørgensen, E. C., Kluge, A., Kristensen, T. E., Mørken, K. M., Svorkmo, A.-G. & Voll, L. O. (2016). *Teknologi og programmering for alle-En faggjennomgang med forslag til endringer i grunnopplæringen-august 2016*. Utdanningsdirektoratet. <https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/forskningsrapporter/teknologi-og-programmering-for-alle.pdf>
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Koehler, M. J., Mishra, P. & Shin, T. (2009). Survey of preservice teachers' knowledge of teaching and technology. *Récupéré le, 2*.
- Sevik, K. (2016). Notat om programmering i skolen. *Hentet fra* https://www.udir.no/globalassets/filer/programmering_i_skolen.pdf.
- Somby, A.-M. (2020). *Forskingsetikk i praksis* [Video]. <https://hvl.instructure.com/courses/12324/pages/forskingsetikk-i-praksis>
- Säljö, R., Gilje, Ø. & Goveia, I. C. (2016). *Læring : en introduksjon til perspektiver og metaforer*. Cappelen Damm akademisk.
- Utdanningsdirektoratet. (2019, 27.mars). *Algoritmisk tenkning*. Hentet 20.03.2022 fra <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/profesjonsfaglig-digital-kompetanse/algoritmisk-tenkning/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020a). Kompetansepakker. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/kompetansepakker/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020b, 23.april). *Programmering i skolen* [Video]. Vimeo. https://vimeo.com/411026791?embedded=true&source=video_title&owner=7202142

Vygotskij, L. S., Cole, M., John-Steiner, V., Scribner, S. & Souberman, E. (1978). *Mind in society : the development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

VEDLEGG

Vedlegg 1: Informasjonsskriv til informantene

Vil du delta i forskningsprosjektet «*Programmering som dybdelæring på barnetrinnet*»?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt med søkelys på programmering og algoritrisk tenkning på barnetrinnet i LK20. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Dette er en masteroppgave hvor formålet med prosjektet er å se på lærernes opplevelse rundt innføring av programmering og algoritrisk tenkning på barnetrinnet i LK20. Problemstillingen er foreløpig:

Hvordan er lærernes erfaringer og opplevelser rundt bruk av programmering og algoritrisk tenkning i arbeid med skaperglede, engasjement og utforskertrang på barnetrinnet?

Prosjektet vil gå nærmere inn på lærernes opplevelse av innføringen av programmering og algoritrisk tenkning på barnetrinnet og se på hvordan de har opparbeidet sin programmeringskompetanse og hvordan de knytter programmering og algoritrisk tenkning opp mot skaperglede, engasjement og utforskertrang som blir omtalt i overordnet del i LK20.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Høgskulen Vestlandet, avdeling Stord, er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Utvalget til dette prosjektet er lærere som har kommet i gang med programmering på barnetrinnet. Ved å høre med avdelingsledere rundt på ulike skoler og bekjente kollegaer har jeg fått noen mulige kandidater. Utvalget i dette prosjektet er 5-6 lærere.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du stiller til intervju. Det vil ta deg ca. 30-45 minutter. Intervjuet inneholder spørsmål om dine hvordan du bruker programmering og algoritrisk tenkning i skolen og spørsmål rundt din kompetanseutvikling i programmering.

Dine svar fra spørreskjemaet blir registrert elektronisk. Intervjuet foregår med lydopptak og det vil bli transkribert og lastet over på en eksternt hard disk. Ved prosjektets slutt vil lydopptaket slettes helt. Transkriberingen av intervjuet vil bli sendt til deg gjennomsyn (member check), for at jeg skal være helt sikker på at jeg har forstått deg rett. Jeg understreker at det ikke dreier seg om «riktig» eller «galt», men om din praksis og dine refleksjoner.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle opplysninger om deg vil da bli anonymisert. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke 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 skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Behandlingsansvarlig institusjon er Høgskulen på Vestlandet (HVL), avdeling Stord. Det er kun jeg som skal behandle opplysningene som blir gitt, i tillegg vil veilederen på prosjektet mitt ha tilgang til personidentifiserbar data (signatur på samtykke).

Konfidensialiteten bevares ved at alle navn og personidentifiserbart materiale vil bli anonymisert. Lærerne i intervjuene vil få pseudonymer, og jeg som forsker har også taushetsplikt. Jeg kommer til å bruke en digital lydopptaker i intervjuet, og kommer til å ta notater underveis. Lydopptaket vil bli tatt opp med en opptaker, og lastet over på en forskningsserver fra HVL. Opptakene vil bli slettet fra enheten når de er overført til forskningsserveren. Varigheten på intervjuene er beregnet på ca. 35-45 minutter.

Opplysningene om deg vil kun bli brukt til formålene vi har beskrevet i prosjektet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Du kan be om innsyn, retting, sletting og begrensning av data som er samlet inn fra intervjuet ditt. Dersom du mener at datainnsamlingen ikke foregår på en forsvarlig måte eller slik som skissert i dette skrevet, kan du sende inn en klage til Datatilsynet. Dersom du har spørsmål til intervjuene eller masteroppgaven, eller om du ønsker å trekke deg, kan du kontakte meg på mobil: 91824623 eller e-post: helene.grimsgaard@gmail.com

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Prosjektet skal etter planen avsluttes 30.11.22. Ved prosjektets slutt vil lydopptaket slettes helt.

Dine rettigheter

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

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- få slettet personopplysninger om deg,
- få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og
- å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Høgskulen på Vestlandet, avdeling Stord, har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

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

- Høgskulen på Vestlandet ved Anders Grov Nilsen (min veileder), på epost anders.nilsen@hvl.no
- Vårt personvernombud: Trine Anikken Larsen, på epost (personvernombod@hvl.no)
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på epost (personverntjenester@nsd.no) eller telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Helene Lefebvre Grimsgaard

Vedlegg 2: Samtykkeskjema

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjonsskrivet om prosjektet «Programmering og algoritmisk tenkning på barnetrinnet» og fått mulighet til å få svar på eventuelle spørsmål.

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet (Programmering som dybdeløring på barnetrinnet), og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. 30.11.2022

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3: Intervjuguide

Tema	Intervjuspørsmål
	<p>Navn</p> <p>Hvor lenge har du jobbet i skolen:</p>
Innledning	<p>Kjenner du til UDIR sin definisjon på hva algoritmisk tenkning er, og hvor har du kjennskap til denne fra?</p> <p>Kjenner du til rammeverket for PfdK?</p> <p>- Hvordan har dere jobbet med denne på skolen/kommunen?</p>
Lærernes digitale kompetanse i programmering og algoritmisk tenkning, og utvikling (læreren som lærende aktør, F1)	<p>Har du formell kompetanse eller fått tilbud om kurs/annen opplæring i IKT (programmering og algoritmisk tenkning)?</p> <p>Har du brukt UDIR sin kompetansepakke?</p> <p>Hvilke faktorer har vært viktig for at du har tatt i bruk programmering i undervisningen?</p> <p>- Hva skulle du ønske du kunne hatt mer kompetanse rundt når det kommer til bruk av programmering og algoritmisk tenkning i undervisningen?</p> <p>Hva legger du i begrepet algoritmisk tankegang?</p> <p>Hva vil du si kjennetegner en elev som tenker algoritmisk?</p>
Lærernes digitale kompetanse til undervisning i programmering og algoritmisk tenkning (F2) (eleven som lærende aktør)	<p>Hvilken erfaring har du med bruk av programmering i undervisning?</p> <p>Hvordan bruker du IKT (programmering) i undervisningen for å skape rammer rundt utvikling av elevenes problemløsningsevner?</p>
	<p>- Hvordan opplever du at elevene klarer å overføre disse problemløsningsevnene til andre situasjoner?</p> <p>Hva er viktig i din planlegging og gjennomføring av undervisning for å få elevene til å tenke algoritmisk?</p> <p>- Bruker du nøkkelbegrepene og arbeidsmåtene aktivt i planleggingen?</p> <p>Hvilke digitale læremidler og læringsressurser har du tilgang til for å drive utvikling av elevenes algoritmiske tankegang?</p> <p>- Hva foretrekker du å bruke, hvorfor?</p> <p>Hvilke arbeidsmåter som kjennetegner algoritmisk tenkning, bruker du i din undervisning med programmering?</p> <p>Hvordan påvirker disse arbeidsmåtene din undervisning i programmering og elevenes opplevelse av læring?</p> <p>- Hvordan opplever du elevene aksepterer/tolererer feilsøking? Bevissthet?</p> <p>Hvilke faktorer er viktig for deg når du planlegger og underviser i IKT (programmering) for å skape rammene for utvikling av elevenes kreativitet?</p> <p>Hvordan tenker du, generelt, at din profesjonsfaglige digitale kompetanse påvirker undervisningen i programmering og algoritmisk tankegang?</p>

Vedlegg 4: Godkjenning fra NSD

NSD NORSK SENTER FOR FORSKNINGSDATA

Vurdering

Referansenummer

743024

Prosjekttittel

Lærernes opplevelse av innføring av programmering i LK20

Behandlingsansvarlig institusjon

Høgskulen på Vestlandet / Fakultet for lærerutdanning, kultur og idrett / Institutt for pedagogikk, religion og samfunnsfag

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Anders Grov Nilsen, anders.nilsen@hvl.no, tlf: 48240576

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Helene Lefebvre Grimsgaard, 113815@stud.hvl.no, tlf: 91824623

Prosjektperiode

01.11.2021 - 30.12.2022

Vurdering (1)**02.12.2021 - Vurdert**

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 02.12.2021, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 30.12.2022.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake.

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

<https://meldeskjema.nsd.no/vurdering/618045a8-7c89-48df-9160-cf9d99798f8c>

1/2

07.03.2022, 20:02

Meldeskjema for behandling av personopplysninger

NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

- lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke behandles til nye, uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lenger enn nødvendig for å oppfylle formålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), og dataportabilitet (art. 20).

NSD vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og/eller rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde: <https://www.nsd.no/personverntjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema>

Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!