



Høgskulen på Vestlandet

Matematikk 3, emne 4 - Masteroppgave

MGBMA550-OSO-2023-VÅR2-FLOWassign

Predefinert informasjon

| | | | |
|-----------------------|------------------------------|------------------------|----------------------------|
| Startdato: | 02-05-2023 09:00 CEST | Termin: | 2023 VÅR2 |
| Sluttdato: | 15-05-2023 14:00 CEST | Vurderingsform: | Norsk 6-trinns skala (A-F) |
| Eksamensform: | Masteroppgave - Sogndal | | |
| Flowkode: | 203 MGBMA550 1 OSO 2023 VÅR2 | | |
| Intern sensor: | (Anonymisert) | | |

Deltaker

| | |
|---------------------|-------------------------|
| Navn: | Nora Bjørnstad Lindblad |
| Kandidatnr.: | 214 |
| HVL-id: | 580389@hvl.no |

Informasjon fra deltaker

Antall ord *: 32669

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

Gruppe

Gruppenavn: Master 2023
Gruppenummer: 1
Andre medlemmer i gruppen: Yvonne Holsen Meier

Jeg godkjenner avtalen 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



MASTEROPPGAVE

Er lærerne forberedt på fremtiden?

Læreres holdninger og tanker om egne forutsetninger til å undervise i programmering

Are teachers prepared for the future?

Teachers' attitude and perceived preparedness for teaching programming

Nora Lindblad og Yvonne Holsen Meier

Kandidatnummer: 214 & 217

Masteroppgave i matematikk - MGBMA550

Grunnskolelærerutdanningen 1.-7.trinn

Fakultetet for lærerutdanning, kultur og idrett (FLKI)

15.05.2023

Vi 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

Dette masterprosjektet har for oss begge vært en lærerik og interessant prosess som konkluderer vår reise gjennom grunnskolelærerutdanning 1.-7. i Sogndal, ved Høgskolen på Vestlandet.

Masterprosjektet startet våren 2022, og våre ambisjoner for masterprosjektet var skyhøye. Ikke langt ut i høstsemestret fikk vi beina ned på bakken, og innså at vi måtte ta noen grep for å kunne utforme en realistisk problemstilling. Denne masteroppgaven hadde ikke blitt gjennomført uten hjelp fra våre kunnskapsrike veiledere, Odd-Eivind Holo og Karin Elisabeth Sørli Street. De har begge stått med oss i frustrasjon og rådløshet fra start til slutt. Vi er meget takknemlig for deres tålmodighet gjennom hele prosjektet, og unner de nå en velfortjent sommerferie.

Vi kommer ikke utenom å takke hverandre for samarbeidet vi har hatt på dette masterprosjektet. Det siste året har bydd på mye latter, tull og fjas, i tillegg til dype daler av oppgitthet og motgang. Uansett hvordan situasjonen har vært, har vi stått stødig sammen og funnet glede i hverandres nærvær. Yvonne har vist umåtelig omsorg for Nora, da helsen hennes har testet begges tro på å fullføre denne oppgaven. I tillegg har Yvonne vært en digital mesterhjerne, som gruppens IT-ansvarlige. Nora har brukt sine magiske skriveferdigheter til å gjøre denne oppgaven til et spennende litterært verk. Det ekstremt store engasjementet Nora har for læreryrket har smittet over på Yvonne, og sammen har de utformet en masteroppgave som anses å være interessant og relevant for oss, og ikke minst andre nyutdannede lærere.

I løpet av det siste året har det blitt tilbragt mange timer med skriving på "Tankefossen" i Fossbygget på Høgskolen. Her har våre medstudenter bidratt til at masterarbeidet vil bli husket som en ekstra minneverdig tid på lærerstudiet. Denne skriveprosessen hadde ikke vært den samme uten det samholdet vi har skapt her i lag.

Til sist vil vi takke Høgskolen på Vestlandet, campus Sogndal, som har gitt oss fem fantastisk fine år og en solid lærerutdanning.

- Yvonne og Nora

Sammendrag

I skoleåret 2020/2021 ble Kunnskapsløftet 2020 implementert i norske grunnskoler. Blant endringene i læreplanen ble programmering og algoritmisk tenking innført i matematikkfaget, noe som er nytt og ukjent for mange lærere. Dette gjør at lærere i den norske skole må undervise i emner de trolig ikke har kunnskap om eller erfaring innen. I denne masteroppgaven var hensikten å se nærmere på grunnskolelærers *holdninger* og *tanker om egne forutsetninger* for å ta i bruk programmering i matematikkundervisning. Dette ble undersøkt med tanke på å kartlegge læreres grad av å være forberedt, og i stand til å undervise i programmering i skolen, og eventuelle behov for kompetanseheving. Problemstillingen i dette forskningsprosjektet er: *Hva slags holdninger og tanker om egne forutsetninger har lærere på 1.-7.trinn med tanke på å ta i bruk programmering i matematikkundervisningen?*

For å innhente datamateriale i denne masteroppgaven, ble det benyttet kvantitativ forskningsmetode i form av spørreundersøkelse. I spørreundersøkelsen deltok det 58 matematikklærere på 1.-7.trinn, innenfor Sogn og Fjordane (tidligere fylkeskommune). Resultatene fra datainnsamlingen ble delt inn for å belyse lærernes *holdninger*, grad av *tanker om egne forutsetninger* og opplevd *ytre støtte* fra skoleledelse og kollegaer. Dette ble i tillegg sett i sammenheng med lærernes *kjønn*, og *kursdeltakelse* innenfor programmering. *Utdanningsnivå* ble sett i sammenheng med lærernes *holdninger*.

Deskriptiv statistikk viste at lærernes *holdninger*, grad av *tanker om egne forutsetninger* og grad av opplevd *ytre støtte*, er nokså gode. Det laveste resultatet kommer frem i målingen av respondentenes opplevelse av mottatt *ytre støtte*. Sammenhengen mellom de tre variablene viste en statistisk signifikans. I korrelasjonsanalysen for å se sammenhengen mellom de tre variablene, og *kjønn* og *kursdeltakelse*, viste ikke en statistisk signifikans. Det samme kom frem i korrelasjonsanalysen for sammenheng mellom respondentenes *holdninger* og deres *utdanningsnivå*, der det ikke viste noen statistisk signifikans.

Resultatet fra dette forskningsprosjektet indikerer i hovedsak et behov for ytterligere kompetanseutvikling innenfor programmering i skolen.

Stikkord: *Programmering, holdninger, forutsetninger, ytre støtte, matematikkundervisning og mestringsforventninger.*

Abstract

In the school year 2020/2021, a new national curriculum for primary and secondary education in Norway was implemented. Among the changes in the curriculum, programming and algorithmic thinking were introduced in the subject of mathematics, which is new and unfamiliar to many teachers. This means that teachers in the Norwegian school system might have to teach topics they likely have no knowledge or experience in. The purpose of this master's thesis was to examine primary school teachers' attitudes and perceived preparedness to use programming in mathematics education. This was research to assess teachers' level of preparedness and ability to teach programming in schools, as well as their needs for competency development. The research question in this project is: What attitudes and perceived preparedness do teachers in grades 1-7 have regarding the use of programming in mathematics education?

To gather data for this master's thesis, a quantitative research method in the form of a survey was used. The survey involved 58 mathematics teachers in grades 1-7 within the Sogn og Fjordane region (formerly a county municipality). The results from the data collection were categorized to shed light on the teachers' attitudes, level of perceived preparedness, and perceived external support from school management and colleagues. This was also examined in relation to the teachers' gender and participation in programming courses. The level of education was considered in relation to the teachers' attitudes.

Descriptive statistics showed that the teachers' attitudes, level of perceived preparedness, and perceived external support were generally good. The lowest result emerged in measuring the respondents' perception of received external support. The relationship between the three variables showed statistical significance. In the correlation analysis to examine the relationship between each of the three variables, gender and course participation, no statistical significance was found. The same was true regarding the correlation analysis between the respondents' attitudes and their level of education, where no statistical significance was found.

The results of this research project primarily indicate a need for increased competency development in programming in schools.

Keywords: *Programming, attitudes, preparedness, external support, mathematics education, and self-efficacy expectations.*

1 Innhold

| | |
|--|-----------|
| Forord | 2 |
| Sammendrag | 3 |
| Abstract | 4 |
| 2 Innledning | 8 |
| 2.1 Samfunnsendring | 9 |
| 2.2 Læreplanendring | 10 |
| 2.3 Klasseromsendring | 11 |
| 2.4 Formål og problemstilling | 12 |
| 2.5 Oppbygging av oppgaven | 13 |
| 3 Teorigrunnlag | 14 |
| 3.1 Begrepsavklaring - programmering | 14 |
| 3.2 Læreres holdninger til programmering | 15 |
| 3.2.1 Holdninger | 15 |
| 3.2.2 Læreres holdninger | 16 |
| 3.3 Lærernes tanker om egne forutsetninger | 18 |
| 3.3.1 Selvpoppfatning | 19 |
| 3.3.2 Banduras sosiale kognitive teori | 20 |
| 3.3.3 Læreres mestringsforventninger | 21 |
| 3.3.4 Læreres tanker om egen kunnskap om programmering | 23 |
| 3.3.5 Læreres tanker om egne forutsetninger til undervisning i programmering | 25 |
| 3.4 Ytre forhold | 27 |
| 3.4.1 Undervisningsmateriell | 28 |
| 3.4.2 Opplevd støtte | 28 |
| 3.4.3 Kjønn | 29 |
| 3.4.4 Kursdeltakelse | 30 |
| 3.4.5 Utdanningsbakgrunn | 31 |
| 3.4.6 Kompetansekrav og kompetanseutvikling | 32 |
| 4 Metode | 34 |
| 4.1 Forskningsmetode | 34 |
| 4.2 Utvalg og rekruttering | 35 |
| 4.3 Svarprosent og frafall | 36 |
| 4.4 Datainnsamling – utforming av spørreskjema | 37 |
| 4.4.1 Spørsmål om bakgrunnsinformasjon | 39 |
| 4.4.2 Holdninger | 41 |
| 4.4.3 Tanker om egne forutsetninger | 41 |
| 4.4.4 Ytre støtte | 42 |
| 4.5 Dataanalyse | 43 |
| 4.6 Validitet og reliabilitet | 44 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 4.7 | <i>Forskningsetiske hensyn</i> | 49 |
| 4.8 | <i>Kritikk og feilkilder</i> | 50 |
| 5 | Resultat og analyse | 51 |
| 5.1 | <i>Holdninger</i> | 52 |
| 5.2 | <i>Tanker om egne forutsetninger</i> | 55 |
| 5.3 | <i>Ytre støtte</i> | 57 |
| 5.4 | <i>Sammenhenger - sammenslåtte variabler</i> | 60 |
| 5.5 | <i>Oppsummering av hovedfunn</i> | 67 |
| 6 | Drøfting | 68 |
| 6.1 | <i>Alle de sammenslåtte variablene</i> | 69 |
| 6.2 | <i>Holdning</i> | 69 |
| 6.2.1 | <i>Kompetanseutvikling - samfunnsutvikling</i> | 70 |
| 6.2.2 | <i>Holdninger opp mot ytre støtte</i> | 71 |
| 6.2.3 | <i>Holdninger og kollegialt samarbeid</i> | 72 |
| 6.2.4 | <i>Holdninger - Sammenheng mellom programmering og matematikkfaget</i> | 73 |
| 6.3 | <i>Tanker om egne forutsetninger</i> | 74 |
| 6.3.1 | <i>Mestringsforventninger</i> | 74 |
| 6.3.2 | <i>Mestringsforventninger og undervisningskvalitet</i> | 74 |
| 6.3.3 | <i>Samarbeid og mestringsforventninger</i> | 75 |
| 6.3.4 | <i>Kursdeltakelse og tanker om egne forutsetninger</i> | 77 |
| 6.4 | <i>Ytre forhold</i> | 77 |
| 6.4.1 | <i>Ulikheter i mottatt ytre støtte</i> | 78 |
| 6.4.2 | <i>Ytre støtte, kompetanseutvikling og utdanning</i> | 78 |
| 6.4.3 | <i>Ytre støtte og undervisningsmateriell</i> | 79 |
| 6.5 | <i>Forhold knytt til kjønn, kursdeltakelse og utdanningsnivå</i> | 80 |
| 6.5.1 | <i>Kjønn</i> | 80 |
| 6.5.2 | <i>Kursdeltakelse</i> | 81 |
| 6.5.3 | <i>Utdanningsnivå</i> | 83 |
| 7 | Konklusjon og avslutning | 87 |
| 8 | Litteraturliste | 89 |
| 9 | Vedlegg | 95 |
| 9.1 | <i>Vedlegg 1: Informasjonsskriv</i> | 95 |
| 9.2 | <i>Vedlegg 2: Spørreundersøkelse</i> | 98 |

Tabeller:

| | |
|---|----|
| Tabell 3.1: (Utdanningsdirektoratet, u.å.)..... | 33 |
| Tabell 4.1..... | 36 |
| Tabell 5.1..... | 53 |
| Tabell 5.2..... | 56 |
| Tabell 5.3..... | 58 |
| Tabell 5.4..... | 60 |
| Tabell 5.5..... | 62 |
| Tabell 5.6..... | 63 |

Figurer:

| | |
|-----------------|----|
| Figur 4.1 | 39 |
| Figur 4.2 | 40 |
| Figur 4.3 | 40 |
| Figur 5.1 | 52 |
| Figur 5.3 | 55 |
| Figur 5.5 | 57 |
| Figur 5.8 | 65 |

2 Innledning

Vi lever i en digital verden som er i stadig endring (Imsen, 2020). Med den nye læreplanen (LK20), er det innført endringer og nye fokusområder som skal være mer tilpasset samfunnsutviklingen, og forberede elevene på fremtidens behov for kompetanse og ferdigheter. Digitale ferdigheter, slik som programmering, koding og algoritmisk tenking, blir løftet frem i NOU-rapporten 2020: 2, Fremtidige kompetansebehov III (2020, s. 45), i tillegg til å få en mye tydeligere plass i den nye læreplanen. Det er flere internasjonale prosjekter, som *Partnership for 21st Century Skills* (P21) og *KeyCompetence Network on School Education* (KeyCoNet). Disse vurderer hvilke kompetanser det vil være behov for i fremtidens samfunn- og arbeidsliv, og flere av disse stiller spørsmål ved om innholdet i dagens skole i tilstrekkelig grad forbereder elevene på livet etter skolen (NOU 2014:7, s. 111). Disse prosjektene går ofte under betegnelsen 21. århundet og «21st century skills» (NOU 2014:7, s. 111). Begrepet «21st century skills» blir brukt av blant annet OECD (Organisasjon for økonomisk samarbeid og utvikling), og ferdighetene blir ansett som å være sentrale for elever i den moderne skolen (Schleicher, u.å.). Begrepet presenterer hvilke ferdigheter som blir viktige i fremtidens jobbmarked, og inneholder blant annet kritisk tenking, samarbeid, kreativitet og teknologisk kyndighet (Schleicher, u.å.). Olsen og Lekang (2019, s. 22) fremhever at dagens elever representerer en teknologigenerasjon med høy teknologisk kompetanse, og at mange elever ligger langt foran læreren når det gjelder forståelsen av den digitale verden. Læreplaner skal gjenspeile samfunnet en lever i og de kompetansene som fremtiden etterspør. Med tanke på at flere organisasjoner peker på at digitale ferdigheter, programmering og algoritmisk tenking blir mer fremtredende i fremtiden, har også dette blitt vektlagt i læreplanene. Programmering og algoritmisk tenking, er derfor innført i kompetansemålene helt ned til 2. trinn i grunnskolen (Kunnskapsdepartementet, 2020; Olafsen & Maugesten, 2022, s. 60).

Programmering kan anvendes på ulike måter, som å undersøke og løse problemer, men kan også være et effektivt verktøy for å utvikle matematisk forståelse (Utdanningsdirektoratet, 2020a). Ifølge Haraldsrud (2020, s. 14) kan programmering gi oss metoder og teknikker som kan benyttes på tvers av ulike fagområder, noe som kan bidra til en mer inngående forståelse av problemløsningsstrategier og ulike arbeidsmetoder. Ifølge Olsen og Lekang (2019, s. 22) er mangelen på kompetanse en av grunnene til at lærere ikke bruker de mulighetene som ligger i de teknologirike klasserommene, fullt ut. I tillegg mener Olsen & Lekang (2019, s.22) at lærerne ikke nødvendigvis har fått denne kompetansen gjennom sin utdanning. Den økte bruken av digitale verktøy i undervisning kan også

skape utfordringer for lærere, for eksempel når det gjelder å møte forventningene til å ta i bruk slike verktøy i undervisning (Olsen & Lekang, 2019, s. 23). En viktig innsikt fra forskning er at integreringen av dataprogrammering med matematikk i læreplanen er en kompleks og utfordrende bestrebelse for både lærere og elever (Humble m.fl., 2020; Rich m.fl., 2019). Det er en rekke årsaker til dette som lærernes mangel på tekniske ferdigheter (Kaufmann & Stenseth, 2020), og usikkerhet om hvordan man integrerer dataprogrammering i matematikk (Stigberg & Stigberg, 2020; Vinnervik, 2020). Noen av grunnene til at vi ønsket å undersøke forhold knytt til programmering i matematikk i grunnskolen var den nye læreplanen, økt bruk av digitale verktøy i undervisning og usikkerhet rundt integrering av dataprogrammering i skolen. Innenfor disse temaene er det mange interessante innfallsvinkler, men den vi syntes å være mest interessant var lærernes *holdninger og tanker om egne forutsetninger* til programmering i matematikkfaget.

På grunnlag av dette har vi i denne studien forsøkt å få frem hvilke *holdninger og tanker om egne forutsetninger* grunnskolelærere på 1.-7.trinn har til programmering i matematikkfaget. Vi mener dette henger sammen, og påvirker hverandre. Problemstillingen er derfor som følger:

Hva slags holdninger og tanker om egne forutsetninger har lærere på 1.-7.trinn med tanke på å ta i bruk programmering i matematikkundervisningen?

2.1 Samfunnsendring

De siste tiårene har digitaliseringen ført til gjennomgripende samfunnsmessige endringer. Teknologiens plass i samfunnet må gjenspeiles i skolen, da den teknologiske utviklingen går stadig raskere (Sanne m.fl., 2016). I et historisk perspektiv er det verdt å merke seg at bruk av informasjonsteknologi i skolen har vært et tema i lang tid, slik det kommer fram i St.meld. Nr 39 (1983-1984) *Datateknologi i skolen*. I 2011 ble Digiutvalget bedt om å identifisere og kartlegge barrierer for digital verdiskaping (NOU 2013: 2). De mente at programmering burde innføres i skolen tidligere enn i den videregående utdanningen, og påpekte at det beste ville være å tilby undervisning i programmering allerede fra barneskolen. Lysneutvalget som ble oppnevnt i 2014 var enig i Digiutvalgets vurdering om at nye generasjoner må kunne skape, ikke bare forbruke teknologi (NOU 2015: 13). De trekker frem en rekke andre land i EU som har innført eller planlegger å innføre

opplæring i programmering i skolen. Sanneutvalget ble oppnevnt i 2016 med et mandat for å foreta en gjennomgang av teknologi i grunnopplæringen (Sanne m.fl., 2016). De påpeker også at teknologi innføres som et fag i flere land, og at programmering blir innlemmet i deres læreplaner. I digitaliseringsstrategien fra 2017 legger regjeringen frem forslag til tiltak for å utnytte de digitale mulighetene i dagens skole, der et av tiltakene er å inkludere programmering og algoritmisk tenking i læreplanen, da særlig i matematikk og naturfag (Kunnskapsdepartementet, 2017). Det blir også lagt frem delmål for læreres kompetanse, slik at lærere og skoleledere skal få høy profesjonsfaglig digital kompetanse gjennom tilrettelagt etter- og videreutdanning. Regjeringen foreslo å utvikle et nettbasert videreutdanningstilbud for lærere som et tiltak for å møte dette målet.

Det er en signifikant og positiv sammenheng mellom læreres evne til problemløsning med IKT og elevers prestasjon i problemløsning med IKT og matematikk på datamaskin (OECD, 2019, referert i NOU 2020:2, s. 43). I Norge har fem av landets lærerutdanninger fått midler fra myndighetene til å styrke utdanningens arbeid med digital kompetanse (NOU 2020:2), og undervisningspersonalet ved disse fem lærestedene gir klart uttrykk for at den digitale utviklingen er viktig i lærerutdanningen (Daus m.fl., 2019).

2.2 Læreplanendring

I 2016 fremmet Kunnskapsdepartementet et forslag (Meld. St. 28, 2015-2016, s. 9) om å fornye læreplanene i norsk skole. Dette ble begynnelsen på Kunnskapsløftet 2020, som hadde som mål å utvikle nye læreplaner som «forbereder elevene på fremtiden» (Utdanningsdirektoratet, 2021). I skoleåret 2020/2021 ble Kunnskapsløftet 2020 iverksatt i norske grunnskoler. Blant endringen i læreplanen ble programmering og algoritmisk tenking innført i matematikkfaget, og ble omtalt som viktige ferdigheter for det 21. århundret (NOU 2020:2; Sevik, 2016). Kompetanser for det 21. århundre, ser på sammenhengen mellom endringer i samfunns- og arbeidsliv og hvilke kompetanser skolen bør utruste eleven med (NOU 2014:7). Noen sentrale trekk ved samfunnsutviklingen som det legges vekt på, er blant annet teknologi og kunnskapssamfunnet. I kunnskapssamfunnet er menneskene selv den viktigste innsatsfaktoren i arbeidslivet, der investering i menneskers kunnskap og kompetanse er grunnlaget for fremtidig velferd og verdiskaping. I dette tilfelle er det lærere og elever som er viktige innsatsfaktorer, og det er derfor nødvendig å investere i læreres kunnskap og kompetanse slik at de har det som trengs for å kunne forberede elevene på fremtiden. Teknologi derimot har innvirkning på menneskers læring, levesett og arbeid, og digital

teknologi har hatt innvirkning på de fleste sektorene i samfunnet (NOU 2014:7, s. 112).

Endringshyppigheten på det teknologiske området understreker at skolen må være i stand til å forandre seg og legge til rette for kontinuerlig læring og i deltakende prosesser (NOU 2014:7, s. 113). Dette fører til at kravene til programmeringskompetanse nå tillegges matematikklærere over hele Norge.

2.3 Klasseromsending

Programmering har på relativt kort tid gått fra å være noe omdiskutert og er forholdsvis ukjent for mange lærere, til å bli innført i flere fag (Sevik, 2016). Det kan derfor antas at mange lærere har lite eller ingen erfaring med å implementere programmering i undervisningen. En mulig forklaring på dette kan være fordi programmering i skolen er relativt nytt. Det vil også være nærliggende å anta at programmering er et fagfelt som få lærere har formell kompetanse i. Dette bekreftes av Berggren og Jom (2019), der halvparten av de utdannede lærerne verken hadde kjennskap til noen programmeringsspråk eller visste hva programmering innebar. Ved å implementere programmering i matematikkfaget legger læreplanen føringer for at lærere ikke bare må ha grunnleggende programmeringsferdigheter, men også en dypere kunnskap for å undervise i emnet. I den forbindelse nevner Forsstöm og Kaufmann (2018) at det er viktig å vektlegge betydningen av at lærere får nødvendig kunnskap om hvordan en kan implementere programmering i undervisningen på en hensiktsmessig måte. Samtidig argumenterer Thomas & Palmer (2013) for at læreres *holdninger* og verdier påvirker deres praksis i større grad enn man tror, og hevder at det burde legges mer vekt på betydningen av lærernes *holdninger* til faget når man vurderer hvordan lærerne opplever implementering av teknologi. I tillegg hevder Pörn m.fl. (2021a) at det er begrenset forskning på undervisning og læring av programmering i grunnskolen, og enda mindre om læreres perspektiv på programmeringsundervisning. Dette understreker hvorfor det er hensiktsmessig for dette forskningsprosjektet å undersøke hva slags *holdninger* og *tanker om egne forutsetninger* lærere har, med tanke på å ta i bruk programmering i matematikkundervisningen.

2.4 Formål og problemstilling

Denne masteroppgaven er utarbeidet med den hensikt å se nærmere på grunnskolelærers *holdninger og tanker om egne forutsetninger* for å ta i bruk programmering i matematikkundervisning. For å undersøke dette ønsket vi å benytte et spørreskjema for å stille spørsmål som kunne få frem svar fra et større antall respondenter. Ved å undersøke disse fenomenene, kunne vi potensielt si noe om hvor lærere i den norske skole står, med tanke på å være forberedt og i stand til å undervise i programmering i skolen, og eventuelle behov for kompetanseheving. Dette anser vi som nyttig informasjon for fremtidig kompetanseutvikling innenfor læreryrket og lærerutdanningen. Det er i tillegg svært relevant å undersøke dette, da implementering av programmering i læreplanen kom med Kunnskapsløftet i 2020. Problemstillingen som danner grunnlaget for dette forskingsprosjektet, er:

Hva slags holdninger og tanker om egne forutsetninger har lærere på 1.-7.trinn med tanke på å ta i bruk programmering i matematikkundervisningen?

For å måle disse fenomenene – *holdninger og tanker om egne forutsetninger*, var det relevant å avgrense oppgaven slik at den informasjonen som ble innhentet hovedsakelig belyste det vi skulle undersøke. Derfor var vi nødt til å begrense hva vi spurte om i spørreundersøkelsen. For å sette grenser for hva vi valgte å trekke frem for å måle de bestemte fenomenene, formulerte vi seks forskningsspørsmål under problemstillingen. Disse forskningsspørsmålene ga oss retningslinjer for hva vi skulle fokusere på i denne oppgaven. Forskningsspørsmålene under problemstillingen, er:

1. *Hva er grunnskolelærernes holdninger til å benytte programmering i matematikkfaget?*
2. *Hva er grunnskolelærernes grad av tanker om egne forutsetninger for å ta i bruk programmering i matematikkfaget?*
3. *I hvilke grad opplever grunnskolelærerne at skoleledelsen og kollegaene ved skolen de jobber på, gir støtte og relevant materiale til å undervise i programmering?*
4. *Hva er sammenhengen mellom grunnskolelærernes holdninger, opplevd grad av ytre støtte, tanker om egne forutsetninger, og kjønn?*
5. *Hva er sammenhengen mellom grunnskolelærernes holdninger, opplevd grad av ytre støtte, tanker om egne forutsetninger, og kursdeltakelse?*
6. *Hva er sammenhengen mellom grunnskolelærernes holdninger til å benytte programmering i matematikkfaget, og deres utdanningsnivå?*

2.5 Oppbygging av oppgaven

Denne oppgaven er bygget opp slik at de ulike delene av forskningsprosjektet blir presentert i en hensiktsmessig rekkefølge. I kapittel 3 vil det teoretiske grunnlaget for oppgaven bli lagt frem. Dette inkluderer teori, begrepsavklaring og tidligere forskning, knytt til læreres *holdninger, tanker om egne forutsetninger og ytre forhold* med tanke på å ta i bruk programmering i undervisning. Kapittel 4 inneholder de metodiske aspektene ved gjennomføring av dette forskningsprosjektet. Resultatene fra spørreundersøkelsen vil bli lagt frem i kapittel 5, der det innhentede datamaterialet blir presentert i tabeller og diagrammer, før hovedfunn blir presisert i oppsummeringen. Hovedfunnene blir tatt med videre til kapittel 6, og drøftet i lys av teorigrunnlaget fra kapittel 3. I kapittel 7 blir konklusjonen presentert som en avrunding av oppgaven, der vi svarer på problemstillingen. Til sist er det lagt inn en litteraturliste som viser til de referansene som er benyttet i oppgaven. Spørreundersøkelsen og informasjonsskriv er lagt ved som vedlegg.

3 Teorigrunnlag

I dette kapitlet vil det bli presentert det teoretiske rammeverket som har blitt benyttet i forskningsprosjektet. Teorien inkluderer også tidligere forskning og begrepsavklaring. Det som er trukket frem av relevant teori belyser temaene som er knytt til problemstillingen i forskningsprosjektet. Disse temaene vil være gjennomgående i hele oppgaven og omhandler læreres *holdninger* til programmering, lærernes *tanke om egne forutsetninger* og *ytre støtte* som kan påvirke lærernes forutsetninger for å benytte programmering i matematikkundervisning.

3.1 Begrepsavklaring - programmering

I dagens samfunn er programmering og algoritmisk tenking viktige ferdigheter, og har derfor blitt en integrert del av flere fag i skolen (Haraldsrud m.fl., 2020, s. 13). Det er en del forvirring og uenighet rundt begrepet «programmering» i skolen (Nygård, 2018). Ifølge Nygård (2018) har det vært diskusjoner rundt akkurat dette, om en skal bruke begrepene «programmering», «koding» eller «algoritmisk tenking». Begrepet blir beskrevet av *statlig pedagogisk tjeneste* (Statped, 2021) slik: «*Programmering handler om å bryte komplekse problemer ned til mindre problemer og deretter gi en fullstendig og nøyaktig beskrivelse av fremgangsmåten for løsning av problemet*» (Statped, 2021). *Koding* blir forklart som noe en gjør gjennom å gi instruksjoner i form av koder, enten som tekst eller kodeblokker, for å utføre en handling på datamaskin (Statped, 2021). En del av prosessen med å programmere er å legge inn koder og utvikle programmer. Begrepet *programmering* inkluderer å planlegge, finne feilkoder og rette opp feil. Dette er ikke det *koding* handler om. Det blir derfor feil å bruke *koding* som synonym for *programmering* (Statped, 2021). En *algoritme* blir definert som en oppskrift, en steg-for-steg-plan for å få gjennomføre noe (Statped, 2021). Algoritmen må være nøyaktig, i tillegg til at programmeringsspråket som benyttes må være mulig for datamaskinen å forstå. Mennesker utfører ulike algoritmer hver dag, som strikkeoppskrifter og bakeoppskrifter. Også i disse tilfellene må en rette opp i feil, for at resultatet skal bli riktig. Mennesker kan derfor på mange måter beskrives som en algoritmisk tenker (Statped, 2021). Sanne m.fl. (2016) hevder at programmering kan fungere som en plattform for å utvikle algoritmisk tankegang, men at programmering ikke er essensielt for å utvikle algoritmisk tankegang (Sanne m.fl., 2016). Samtidig skriver *Statlig pedagogisk tjeneste* (Statped, 2021) at programmering egner seg godt som en metode for å utvikle algoritmisk tankegang i skolesammenheng (Statped, 2021). UDIR (2019) forklarer

algoritmisk tenking som en problemløsningsmetode, som innebærer å tilnærme seg problemer på en systematisk måte. Dette gir grunn til å benytte algoritmisk tenking som et element innenfor programmering. Nygård (2018) hevder at grunnleggende ferdigheter i programmering er med på å øke elevenes forståelse av blant annet matematiske problemer.

3.2 Læreres holdninger til programmering

3.2.1 Holdninger

Holdninger er et begrep som blir brukt til å beskrive noe vi i utgangspunktet ikke kan observere, men som vi slutter oss til på bakgrunn av hva et individ foretar seg (Raaheim, 2019, s. 165). Ifølge Kaufmann og Kaufmann (2015, s. 287) er *holdninger* en psykologisk "tilstand" som bare får mening og relevans i sammenheng med objekter, situasjoner og mennesker i omgivelsene våre, og som innebærer evaluering og vurderende reaksjoner på "noe". Situasjonen i denne forbindelse er at lærere må ta stilling til endring i læreplanen, og programmering kan regnes som objektet. Brochs-Haukedal (2010, s. 234) definerer *holdninger* som "en predisposisjon til å oppfatte, føle, tenke og handle på bestemte måter i forbindelse med et gitt objekt". En annen definisjon blir gitt av Raaheim (2019, s. 169), som forklarer *holdninger* som «en underliggende tendens til å tenke, føle og handle på bestemte måter overfor et bestemt fenomen, en bestemt hendelse eller bestemte objekter (personer)». Samtidig kommer Schuffman, Kanuk og Hansen (2012) med en definisjon på begrepet der *holdninger* blir forklart som hvordan man oppfører seg i forhold til objekter, der holdning er en lært predisposisjon for å oppføre seg på en konsekvent gunstig eller ugunstig måte i forhold til et objekt. Definisjonene ovenfor gir et bilde på hva *holdninger* kan innebære, og kan i dette tilfelle kobles opp mot lærernes *holdninger* til å undervise i programmering. Lærernes *holdninger* kan ut ifra dette, ha en påvirkning på hvordan de velger å handle med tanke på å undervise i programmering. Cullen & Greene (2011) mener at læreres *holdninger* er en viktig forutsetning for motivasjonen for å ta i bruk teknologi i klasserommet, og med tanke på hvor ofte det blir brukt (Cullen & Greene, 2011). En persons *holdninger* kommer til uttrykk gjennom personens verbale ytringer og gjennom det han eller hun gjør, og lar seg ikke beskrive direkte (Raaheim, 2019, s. 166). Når en skal kartlegge folks *holdninger* som i dette tilfellet er lærere, er det viktig å være klar over at holdningene er sammensatte (Raaheim, 2019, s. 178). En måte å forstå *holdninger* på er gjennom Trekomponentmodellen, som vil bli beskrevet i neste avsnitt.

Ifølge Brochs-Haukedal (2010, s. 234) er "Trekomponentmodellen" den mest gunstige teorien for å forklare *holdninger*. Trekomponentmodellen er basert på en forståelse av at en holdning er en

kombinasjon av tre (begrepsmessig) separate reaksjoner på en bestemt hendelse, et bestemt fenomen eller et bestemt objekt. Trekomponentmodellen er delt inn i kognitive (tankemessige), affektive (følelsesmessige) og atferdsmessige reaksjoner (Raaheim, 2019, s. 166). Disse tre komponentene kan påvirke holdningene mot et objekt eller en handling, og vi kan bruke denne modellen til å forstå hvilke faktorer som er med på å påvirke læreres *holdninger* til å undervise i programmering i matematikk på grunnskolen. I denne studien blir holdning forstått som lærernes underliggende tanker og følelser som får de til å handle på en bestemt måte.

3.2.2 Læreres holdninger

Pörn m.fl. (2021a, s. 366) påpeker at det finnes begrenset forskning på undervisning og læring av programmering i grunnskolen, og enda mindre forskning på læreres perspektiv på programmeringsundervisning. I studien til Pörn m.fl. (2021a) har det blitt forsket på 91 grunnskolelærere, ett år etter innføringen av den nye nasjonale læreplanen. Lærerne i studien underviser i programmering ved skoler med svensk som undervisningsspråk. I denne masteroppgaven har studien (Pörn m.fl., 2021a) blitt brukt som inspirasjonskilde. Derfor vil denne studien bli trukket frem gjennom hele oppgaven. De empiriske dataene fra denne studien ble innhentet ved hjelp av en nettbasert spørreundersøkelse som ble sendt til svenske grunnskoler (1.-6.klasse) i Finland. Fokuset i studien var å undersøke lærernes syn på programmering, deres *tanke om egne forutsetninger* (perceived preparedness) med tanke på å undervise i programmering, og deres *holdninger* til å undervise i programmering (Pörn m.fl., 2021a). Resultatene fra denne studie indikerer at lærernes *holdninger* til undervisning i programmering i grunnskolen er hovedsakelige positive, der mange av lærerne føler seg godt forberedt og at de har en bred og dyp forståelse av emne. Til tross for dette uttrykte noen av lærerne følelser som usikkerhet, forvirring og irritasjon (Pörn m.fl., 2021a). Lærerne mener at programmering er en positiv og relevant del av den nye nasjonale læreplanen, og er viktig for elevenes fremtidige arbeidsliv. Inspirasjon og entusiasme, samt forvirring og usikkerhet, var blandede følelser som lærerne i studien til Pörn (2021a) beskrev med tanke på å undervise i programmering. Selv om lærerne i Pörn m.fl. (2021a) sin studie hovedsakelig hadde positive *holdninger* til programmering, så viste det seg at lærernes syn på programmering er svært mangfoldig. De fleste lærerne i studien hadde en sekvensiell tilnærming til programmering, som i hovedsak innebar å skrive, gi, og følge instruksjoner. Selv om lærerne hadde et mangfoldig syn på programmering, kom det frem at de også anså programmering som en viktig ferdighet for å utvikle logisk tenking og problemløsning. Flere av lærere hadde imidlertid et uklart syn på hva programmering i grunnskolen faktisk innebar, og noen lærere uttrykte en tydelig mangel på kunnskap om emnet og behov for opplæring (Pörn m.fl., 2021a). Funnene i studien indikerer at det er

i hovedsak positive *holdninger* til programmering, men at variasjonen på lærernes syn på programmering kan føre til ulikheter i undervisningen (Pörn m.fl., 2021a).

Humble (2021) fant også positive *holdninger* til programmering blant lærerne. I Humbles (2021) studie har det blitt forsket på lærernes perspektiv på integrering av programmering i eksisterende skolefag, og hvordan de oppfatter programmering som et verktøy for undervisnings- og læringsaktiviteter (Humble, 2021). Selv om holdningene generelt er positive blant lærerne, er mange av lærerne også kritiske til hvordan integreringen har blitt planlagt av skoleledere og andre instanser (Humble, 2021). De vanligste kritiske forestillinger var at de ikke har nok tid til å lære og integrere programmering, og at instruksjonene og retningslinjene for integrasjonen er uklare (Humble, 2021). For å kunne gjennomføre nye læreplanideer, hevder Benton m.fl. (2017) at det er avgjørende at grunnskolelærere utvikler bred kompetanse innen tekniske ferdigheter og pedagogikk.

I en annen studie, også utført av Pörn m.fl. (2021b), ser lærerne på programmering som et positivt element i matematikktimene og mener det er et emne som er viktig for elevene å lære (Pörn m.fl., 2021b, s. 92). Her ble det gjennomført en studie på finske svenskspråklige grunnskolelærere, og deres syn på programmering, hvordan lærerne beskriver programmering, og hvordan de opplever å undervise i programmering (Pörn m.fl., 2021b). Pörn m.fl. (2021b) hevder også her at det er lite forskning på undervisning i programmering i matematikkfaget, læreres syn på programmering og enda mindre på hvordan grunnskolelærere håndterer de siste reformene i ulike land. I en studie utført av Hijón-Neira m.fl. (2017), undersøkte de grunnskolelære fra én region i Spania sine syn på programmering i skolene. Lærerne påpekte viktigheten av å ha lærere med rett utdannelse til å undervise i programmering (Hijón-Neira m.fl., 2017). I tillegg var de enige om at programmering gir fordeler på flere områder, som utvikling av tankeferdigheter, organisering av ideer og evne til problemløsning (Hijón-Neira m.fl., 2017).

I henhold til Vinnervik (2020) utgjør den nye programmeringspolitikken en spesiell utfordring, ettersom flertallet av de involverte lærerne har begrenset eller ingen tidligere erfaring med programmering. Vinnervik (2020) gjennomførte en studie på lærere som forberedte seg på å implementere den nye politikken, mindre enn fire måneder før den formelle vedtakelsen av den nye læreplanen. Utvalget i studien bestod av 19 praktiserende grunnskolelærere i matematikk og/eller teknologi på 1.-9. trinn, som forberedte seg på å møte kravene i den nye læreplanen. Disse lærerne

deltok i tre gruppesamtaler og alle hadde en nøkkelfunksjon ved sine respektive skoler (Vinnervik, 2020, s. 221). Studiens formål var å gi innsikt i lærernes bekymringer og uttrykte behov når det gjaldt programmering som nytt læreplaninnhold, samt å bidra til forståelsen av lærernes strategier for å nærme seg den svenske utdanningsreformen fra 2017, som introduserte programmering (Vinnervik, 2020). Resultatene av denne studien indikerer variasjoner i lærernes kunnskap om programmering. Vinnervik (2020) undersøkte utfordringer uttrykt av etterutdannede lærere når det gjaldt integrering av programmering, der han bygget studien på to antakelser: (1) at lærere har bekymringer og utfordringer de må forholde seg til og håndtere før de er i stand til å integrere programmering i undervisningen, og (2) at programmering som kjerneinnhold kan utgjøre en spesiell type utfordringer for lærere. Vinnervik (2020) belyser gjennom hele studien at det er problemer som har oppstått rundt programmeringsreformen 2017. Reformen har ført til en følelse av usikkerhet blant lærerne, som kan skyldes utfordringer knytt til deres eget faglige nivå og forståelse. Dette kan føre til ubehag, og usikkerheten er et gjennomgående tema gjennom hele studien. Til tross for dette viser lærerne en positiv holdning til endringen, som kan skyldes at de føler et ansvar for utviklingen og/eller støtten ved sine respektive skoler. Lærerne uttrykker imidlertid bekymring knyttet til implementeringsprosessen, med bare noen få måneder til den faktiske vedtakelsen av den nye læreplanen. Selv om lærerne uttrykker bekymring knyttet til implementeringsprosessen er det generell enighet blant lærerne om at innholdet i reformen er både relevant og tidsriktig, gitt teknologiens rolle i samfunnet i dag (Vinnervik, 2020).

3.3 Lærernes tanker om egne forutsetninger

De oppfatninger en person har om seg selv er viktige forutsetninger for hva en persons motiver er, i tillegg til tanker, følelser og handlinger de utfører (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 94). Forutsetninger og begrensninger for å kunne ta styring over eget liv kan både ligge i mennesket selv og i miljøet en befinner seg i, men disse er ikke avhengig av hverandre (C. Skaalvik & E. M. Skaalvik, 2020a, s. 34). Flere forhold ved personen selv kan begrense muligheten eller tendensen til å ta styring over eget liv, og dette kan være manglende kunnskaper og ferdigheter, mangel på motivasjon og lav mestringsforventning (C. Skaalvik & E. M. Skaalvik, 2020a, s. 34). I hverdagslivet analyserer vi den situasjonen vi befinner oss i, overveier alternative handlinger, vurderer egne forutsetninger for å utføre handlingene og hva resultatet av handlingene kan bli (Bandura, 1997), og dette til sammen utgjør grunnlaget for selve handlingene (C. Skaalvik & E. M. Skaalvik, 2020a). Mennesket er i stand til

å overvåke og regulere sine egne handlinger, og i dette ligger det en kontinuerlig vurdering av om en greier å gjennomføre strategien slikt som planlagt, og om en må justere framgangsmåten (C. Skaalvik & E. M. Skaalvik, 2020a).

Tradisjonelt har lærerne hatt stor frihet (autonomi) til å velge metoder, arbeidsformer og innholdsmessig fokus innenfor rammer av læreplanen (Skaalvik & Skaalvik, 2012, s. 28). Autonomi og handlingsrom er en forutsetning for profesjonalitet, og lærerrollen/læreryrket som en profesjon krever en stor grad av autonomi (Skaalvik & Skaalvik, 2012). Lærerens frihet og kapasitet til å utnytte det handlingsrommet det gir å være profesjonell, kan forstås som autonomi (Helgøy & Homme, 2007, s. 233). Det som definerer handlingsrom, er både ytre og indre rammefaktorer. Indre rammer kan knyttes til den enkelte lærers egenskaper og forutsetninger (Helle, 2006), og ytre rammefaktorer består av blant annet nasjonale og lokale føringer som Opplæringsloven, Læreplanverket, Stortingsmeldinger og vurderingsforskrifter (Dahl m.fl., 2016; St.meld. nr. 11, 2008-2009). Lærere som har klare verdier og mål er i stand til å utnytte handlefriheten, nettopp fordi det fungerer som en rettesnor for undervisningen. Når autonomien er stor, kan denne læreren ha høye mestringsforventninger (Skaalvik & Skaalvik, 2012, s. 46-47). Lærernes profesjonsfelleskap regnes som en sentral forutsetning for profesjonalisering innenfra, som vil si profesjonsutvikling innad i profesjonen (Dahl m.fl., 2016; Elstad m.fl., 2014). Det understrekes i *Lærerløftet* (Kunnskapsdepartementet, 2014) at innføringen av master som hovedmodell skal bedre både koblingen mellom teori og praksis, og styrke forutsetninger for en kunnskapsbasert yrkesutøvelse. "Solid fagkunnskap er en forutsetning for å lykkes som lærer" (Kunnskapsdepartementet, 2014, s. 16). Forskning innen matematikkfaget har vist at lærere som er utrygge i faget, kan føre til at elevene får dårligere resultater (Beilock m.fl., 2010). Dagens grunnskolelærerutdanninger gir bedre forutsetninger for en kunnskapsbasert yrkesutøvelse enn tidligere lærerutdanninger (Kunnskapsdepartementet, 2014, s. 43).

3.3.1 Selvoppfatning

De oppfatningene et menneske har om seg selv, og forventningene de har til hva de selv vil mestre, formes av erfaringene de gjør. Dette gjelder også i skolen. Disse oppfatningene og forventningene betegnes som mennesket selvoppfatning (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s.94). Skaalvik & Skaalvik (2018) definerer selvoppfatning som en persons oppfatning, vurdering, forventning, tro eller viten om seg selv, som er basert på tidligere erfaringer og tolkninger av disse erfaringene. I denne studien ser vi blant annet på lærerens *holdninger og tanker om egne forutsetninger*, og dette kan bli påvirket av

deres selvoppfatning. Skaalvik & Skaalvik (2018) skriver at selvoppfatningen kan variere fra person til person og er alltid subjektiv. Ifølge Skaalvik & Skaalvik (2018) har det utviklet seg to forskningstradisjoner innenfor pedagogisk forskning som har vært opptatt av selvoppfatning: selvvurderingstradisjonen og forventningstradisjonen. Ifølge Bandura (1997) dannes menneskets selvoppfatning gjennom direkte erfaring og vurderinger fra andre som er betydningsfulle for personen. Selvet er en kompleks sammensetning av ytre (sosiale) og indre (kognitive) faktorer, og det består av determinanter som personlig streben, forventninger til utfall av handlinger, oppfattede muligheter, begrensninger og forventning om mestring. Menneskets oppfatning av seg selv påvirker deres motivasjon og atferd, og selvet fungerer som en mekanisme som motiverer og regulerer atferd (Bandura, 1997). Selvverd, skolefaglig selvvurdering og mestringsforventninger er alle perspektiver som handler om selvoppfatning fordi de beskriver og forklarer hva mennesker tenker og føler om seg selv (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 97). I undervisning kan lærernes oppfatning av seg selv ha betydelig innvirkning på elevenes motivasjon for undervisningen som helhet (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Sosial kognitiv teori og Banduras konsept "self-efficacy" brukes som teoretisk tilnærming til selvoppfatning. Sosial kognitiv teori vil bli lagt frem videre i kapittelet.

3.3.2 Banduras sosiale kognitive teori

Et sentralt premiss for Banduras sosiale kognitive teori er at mennesket verken styres eller kontrolleres automatisk av bare indre drivkrefter, eller bare miljøet og ytre stimuli (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 50). Miljøet påvirker personen og personen påvirker miljøet. I dette tilfellet er læreren personen, og miljøet er programmering i matematikkundervisningen, der lærernes *holdninger* og forutsetninger blir påvirket av både indre drivkrefter, miljøet og ytre stimuli. Bandura (1986) tar utgangspunkt i at det er et dynamisk og gjensidig forhold mellom personenes egenskaper, personens miljø og personens atferd eller handlinger (Bandura, 1986). Dette blir fremstilt i en modell som Bandura betegner som *triadisk gjensidighet* (Bandura, 1986). De tre gjensidige relasjonene har ikke alltid samme styrke, fordi det er avhengig av oppgavene og situasjonen (Bandura, 1997). Et sentralt poeng ved tanken om triadisk gjensidighet er at mennesket både kan influere, endre miljøet, og styre sin egen atferd (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 54). Et annet sentralt premiss for sosial kognitiv teori er at mennesket er motivert for å styre sitt eget liv (Bandura, 1997). Viktige forutsetninger for at en person skal kunne fungere adekvat som agent i eget liv, er at personen har: kunnskap om det aktuelle feltet, motivasjon eller mål en ønsker å nå, tro på at det er mulig å nå målet, mot til å prøve, feile, og søke hjelp om nødvendig, i tillegg til evne til selvvurdering og selvrefleksjon (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 56). Forventning om mestring er den forutsetningen som er mest sentral (Bandura, 1997). Et aspekt ved selvoppfatning er mestringsforventning, og det har en betydning for motivasjon.

I tillegg er mestringsforventning en viktig forutsetning for selvregulering (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 57). Kognitiv aktivitet ligger til grunn for motivasjon, og motivasjonen er størst når individet opplever utfordringer som ikke overskrider dens forutsetninger. Det som kan virke positivt inn på motivasjon er tilfredsstillelsen ved mestring, men også materielle faktorer, sosial anerkjennelse, og streben mot perfektjonisme, kan være drivkrefter (Bandura, 1997).

I konteksten av læreres *tanker om egne forutsetninger*, indikerer Banduras sosial kognitive teori at en lærers tro på sin evne til å utføre undervisningsoppgaver (mestringsforventninger) påvirkes av faktorer som tidligere erfaringer, utdanningsnivå, kunnskap om fagstoff og oppfatning av tilgjengelige støtte- og ressursforhold (miljøfaktorer) (C. Skaalvik & E. M. Skaalvik, 2020b; E. M. Skaalvik & S. Skaalvik, 2020). En lærer som har fått grundig opplæring innen sitt fagområde, og har tilgang til gode ressurser og støtte, vil mest sannsynlig oppleve større grad av forutsetninger enn en lærer som mangler disse ressursene (Skaalvik & Skaalvik, 2012). En lærer som har tidligere undervisningserfaring i lignende klasser, vil også sannsynligvis ha større grad av forutsetninger enn en ny lærer (Skaalvik & Skaalvik, 2012). Banduras sosiale kognitive teori tar utgangspunkt i at det er et dynamisk og gjensidig forhold mellom personens egenskaper, personens miljø og personens atferd (Bandura, 1997), og dette kan påvirke læreres *tanker om egne forutsetninger*, som igjen kan påvirke lærernes atferd (Skaalvik & Skaalvik, 2018). En lærer som opplever å ha større grad av egne forutsetninger, vil trolig undervise med mer selvtillit, entusiasme og med mer effektivitet, enn en lærer med lav grad av egne forutsetninger (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Sammenfattende antyder Banduras sosiale kognitive teori at en lærers *tanker om egne forutsetninger* påvirkes av personlige og miljømessige faktorer, og kan ha betydelig innvirkning på en lærers atferd og resultater i klasserommet (Bandura, 1997). I lys av sosial kognitiv teori utgjør kjernedeterminanten mestringsforventninger en fundamental forståelse for individets motivasjon og handlinger (Bandura, 1997). En teori som omhandler læreres *tanker om egne forutsetninger*, er læreres mestringsforventninger.

3.3.3 Læreres mestringsforventninger

Albert Bandura definerer begrepet *self-efficacy* som den enkeltes vurdering av egen evne til å organisere og utføre handlinger for å oppnå et bestemt resultat (Bandura, 1986). Et annet begrep som bygger på dette, er *teachers' self-efficacy*, som refererer til lærerens tro på egen evne til å suksessfullt utføre en lærers arbeidsoppgave i en bestemt kontekst (Bandura, 1986, 1997). Forskning av Bandura (1986, 1997) indikerer at graden av *self-efficacy* påvirker en persons motivasjon og

holdning til å utføre en handling. Begrepet mestringsforventning er den norske oversettelsen av *self-efficacy* (Skaalvik & Skaalvik, 2012, s. 30), og det er i overensstemmelse med Banduras (1986, 1997) beskrivelse. Bandura legger frem en avgrensning av begrepet, til *efficacy expectation*, som en persons forventning om å være i stand til å utføre en bestemt oppgave. Dette er i motsetning til *outcome expectation*, som handler om personens forventninger til mulig resultatet eller konsekvenser, etter å ha utført en oppgave. Vårt fokus i denne studien er på førstnevnte. Videre i oppgaven vil *mestringsforventninger* bli benyttet som begrep for *self-efficacy*. Dette er med utgangspunkt i oversettelsen som er lagt frem ovenfor (Skaalvik & Skaalvik, 2012, s. 30). Opplevd mestringsforventning, ifølge Bandura (1997), handler om troen på egen evne til å mestre ulike situasjoner og arbeidsoppgaver. Forventningen om å mestre avhenger av personers erfaringer, psykologiske og emosjonelle tilbakemeldinger, observasjoner av andre modeller og sosial overtakelse (Bandura, 1997).

Holzberger, D., m.fl. (2013) sin studie undersøker sammenhengen mellom lærenes mestringsforventninger, og kvaliteten på undervisningen deres over tid. Studien involverer 108 ungdomsskole- og videregående lærere fra USA, som gjennomførte undersøkelser som målte deres mestringsforventninger og undervisningskvalitet på tre punkt i løpet av et skoleår. Undersøkelsen ble gjort for å se hvordan endringer i mestringsforventninger over tid var relatert til endringer i undervisningskvalitet. Resultatene viste at lærernes mestringsforventninger var positivt relatert til deres undervisningskvalitet, og at økninger i mestringsforventninger over tid var assosiert med forbedringer i undervisningskvaliteten. Sammenhengen mellom mestringsforventninger og undervisningskvalitet ble funnet å være spesielt sterk for lærere som hadde lavere utgangspunkt av mestringsforventninger. Studien har viktige implikasjoner for lærerutdanning og faglig utvikling, da den antyder at ved å forbedre læreres mestringsforventninger kan dette føre til forbedring i kvaliteten på undervisningen deres (Holzberger m.fl., 2013).

Om individer som er i tvil om sine evner, vil ha en tendens til å mangle motivasjon og raskt gi opp når de står overfor utfordringer, skriver Bandura (1997). De fokuserer ofte på det som er vanskelig, og deres mangel på ferdigheter. På en annen side vil personer med høyt nivå av mestringsforventninger se utfordringer som en mulighet til å vokse og mestre aktiviteten. De setter seg mål og legger innsats i å oppnå dem, selv når de møter hindringer. Det er viktig å merke seg at mestringsforventninger kan være urealistisk høye eller lave i forhold til en persons forutsetninger, og dermed kan det oppstå et misforhold mellom troen på egne evner og det som faktisk kan mestres (Bandura, 1997).

3.3.4 Læreres tanker om egen kunnskap om programmering

I en studie gjennomført i USA av Rich m.fl. (2021) ble det forsøkt å skape en bedre forståelse for hva som kan ha ledet til at flere grunnskolelærere opplever økt selvsikkerhet i arbeid med koding. 127 grunnskolelærere ble spurt om hvilke utfordringer de har møtt på i arbeid med koding. Svaret som kom frem i undersøkelsen viser at tid er et utfordrende aspekt når de skal lære seg koding, i likhet med andre fag en skal lære seg. Det er tidskrevende å lære seg koding, og å lære seg å lære bort koding. Det er essensielt for lærere å få tildelt ekstra tid til å utvikle ferdigheter innenfor koding. Hvis lærere får tid til å sette seg inn i faget, er det mer sannsynlig at de tar seg tid til å lære det, å bruke det, og å bygge opp selvtillit i faget (Rich m.fl., 2021). I undersøkelsen kommer det frem at lærerne begynte med å være noe selvsikre med tanke på egen evne til å undervise i koding. I den første målingen som ble gjort, skåret lærerne med 3,84 poeng i snitt (i en skala opp til 6). I den siste målingen som ble gjort etter at lærerne hadde deltatt på kurs over ett år, skåret de med 4,84 poeng i snitt. Altså hadde lærernes oppfatning av egen evne til å undervise i koding økt med ett helt poeng etter at de hadde deltatt på organisert kursing over ett år. Selv om dette viser en økning i mestringsforventninger hos læreren, ser en at det er rom for å øke selvsikkerheten hos lærere ytterligere, selv etter at lærerne har deltatt i organisert kursing over ett år (Rich m.fl., 2021).

Kilhamn, Rolandsson og Bråting (2021) utførte en Lesson Study, med 32 lærergruppers felles arbeid med planlegging og gjennomføring av undervisningsøkter i programmering i matematikk i grunnskolen. For å få innsikt i hvordan lærere tolker oppgavene og transponerer læreplanens beskrivelse av programmering i klasseromspraksis, analyserer de det matematiske innholdet i disse timene, samt hvordan lærerne ser på forholdet mellom matematikk og programmering som fremtrer i lærernes formålsbeskrivelse, læringsmål, aktivitet og refleksjon. I de fleste undervisningstimene ble imidlertid matematikk utelukkende brukt som en kontekst for å lære å programmere, noe som ofte førte til at det matematiske innholdet ble overskygget av programmeringen, eller til og med forsvant (Kilhamn, Rolandsson, m.fl., 2021). At dette resultatet, og at en tredjedel av undervisningstimene som ble analysert i studien til Kilhamn, Rolandsson og Bråting (2021), ikke viser noe tilknytning til matematikk, kan indikere at flere av lærerne hadde vanskeligheter med å finne meningsfulle sammenhenger mellom programmering og matematikk. Denne konklusjonen er i tråd med det som har kommet frem i studier om læreres første respons på innføringen av programmering i skolematematikk (Kilhamn, Bråting, m.fl., 2021; Kilhamn, Rolandsson, m.fl., 2021; Misfeldt m.fl., 2019; Pörn m.fl., 2021b). Ifølge Kilhamn, Rolandsson, m.fl. (2021) er det bare utført noen få studier på svenske læreres første reaksjon på innføringen av programmering i skolen (Kilhamn, Rolandsson, m.fl., 2021). Resultatet av disse viser at lærere har generelt problemer med å se en klar sammenheng

mellom matematikk og programmering, men på samme tid har de en positiv holdning til elementet programmering i matematikk (Kilhamn, Bråting, m.fl., 2021; Kilhamn, Rolandsson, m.fl., 2021; Misfeldt m.fl., 2019).

En annen studie utført av Kilhamn, Bråting og Rolandsson (2021), undersøkte hvordan lærere snakker om å introdusere programmering i skolematematikken. Studiens mål var å oppnå en bedre forståelse av lærernes perspektiver, og å identifisere utfordringer knytt til integreringen av programmering i matematikkundervisningen. Et av funnene var at programmering er et viktig verktøy, som kan være nyttig i matematikkundervisningen, dersom det mestres tilstrekkelig (Kilhamn, Bråting, m.fl., 2021). Lærerne i undersøkelsen hevder at programmering øker engasjement hos elevene, og at de engasjerer seg bedre med programmeringsoppgaver enn med tradisjonelle matematikkoppgaver. Dette kan skyldes at oppgavene kan knyttes til virkeligheten. Lærerne mener at programmering utvikler algoritmisk tenking, og beskrev programmering som en ny måte å tenke og jobbe på, som er forskjellig fra tradisjonell matematikk, men likevel relevant for matematikkundervisning. Programmering kan brukes som en måte å lære matematikk, eller være et verktøy for å lære spesifikt matematisk innhold, eller betraktes som matematikk i seg selv. Programmering ble beskrevet som nyttig og engasjerende på et generelt nivå, men ikke nødvendigvis koblet sammen med matematikk (Kilhamn, Bråting, m.fl., 2021). I denne undersøkelsen viser lærerne seg til å være positive til programmeringsaktiviteter, men opplever ikke alltid en tydelig sammenheng mellom programmering og matematikk. Noen lærere i Kilhamn, Bråting og Rolandsson (2021) mener det er lettere å inkludere programmering i andre fag, noe som muligens skyldes at verktøy for visuell programmering, som Scratch, egner seg bedre til historiefortellingsaktiviteter og animasjoner, enn til matematiske aktiviteter. De støtter seg til argumenter om nytten av programmering fra andre nivåer i utdanningssystemet og er åpne for ny teknologi, men opplever ikke selv nytten av programmering. Lærerne sier at de må for øyeblikket bruke tid på å lære verktøyene, både for sin egen, og elevenes del. Kilhamn, Bråting og Rolandsson (2021) hevder at det kan være vanskelig å se hvordan programmering kan forbedre matematikken før det blir en håndgripelig del av hverdagen. Noen lærere føler at de må komme til det stadiet først, men det stilles spørsmål ved om tiden som brukes på programmering er bortkastet fra et matematikkundervisningssynspunkt hvis hovedmålet er å lære et nytt verktøy. Basert på lærernes argumenter, konkluderer Kilhamn, Bråting og Rolandsson (2021) med at programmering potensielt kan forbedre matematikk, men dette avhenger av at lærerne ser etter muligheter og er åpne for endringer i matematisk praksis.

3.3.5 Læreres tanker om egne forutsetninger til undervisning i programmering

Mestringsforventning er ifølge Bandura (1997) og Skaalvik & Skaalvik (2007a, s. 612)

kontekstavhengig. I undervisningssammenheng vil konteksten kunne være forhold ved elevgruppen, kollegaene og ledelsen ved skolen, men også skolens rammefaktorer (Andreassen & Reichenberg, 2018). Forventning om mestring er viktig i undervisningssammenheng fordi lærere med høyt nivå av forventninger om å mestre bestemte undervisningsoppgaver, har større sjanse for å lykkes med slike oppgaver sammenlignet med lærere som har lavere nivå av forventninger (Guo m.fl., 2012).

Innsatsen og engasjementet som kjennetegnes ved lærere med høy mestringsforventning, ser ut til å medføre støttende undervisning, som igjen kan ha positiv innvirkning på elevenes prestasjoner (Guo m.fl., 2012). I Elstad og Christophersen (2018) sin studie utforsket de faktorer som er relatert til lærerens mestringsforventninger med tanke på å lykkes med faglig undervisning, i tillegg til de interne relasjonene mellom faktorene. Et funn som framkommer gjennom analysen i Elstad og Christophersens (2018) studie, er at opplevd stress i teknologirike klasserom er negativt relatert til mestringsforventninger til egen faglig undervisning. Ifølge en studie gjort av Eells (2011), er det mer sannsynlig at en lærer med positive *holdninger* til mestringsforventninger i et emne, også er mer motivert for å undervise i dette emnet, og vil ha større sjanse for å gjennomføre undervisningen med bedre elevresultater (Eells, 2011).

Rich m.fl. (2021) undersøkte også lærernes grad av mestringsforventninger med tanke på koding og algoritmisk tenking, og å undervise i koding og algoritmisk tenking på grunnskolen. Det kommer også frem i studien til Rich m.fl. (2021) at en positiv følelse av mestringsforventninger er essensielt for at en lærer skal lære faget selv og å kunne lære det bort til elever. En av hensiktene var å se på hvordan lærernes nivå av mestringsforventninger og kunnskap om koding og algoritmisk tenking kan endres igjennom ett år med kontinuerlig arbeid med programmering i undervisning. Studien er ment å være nyttig med tanke på hvordan overordnede institusjoner kan stille forventninger til lærere og hvordan læreplaner skal utarbeides (Rich m.fl., 2021). I en annen studie, gjennomført av Stigberg & Stigberg (2020), ble det gjort en utforskende casestudie som undersøkte hvordan lærere introduserer programmering i matematikkundervisningen i en svensk grunnskole, første semesteret etter at den nye læreplanen ble implementert i Sverige. Studien fokuserte på lærernes praksis og deres refleksjoner rundt dette temaet, med mål om å gi en grundig redegjørelse for pedagogisk praksis og å synliggjøre utfordringer og problemer som oppstår. Noen av funnene som ble gjort i Stigberg & Stigberg (2020) sin studie, var at lærerne hadde kjennskap til den nye læreplanen, og at de hadde implementert programmering minst én gang gjennom semesteret. Lærerne uttrykte imidlertid

utfordringer rundt den nye læreplanen, og mangel på tilstrekkelig kunnskap til å undervise i programmering (Stigberg & Stigberg, 2020).

I tråd med Banduras forståelse av begrepet, blir lærernes mestringsforventninger betraktet som et komplekst begrep som kan deles inn i flere aspekter, avhengig av oppgavene og utfordringene som er involvert (Bandura, 1997). Skaalvik & Skaalvik (2007a) har delt inn læreres mestringsforventninger i seks aspekter som representerer de viktigste oppgavene i læreryrket: 1) forklare og instruere, 2) tilpasse undervisningen til individuelle behov, 3) motivere elevene, 4) opprettholde disiplin, 5) samarbeide med kollegaer og foreldre, og 6) håndtering av forandringer. I Skaalvik & Skaalviks (2007b) spørreskjema, Norwegian Teacher Self-Efficacy Scale (NTSES), er det fire spørsmål knyttet til hvert aspekt. Det gjør det relevant å snakke om ulik grad av mestringsforventning etter hvilke fag eller klassetrinn undervisningen rettes mot på grunn av kompleksiteten i begrepet. En lærer kan for eksempel tenkes å ha høy forventning om å mestre matematikkundervisning, men mindre forventning om å mestre programmering i matematikkundervisningen, eller omvendt (Skaalvik & Skaalvik, 2007b).

Ifølge Bandura (1986, 1997) er det fire primærkilder til mestringsforventning. Den første og mest sentrale kilden er tidligere erfaring med å mestre tilsvarende oppgaver som den står overfor. Hvis en lærer har gjennomført undervisning i programmering flere ganger med gode resultater, er det stor sannsynlighet for at læreren vil forvente å kunne mestre liknende utfordringer igjen. Den andre kilden til mestringsforventning er vikarierende erfaringer, som innebærer indirekte mestringserfaringer gjennom å observere eller samarbeide med andre lærere som mestrer den bestemte undervisningsoppgaven. Den tredje kilden som Bandura (1986, 1997) nevner er oppmuntring og anerkjennelse fra andre lærere, men også foreldre. Den fjerde og siste kilden til mestringsforventning er fysiologiske signaler fra kroppen, som kan inkludere glede og oppstemthet etter å ha opplevd å lykkes med en bestemt undervisningsoppgave. Dette kan være med å øke motivasjonen til å ta fatt på en liknende oppgave igjen, med positive forventninger.

3.4 Ytre forhold

Det er ikke bare lærernes tro på egen kompetanse som er vesentlig med tanke på mestringsforventninger. Skaalvik & Skaalvik (2007a) skriver også om at skolen og lærerkollegiet har en viktig rolle i å tilrettelegge for at læreren kan gi best mulig læring for elevene. Lærernes kollektive mestringsforventninger, forstås som lærernes forventninger om at innsatsen til lærerkollegiet som en helhet vil ha positive effekter for elevene. Skoler med høy grad av kollektive mestringsforventninger vil igjen gi høyere forventninger hos læreren, noe som kan oppmuntre lærere til å gjøre det som skal til og forhindre dem fra å gi opp i vanskelige situasjoner (Skaalvik & Skaalvik, 2007a). Skaalvik & Skaalvik (2007a) finner i sin studie en sterk sammenheng mellom læreres mestringsforventninger og kollektive mestringsforventninger, og argumenterer for at en skolekulturell kontekst preget av kollektiv mestringsforventninger fremmer elevenes engasjement og prestasjoner, som på sin side fremmer lærernes opplevelse av mestring.

Ifølge Lillejord & Mausethagen (2022, s. 265) har forskere utviklet mange argumenter for at samarbeid er positivt for læring og utvikling. Lillejord & Mausethagen (2022, s. 266) hevder at lærere lærer om sitt eget og skolens kunnskapsarbeid, og får bedre forståelse om hva som er streke og svake sider ved dette, gjennom å systematisk undersøke praksis i fellesskap. Det å utforske etablerte forståelser, både sin egen, kollegaers og samfunnets oppfatning av skolen, og bruke dette til å utvikle ny kunnskap, vil ifølge Linell (1998, referert i Lillejord & Mausethagen, 2022, s. 266) beskrives som et meningsskapende arbeid der lærere utvikler eierskap til den nye kunnskapen, for og så sette den i sammenheng med egen praksis. Lærere må gjøre slike tolkningsprosesser i mange sammenhenger, for eksempel når de arbeider med å innføre nye læreplaner og reformer (Lillejord & Mausethagen, 2022, s. 266).

I Coleman m.fl. (2016) sin studie ser de en sammenheng mellom *holdninger* (indre faktor), etterutdanning og hvordan dette påvirker lærernes teknologibruk i klasserommet. Et resultat av studien til Coleman m.fl. (2016) viser at lærere som får intensiv opplæring er mer forberedt og mer vellykkede med å integrere programmering på tvers av læreplanen sammenlignet med de som ikke får det. Det kommer også frem at lærere som får riktig opplæring og støtte klarer å integrere programmering bedre i undervisningen (Coleman m.fl., 2016). Denne studien setter søkelys på at forholdet mellom interne barrierer i klasserommet og integrering av teknologi, vil ha størst konsekvent utbytte ved gjennomføring av intensive kurs/trening/øvelse. Beredskap er en

forutsetning for læreres evne til å utføre undervisningsoppgaver, så vel som deres mestringsforventning til å undervise, ifølge Housego (1990). Brown, A.L, Lee, J. og Collins, D (2015) hevder at det er manglende forskning på lærerstudenter i praksis sine oppfatninger av hvorvidt forutsetninger faktisk fører til forutsetninger i klasserommet. Imidlertid indikerer flere studier en sammenheng mellom følelse av forutsetninger og en økt følelse av undervisningseffektivitet (Anderson & Stillman, 2013; Caires m.fl., 2012; Darling-Hammond m.fl., 2002)

3.4.1 Undervisningsmateriell

Lærerne i studien til Vinnervik (2020) uttrykte en opplevd mangel på undervisningsmateriell fra etablerte lærebokleverandører, og introduksjon av nye verktøy utfordrer deres evne til å være proaktive og tilpasse undervisningen. Tidsaspektet er også en stor utfordring som de mener påvirker hvor vellykket implementeringen av en læreplan vil være. Lærerne opplever her mangel på tid, noe som gjør det vanskelig å finne og evaluere undervisningsmateriell, samt samarbeide med kollegaer og reflektere over undervisningen (Vinnervik, 2020). Imidlertid var det noen lærere som var bekymret for manglende informasjon og relevant materiale for å kunne konkretisere de generelle målene i den overordnede delen av læreplanen (Pörn m.fl., 2021b, s. 99). Det kom frem også her, at mange lærere kommenterte på mangelfullt utsyr og materiell på skolen. I tillegg til at noen påpekt mangel på en bredere diskusjon om et mer helhetlig perspektiv på implementering av programmering i grunnskolen (Pörn m.fl., 2021a, s. 382). Lærerne mente at det var vanligst å hente programmeringsmateriell fra internett og mange lærere bruker nettbaserte verktøy som Scratch og code.org, i tillegg til applikasjoner som SchrachJr og Lightbot. Siden mange av de studerte lærerne hadde deltatt på etterutdanningskurs, ble noen materialer hentet direkte gjennom disse arrangementene, og noen av lærerne nevner eksplisitt at en kollega leverer materialet (Pörn m.fl., 2021a, s. 382). For å kunne bruke tilgjengelig materiell på en effektiv måte, er det avgjørende med tilstrekkelig domenekunnskap om programmering og matematikk (Pörn m.fl., 2021a).

3.4.2 Opplevd støtte

Ifølge Bandura (1997) kan støtte og oppmuntring fra andre være en kilde til økt mestringsforventning. I Skaalvik & Skaalviks (2007b) studie, var grad av kollegial støtte og samarbeid inkludert som en antatt vesentlig forutsetning og ble ansett som et bidrag til signifikant varians i lærernes mestringsforventning. Fives, H., m.fl. (2007) mener også at støtte og veiledning fra både kollegaer og ledelse er positivt relatert til mestringsforventninger hos lærerstudenter i praksis. Blant

91 lærere som deltok i undersøkelsen til Pörn m.fl. (2021a), hevder 62 av dem å ha fått tilstrekkelig støtte fra skolen og kollegene i forberedelsen til å undervise i programmering i grunnskolen (Pörn m.fl., 2021a, s. 382). Dette inkluderte tilgang på etterutdanningsarrangementer, diskusjoner med kolleger, engasjement fra rektor, og besøk av lokale IKT-veiledere. Over halvparten av lærerne i studien til Pörn hevder at de har fått tilstrekkelig støtte fra skolen og kollegaer, men det er fremdeles en gruppe lærere som ikke mener de har fått den tilstrekkelige støtten. Dette vises også i Humble (2021) sin studie, der det kommer frem at noen av lærerne uttrykte at de ikke får tilstrekkelig med støtte fra skoleledelsen til å integrere programmering i undervisningen. I Stigberg & Stigberg (2020) studie understrekte flere lærere viktigheten av kollegial støtte og det å være en del av et lokalt nettverk som har interesse for programmering i skolen. Stigberg & Stigberg (2020) argumenterer for at lærerne trenger flere ressurser og støtte for å undervise i programmering i matematikk på en profesjonell måte, og hevder at det bør undersøkes hvilke ressurser det svenske skoleverket kan gi for å støtte kollegial læring i skolen (Stigberg & Stigberg (2020)).

3.4.3 Kjønn

Basert på kjønnsstereotyper, som i dette tilfellet er den oppfatning vi har av hva som er “kvinnelig” og “mannlig”, kan det være mulig at *kjønn* påvirker lærernes forventninger til å mestre ulike fag og oppgaver (Andreassen & Reichenberg, 2018). Ifølge Huang X., Zhang, J. og Hudson L. (2019), har kjønnsforskjeller innenfor STEM-feltet (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) fått en større plass i forskning. Så langt har disse kjønnsforskjellene i hovedsak blitt forsket på i forbindelse med studenter ved High School og universiteter. Det har blitt viktig å forstå de tidlige indikatorene på kjønnsforskjeller som senere kan komme til uttrykk ved karrierevalg innenfor STEM-feltet. Denne forståelsen har blitt vesentlig for å kunne redusere kjønnsforskjellene. Forskning har også vist at kvinner i ungdomsårene og tidlig voksen alder har en tendens til å ha lavere grad av matematiske mestringsforventninger, enn graden av påvirkning disse mestringsforventningene har på dem, sammenliknet med mennene (Huang m.fl., 2019). Dette har ført til underrepresentasjon av kvinner i karrierer som krever matematiske ferdigheter (Betz & Hackett, 1983, referert i Huang m.fl., 2019, s. 626), selv om kjønnsforskjellen i matematikkprestasjoner har blitt mindre (Lindberg, S. M., Hyde, J. S., Petersen, J. L. & Linn, M. C., 2010, referert i Huang m.fl., 2019, s. 626). Ifølge Pas, E.T., m.fl. (2012) har det vært få studier som har funnet en signifikant sammenheng mellom læreres generelle mestringsforventning og *kjønn*. Imidlertid har det blitt funnet forskjeller i mestringsforventning mellom mannlige og kvinnelige lærere på enkelte områder. Områder der menn har skåret høyere enn kvinner inkluderer disiplin (Skaalvik & Skaalvik, 2007a) og klasseledelse (Klassen & Chiu, 2010).

3.4.4 Kursdeltakelse

Faktorer som ser ut til å påvirke lærernes holdninger er deltakelse i etterutdanning og erfaringer innenfor emnet, interesse for faget og ytre faktorer (Pörn m.fl., 2021a). Deltakelse på etterutdanningskurs ble sett på som en trygg måte å lære og knytte seg til emnet, mens interessen og engasjementet fra kollegaer og elever ble også ansett som en positiv faktor for lærernes holdninger (Pörn m.fl., 2021a, s. 387). Utdanningen for mange lærere var å plassere programmering innenfor matematikkpensum, ettersom dette er et nytt emne for flertallet av grunnskolelærere (Pörn m.fl., 2021a, s. 387). Studien viser at det er et erkjent behov og ønske om faglig utvikling blant lærerne, men mener det er ulike forutsetninger for dette både mellom og innad i skolene i Finland. Et av funnene til Pörn m.fl. (2021a) var at lærerne som har deltatt i etterutdanning vist seg å ha høyere tanker om egne forutsetninger til å undervise i programmering sammenlignet med de som ikke har deltatt.

Ifølge Vinnervik (2020) har skolemyndighetene tilbudt utdanningskurs for å støtte reformen, og flere lærere forventer at skolelederne tar ansvar for å organisere faglig utvikling (Vinnervik, 2020). Dagens situasjon er at de fleste svenske lærere mangler både formell og uformell programmeringsutdanning og har liten eller ingen erfaring med programmering (Vinnervik, 2020). National Agency for Education (NAE) anbefaler derfor alle lærere å studere sitt 16 timers nettbaserte introduksjonskurs om programmering, enten de er berørt av den nye policyen eller ikke, ifølge (Vinnervik, 2020). Det trekkes også frem at matematikk- og teknologilærere forventes implisitt å delta på en flertrinns faglig utviklingsprosess som inkluderer minst ett 7,5 studiepoengs universitetskurs i introduksjon til programmering. Dette gjelder også de fleste lærerstudenter som uteksaminerer i nærmeste fremtid, siden de fleste svenske universiteter på studietidspunktet ennå ikke har integrert programmering i relevante lærerutdanningsprogrammer (Vinnervik, 2020). Utdanningskurs som ble tilbudt var et innledende programmeringskurs og et nettbasert kurs kalt "About programming" som åpnet tidlig i 2018, seks måneder før den nye læreplanen ble vedtatt (Vinnervik, 2020).

Pörn m.fl. (2021b, s. 91) påpeker derimot at det ikke har vært noen nasjonal innsats i Finland for å systematisk tilby alle lærere etterutdanning i programmering, men det er blitt arrangert kurs av ulike instanser som for eksempel regionale myndigheter og universiteter, for å undervise i programmering. Ifølge Stigberg & Stigberg (2020) ble det i begynnelsen av 2018 organisert en en-dags introduksjonsworkshop i programmering for alle matematikklærere, som en forberedelse til det nye pensumet innenfor programmering. Studien viste at workshopen var nyttig for lærerne. Lærerne i

studien til Stigberg & Stigberg (2020) mente også at en en-dags workshop eller nettkurs ikke gir tilstrekkelig kunnskap om undervisning i programmering, og at det må iverksettes flere tiltak for å støtte lærerne i deres daglige praksis. Studien viste at lærerne implementerte det nye innholdet minst én gang i løpet av høstsemesteret, men samtidig ga de uttrykk for mangel på tilstrekkelig kunnskap om undervisning i programmering.

Ifølge Pörn m.fl. (2021a) er deltakelse på etterutdanningskurs, støttende diskusjoner med kolleger og tilgang til relevant undervisningsmateriell på skolen faktorer som kan bidra til høyere tanker om egne forutsetninger til å undervise i programmering. Deltakelse på etterutdanningskurs bidro til høyere tanker om egne forutsetninger til å undervise i programmering blant lærerne (Pörn m.fl., 2021a, s. 386). Funnene tyder på at deltakelse i etter- og videreutdanning kan ha en positiv innvirkning på lærernes holdninger og tanker om egne forutsetninger til å undervise i programmering, og kan bidra til å utvide lærernes forståelse av programmering. Det kan også være behov for pedagogisk innsats for å knytte sammenhengen mellom matematisk innhold og programmering i grunnskolelærerne. De som jobber med lærere, lærerutdanning og produksjon av læremateriell spiller en viktig rolle i å videreføre dette arbeidet (Pörn m.fl., 2021a, s. 390).

3.4.5 Utdanningsbakgrunn

Undervisningspersonalet ved lærerutdanningene vurderer seg selv som middels gode til å legge til rette for at lærerne de utdanner har god profesjonsfaglig digital kompetanse (Daus m.fl., 2019). Ifølge Daus m.fl. (2019) hentyder at lærerutdanningene har et stort utviklingsbehov i lys av ambisjonene for lærernes profesjonsfaglige digital kompetanse, i tillegg til den raske teknologiske utviklingen. Pas, E.T., m.fl. (2012) skriver at det ikke er uventet at studier finner en signifikant sammenheng mellom relevant utdanning og mestringsforventninger, med tanke på betydningen av egne mestringsopplevelser (Bandura, 1997). Guo, Y., m.fl. (2012) fant imidlertid ingen signifikant sammenheng mellom utdanningens lengde (masterutdanning eller ikke) og lærernes mestringsforventning om å gi «god undervisning». Dette kan skyldes at det er utdanningens innhold som har betydning, det vil si når innholdet er i overensstemmelse med det undervisningsaspektet som mestringsforventningen gjelder. Det har blitt funnet indikasjoner på at lærere legger grunnlaget for sin mestringsforventning ikke bare gjennom formell utdanning, men også på mer uformelt vis, som gjennom samtaler og diskusjoner med kollegaer og ved lesing av faglitteratur (Guo, Y., m.fl. (2012). I Pörn (2021a) sin studie var det 84 av 91 lærere som hadde mastergrad, fire som hadde

bachelorgrad og tre som manglet universitetsgrad. Dette vil si at de fleste av lærerne hadde godt grunnlag for å undervise generelt.

3.4.6 Kompetansekrav og kompetanseutvikling

Staten har i tråd med strategien *Lærerløftet – På lag for kunnskapsskolen*, innført utdanning for grunnskolelærere på mastergradsnivå. I tillegg til nye kompetansekrav for å undervise i sentrale fag og utvidet tilbudet om videreutdanning for lærere (Meld. St. 21, 2016-2017, s. 14). Vedtaket om Kunnskapsløftet 2020 innebærer en oppfordring til økt satsing på etterutdanning, kursing og forberedelser av lærere for å tilegne seg programmeringskunnskaper (Utdanningsdirektoratet, 2022a). Utdanningsdirektoratet er kunnskapsdepartementets utøvende organ og har ansvar for kompetanseutvikling, både gjennom administrasjon av videreutdanning for lærere, og gjennom lokal kompetanseutvikling (Utdanningsdirektoratet, 2023). Kompetanseutvikling spiller en viktig rolle for å sikre god kvalitet i skolen, og dette krever en helhetlig og langsiktig innsats gjennom individuelle og kollektive kompetansetiltak (Utdanningsdirektoratet, 2022b). Kurs og/eller etterutdanning er en innsats som viser seg å øke kompetansen til lærerne i flere av de nevnte studiene (Pörn m.fl., 2021a; Stigberg & Stigberg, 2020). Skoleeier har ansvar for å arbeide med kvalitetsutvikling og kompetanseutvikling (Utdanningsdirektoratet, 2022b). Dette kan kobles opp til Vinnervik (2020) sin studie, der det kommer det frem at skolemyndighetene har tilbudt utdanningskurs for å støtte reformen, men at flere lærere forventer at skolelederne tar ansvar for å organisere faglig utvikling. Formålet med kompetanseutvikling er å utvikle kunnskap, ferdigheter og holdninger, og ifølge UDIR (2022b) vil dette føre til forbedret praksis, læring og utvikling. Kompetanseutvikling er et kvalitetsutviklingstiltak, og i Norge skilles det mellom etter- og videreutdanning. Etterutdanning innebærer organiserte opplæringsaktiviteter som har læring og utvikling som mål, mens videreutdanning har en sluttvurdering som sier noe om deltakerens læringsutbytte og gir uttelling i form av studiepoeng (Utdanningsdirektoratet, 2022b). Etter- og videreutdanning er begge tiltak for å utvikle kunnskap, ferdigheter og holdning, og lærernes deltakelse på disse kan være med å påvirke hvilke *holdninger* og egne forutsetninger de har for å undervise i programmering i matematikkfaget.

Etter- og videreutdanning og andre kompetansehevingstiltak

Etterutdanning omfatter organiserte opplæringsaktiviteter som kan være arbeidsplassbasert med en varighet over flere år (Utdanningsdirektoratet, 2022a). Dette kan eksempelvis være i form av kursing, seminarer, hospitering og konferanser. De siste årene har omfanget av etter- og videreutdanning økt betraktelig (NOU 2022:13). Dette kan være et resultat av Kunnskapsløftet 2020. Over 50 000 lærere i grunnopplæringen fikk tilbudet om videreutdanning i ulike fag og fagområder i perioden 2015-2022. I

den samme perioden har det likevel vært nedgang i andelen grunnskolelærere som ikke oppfyller kompetansekravet om undervisning i de fleste av de prioriterte fagene (matematikk, engelsk, norsk, norsk tegnspråk og samisk) (NOU 2022:13).

Utdanningsdirektoratet har utviklet kompetansepakker innenfor ulike emner, for å gi faglig påfyll og støtte til å utvikle kompetanse og gi praksis for alle som jobber i opplæringsløpet (Utdanningsdirektoratet, 2022a). Den ene kompetansepakken her omhandler «programmering og algoritmisk tenking» (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Kompetansepakken er laget for grunnskolen (1.-10. Trinn). Denne kompetansepakken er ikke et komplett programmeringskurs, men skal bidra til å gi lærere en forståelse av hva programmering er, og hvordan de kan arbeide med programmering i sine fag med utgangspunkt i læreverket (Utdanningsdirektoratet, 2020b).

| Alle - Studietype - Studiefag - Studiefag | 2021-22 [?] | | | 2022-23 [?] | | |
|--|-----------------------------------|------------------------------------|---|-----------------------------------|------------------------------------|---|
| | Alle enheter [?] | | | Alle enheter [?] | | |
| | Alle enheter [?] | | | Alle enheter [?] | | |
| | Registrerte søknader [?] | Godkjent av skoleeier [?] | Godkjent av Utdanningsdirektoratet [?] | Registrerte søknader [?] | Godkjent av skoleeier [?] | Godkjent av Utdanningsdirektoratet [?] |
| - Alle studietyper | 11 149 | 8 085 | 7 099 | 10 392 | 7 762 | 5 653 |
| - Studietilbud i Udirs katalog | 8 667 | 6 344 | 5 610 | 7 915 | 5 945 | 4 260 |
| + Matematikk | 1 571 | 1 277 | 1 277 | 971 | 761 | 761 |
| + Programmering | 806 | 651 | 471 | 768 | 609 | 270 |
| - Annet studietilbud | 2 482 | 1 741 | 1 489 | 2 477 | 1 817 | 1 393 |
| + Matematikk | 332 | 254 | 254 | 264 | 209 | 209 |
| + Programmering | 44 | 35 | 31 | 43 | 35 | 13 |

Tabell 3.1: (Utdanningsdirektoratet, u.å.)

Det eksisterer også statlige støtteordninger som bidrar til finansiering av videreutdanning for lærere og skoleledere (Utdanningsdirektoratet, 2022b). En av disse er utdannings- og rekrutteringsstipend som gir mulighet for ansatte å søke om støtte til videreutdanning (Utdanningsdirektoratet, 2022b). Statistikk viser at det er en betydelig mengde søknader som gjelder videreutdanning for grunnskolelærere innen matematikk og programmering. Det er imidlertid verdt å merke seg at ikke alle søknader godkjennes av skoleeier og at enda færre av disse får godkjent av Utdanningsdirektoratet (Utdanningsdirektoratet, u.å.).

4 Metode

I dette kapitlet vil de metodiske valgene for dette forskningsprosjektet bli presentert. Dette forskningsprosjektet er et kvantitativt tverrsnittstudium, med spørreundersøkelse som verktøy for datainnsamling. Videre i kapitlet vil det bli presentert informasjon og de metodiske valg som er gjort med tanke på populasjon og utvalg, datainnsamling, dataanalyse, svarprosent og frafall, validitet og reliabilitet, og til slutt, etiske vurderinger. De metodiske valgene i denne oppgaven har blitt gjort for å kunne svare på problemstillingen: *Hva slags holdninger og tanker om egne forutsetninger har lærere på 1.-7.trinn med tanke på å ta i bruk programmering i matematikkundervisningen?*

4.1 Forskningsmetode

Vi ønsket å svare på problemstillingen i dette forskningsprosjektet ved å innhente datamateriale fra mange enheter, for så å kunne systematisere målingen av de aktuelle fenomenene. For å innhente data som kan systematiseres og standardiseres, skriver Jacobsen (2015, s. 251) at det er lurt å benytte en kvantitativ forskningsmetode. Det samme mener Larsen (2017), som skriver at i en spørreundersøkelse kan man stille de samme spørsmålene til flere mennesker, der spørsmål og svar er ferdig formulert. Dette gjør det mulig å måle mange respondenters svar og fremstille dette statistisk (Larsen, 2017, s. 28). Dette passet med vårt ønske, da tanken var å få en statistisk oversikt over et større antall lærere. Kvantitativt forskningsdesign ble benyttet i dette forskningsprosjektet også fordi vi ønsket å ha tydelige forhåndsbestemte spørsmål for å få svar på problemstillingen. Jacobsen (2015, s. 251) skriver at dette kan føre til at dataen som innhentes ikke byr på noe ekstra informasjon utover det som blir spurt om. Dette har vi tatt i betraktning her. Derfor har vi holdt et kritisk blikk på valg av forskningsmetode, da det er lurt å tenke at denne metoden også kan begrense datainnsamlingen. Jacobsen (2015, s. 251) skriver om dette, og sier at forskerens forhåndsbestemte spørsmål kan føre til at det innsamlede datamateriale får mangler. Samtidig er det gode grunner ved at vi har valgt å benytte denne forskningsmetoden. Larsen (2017) skriver om fordelene ved bruk av kvantitativ forskningsmetode, og mener at siden spørsmålene er forhåndsbestemt, vil den data som innhentes utelukkende omhandle det man har valgt å stille spørsmål om. Dette gjør at den informasjonen som innhentes og bearbeides er begrenset til fenomenet som skal belyses, og at mengden datamateriale som skal bearbeides ikke inneholder unødvendige målinger (Larsen, 2017).

4.2 Utvalg og rekruttering

I denne undersøkelsen var det 58 lærere som deltok, der 8 av disse var menn, og 50 av de var kvinner. Undersøkelsen ble gjennomført med hensikt å se på egen oppfatning av *holdninger* og *tanker om egne forutsetninger* hos matematikklærere på 1.-7.trinn ved alle offentlige barneskoler i det som tidligere ble omtalt som Sogn og Fjordane fylkeskommune. Dette var det geografiske område som ble valgt å undersøke, da det er her vi begge har vår praksiserfaring fra, igjennom grunnskolelærerutdanningen ved Høgskolen på Vestlandet. Dette område omfatter 81 skoler, i 19 kommuner. Johannessen, Tufte & Christoffersen (2021) mener det er vanskelig å inkludere alle i en populasjon i én spørreundersøkelsen, men det er heller ikke nødvendig. For å begrense antall respondenter kan det gjennomføres en utvalgsundersøkelse, der det blir tilfeldig trukket et utvalg ut av populasjonen. Da skal dette utvalget representere populasjonen, men det gjør det ikke uten videre. For at utvalget skal representere populasjonen, må sammensetningene av egenskaper i utvalget tilsvare det samme som i populasjonen (Johannessen m.fl., 2021). Dette betyr blant annet at det burde være omtrent like fordeling av menn og kvinner i utvalget, som det er i populasjonen. I dette tilfellet vil ikke utvalget være representativt for å generalisere resultatet til en større populasjon. Dette er fordi variablene i dette utvalget ikke representerer de samme variablene som populasjonen. I dette forskningsprosjektet var det vanskelig å kontrollere om tallene for kvinner og menn i utvalget var forholdsmessig likt som tallene for kvinner og menn i populasjonen, hvis populasjonen vi snakker om er alle matematikklærere i Norge på 1.-7.trinn. Dette er fordi en oversikt over antall menn og kvinner som underviser i matematikk på 1.-7.trinn i Norge i 2023, er vanskelig å finne tall på. Tallene som er hentet fra Statistisk Sentralbyrå (2022), viser at av det totale antallet lærerne i grunnskolen i Norge i 2021, var kjønnsfordelingen slik: 25,4% menn og 74,6% kvinner. *Kjønnsfordelingen* i denne undersøkelsen utgjorde 14% menn, og kvinner utgjorde 86% av det totale antallet respondenter. Her er det en betydelig forskjell i kjønnsfordelingen i populasjonen, og kjønnsfordelingen i utvalget i denne undersøkelsen. I tillegg er den innsamlede dataen i dette prosjektet kun begrenset til matematikklærere. På grunn av disse avvikene i sammenlikningsgrunnlaget, er det ikke mulig å generalisere vårt utvalg til populasjonen av matematikklærere på 1.-7.trinn i Norge.

Det må nevnes at alt skriftlig som har blitt distribuert ut til utvalget, har blitt skrevet på nynorsk, da dette er det formelle skriftspråket i "gamle" Sogn og Fjordane. Derfor er også skriftspråket i diagrammene i denne oppgaven på nynorsk. Spørreundersøkelsen ble sendt på e-post til alle rektorene ved de valgte skolene. I tillegg til spørreundersøkelsen ble det lagt ved et skriv som

informerte kort om forskningsprosjektet og formålet med studien. Undersøkelsen ble distribuert på denne måten, fordi det ville blitt svært omfattende å oppsøke alle de kvalifiserte matematikklærere enkeltvis. I e-posten som ble sendt ut til rektorene ble det stilt spørsmål om å videresende undersøkelsen til alle matematikklærere ved skolen, og i tillegg informere oss om hvor mange lærere som fikk spørreundersøkelsen videresendt. Vi spurte rektoren om å rapportere tilbake til oss om antallet lærere som fikk spørreundersøkelsen tilsendt. Dette gjorde vi fordi vi ønsket å si noe om hvor stor prosentandel som faktisk valgte å delta i undersøkelsen. For å sikre at alle respondentene som gjennomførte hele undersøkelsen faktisk var matematikklærere på 1.-7.trinn, og at de hadde lest og godtatt informasjonen som sto skrevet ovenfor, ble det lagt inn en avkryssingsboks innledningsvis i spørreundersøkelsen. Her måtte respondentene krysse av for at de både jobber som matematikklærere på 1.-7.trinn, og at de hadde lest og godtatt informasjonen før de ble ledet videre i spørreundersøkelsen. De som ikke krysset av på begge boksene, ble sendt rett til avslutningssiden.

4.3 Svarprosent og frafall

Antallet lærere som mottok undersøkelsen var totalt 348. 75 lærere valgte å åpne i spørreundersøkelsen. Antallet lærere som deltok i undersøkelsen, underviste i matematikk på 1.-7.trinn, og samtykket til informasjonen, var totalt 58. Av de som startet å svare på spørreundersøkelsen, var det 52 respondenter som fullførte spørreundersøkelsen. Med disse tallene som utgangspunkt ser oversikten over svarprosent slik ut:

| Har fått undersøkelsen tilsendt | Har åpnet undersøkelsen | Har samtykket og startet undersøkelsen | Har fullført undersøkelsen |
|---------------------------------|-------------------------|--|----------------------------|
| 348 | 75 | 58 | 52 |
| 100,0 % | 21,6 % | 16,7 % | 14,9 % |

Tabell 4.1

Spørreundersøkelsen ble sendt ut til 81 rektorer/skoler i Sogn og Fjordane. For å kunne si noe om svarprosenten i dette forskningsprosjektet var det nødvendig å ha et tall på hvor mange lærere som har mottatt spørreundersøkelsen på e-post. For å innhente dette tallet, ba vi rektorene ved hver skole om å sende en e-post tilbake med antallet lærere de sendte den videre til. Et begrenset antall

rektorer sendte dette antallet tilbake til oss. Før spørreundersøkelsen var avsluttet, ringte vi til alle rektorene for å innhente antallet lærere som hadde mottatt undersøkelsen, for å få et konkret tall på dette. Vi utformet et skjema i Excel for å holde oversikt over hvilke rektorer som responderte på e-post eller telefon, og i tillegg til hvor mange lærere som hadde fått den tilsendt. Da undersøkelsen ble avsluttet kunne vi se i skjema hvor mange registrerte lærere som hadde mottatt undersøkelsen. Dette antallet ønsket vi å benytte som et sammenlikningstall, for å kunne regne ut svarprosenten for spørreundersøkelsen. Det kan allikevel hende at undersøkelsen ble videresendt til lærere ved de ulike skolene, uten at rektoren informerte om dette, eller at rektorene ga beskjed om at de hadde sendt undersøkelsen videre, uten å ha gjort det. Dette er eventuelle feilkilder vi ikke har kontroll over. Dette betyr at det kan være flere lærere som har fått spørreundersøkelsen tilsendt uten at de har blitt registrert i vårt skjema. Dersom dette var tilfellet, vil ikke svarprosenten vi har regnet ut være nøyaktig. Dette anses som en lav svarprosent, men det er allikevel nok respondenter som har svart til å gjennomføre en analyse av det innsamlede datamaterialet.

I løpet av spørreundersøkelsen var det et frafall på 6 respondenter. Det er vanskelig å vite hva som førte til dette frafallet. Noen mulige forklaringer kan være at respondenten ble avbrutt av noe annet som dukket opp, mistet interessen for spørreundersøkelsen, eller at spørsmålene ikke ble sett som relevant. Her kan det være nødvendig å ha et kritisk blikk på vår egen utforming av spørreundersøkelsen, da det er sannsynlig at spørreundersøkelsen var for lang. Dette var ikke mulig å endre etter datainnsamling, men det er allikevel verdt å ta dette i betraktning.

4.4 Datainnsamling – utforming av spørreskjema

Som verktøy for å gjennomføre datainnsamlingen i vårt forskningsprosjekt, valgte vi å benytte oss av datainnsamlingsprogrammet – SurveyXact. Spørreundersøkelsen som ble sendt ut til de utvalgte skolene, inneholdt totalt 22 spørsmål. Som inspirasjon til utforming av spørsmålene i undersøkelsen valgte vi å se på en kvantitativ forskningsundersøkelse gjort i Finland i 2021, der de brukte spørreundersøkelse som metode for å undersøke lærernes syn på programmering, deres *tanker om egne forutsetninger* (perceived preparedness) med tanke på å undervise i programmering, og deres *holdninger* til å undervise i programmering (Pörn m.fl., 2021a). Spørsmålene i den finske undersøkelsen var skrevet og formulert på engelsk. For å kunne gi spørsmålene hensikt i vår spørreundersøkelse var vi nødt til å oversette spørsmålene til norsk. Oversettelsesprosessen gjorde

vi over tid, for å se på flere mulige måter å se på spørsmålene når vi oversatte de. Noen fagbegreper som ble brukt i den engelske versjonen ga lite mening i en direkte oversettelse til norsk. Vi ønsket å undersøke spesifikt lærernes *holdninger, tanker om egne forutsetninger* og grad av oppfattet *ytre støtte* med tanke på å ta i bruk programmering i matematikkundervisning. Derfor var ikke alle spørsmålene i den Finske studien hensiktsmessig for oss å bruke uten å endre noen vesentlige detaljer etter oversetting.

Ved bruk av standardiserte måleverktøy, som spørreundersøkelse med faste svaralternativer, kan det være at en ikke får samlet inn all den informasjonen man egentlig trenger for å belyse problemstillingen (Larsen, 2017, s. 28). For å sikre at spørsmålene ga svar på alle aspektene rundt problemstillingen, utarbeidet vi nøye spørsmålsformuleringer. Det ble også lagt vekt på at spørsmålene skulle gi hensiktsmessige svar. Det vil si at spørsmålene var formulert slik at respondentene skulle forstå spørsmålene riktig, og på samme måte. Det kan være flere faktorer som sier noe om lærernes *holdninger og tanker om egne forutsetninger* og grad av *ytre støtte* med tanke på å ta i bruk programmering i matematikkfaget. Derfor forsøkte vi å stille spørsmål som kunne belyse så mange av disse faktorene som mulig.

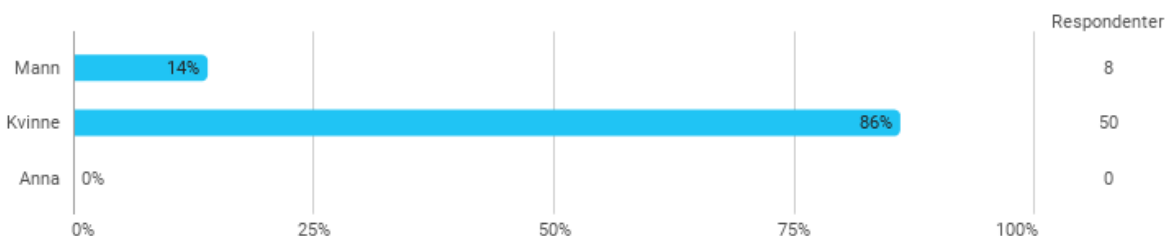
Spørreundersøkelsen vi utarbeidet inneholdt 22 spørsmål som ble delt inn i 7 deler, eller 7 individuelle "sider" i spørreundersøkelsen. Hver av de syv delene inneholdt spørsmål knytt til omtrent samme tema. Dette gjorde vi for å samle spørsmål som omhandlet det samme, inn på samme side. Ved å samle spørsmål som omhandlet det samme inn på samme side, var tanken at spørreundersøkelsen ville virke mindre omfattende for respondentene å gjennomføre. I tillegg var noen av inndelingene hensiktsmessig da spørsmålene i disse delene var formulert slik at svaralternativene var kategorisert likt i alle spørsmålene i samme del. Larsen (2017, s. 29) skriver at en kan minske risikoen for feiltolkning av data, ved å samle spørsmål innenfor en felles side etter felles tematikk. Ved å sortere spørsmål på denne måten, kan en sammenlikne svar innad i gruppen og se om det er noen sammenheng mellom svarene (Larsen, 2017, s. 29). Selv om inndelingen ble gjort på denne måten i spørreundersøkelsen, ble ikke dette brukt som et oppsett for hvilke spørsmål som ble trukket frem for å belyse de samme forskningsspørsmålene. Nedenfor er derfor spørsmålene delt inn etter hvilket forskningsspørsmål de belyser, og ikke nødvendigvis slik spørsmålene var sortert i undersøkelsen. De spørsmålene som innhentet datamateriale som ikke er benyttet som resultat i denne oppgaven, vil ikke bli presentert her, da det ikke ble sett på som relevant å benytte dette datasettet. I stedet for er spørreundersøkelsen i sin helhet lagt ved som vedlegg 2.

4.4.1 Spørsmål om bakgrunnsinformasjon

Begynnelsen av spørreundersøkelsen inneholdt spørsmål knytt til respondentens bakgrunnsinformasjon. Dette innebar spørsmål om *kjønn*, *alder*, *grunnutdanning*, *antall studiepoeng* knytt til matematikk, eventuell *tilleggsutdanning* innenfor programmering og *kursdeltakelse*. Disse spørsmålene valgte vi å ha med for å eventuelt kunne se på bakgrunnsinformasjon i sammenheng med den innsamlede dataen som målte lærernes *holdninger*, *tanker om egne forutsetninger* og grad av *ytre støtte* for å ta i bruk programmering i matematikkfaget. I kapittelet som presenterer resultatene av datamaterialet har vi benyttet *kjønn*, *kursdeltakelse* og *utdanningsnivå* som variabler. Variablene for *kjønn* og *kursdeltakelse* ble benyttet i korrelasjonsanalyse med de sammenslåtte variablene for *holdninger*, *tanker om egne forutsetninger* og grad av *ytre støtte*. *Utdanningsnivå* ble bare sett i korrelasjon med *holdninger*.

Kjønn

Ett av spørsmålene om bakgrunnsinformasjon handlet om respondentens *kjønn*. Dette var relevant å spørre om da vi så det som interessant å se om det var noen forskjeller på de ulike kjønnene sett opp mot de sammenslåtte variablene (*holdninger*, *tanker om egne forutsetninger* og grad av *ytre støtte*). Oversikten over *kjønnsfordeling* blant respondentene er presentert i Figur 4.1. Det kommer tydelig frem at det var flere kvinner (50) enn menn (8) som deltok i undersøkelsen.

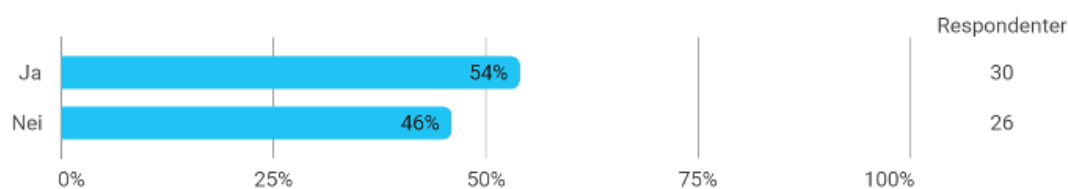


Figur 4.1

Kursdeltakelse

Spørsmålet om respondenten hadde deltatt på kurs eller opplæring innenfor programmering i regi av skolen, hadde svaralternativene *ja* og *nei*. Dette spørsmålet ble stilt for å konkret kunne skille respondentene i to, de som har deltatt på kurs, og de som ikke har deltatt på kurs. I Figur 4.2 er fordelingen av svarene presentert. Det var 26 respondenter (46%) som svarte at de ikke hadde deltatt på kurs/opplæring innenfor programmering i regi av skolen. På den andre siden var det 30

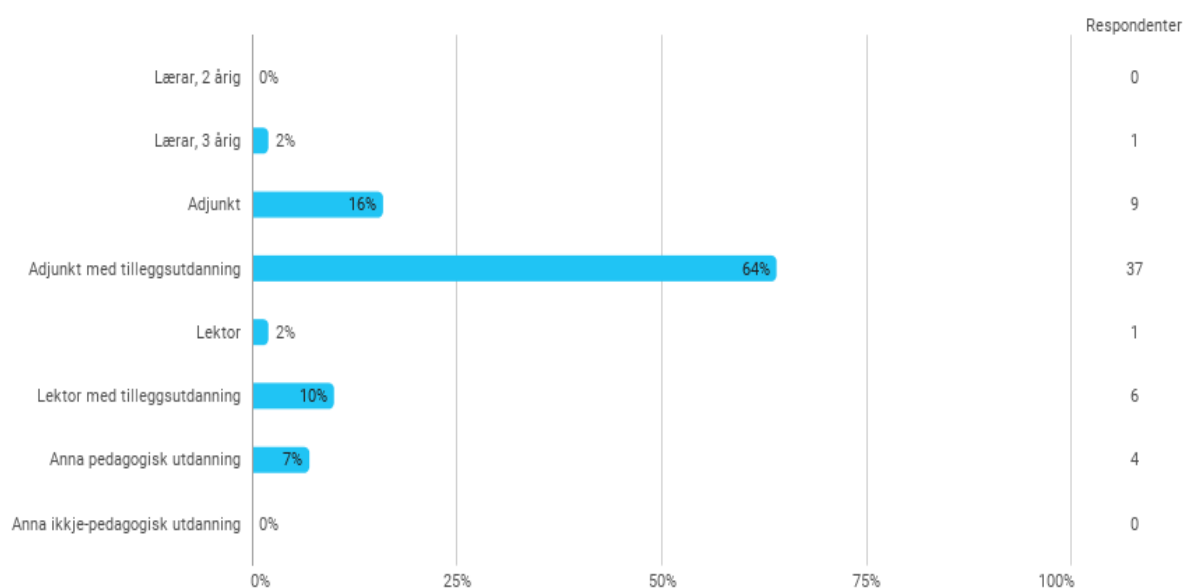
respondenter (54%) som svarte at de hadde deltatt på kurs/opplæring. Det er et skille på fire respondenter mellom de to frekvensene. Dette kan anses å være en relativt jevn fordeling.



Figur 4.2

Utdanningsnivå

Respondentenes *utdanningsnivå* ble målt fordi vi ønsket å se på om det var noen sammenheng mellom respondentenes utdanning, og respondentenes *holdninger* med tanke på å ta i bruk programmering i undervisning. Fordelingen av respondentenes svar på dette spørsmålet er presentert i Figur 4.3. Her fremkommer det at de fleste av respondentene har svart at de har en utdanning som tilsier adjunkt med tilleggsutdanning. I resultatkapittelet har svaralternativene – *lærer, 2-årig* og *annen ikke-pedagogisk utdanning* blitt fjernet fra statistikken, da ingen respondenter svarte dette. I tillegg har svaralternativene *lektor* og *lektor med tilleggsutdanning* blitt slått sammen i resultatkapittelet for å tydelig kunne skille mellom lektorutdanning og ikke lektorutdanning.



Figur 4.3

4.4.2 Holdninger

For å måle respondentenes *holdninger* med tanke på å ta i bruk programmering i matematikk, ble det benyttet 4 spørsmål, eller påstander. Her skulle respondentene svare på i hvor stor grad de var enige i påstanden. På de fire påstandene/spørsmålene ble svaralternativene kategorisert likt for alle påstandene. Svaralternativene for spørsmålene var her rangert med verdiene 1 til 5 (helt uenig (1), uenig (2), verken enig eller uenig (3), enig (4) og svært enig (5). Det midterste svaralternativet, *verken enig eller uenig* (3), anses å være av typen "nøytral". Dette valgte vi å ha med for å ikke tvinge respondenten til å ta et standpunkt for hvilken retning de helte mest mot. Ved å legge inn et "nøytralt" alternativ kan vi potensielt unngå at respondentene svarer noe de egentlig ikke har noen mening om. Dersom respondentene hadde lagt inn svar de egentlig ikke kunne stå inne for, i mangel på et nøytralt alternativ, kunne dette ha ført til innhenting av feil datamateriale. Svaralternativene i spørsmål 18 har blitt reversert etter at dataene ble samlet inn, slik at svaralternativene har tilsvarende verdi som i de andre påstandene. *Programmering burde fjernes fra læreplanen i matematikk på 1.-7.trinn* - var den opprinnelige påstanden som ble brukt som spørsmål 18 i spørreundersøkelsen. For at svarene skal kunne sorteres i samme hensiktsmessige oversikt som de andre spørsmålene i denne kategorien, ble denne reverseringen brukt gjennom hele analysen av resultater. De fire påstandene respondentene måtte ta stilling til var:

Programmering i matematikk er en viktig ferdighet (spm.17)

Programmering burde fjernes fra læreplanen i matematikk på 1.-7.trinn (spm.18)

Jeg er positiv til å undervise i programmering i matematikk på 1.-7.trinn (spm.19)

Det er viktig å undervise i programmering i matematikk på 1.-7. trinn (spm.20)

4.4.3 Tanker om egne forutsetninger

For å måle respondentenes grad av *tanker om egne forutsetninger* med tanke på å ta i bruk programmering i matematikk, ble det benyttet 4 spørsmål. To av spørsmålene var knytt til lærernes kjennskap til hvordan programmering omtales i læreplanen og hva som er forventet kompetanse hos elevene. De to andre spørsmålene som ble benyttet her, handlet om i hvor stor grad respondenten kjente seg forberedt og hadde tilstrekkelig med kunnskap, med tanke på å ta i bruk programmering i undervisning. Svaralternativene for spørsmålene her var rangert med verdiene 1 til 5 (ingen grad (1), liten grad (2), middels grad (3), stor grad (4) og svært stor grad (5). Alle disse fire spørsmålene har i

resultatkapittelet blitt presentert separat, i tillegg til å bli slått sammen til én variabel for å måle respondentens grad av *tanker om egne forutsetninger*. Spørsmålene som ble benyttet var:

I hvilken grad er du kjent med de delene av læreplanen som omhandler programmering? (spm.8)

I hvilken grad er du kjent med hva elevene skal ha kompetanse om i programmering i matematikk? (spm.9)

I hvilken grad vil du si at du har relevant kunnskap for å undervise i programmering i matematikk? (spm.14)

I hvilken grad føler du deg forberedt (med tanke på kunnskap, ferdigheter og materiale) til å undervise i programmering i matematikk? (spm.15)

4.4.4 Ytre støtte

Det første spørsmålet handlet om hvor mye støtte læreren har mottatt fra skoleledelsen, som forberedelse til undervisning i programmering. Det andre spørsmålet handlet om hvor mye støtte læreren har mottatt fra kollegiet, som forberedelse til undervisning i programmering. De andre to spørsmålene spurte respondentene om både de selv, og skolen de jobbet på, hadde tilgang på relevant undervisningsmateriale knytt til programmering i matematikk. Disse spørsmålene ble stilt for å måle respondentenes opplevelse av mottatt støtte utenfor seg selv, i form av tilgangen på undervisningsmateriale, og kunnskap om programmeringens rolle i læreplanen. Svaralternativene for spørsmålene her var rangert med verdiene 1 til 5 (ingen grad (1), liten grad (2), middels grad (3), stor grad (4) og svært stor grad (5)). I dette forskningsprosjektet var det relevant å måle respondentenes grad av mottatt *ytre støtte*, for å se på om de ytre faktorene rundt respondenten lå til rette for å ta i bruk programmering i undervisning. Spørsmålene som ble benyttet var:

I hvilken grad opplev du at skolen du arbeider på har relevant og nyttig undervisningsmateriale for å undervise i programmering i matematikk? (spm.10)

I hvilken grad vil du si at du har relevant og nyttig undervisningsmateriale for å kunne undervise i programmering i matematikk? (spm.11)

Hvor mye støtte har du mottatt fra skoleledelsen på skolen du arbeider på som forberedelse til din undervisning i programmering? (spm.12)

Hvor mye støtte har du mottatt fra dine kollegaer som forberedelse til din undervisning i programmering? (spm.13)

4.5 Dataanalyse

For å systematisere datamaterialet fra undersøkelse ble det benyttet flere analyseverktøy. Spørreundersøkelsen ble gjennomført ved bruk av Surveyxact. I tillegg ble datamaterialet fra Surveyxact overført til SPSS, for å kunne se på flere sammensatte variabler, i tillegg til å få datamaterialet presentert i tabeller med deskriptiv statistikk og korrelasjonsanalyser. For å finne ut om det var rimelig å slå sammen de ulike variablene, utførte vi Cronbach's Alpha test på det aktuelle datamaterialet, før det ble satt i korrelasjonsanalyser.

Datamaterialet fra flere spørsmål har blitt slått sammen for å kunne sikre mer pålitelige funn, og for å få en oversikt over samlet verdi for det som skulle måles. Sammenslåingene av variabler er gjort hensiktsmessig med tanke på forskningsspørsmålene. Disse sammenslåingene er delt inn i de tre kategoriene, *holdninger*, *tanker om egne forutsetninger* og *ytre støtte*. Spørsmålene som er slått sammen i de ulike kategoriene er ikke de samme som Pörn m.fl. (2021a). valgte å slå sammen i sitt forskningsprosjekt. I dette forskningsprosjektet var det mer relevant å kategorisere spørsmålene slik det har blitt beskrevet i dette kapittelet, fordi vi valgte å forske med utgangspunkt i en annen problemstilling.

Tabellene og figurene som er presentert i denne oppgaven er utformet i Excel, etter databehandling i SPSS. Først så vi på deskriptiv statistikk for hvert av enkeltspørsmålene innenfor hver kategori – *holdninger*, *tanker om egne forutsetninger* og *ytre støtte*, før de enkelte spørsmålene ble sett opp mot hverandre i en korrelasjonsanalyse. Etter dette har spørsmålene blitt slått sammen til én variabel innenfor hver kategori (*holdninger*, *tanker om egne forutsetninger* og *ytre støtte*), for så at hver kategori har blitt sett på i korrelasjon med de andre kategoriene. Videre presenterte vi resultatet for spørsmål om *kjønn*, *kursdeltakelse* og *utdanningsnivå*. *Kjønn* og *kursdeltakelse* har blitt sett i korrelasjon med hverandre, og de tre kategoriene. Til sist har *utdanningsnivå* blitt sett på i korrelasjon med *holdninger*.

Spørreundersøkelsen som ble sendt ut til de utvalgte skolene, inneholdt totalt 22 spørsmål. Ikke alle spørsmålene som ble stilt i spørreundersøkelsen har blitt tatt med som resultat i denne oppgaven. Dette er fordi det totale datamaterialet ble i overkant stort, og svarte på fenomener som ikke ble regnet som nødvendig å ta med som resultat.

Målenivå

Svaralternativene i spørreundersøkelsen ble formulert med den hensikt å samle inn nyansert data, som kunne gi oss et bilde på det vi ønsket å måle. For å best mulig samle nyansert data, brukte vi hovedsakelig ordinalt målenivå, eller rangordnede svar (Jacobsen, 2015, s. 358). Når man ønsker å måle nyansene i respondentenes svar, ikke bare finne ut om de er enige eller uenige, men hvor enig eller uenige de er, kan rangordnede svar fungere som et målenivå (Jacobsen, 2015, s. 358). I spørreundersøkelsen benyttet vi nesten utelukkende ordinalt målenivå. Dette gjorde vi for å måle intensiteten i respondentens svar. Svaralternativene i disse spørsmålene var rangert i fem kategorier fra laveste til høyeste ytterpunkt. Dette er ett av kravene som blir stilt ved bruk av både kategorisk og rangordnede svar, at svaralternativene er utfyllende på en slik måte at alle svaralternativer som kan være relevante er listet opp under spørsmålet (Jacobsen, 2015, s. 360). For eksempel, på spørsmålet der respondentene skulle krysse av for *kjønn*, var alternativene *mann*, *kvinne*, *annet*. *Annet* var lagt inn her som en kategori for å kunne fange opp alternative svar, som ikke kunne kategoriseres som mann, eller kvinne (Jacobsen, 2015, s. 361). Et annet valg vi gjorde for å balansere svaralternativene i spørsmålene med ordinale målenivå, var å dele alternativene inn i like nyanser på begge sidene av det "nøytrale svaralternativet". Dette gjorde det også uproblematisk å slå sammen flere variabler til en sammenslått variabel, da verdiene i svaralternativene representerte det samme i alle spørsmålene.

4.6 Validitet og reliabilitet

I dette forskningsprosjektet benyttet vi spørreundersøkelse som et metodisk verktøy for å kunne samle data, som på best mulig måte representerte fenomenet vi undersøkte. Data forteller oss ikke hva som er virkelighet, men gir oss representasjoner av virkeligheten. Derfor er det sentralt å stille spørsmål om hvorvidt dataene representerer fenomenet som undersøkes, på en god og relevant måte (Johannessen m.fl., 2021, s. 337). God validitet kan være utfordrende å oppnå ved kvantitative undersøkelser, skriver Larsen (2017, s. 28). Dette er fordi det er vanskelig å vite om en har samlet inn alle svar som trengs for å kunne svare godt på det vi ønsker å belyse. De spørsmål som stilles må være riktige. Dette kan en oppnå ved å forberede spørreundersøkelsen grundig. Dersom en spørreundersøkelse ikke har klart å innhente all relevant informasjon, kan slutninger bli trukket på for tynt grunnlag (Larsen, 2017, s. 28). I dette kapitlet vil det bli presentert vurderinger gjort med tanke på validitet og reliabilitet. Validitet i et forskningsprosjekt handler om i hvor stor grad en

undersøkelse kan regnes som gyldig, og reliabiliteten handler om hvorvidt dataene som er samlet inn kan stoles på (Jacobsen, 2015, s. 352).

Begrepsvaliditet - Spør vi egentlig om det vi lurte på

I denne undersøkelsen har vi formulert et spørreskjema for å best mulig kunne måle respondentens synspunkter med tanke på *egne forutsetninger, holdninger* og *ytre støtte* til å ta i bruk programmering i matematikkundervisningen. For å sikre at spørsmålene skulle få frem svar på det vi faktisk lurte på, gikk vi igjennom spørreundersøkelsen flere ganger for å se om spørsmålene dekket forskningsspørsmålene. Jacobsen (2015, s. 352) kaller dette for en konkretiseringsprosess. Dette innebærer at en stiller seg selv spørsmål om indikatorene vi har valgt å legge vekt på i spørsmålene faktisk belyser det vi er interessert i å finne ut av (Jacobsen, 2015, s. 352). *Forutsetninger* og *holdninger* er begreper vi benyttet i problemstillingen i dette forskningsprosjektet. Disse to begrepene ble ikke nevnt i spørsmålene i spørreundersøkelsen. Begrepene ble kun nevnt i informasjonsdelen innledningsvis i spørreundersøkelsen. Fenomenene vi ønsket å undersøke innebærer mye mer enn bare begrepene – *forutsetninger* og *holdninger*. For å kunne måle *forutsetninger* og *holdninger* måtte vi se på flere indikatorer som kunne være med å si noe om disse fenomenene. Jacobsen (2015, s. 352) skriver at et begrep eller et fenomen som skal undersøkes, ikke bare er én ting, men en komplisert sammensetning av flere faktorer. Derfor er det lurt å gå ifra å bruke et flertydig begrep, til å benytte mer konkrete spørsmål som kan få frem de faktorene som kan si noe om det fenomenet en undersøker (Jacobsen, 2015, s. 352). I spørreundersøkelsen valgte vi å ikke benytte de konkrete begrepene som er benyttet i problemstillingen, men heller flere begreper, eller variabler, som kan forklare flere deler av det som danner grunnlag for *tanker om egne forutsetninger* og *holdninger* hos respondenten. For å sikre at begrepsvaliditeten var god, brukte vi mye tid på hvilke begreper som ble benyttet. Johannessen, Tufte & Christoffersen (2021, s. 44) skriver at sammenhengen mellom teoretiske begreper og de operasjonelle definisjonene, er det begrepsvaliditeten handler om. Dette kan oppsummeres med spørsmålet - *måler vi det vi ønsker å måle?* Johannessen, Tufte & Christoffersen (Johannessen m.fl., 2021, s. 44). For å svare på problemstillingen valgte vi ut bare noen av spørsmålene fra datainnsamlingen, slik at vi kun brukte det materialet vi anså som relevant. Det er samtidig rimelig å anta at flere spørsmål kunne blitt stilt for å måle de fenomenene det har blitt forsket på her.

Pilotering – er spørsmålene meningsfylt?

Gjennom samtale med veiledere, fant vi ut at vi måtte gjøre noen endringer i hvordan vi benyttet begreper i spørsmålsformuleringene, for å sikre gode svar. Jacobsen (2015, s. 354) presenterer en metode for å sjekke om det er begrepsmessig gyldighet i spørreundersøkelsen. Dette innebærer å snakke med kollegaer, for å få tilbakemelding på hvorvidt spørsmålene virker fornuftig. Det var viktig å sikre at spørsmålene ikke var formulert med begreper som kunne bli oppfattet av respondentene på ulike måter, eller at respondentene ikke skulle misforstå spørsmålene. I tillegg til samtale med veiledere, brukte vi medstudenter som "prøvekaniner". Johannessen, Tufte & Christoffersen (2021, s. 301) skriver at før et spørreskjema anses å være ferdigstilt, lønner det seg å gjennomføre en *prestudie*. En måte å gjøre dette på er å bruke en gruppe mennesker som kan være med å diskutere hvilke formuleringer og hvilke begreper som er mest egnet i undersøkelsen. De som er kvalifisert for en slik oppgave avhenger av studien og dens formål. Dette kan være for eksempel forskere med relevant erfaring, eller mennesker som kan sies å ha en form for fellestrekk med gruppen som faktisk skal undersøkes (Johannessen m.fl., 2021, s. 301). Våre medstudenter i klassen var ansett å være kvalifisert til å teste spørreundersøkelsen, fordi de har flere uker med praksiserfaring i grunnskolen, i tillegg til deres kjennskap til forskningsmetode gjennom grunnskolelærerutdanningen og egne masterprosjekt. Vi sendte ut spørreundersøkelsen til 8 medstudenter, som ga oss tilbakemelding på hvordan de opplevde spørreundersøkelsen. Også ifølge Jacobsen (2015, s. 354) er dette en annen god strategi for å sikre begrepsvaliditet. Dersom kollegaer eller respondenter, eller i dette tilfellet – veiledere og medstudenter, mener at begrepene i spørreundersøkelsen oppfattes som meningsfulle, kan dette anses som første form for validering. Desto flere som er enige i at spørsmålene er godt formulert, jo sikrere kan en være på at en faktisk undersøker det en ønsker å undersøke (Jacobsen, 2015, s. 354). Etter tilbakemelding fra medstudenter gjorde vi endringer i noen av spørsmålene, slik at medstudentene opplevde spørsmålene som meningsfulle.

Indre validitet – troverdighet

I dette forskningsprosjektet benyttet vi spørsmål i undersøkelsen som handlet om flere forhold. Dette gjorde vi for å kunne se på en eventuell sammenheng mellom flere variabler. Ifølge Jacobsen (2015, s. 355) kan det være vanskelig å måle kompliserte fenomener. Derfor burde ikke fenomenet måles ved å kun stille ett spørsmål. Ved kompliserte fenomener burde man benytte flere spørsmål for å fange opp flere delelementer ved fenomenet (Jacobsen, 2015, s. 355). For eksempel stilte vi flere spørsmål for å måle respondentenes *holdninger*. Datamaterialet fra det de ulike spørsmålene kunne være med på å argumentere for hvorfor den deskriptive statistikken for den sammenslåtte variabelen for *holdninger* ble slik den ble. Johannessen, Tufte & Christoffersen (2021, s.337) skriver

at det kan være vanskelig å si noe om kausalsammenhenger, eller sammenheng mellom to fenomener, innenfor samfunnsvitenskapene. Oftest er det bare mulig å si noe om hva som kan være en sannsynlig mekanisme mellom fenomenene. Det kan være utfordrende å vite om vi har kontrollert for alle relevante variabler i spørreundersøkelsen, derfor må en være forsiktig med å trekke slutninger i årsaksanalysen (Johannessen m.fl., 2021, s. 337). Videre forklarer Johannessen, Tufte & Christoffersen (2021, s. 337) at høy oppnåelse av indre validitet handler om at forskningen er gjort på en slik måte at en har mulighet til å si noe om sammenhenger som kan påvises mellom to variabler, som igjen kan påvise mulige årsakssammenhenger. Som eksempelet ovenfor forteller, så er noen spørsmål tatt med i spørreundersøkelsen for å kunne se om det er noen eventuelle sammenhenger. Korrelasjonsanalyser har blitt brukt i denne oppgaven for å se om det finnes sammenhenger i de ulike svarene. For å sikre at de ulike spørsmålene var rimelig å slå sammen for å måle ett fenomen, ble det innhentede datamaterialet for de aktuelle spørsmålene testet i Cronbach's Alpha.

Ytre validitet og Statistisk validitet - overførbarhet

Ytre validitet handler om i hvor stor grad en kan bruke de funn som er gjort i undersøkelsen, til å gjøre en generalisering for andre enn de som deltok i studien (Jacobsen, 2015, s. 237-238). For eksempel var det relevant å se på om antallet menn og kvinner i undersøkelsen var det samme som antallet menn og kvinner i den større populasjonen. Johannessen, Tufte & Christoffersen (2021, s. 426-427) kaller dette for statistisk validitet. For å se om utvalget har statistisk validitet, må utvalget representere den samme variasjonen av faktorer som den populasjonen det er snakk om å overføre generaliseringen til. Det vil si, om utvalget for spørreundersøkelsen er representativt for populasjonen (Johannessen m.fl., 2021, s. 426-427). På grunn av avvik i sammenlikningsgrunnlaget, er det ikke mulig å generalisere vårt utvalg til populasjonen av matematikklærere på 1.-7.trinn i Norge. I tillegg er svarprosenten i dette forskningsprosjektet ansett å være for lavt for å kunne overføre resultatet til en større populasjon.

For å styrke validiteten var det også viktig å sørge for så stor datainnsamling som mulig. Den ytre validiteten blir sterkere dersom antallet enheter som blir undersøkt øker (Jacobsen, 2015, s. 237-238). Da spørreundersøkelsen først ble sent ut, fikk vi raskt mellom 20-30 respondenter. For å sikre flere respondenter, sendte vi ut en e-post med en påminnelse fire uker senere, der vi minnet

rektorene om å sende ut spørreundersøkelsen. Dette førte til en økning i antallet respondenter. Johannessen, Tufte & Christoffersen (2021, s. 302) skriver at det kan være lurt å sende ut en påminnelse etter to-tre uker, til de som har fått tilsendt undersøkelsen. Det er sjeldent at alle som har fått undersøkelsen har husket å svare på den (Johannessen m.fl., 2021, s. 302). To uker etter at påminningen ble sendt ut, ringte vi alle rektorene som ikke hadde svart på e-post med antallet lærere som hadde mottatt undersøkelsen. Etter telefonsamtale med alle rektorene fikk vi kartlagt antallet lærere som hadde fått tilsendt undersøkelsen.

I tillegg til å se på muligheten for en eventuell sammenlikning av populasjoner, så vi på tidligere forskning som var gjort med utgangspunkt i de samme fenomenene som ble undersøkt i denne studien. Jacobsen (2015, s. 237-238) skriver at en annen tilnærming til å se på om funnene i ett forskningsprosjekt kan generaliseres til en større populasjon, er å se på andre forskningsprosjekt som har studert de samme fenomenene, og sammenlikne resultatene fra disse. Dersom det er samsvar mellom resultatet fra flere studier, kan dette være med å øke den ytre validiteten i forskningsprosjektet (Jacobsen, 2015, s. 237-238). I vårt forskningsprosjekt valgte vi hovedsakelig å sammenlikne våre funn med de funnene som var presentert i forskningsartikkelen av Pörn m.fl. (2021a). Det vil bli skrevet mer om dette i delkapittelet nedenfor, som omhandler reliabilitet.

Reliabilitet - pålitelighet

For å sikre at det var rimelig å slå sammen flere spørsmål til sammenslåtte variabler, benyttet vi reliabilitetstest i form av Cronbach's Alpha (Field, 2018). Verdiene fra testene ga resultater som ble regnet som gode nok for å si at det var reliabilitet i disse spørsmålene. Videre kunne vi da benytte de sammenslåtte variablene for å se de opp mot hverandre i korrelasjonsanalyser.

I denne studien var det relevant å se på om funnene kunne sies å samsvare med andre studier, for å styrke reliabiliteten i forskningsprosjektet. Dette ble gjort ved å se på forskningsartikkelen av Pörn m.fl. (2021a). Forskningsartikkelen var en studie som også undersøkte læreres *holdninger* til å undervise i programmering. I tillegg tok denne studien for seg læreres syn på- og lærernes *tanker om egne forutsetninger* ved bruk av programmering i undervisning (Pörn m.fl., 2021a). Studien var gjennomført i 2017, før implementeringen av programmering i læreplanen var innført i Finland. Grønmo (2016) skriver at den generelle definisjonen av reliabilitet er graden av samsvar mellom to eller flere datasett som omhandler det samme fenomenet, og som baserer seg på samme type undersøkelsesopplegg. Forskningsartikkelen av Pörn m.fl. (2021a) beskriver en kvantitativ

undersøkelse, med forhåndsbestemte spørsmål og svaralternativer, som ble gjennomført i 2017. I dette forskningsprosjektet har det også blitt benyttet kvantitativ forskningsmetode, med forhåndsbestemte spørsmål og svaralternativer, men det kan allikevel ikke regnes å være identisk med forskningsprosjektet utført av Pörn m.fl. (2021a). Det vil si at stabilitets reliabilitet ikke blir gjeldende her (Grønmo, 2016). Allikevel vil sammenlikning av funn gjort i denne studien, og funn gjort av Pörn m.fl. (2021a), bli lagt frem i drøftingskapittelet.

4.7 Forskningsetiske hensyn

For å ivareta hensyn med tanke på forskningsetikk i dette forskningsprosjektet valgte vi å gjennomføre en anonym spørreundersøkelse. Etter å ha sendt inn søknad til NSD, ble det bekreftet at en godkjenning fra NSD ikke var nødvendig. Det ble ikke innhentet sensitive opplysninger, eller andre opplysninger som kunne gjort det mulig å finne ut hvem respondentene var. I tillegg valgte vi å utføre spørreundersøkelsen uten å registrere IP-adresse, slik at det ikke skulle være mulig å identifisere respondentene. Dersom respondentene i en spørreundersøkelse ikke er mulig å identifisere direkte eller indirekte, regnes undersøkelsen som anonym, og faller utenfor kravene fra personopplysningsloven (Johannessen m.fl., 2021, s. 49). Respondentene skal være trygge på at de opplysningene som er innhentet ikke vil være mulig å spore tilbake til dem (Johannessen m.fl., 2021, s. 50).

Innledningsvis i spørreundersøkelsen var det lagt inn en informasjonstekst, som kort forklarte hva forskningsprosjektet handlet om. Her var det blant annet informert om at undersøkelsen var frivillig og anonym. For å komme videre i undersøkelsen måtte respondentene krysse av for at de hadde lest og godkjent denne informasjonen. Når samtykke er informert, vil dette si at respondenten har fått de opplysninger som er nødvendige for respondenten å vite om prosjektet (Johannessen m.fl., 2021, s. 49).

4.8 Kritikk og feilkilder

Gjennom utførelse av forskningsprosjektet har det dukket opp flere elementer i metoden som kunne blitt gjort annerledes. Det kan virke som at spørreundersøkelsen inneholdt for mange spørsmål, da det kom frem i datamaterialet at noen respondenter falt fra underveis. Noen spørsmål kunne vært byttet ut med andre spørsmål for å kunne måle fenomenene i større grad. En mulig feilkilde i innhenting av datamaterialet kan ha vært at respondentene har hatt ulike oppfatninger av begrepene som ble brukt i spørreundersøkelsen. Dette kan ha vært med på å gjøre innsamlingen mindre nøyaktig. En mulig preventiv håndtert av dette kunne vært å legge inn avklaring av begreper i spørreundersøkelsen. På samme tid kunne dette ha ført til at det hadde blitt overveldende mye informasjon for respondenten å forholde seg til. En annen svakhet ved denne studien var at det ikke var så mange respondenter som deltok, og det er derfor ikke rimelig å generalisere funnene. I den analytiske prosessen av prosjektet oppstod det flere utfordringer ved bruk av databehandlingsprogrammet SPSS, da det var krevende å finne ut hvilken type analyse som var mest hensiktsmessig og oversiktlig å benytte for dette datamaterialet. Det har også kommet frem i ettertid at utvelgelsen av spørsmål som skulle bli analysert i korrelasjon med hverandre, kunne ha vært annerledes, for å eventuelt få frem andre aspekter ved de studerte fenomenene. Allikevel vil vi si oss fornøyd med det resultatet som har blitt trukket frem i kapittel 5.

5 Resultat og analyse

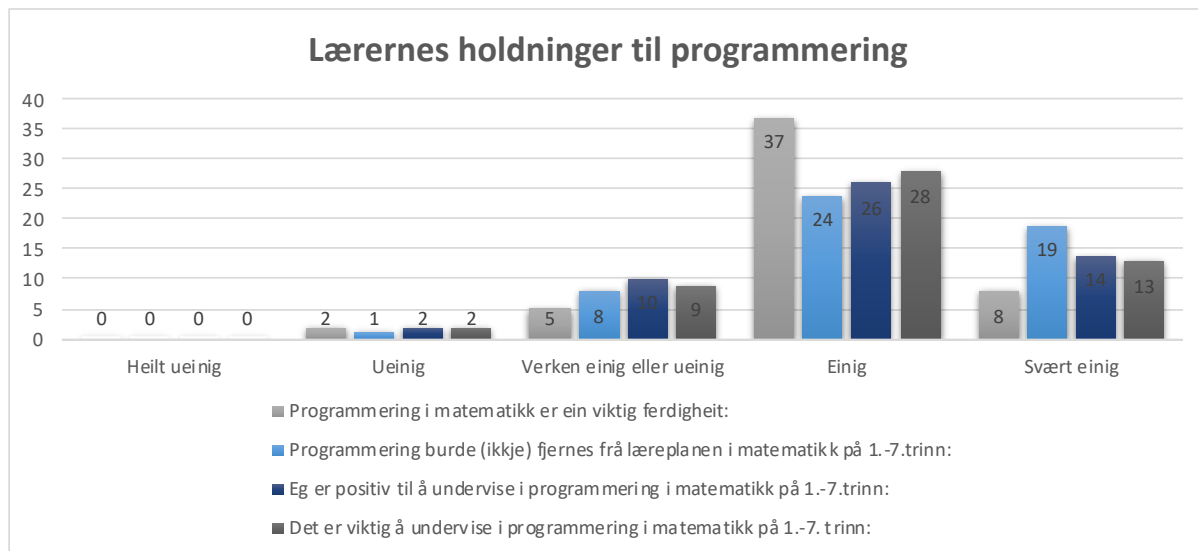
Resultatene som er hentet inn i dette forskningsprosjektet er basert på spørsmål som er stilt for å belyse den aktuelle problemstillingen: *Hva slags holdninger og tanker om egne forutsetninger har lærere på 1.-7.trinn med tanke på å ta i bruk programmering i matematikkundervisningen?*

Her vil det bli presentert funn og resultat som er gjort gjennom analyse av den innsamlede dataen. Først vil det bli presentert deskriptiv statistikk, korrelasjoner og reliabilitet for spørsmålene i hver av de tre sammenslåtte variablene separat - *holdninger, tanker om egne forutsetninger* og *ytre støtte*. Dette gir grunnlag for å svare på de tre første forskningsspørsmålene, og i tillegg kunne vurdere i hvilken grad enkeltspørsmålene er rimelig å slå sammen til sammenslåtte variabler. Deretter vil det bli presentert sammenhenger mellom de sammenslåtte variablene, relatert til forskningsspørsmål 4, 5 og 6. I dette kapitlet vil kun de spørsmålene som i denne sammenheng gir hensiktsmessige funn bli presentert. For ordensskyld vil forskningsspørsmålene bli repetert her:

1. *Hva er grunnskolelærernes holdninger til å benytte programmering i matematikkfaget?*
2. *Hva er grunnskolelærernes grad av tanker om egne forutsetninger for å ta i bruk programmering i matematikkfaget?*
3. *I hvilke grad opplever grunnskolelærerne at skoleledelsen og kollegaene ved skolen de jobber på, gir støtte og relevant materiale til å undervise i programmering?*
4. *Hva er sammenhengen mellom grunnskolelærernes holdninger, opplevd grad av ytre støtte, tanker om egne forutsetninger, og kjønn?*
5. *Hva er sammenhengen mellom grunnskolelærernes holdninger, opplevd grad av ytre støtte, tanker om egne forutsetninger, og kursdeltakelse?*
6. *Hva er sammenhengen mellom grunnskolelærernes holdninger til å benytte programmering i matematikkfaget, og deres utdanningsnivå?*

5.1 Holdninger

Hva er grunnskolelærerenes holdninger til å benytte programmering i matematikkfaget?



Figur 5.1

Frekvenstabellen (Figur 5.1) viser en oversikt over respondentenes svarfordeling på alle de fire spørsmålene. Denne visuelle fremstillingen viser at hovedvekten av respondentenes svar ligger på den positive siden. Dette betyr at samlet kan en si at det ser ut som at flertallet av respondenter har *holdninger* i den positive retningen, med tanke på å ta i bruk programmering i matematikkundervisning.

Deskriptiv statistikk og korrelasjonsmatrise for hvert av spørsmålene som måler holdninger

| Holdninger | | Spm.17 | Spm.18 | Spm.19 | Spm.20 |
|---------------|--|---------|---------|---------|--------|
| Spm.17 | Programmering i matematikk er en viktig ferdighet | 1 | | | |
| Spm.18 | Programmering burde fjernes fra læreplanen i matematikk på 1.-7.trinn | 0,731** | 1 | | |
| Spm.19 | Jeg er positiv til å undervise i programmering i matematikk på 1.-7. trinn | 0,579** | 0,586** | 1 | |
| Spm.20 | Det er viktig å undervise i programmering i matematikk på 1.-7.trinn | 0,757** | 0,774** | 0,678** | 1 |
| | Gjennomsnitt | 3,98 | 4,17 | 4 | 4 |
| | Standardavvik | 0,641 | 0,76 | 0,792 | 0,767 |

** $p < 0,01$

Tabell 5.1

Tabell 5.1 viser en oversikt over gjennomsnittet og standardavviket for hvert av spørsmålene, i tillegg til korrelasjonsmatrise. Korrelasjonsmatrisen viser verdiene for hvor godt de fire spørsmålene har en sammenheng. Her fremkommer det fra resultatet at gjennomsnittsverdien for alle spørsmålene ligger på rundt 4,00. Dette stemmer overens med den visuelle fremstillingen i stolpediagrammet ovenfor. I tillegg ligger standardavviket på hvert av spørsmålene på en verdi mellom 0,641 og 0,792. Det betyr at den gjennomsnittlige avstanden fra gjennomsnittet, for hver av respondentene er relativt lav.

Korrelasjonen mellom spørsmålene ligger på verdier mellom 0,579 og 0,774. Korrelasjonsverdiene i denne matrisen viser at alle spørsmålene har statistisk signifikans sett i sammenheng med hverandre. Den høyeste korrelasjonsverdien ligger på 0,774, mellom påstandene: *Programmering burde fjernes fra læreplanen i matematikk på 1.-7.trinn (spm.18)* og *Det er viktig å undervise i programmering i matematikk på 1.-7. trinn (spm.20)*.

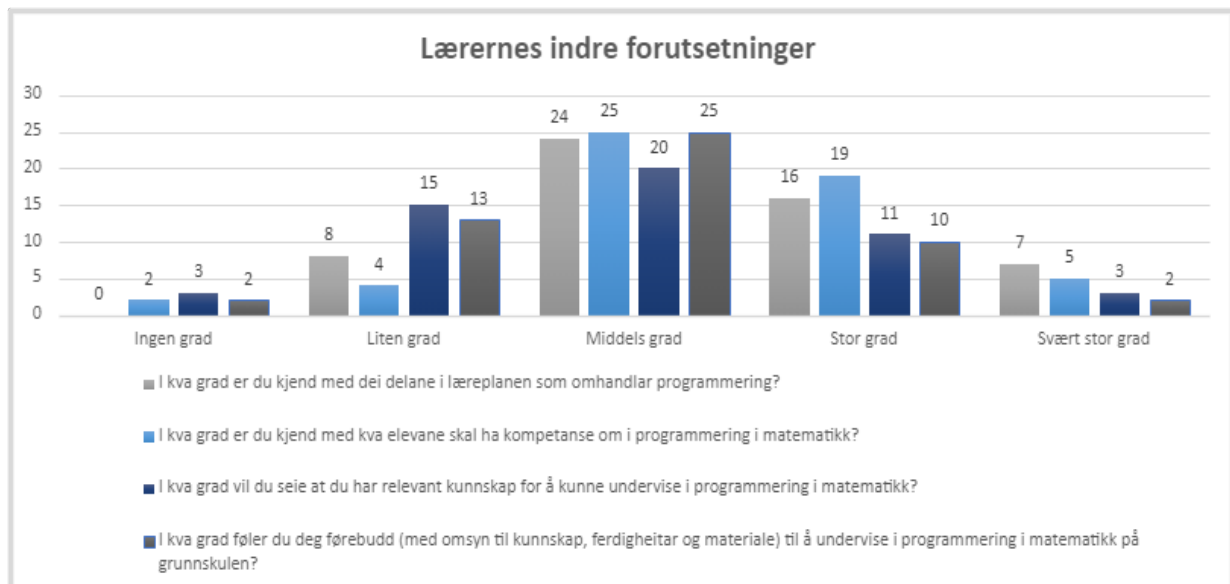
Resultatene kan tolkes som at det er en viss sammenheng mellom spørsmålene som måler respondentenes *holdninger*. Korrelasjonsverdiene mellom hvert av spørsmålene kan sies å være sterke. Av de fire spørsmålene er det spørsmålet - *Jeg er positiv til å undervise i programmering i matematikk på 1.-7.trinn*, som korrelerer i lavest grad med de andre spørsmålene. Samtidig er verdien for standardavviket høyest på dette spørsmålet. Det betyr at dette spørsmålet har en større spredning av svar enn hva det er på de andre spørsmålene. Dette spørsmålet skiller seg fra de andre, da dette er en påstand som omhandler respondenten selv. Høy spredning i svarene på dette spørsmålet tyder på større variasjon i respondentenes positive holdninger til selv å undervise i programmering.

Cronbachs Alpha

Verdien for Cronbach's Alpha er her: 0,893. For å sikre at disse fire spørsmålene var rimelig å slå sammen for å måle ett fenomen, ble det innhentede datamaterialet testet i Cronbach's Alpha. Dette regnes som en sterk verdi for å slå sammen de aktuelle spørsmålene til en sammenslått variabel. Det kan sies å være en sterk reliabilitet i disse spørsmålene. Dersom verdien for Cronbach's Alpha er høyere enn 0,9, kan dette regnes som svært god reliabilitet. Dersom verdien er over 0,8, regnes dette som godt. En verdi på 0,7 regnes som akkurat tilstrekkelig (Field, 2018).

5.2 Tanker om egne forutsetninger

Hva er grunnskolelæreres tanker om egne forutsetninger for å ta i bruk programmering i matematikk?



Figur 5.2

Her blir de fire spørsmålene presentert i et stolpediagram (Figur 5.3). Dette viser hvordan svarfordelingen ser ut på hvert av spørsmålene. Det fremkommer her at hovedvekten av respondentenes svar ligger på *middels grad*. Nest etter *middels grad*, ser det ut til at flest respondenter har svart *stor grad*. Denne visuelle fremstillingen av datamaterialet viser at det er en relativt god normalfordeling av svarene som er gitt på disse spørsmålene. Samtidig ser det ut til at resultatet kan helle mer mot *middels grad* eller høyere, enn *middels grad* eller lavere.

Deskriptiv statistikk og korrelasjonsmatrise for hvert av spørsmålene som måler tanker om egne forutsetninger

| Tanker om egne forutsetninger | | Spm.8 | Spm.9 | Spm.14 | Spm.15 |
|-------------------------------|--|---------|---------|---------|--------|
| Spm.8 | I hvilken grad er du kjent med de delene av læreplanen som omhandler programmering? | 1 | | | |
| Spm.9 | I hvilken grad er du kjent med hva elevene skal ha kompetanse om i programmering i matematikk? | 0,71** | 1 | | |
| Spm.14 | I hvilken grad vil du si at du har relevant kunnskap for å kunne undervise i programmering i matematikk? | 0,535** | 0,491** | 1 | |
| Spm.15 | I hvilken grad føler du deg forberedt (med tanke på kunnskap, ferdigheter og materiale) til å undervise i programmering i matematikk på grunnskolen? | 0,571** | 0,572** | 0,905** | 1 |
| | Gjennomsnitt | 3,4 | 3,38 | 2,92 | 2,94 |
| | Standardavvik | 0,894 | 0,892 | 0,987 | 0,873 |

** $p < 0,01$

Tabell 5.2

I Tabell 5.2 er gjennomsnittsverdi og standardavvik presentert for hvert av de fire spørsmålene, i tillegg til korrelasjonen mellom de ulike spørsmålene. Dette er spørsmål som sammen er ment å måle respondentenes opplevelse av *tanker om egne forutsetninger* for å ta i bruk programmering i matematikk.

Standardavviket for svarfordelingen på hvert av spørsmålene ligger på en verdi mellom 0,873 og 0,987. Dette er verdier som forteller om en merkbar spredning. Det vil si at det er noe ulikheter i respondentenes oppfatning om *tanker om egne forutsetninger* for å ta i bruk programmering i matematikk. Gjennomsnittsverdiene er ifra 2,92 til 3,4. Her ser det ut til at den gjennomsnittlige verdien for hvert av spørsmålene som måler respondentenes grad av *tanker om egne forutsetninger*, ligger omtrent på svaralternativet *middels grad*.

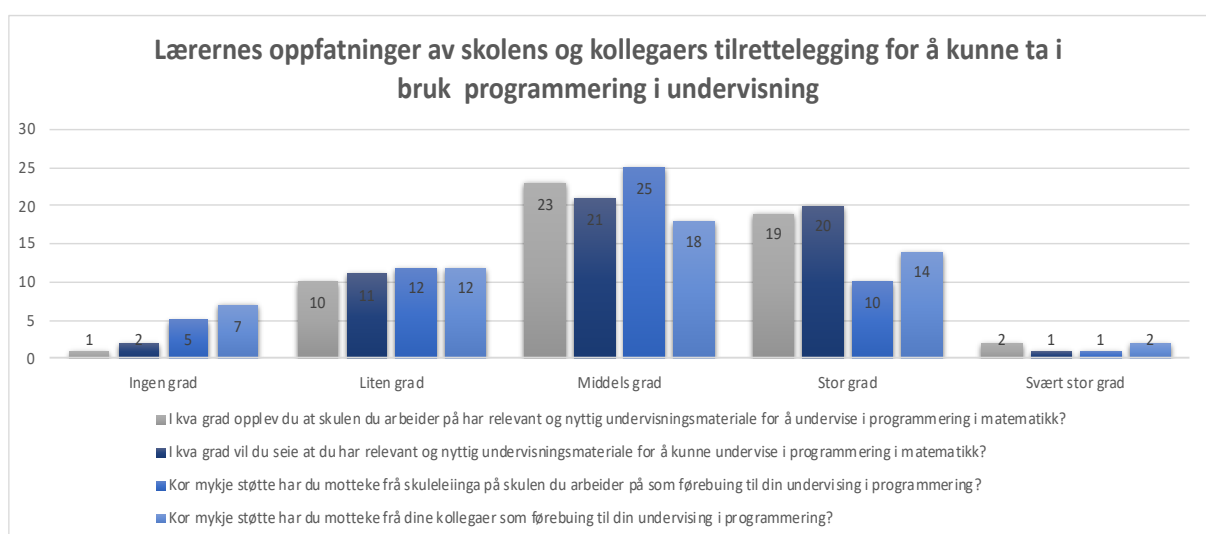
Korrelasjonsverdiene i tabellen (Tabell 5.2) ligger mellom 0,491 og 0,905. De to spørsmålene som korrelerer i størst grad er spørsmål 14 og 15, med en korrelasjonsverdi på 0,905. Dette tallet forteller at korrelasjonen er sterk. Nest etter dette korrelerer spørsmål 8 og 9 i relativt høy grad, med en korrelasjonsverdi på 0,71. Det er en svakere korrelasjonen mellom spørsmålene som ikke omhandler det samme. Allikevel er det rimelig å si at det er en nevneverdig korrelasjonsverdi mellom spørsmålene 8/9 og 14/15, da verdiene ligger mellom 0,491 og 0,572. Korrelasjonsverdiene i denne matristisen viser at alle spørsmålene har statistisk signifikans sett i sammenheng med hverandre.

Cronbachs Alpha

Verdien for Cronbach's Alpha er her: 0,871. Dette regnes som en god verdi for å slå sammen de aktuelle spørsmålene til en sammenslått variabel. Det kan sies å være en god reliabilitet i disse spørsmålene.

5.3 Ytre støtte

I hvor stor grad opplever grunnskolelærere at skoleledelsen og kollegaene ved skolen de jobber på, gir støtte og relevant materiale til å undervise i programmering?



Figur 5.3

Datamaterialet innhentet fra disse fire spørsmålene (Figur 5.5) viser at majoriteten av respondentene har en oppfatning om at skolen og kollegaenes tilrettelegging for å ta i bruk programmering i undervisning er rett over middels godt.

Her vises resultatet fra spørsmålene sett opp mot hverandre. Figur 5.5 er benyttet for å visualisere hvor fordelingen av frekvens ligger med tanke på respondentenes generelle oppfatning av skolens og kollegaenes støtte til å ta i bruk programmering i undervisning. Her ser det ut til at flest respondenter har svart *middels grad* på spørsmålene. I denne sammenheng vil *middels grad* ikke anses som et “nøytralt” svar, fordi det som måles her er i hvor stor grad noe er. På den måten har svaralternativene i dette diagrammet lik verdi. Det ser også ut til at nest flest respondenter har svart at de oppfatter at skolen og kollegaene tilrettelegger for å kunne ta i bruk programmering i undervisning i *stor grad*. Dette kan tyde på at *middels grad* og *stor grad* er der hovedvekten av respondentenes svar ligger.

Deskriptiv statistikk og korrelasjonsmatrise for hvert av spørsmålene som måler ytre støtte

| Ytre støtte | | Spm.10 | Spm.11 | Spm.12 | Spm.13 |
|---------------|---|---------|---------|--------|--------|
| Spm.10 | I hvilken grad opplever du at skolen du jobber på har relevant og nyttig undervisningsmateriale for å undervise i programmering i matematikk? | 1 | | | |
| Spm.11 | I hvilken grad vil du si at du har relevant og nyttig undervisningsmateriale for å undervise i programmering i matematikk? | 0,782** | 1 | | |
| Spm.12 | Hvor mye støtte har du mottatt fra skoleledelsen på skolen du jobber på som forberedning til din undervisning i programmering? | 0,337** | 0,353** | 1 | |
| Spm.13 | Hvor mye støtte har du mottatt fra dine kollegaer som forberedning til din undervisning i programmering? | 0,322** | 0,438** | 0,55** | 1 |
| | Gjennomsnitt | 3,2 | 3,13 | 2,81 | 2,85 |
| | Standardavvik | 0,848 | 0,883 | 0,921 | 1,081 |

** $p < 0,01$

Tabell 5.3

I Tabell 5.3 blir det presentert gjennomsnittet og standardavviket for hvert av de fire spørsmålene som skal måle respondentenes grad av opplevd *ytre støtte*. I tillegg er hvert av spørsmålene satt opp mot hverandre i en korrelasjonsmatrise.

Gjennomsnittsverdiene for respondentenes svar på spørsmål 10 og 11 er høyere enn gjennomsnittsverdiene for svarene på spørsmål 12 og 13. Verdien for standardavviket i hver av disse spørsmålene kan tolkes som relativt høyt. Verdiene ligger på 0,848 til 1,081. Det forteller at det er en nevneverdig spredning i respondentenes svar.

Korrelasjonen mellom spørsmålene ligger på verdier ifra 0,322 til 0,782. Dette er en relativt stor variasjon i korrelasjonsverdier. Korrelasjonsverdiene i denne matrisen viser at alle spørsmålene har statistisk signifikans sett i sammenheng med hverandre.

Spørsmålene som korrelerer i høyest grad er spørsmål 10 og 11 – *I hvilken grad opplev du at skolen du arbeider på har relevant og nyttig undervisningsmateriale for å undervise i programmering i matematikk? Og I hvilken grad vil du si at du har relevant og nyttig undervisningsmateriale for å kunne undervise i programmering i matematikk?* Verdien for korrelasjonen mellom disse spørsmålene er 0,782. Det er rimelig å anta at disse spørsmålene korrelerer med høyest verdi, fordi de begge spør om respondentens tilgang på undervisningsmateriale. Det samme kan antas om korrelasjonen mellom spørsmålene - *Hvor mye støtte har du mottatt fra skoleledelsen på skolen du arbeider på som forberedelse til din undervisning i programmering?* Og *Hvor mye støtte har du mottatt fra dine kollegaer som forberedelse til din undervisning i programmering?* Korrelasjonen mellom disse spørsmålene er 0,55. Dette er to spørsmål som også spør om nesten det samme. De laveste korrelasjonsverdiene ligger mellom spørsmålene 10/11 og 12/13. Dette kan anses som naturlig, siden dette er spørsmål som omhandler ulike ting. Resultatet indikerer at respondentene opplever høyere grad av tilgang på undervisningsmateriale, enn hva de opplever av støtte fra skoleledelse og kollegaer. Verdien for standardavvikene forteller at det er en nevneverdig spredning i respondentenes svar. Dette kan kanskje forklares med at respondentene jobber på ulike skoler, med ulik grad av *ytre støtte* til å undervise i programmering i matematikk.

Cronbachs Alpha

Verdien for Cronbach's Alpha er her: 0,768. Dette regnes som en tilstrekkelig nok verdi for å slå sammen de aktuelle spørsmålene til en sammenslått variabel. Det kan sies å være en tilstrekkelig reliabilitet i disse spørsmålene.

5.4 Sammenhenger - sammenslåtte variabler

Tabell 5.4 viser den deskriptive statistikken for de tre sammenslåtte variablene. Tabell 5.4 er laget for å få en samlet oversikt over gjennomsnitt og standardavviket for hver sammenslåtte variabel, og samtidig vise korrelasjonsverdiene mellom de ulike sammenslåtte variablene, *kjønn*, og *kursdeltakelse*. Den deskriptive statistikken vil bli presentert først, før det blir presentert de sammenhengene som fremkommer i korrelasjonsmatrisen. Den deskriptive statistikken for kjønn og kursdeltakelse vil bli lagt frem i separate tabeller (Tabell 5.5 og 5.6). Til sist vil datamaterialet for *holdninger* bli sett i sammenheng med respondentenes *utdanningsnivå* (Figur 5.8).

| KORRELASJONSMATRISSE | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. |
|--|--------|--------|---------|---------|------|
| 1. Kjønn | 1 | | | | |
| 2. Har du deltatt på kurs/opplæring innenfor programmering i regi av skolen? | -0,132 | 1 | | | |
| 3. Tanker om egne forutsetninger | -0,087 | -0,117 | 1 | | |
| 4. Ytre støtte | 0,044 | -0,2 | 0,529** | 1 | |
| 5. Holdninger | 0,234 | -0,118 | 0,536** | 0,399** | 1 |
| Gjennomsnitt | | | 3,15 | 2,98 | 4,04 |
| Standardavvik | | | 0,78 | 0,72 | 0,65 |

** $p < 0,01$

* $p < 0,05$

Tabell 5.4

Deskriptiv statistikk - holdninger, tanker om egne forutsetninger og ytre støtte

Slik det fremkommer i tabell 5.4 er den gjennomsnittlige verdien for respondentenes *holdninger* 4,04. Dette er basert på at svaralternativene er rangert med verdier fra 1-5, der 1 representerer *helt uenig*, og 5 representerer *svært enig*. Samtidig ligger verdien for standardavviket på 0,65.

Standardavviket forteller at det er noe spredning i svarene, men det er ikke ansett som veldig høyt. Det kommer også frem i stolpediagrammet i Figur 5.1, at ingen har svart at de er helt uenige i noen av spørsmålene som måler respondentenes *holdninger*. Slik det fremkommer fra de samlede verdiene i Tabell 5.4 og stolpediagrammet i Figur 5.1, kan det tolkes som at hovedvekten heller mot nokså positive *holdninger* hos respondentene for å ta i bruk programmering i undervisning.

Det sammenlagte gjennomsnittsverdien for *tanker om egne forutsetninger* er 3,15. Den sammenlagte gjennomsnittsverdien for *tanker om egne forutsetninger* forteller at den gjennomsnittlige oppfatningen hos respondentene ligger på rett over *middels grad* av oppfattede *tanker om egne forutsetninger* for å ta i bruk programmering i undervisning. Standardavviket i den sammenslåtte statistikken ligger på 0,78. Det betyr at det er noe spredning av svar fra respondentene.

Det sammenlagte gjennomsnittsverdien for *ytre støtte* er 2,98. Dette forteller at den gjennomsnittlige oppfatningen hos respondentene ligger rett under *middels grad* av opplevde *ytre støtte* for å ta i bruk programmering i undervisning. Standardavviket i den sammenslåtte statistikken ligger på 0,72. Dette er noe spredning av svar fra respondentene. Dette kan kanskje forklares med at respondentene jobber på ulike skoler, med ulik grad av *ytre støtte* til å undervise i programmering i matematikk.

Sammenheng mellom holdninger, tanker om egne forutsetninger og ytre støtte

Alle korrelasjonene mellom disse sammenslåtte variablene er signifikante. Dette kan begrunnes med at p-verdiene er på nivå $p < 0,01$, og i størrelsesorden fra 0,40 til 0,54. Den sterkeste korrelasjonsverdien er mellom *holdninger* og *tanker om egne forutsetninger*. Denne korrelasjonsverdien ligger på 0,536. Korrelasjonsverdien mellom *holdninger* og *ytre støtte* er 0,399. Dette er en relativt sterk korrelasjonsverdi, men den er lavere enn i de andre korrelasjonene. Korrelasjonsverdien mellom *tanker om egne forutsetninger* og *ytre støtte* er 0,529. Dette er også en

ganske sterk korrelasjon. Det kan antas at *holdninger* og *tanker om egne forutsetninger* korrelerer i størst grad fordi respondentens *holdninger* og *tanker om egne forutsetninger* er begge noe som handler om respondenten selv. Det er mindre sammenheng mellom respondentens *holdninger* og oppfattet grad av *ytre støtte*, enn hva det er mellom respondentens oppfatning av *tanker om egne forutsetninger* og oppfattet grad av *ytre støtte*. Slik det kommer frem i denne korrelasjonsmatrisen er det mest sammenheng mellom respondentenes *holdninger* og *tanker om egne forutsetninger*.

Deskriptiv statistikk - holdninger, tanker om egne forutsetninger, ytre støtte, og kjønn

| Deskriptiv statistikk | Gjennomsnitt | Standardavvik | Gjennomsnitt | Standardavvik |
|-------------------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| Kjønn | kvinner | kvinner | menn | menn |
| Holdninger | 4,10 | 0,60 | 3,69 | 0,80 |
| Tanker om egne forutsetninger | 3,13 | 0,77 | 3,31 | 0,85 |
| Ytre støtte | 2,99 | 0,77 | 2,91 | 0,30 |

Tabell 5.5

I Tabell 5.5 er det en oversikt over den deskriptive statistikken for hvert av de tre kategoriene, og *kvinner* og *menn*. Denne oversikten viser at *menn* har noe høyere gjennomsnittsverdi i kategorien som måler *tanker om egne forutsetninger*. Det er ikke en markant forskjell på *menn* og *kvinner* her. Det samme kan sies om gjennomsnittsverdiene for *ytre støtte*, der forskjellen er enda mindre, men her har *kvinner* høyest verdi. Gjennomsnittsverdien er høyest innenfor *holdninger*. Dette gjelder begge *kjønn*, men *kvinner* skårer noe høyere enn *menn*. Standardavviket innenfor alle tre kategoriene, innenfor begge *kjønn*, ligger på 0,30 til 0,85. Dette forteller at det er noe spredning i svarene. Resultatet her gir ikke noen indikasjon på statistisk signifikans, men kan heller tolkes som tendenser. Disse tendensene kan samtidig være tilfeldigheter i utvalget, uten at det nødvendigvis er basert på *kjønn*.

Sammenhengen mellom grunnskolelæreres holdninger, opplevd grad av ytre støtte, tanker om egne forutsetninger, og kjønn

Alle korrelasjonsestimatene knytt til *kjønn* er svake, og kan ikke regnes å ha en signifikant sammenheng. Korrelasjonene i matrisen som inkluderer variablene for *kjønn* og *kursdeltakelse* fremkommer i både positive og negative tall. Dette er fordi både *kjønn* og spørsmålet om *kursdeltakelse* har to svaralternativer. Spørsmålet om *kjønn* har svaralternativene *mann* (1) og *Kvinne* (2). Spørsmålet om *kursdeltakelse* har svaralternativene *ja* (1) og *nei* (2). Det betyr at der korrelasjonsverdien er negativ, ligger hovedvekten av korrelasjon mot svaralternativet *mann* (1) eller *Ja* (1), fordi 1 er lavere enn 2.

Med den forståelsen fremkommer det at det er *menn* som korrelerer i høyest grad med spørsmålet om å ha deltatt på kurs eller opplæring innenfor programmering i regi av skolen (-0,132). Samtidig er ikke korrelasjonsestimatet signifikant i statistisk forstand. Korrelasjonen mellom *kjønn* og *tanker om egne forutsetninger* gir en verdi på -0,087. Den høyeste korrelasjonsverdien i matrisen er mellom *kvinner* og *holdninger*. Her er korrelasjonsverdien 0,234. Korrelasjonsverdien mellom *kjønn* og *ytre støtte* gir en verdi på 0,044. Igjen må det presiseres at ingen av verdiene her gir et korrelasjonsestimat som kan regnes som statistisk signifikant.

Deskriptiv statistikk - holdninger, tanker om egne forutsetninger, ytre støtte, og kursdeltakelse

| Deskriptiv statistikk | Gjennomsnitt | Standardavvik | Gjennomsnitt | Standardavvik |
|-------------------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| Kursdeltakelse | Kurs | Kurs | Ikke kurs | Ikke kurs |
| Holdninger | 4,11 | 0,54 | 3,96 | 0,75 |
| Tanker om egne forutsetninger | 3,24 | 0,68 | 3,06 | 0,88 |
| Ytre støtte | 3,12 | 0,57 | 2,83 | 0,84 |

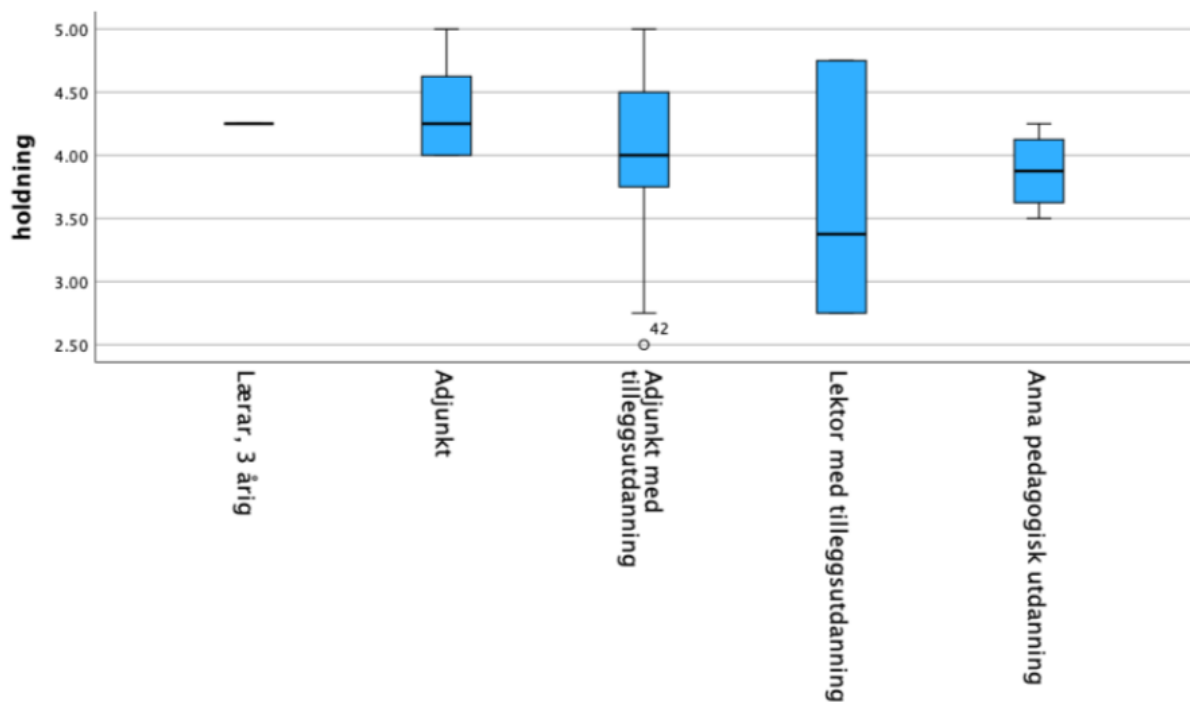
Tabell 5.6

Oversikten for deskriptiv statistikk for *kursdeltakelse* og de tre sammenslåtte variablene er fremstilt i Tabell 5.6. Her kommer det frem at de som har deltatt på kurs ligger på noe høyere gjennomsnittsverdi innenfor alle kategoriene. Den største gjennomsnittsverdien for de som har deltatt på kurs, ligger på *holdninger*. Samtidig er det ikke en svært stor forskjell i gjennomsnittsverdier mellom de som har deltatt på kurs og de som ikke har deltatt på kurs. Det er i denne sammenheng interessant at de som har deltatt på kurs skårer noe høyere på alle kategoriene. Standardavvikene er høyest innenfor alle kategoriene, og de som ikke har deltatt på kurs. Det tyder på at det er mindre enighet blant de som ikke har deltatt på kurs, sammenliknet med de som har deltatt på kurs. Standardavvikene viser en relativt lav spredning innenfor alle kategoriene, og de som har deltatt på kurs. Dette kan bety at det er mer stabilitet i svarene for de som har deltatt på kurs. Resultatet her gir ikke noen indikasjon på statistisk signifikans, men kan heller tolkes som tendenser. Disse tendensene kan samtidig være tilfeldigheter i utvalget, uten at det nødvendigvis er basert på *kursdeltakelse*.

Sammenheng mellom grunnskolelærernes holdninger, opplevd grad av ytre støtte, tanker om egne forutsetninger, og kursdeltakelse

Korrelasjonsestimaterne mellom disse variablene kan ikke regnes å være signifikante. Dette betyr at det ikke kan sies å være noen sammenheng mellom de sammenslåtte variablene og *kursdeltakelse*. Korrelasjonsverdien mellom spørsmålet om *kursdeltakelse*, og hver av de tre sammenslåtte variablene – *tanke om egne forutsetninger* (-0,117), *ytre støtte* (-0,2) og *holdninger* (-0,118), heller alle i en positiv retning mot de som har svart at de har deltatt på kurs eller opplæring innenfor programmering i regi av skolen. Av disse korrelasjonene er det grad av *ytre støtte* som kommer frem som den høyeste korrelasjonsverdien. Dette kan være fordi *kursdeltakelse* er noe som kan inngå som en del av det som oppfattes som *ytre støtte*, men dette er bare en antakelse, da dette ikke kan underbygges med statistisk signifikante korrelasjonsestimater.

Sammenheng mellom lærernes holdninger og utdanningsnivå



Figur 5.4

Ovenfor er det presentert et diagram i Figur 5.8 som viser korrelasjonen mellom respondentenes *utdanningsnivå* og den sammenslåtte variabelen som måler respondentenes *holdninger* med tanke på å ta i bruk programmering i undervisningen. Diagrammet i Figur 5.8 forteller at respondentene med høyest utdanning (lektor med tilleggsutdanning), ikke nødvendigvis er de som måler høyest på den sammenslåtte variabelen – *holdninger*. I denne fremstillingen har svaralternativene *lektor* og *lektor med tilleggsutdanning* blitt slått sammen, for å få én samlet verdi for de respondentene som har lektorutdanning eller mer. Dette gjør det lettere å skille lektorutdanningen fra de andre utdanningene. I tillegg skal det nevnes at svaralternativene – lærer, 2årig og annen ikke-pedagogisk utdanning er fjernet fra dette diagrammet, da ingen av respondentene svarte dette. Diagrammet i Figur 5.8 er utformet slik at de blå søylene representerer spredningen av respondentenes målte *holdninger* innenfor de forskjellige *utdanningsnivåene*. Den svarte streken inni søylene viser gjennomsnittet av *holdninger* innenfor det gitte *utdanningsnivået*.

I diagrammet i Figur 5.8 kommer det frem at de høyeste gjennomsnittsverdiene av positive *holdninger* ligger på *utdanningsnivået* - lærer, 3-årig og adjunkt. Gjennomsnittsverdiene ser ut til å ligge på 4,25. Dette kan sies å være en høy gjennomsnittsverdi for måling av positive *holdninger*, med

tanke på at maks verdi er 5. Samtidig er det ikke en stor spredning av verdier som måler *holdninger* på disse *utdanningsnivåene* - lærer, 3-årig og *adjunkt*. Den laveste gjennomsnittsverdien ligger innenfor *utdanningsnivået* - lektor og lektor med *tilleggsutdanning*. Verdien her ligger på rett under 3,5. Det er allikevel ikke en veldig svak gjennomsnittsverdi, da laveste mulige verdi her er 1. På den andre siden er det merkbart å se på spredningen av verdier innenfor dette *utdanningsnivået*. Her er det størst spredning sammenliknet med de andre *utdanningsnivåene*. I tillegg er det innenfor dette *utdanningsnivået* at den høyeste frekvensen av målte *holdninger* ligger, da spredningen strekker seg fra 2,75 opp til 4,75. Her er det også relevant å merke seg at 2,75 ikke er en veldig lav, gjennomsnittlig minsteverdi, da skalaen strekker seg helt ned til 1. *Adjunkt med tilleggsutdanning* har en gjennomsnittlig verdi for *holdninger* som ligger på 4. Dette er også en relativt høy gjennomsnittsverdi. Etter dette kommer *annen pedagogisk utdanning* der gjennomsnittsverdien for respondentenes *holdninger* ligger litt under 4. Resultatet som er fremstilt i diagrammet i Figur 5.8 viser at det ikke er en merkbar variasjon i *holdninger* og de ulike *utdanningsnivåene*. Resultatet her gir ikke noen indikasjon på statistisk signifikans.

5.5 Oppsummering av hovedfunn

I denne delen av oppgaven vil det bli presentert en oppsummering av det som kommer frem som hovedfunn ifra resultatkapittelet. Disse funnene vil bli tatt med videre til drøftingen i neste kapittel. For ordensskyld vil problemstillingen bli gjentatt her:

Hva slags holdninger og tanker om egne forutsetninger har lærere på 1.-7.trinn med tanke på å ta i bruk programmering i matematikkundervisningen?

Det er et visst samspill av positive *holdninger* i respondentgruppen. Respondentenes *holdninger* til å undervise i programmering i matematikk på 1.-7.trinn, kan sies å være nokså gode. Dette er basert på den deskriptive statistikken. Den gjennomsnittlige oppfatningen hos respondentene ligger omtrent på *middels grad* av opplevde *ytre støtte* for å ta i bruk programmering i undervisning. Det er noe ulike oppfatninger av grad av *tanker om egne forutsetninger* for å undervise i programmering i matematikk, men hovedvekten ligger også her omtrent på *middels grad*.

Korrelasjonene mellom de tre variablene *holdninger*, *tanker om egne forutsetninger*, og *ytre støtte*, viser at det er en signifikant sammenheng mellom alle tre. Statistisk sett ser det ut til at de som har mer positive *holdninger* til programmering, også rapporterer at de mottar mer støtte, og at de har sterkere tro på egne forutsetninger til å undervise i programmering. Vi kan ikke si hva som kom først, men det er allikevel en sammenheng.

Korrelasjonsverdiene mellom hver av de tre variablene *holdninger*, *tanker om egne forutsetninger* og *ytre støtte*, og *kjønn*, er ikke statistisk signifikante og det kan derfor ikke anses å være noen sammenheng mellom disse variablene. Det samme gjelder korrelasjonsestimatene mellom hver av de tre sammenslåtte variablene, og *kursdeltakelse*, i tillegg til *holdninger* og *utdanningsnivå*. Samtidig viser de deskriptive dataene for disse korrelasjonene noen trender, men disse forskjellene var ikke store nok til å oppnå statistisk signifikans i denne undersøkelsen.

6 Drøfting

I dette kapittelet vil hovedfunnene som ble presentert i forrige kapittel, bli drøftet opp mot teori og tidligere forskning som er lagt frem i kapittelet som inneholder teorigrunnlaget. Drøftingen vil bli delt inn der de signifikante funnene blir trukket frem først, før det blir drøftet de resultatene som ikke ga signifikante funn. Problemstillingen som danner grunnlaget for oppgaven, vil også bli benyttet som utgangspunkt for drøftingen. Dette innebærer de seks forskningsspørsmålene som ligger under problemstillingen. Forskningsspørsmålene har lagt føring for hvordan inndelingen av resultat og funn er blitt gjennomført. For ordensskyld vil både problemstillingen og forskningsspørsmålene bli gjentatt her.

Problemstilling:

- *Hva slags holdninger og tanker om egne forutsetninger har lærere på 1.-7.trinn med tanke på å ta i bruk programmering i matematikkundervisningen?*

Forskingsspørsmål:

1. *Hva er grunnskolelærerenes holdninger til å benytte programmering i matematikkfaget?*
2. *Hva er grunnskolelærernes grad av tanker om egne forutsetninger for å ta i bruk programmering i matematikkfaget?*
3. *I hvilke grad opplever grunnskolelærerne at skoleledelsen og kollegaene ved skolen de jobber på, gir støtte og relevant materiale til å undervise i programmering?*
4. *Hva er sammenhengen mellom grunnskolelærernes holdninger, opplevd grad av ytre støtte, tanker om egne forutsetninger, og kjønn?*
5. *Hva er sammenhengen mellom grunnskolelærernes holdninger, opplevd grad av ytre støtte, tanker om egne forutsetninger, og kursdeltakelse?*
6. *Hva er sammenhengen mellom grunnskolelærernes holdninger til å benytte programmering i matematikkfaget, og deres utdanningsnivå?*

6.1 Alle de sammenslåtte variablene

Resultatene i dette forskningsprosjektet viser at det er en signifikant sammenheng mellom alle de sammenslåtte variablene. Videre i dette kapitlet vil det derfor bli drøftet de ulike aspektene ved disse sammenslåtte variablene, delt inn i hver enkelt sammenslått variabel. Innenfor hvert delkapittel vil det bli trukket frem det som er med på å påvirke de belyste fenomenene.

Resultatet viser at det er størst samsvar mellom respondentenes *holdninger* og *tanker om egne forutsetninger*. Dette kan tenkes å være fordi begge disse er noe som foregår inne i personen selv. Det er naturlig at ens *holdninger* til noe påvirker ens grad av *tanker om egne forutsetninger*. Dersom en har dårlige *holdninger* til noe, er det vanskeligere å møte dette med en tro på at det blir bra. Samtidig kan *holdninger* til noe påvirkes av det som foregår rundt en selv, og de oppfatninger og erfaringer det de ytre faktorene medfører. Bandura (1997) skriver at selvet er en kompleks sammensetning av ytre (sosiale) og indre (kognitive) faktorer, og det består av determinanter som personlig streben, forventninger til utfall av handlinger, oppfattede muligheter og begrensninger, samt forventning om mestring. Menneskets oppfatning av seg selv påvirker deres motivasjon og atferd, og selvet fungerer som en mekanisme som motiverer og regulerer atferd (Bandura, 1997). Her kommer det frem at både ytre faktorer og *holdninger* har en sammenheng med personens *tanker om egne forutsetninger*. Det fremkommer også i resultatet i denne oppgaven.

6.2 Holdning

Resultatet fra datainnsamlingen som er gjort i denne oppgaven, viser i den deskriptive statistikken at det er et visst samspill av positive *holdninger* i respondentgruppen. Dette forskningsprosjektet er basert på inspirasjon fra forskningsprosjektet utført av Pörn m.fl. (2021a). I studien utført av Pörn m.fl. (2021a) viser resultatene at læreres *holdninger* til å undervise i programmering i grunnskolen er i hovedsak positive, selv om mange av lærerne følte usikkerhet, forvirring og irritasjon. Det samme kommer frem i studien gjennomført av Kilhamn, Rolandsson m. fl. (2021). Det hevdes at selv om det bare er utført noen få studier på svenske læreres første reaksjon på innføringen av programmering i skolen, viser resultatene av disse blant annet at lærere har en positiv holdning til elementet programmering i matematikk (Kilhamn, Bråting, m.fl., 2021; Kilhamn, Rolandsson, m.fl., 2021; Misfeldt m.fl., 2019). En annen studie utført av Pörn m. fl. (2021b), fant også at flere lærere så på

programmering som et positivt element i matematikktimene og viktig for elevene å lære. At lærerne ser på programmering som et positivt element og viktig for elevene å lære, kan kanskje forklares med at de ser et behov for å utvikle seg i takt med samfunnet og å følge de endringene som skjer.

Læreres *holdninger* til å undervise i et fag kan kobles opp mot trekomponentmodellen som er delt inn i kognitive (tankemessige), affektive (følelsesmessige) og atferdsmessige reaksjoner (Raaheim, 2019). De tre komponentene kan antakelig være med på å påvirke holdningene lærerne har til å undervise i programmering. Lærerne i Pörn m.fl. (2021a) sin studie ytrer følelser av usikkerhet, forvirring og irritasjon. Det kan tenkes at ytre faktorer, kan påvirke alle de tre komponentene (Raaheim, 2019) i sin helhet, som igjen kan være med på å påvirke lærernes *holdninger* og hvordan de benytter programmering i undervisningen. I denne oppgaven blir det ansett som naturlig å tenke at de ytre faktorene som påvirker de tre komponentene, inkluderer tilrettelegging for *kursdeltakelse*, videreutdanning og tilgang på undervisningsmateriale. Disse ytre faktorene kan være med på å påvirke lærernes atferdsmessige reaksjon på programmering i matematikkfaget. Dette indikerer viktigheten ved *ytre støtte* for lærere, med tanke på å fremme gode tankemessige, følelsesmessige og atferdsmessige reaksjoner. Dette vil bli diskutert ytterligere senere i kapittelet.

6.2.1 Kompetanseutvikling - samfunnsutvikling

Det kan virke som om lærerne erkjenner at samfunnet blir mer og mer digitalisert, og at de ser sammenhengen mellom endringene i samfunnet og hvilken kompetanse skolen burde ruste elevene med (NOU 2014:7). Endringene i samfunnet burde antakelig bli møtt av lærerne ved at de tilegner seg den kompetansen som er nødvendig for å undervise med tanke på tidsriktige kunnskapsmål. Kunnskapsdepartementet (NOU 2014:7) hevder også at lærerne må tilegne seg ulike kompetanser som tilhører det 21. århundret, som innebærer kompetanse til å kunne delta i samfunnet og fremtidig arbeidsliv. Hvis lærerne har kompetanse knytt til fremtidige behov i samfunnet og arbeidslivet, kan de legge til rette for at elevene får et kunnskapsgrunnlag som gjør elevene forberedt på livet videre. Pörn, m.fl. (2021a) skriver også om dette, og hevder at lærerne ser på programmering som viktig for elevenes fremtidige arbeidsliv. Da er det også viktig at lærerne har rett utdanning til å undervise i programmering, slik som lærerne i studien til Hijón-Neira m.fl. (2017) påpeker. Imidlertid var det noen lærere som var bekymret for manglende informasjon og relevant materiale for å kunne konkretisere de generelle målene i den overordnede delen av læreplanen (Pörn m.fl., 2021b). Dette stemmer overens med det som er funnet av resultater i dette forskningsprosjektet. Generelt sett kan det virke som at lærere tenker at programmering er et positivt tilskudd i klasserommet. Samtidig

viser resultatene at det finnes noen lærere som ikke møter programmering i skolen med en positiv holdning. Funnene i studien til Pörn m.fl. (2021a) indikerer at det stort sett er positive *holdninger* hos lærerne, men en viss variasjon i lærernes syn på programmering, og dette kan føre til ulikheter i undervisningen. Dette er en observasjon som kan være vesentlig å drøfte, da ulikheter i undervisningskvalitet kan ha konsekvenser for elevenes kunnskapsutvikling. I dette forskningsprosjektet var det ikke hensiktsmessig å trekke dette inn i drøftingen, da dette er forhold som handler mer om elevene.

6.2.2 Holdninger opp mot ytre støtte

På samme tid som at lærere i denne studien og andre studier ytrer positivitet med tanke på programmering i skolen, uttrykker noen lærere en tydelig mangel på kunnskap om emnet og behovet for opplæring (Pörn m.fl., 2021a). Dette kan tyde på at lærernes *holdninger* til implementeringen, ikke er der det eventuelle problemet ligger. Dette kan underbygges med andre funn i denne oppgaven som viser at lærere i større grad påvirkes av graden av den *ytre støtte* de mottar. Det kan virke som at det er mangel på kunnskap og opplæring, at lærerne opplever mer utfordringer for å ta i bruk programmering i matematikkfaget. Misfeldt m.fl. (2019) skriver at noen lærere støtter seg til argumenter om nytten av programmering fra andre nivåer i utdanningssystemet og er åpne for ny teknologi, men opplever ikke selv nytten av programmering. Her er det gjort en observasjon som indikerer at noen lærere ikke nødvendigvis opplever programmering som nyttig for seg selv. Dette kan tenkes å være en faktor som kan svekke læreres *holdninger* til programmering. Humble (2021) hevder at noen lærere er kritiske til hvordan integreringen har blitt planlagt av skoleledere og andre instanser, og at de ikke har hatt nok tid til å lære og integrere programmering, i tillegg til at instruksjonene og retningslinjene for implementeringen har vært uklare (Humble, 2021). Dette er også med på å underbygge antakelsen om at lærernes *holdninger* ikke nødvendigvis er en problematisk faktor når en ser på utfordringene ved implementeringen av programmering i skolen.

Ifølge Vinnerviks (2020) studie har reformen ført til en følelse av usikkerhet blant lærerne, som kan skyldes en utfordring knytt til deres eget faglige nivå og forståelse. Dette mener også mange av lærerne i studien gjort av Pörn, m.fl. (2021a) der lærere opplever at undervisning i programmering skaper forvirring og usikkerhet, i tillegg til at lærerne ytrer tanker om at programmering er en positiv og relevant del av den nye nasjonale læreplanen. Faktorer som ser ut til å påvirke lærernes *holdninger* er deltakelse i etterutdanning og erfaringer innenfor emnet, interesse for faget og

eksterne faktorer (Pörn m.fl., 2021a). Funnene gjort av Pörn, m.fl. (2021a), antyder også at tiltak for å øke lærernes kompetanse, vil ha en innvirkning på lærernes *holdninger*. Og slik det fremkommer i teorien hentet fra Bandura (1997), er holdning en viktig faktor i hvilke mestringsforventninger en selv har.

I Coleman m.fl. (2016) sin studie ser de en sammenheng mellom *holdninger* (indre faktor), etterutdanning og hvordan dette påvirker lærernes teknologibruk i klasserommet. Et resultat av studien til Coleman m.fl. (2016) viser at lærere som får intensiv opplæring er mer forberedt og mer vellykkede med å integrere programmering på tvers av læreplanen sammenlignet med de som ikke får det. Det kommer også frem at lærere som får riktig opplæring og støtte klarer å integrere programmering bedre i undervisningen (Coleman m.fl., 2016). Denne studien fokuserer på at forholdet mellom interne barrierer i klasserommet og integrering av teknologi, vil ha størst konsekvent utbytte ved gjennomføring av intensive kurs/trening/øvelse. Ifølge Housego (1990) er beredskap en forutsetning for læreres evne til å utføre undervisningsoppgaver, så vel som deres mestringsforventning til å undervise. Brown, A.L, Lee, J. og Collins, D (2015) hevder at det er mangel på forskning på lærerstudenter i praksis sine oppfatninger av hvorvidt forutsetninger faktisk fører til forutsetninger i klasserommet. Imidlertid indikerer flere studier en sammenheng mellom følelse av forutsetninger og en økt følelse av undervisningseffektivitet (Anderson & Stillman, 2013; Caires m.fl., 2012; Darling-Hammond m.fl., 2002).

6.2.3 Holdninger og kollegialt samarbeid

Pörn m.fl. (2021a) skriver i sin studie at interessen og engasjementet fra kollegaer og elever ble ansett som en positiv faktor for lærernes *holdninger* (Pörn m.fl., 2021a). Her blir det hevdet at samarbeid og kollektivt engasjement spiller en rolle for hva slags *holdninger* læreren har til programmering. Et eksempel på en eventuell løsning på dette kan være at skoleledelsen legger opp til samarbeid i fellestid, der lærerne får jobbe sammen i team for å drøfte hvordan en skal benytte programmering i undervisning. Ved å legge til rette for idemyldring og drøfting rundt temaet kan dette fremme lærernes kompetanseutvikling og engasjement. Dette burde benyttes som et argument for å engasjere lærere og skoler til å skape et fellesskap rundt programmeringsverktøy, slik at lærere unngår å utvikle negative *holdninger* til faget. Det kan også tenkes at dersom en eller flere lærere har negative *holdninger* til programmeringsverktøy, kan dette smitte over på elevene og andre lærere, for så å skape et utfordrende læringsmiljø. Samtidig kan en si det samme om positive

holdninger. Implikasjonen her er at skolene burde benytte seg av de positive holdningene, så lenge de er der, og gi lærerne rom for kollektivt samarbeid og felles utvikling.

6.2.4 Holdninger - Sammenheng mellom programmering og matematikkfaget

I en annen undersøkelsen viser lærerne seg som positive til programmeringsaktiviteter, men opplever ikke alltid en tydelig sammenheng mellom programmering og matematikkfaget (Kilhamn, Bråting, m.fl., 2021). Også i studien gjennomført av Misfeldt m.fl. (2019), kommer det frem at lærerne ikke alltid ser en tydelig sammenheng mellom programmering og matematikk. Dette indikerer at det finnes lærere som opplever utfordringer ved å benytte programmering spesifikt i matematikkfaget. Noe av det samme kommer frem i studien til Kilhamn, Bråting og Rolandsson (2021). Her skriver de at det stilles spørsmål ved om tiden som brukes på programmering er bortkastet fra et matematikkundervisningssynspunkt hvis hovedmålet er å lære et nytt verktøy. Allikevel, basert på lærernes argumenter, konkluderer Kilhamn, Bråting og Rolandsson (2021) med at programmering potensielt kan forbedre matematikk, men dette avhenger av at lærerne ser etter muligheter og er åpne for endringer i matematisk praksis. Dette kan tolkes som at lærerne må finne mulige måter å benytte programmering hensiktsmessig i de matematiske temaene. Det kan samtidig tenkes at det kan være utfordrende for lærere å se disse mulighetene, dersom de ikke har tilstrekkelig kunnskap om programmering generelt, eller som matematisk verktøy. Det er rimelig å anta at dette tyder på et behov for kompetanseheving blant lærerne med tanke på bruk av programmering i undervisning. Mangelen på tilstrekkelig kunnskap kan også være en mulig faktor som kan påvirke lærernes *holdninger* til programmering i matematikkundervisning. For å kunne gjennomføre nye læreplanideer, er det avgjørende at grunnskolelærere utvikler bred kompetanse innen tekniske ferdigheter og pedagogikk, hevder Benton m.fl. (2017). Det er naturlig å anta at det kan svekke lærerens positive *holdninger*, dersom en ikke finner det hensiktsmessig å bruke programmering for å formidle et annet fag. Pörn m.fl. (2021a) skriver også om dette, og sier at utfordringen for mange lærere var å plassere programmering innenfor matematikkpensum, ettersom dette er et nytt tema for flertallet av grunnskolelærere.

Det kan også være behov for pedagogisk innsats for å knytte sammenhengen mellom matematisk innhold og programmering for grunnskolelærerne, for eksempel gjennom godt utformede øvelser og pedagogiske praksiser. De som jobber med lærere, lærerutdanning og produksjon av læremateriell spiller en viktig rolle i å videreføre dette arbeidet (Pörn m.fl., 2021a). Det ser ut til at implementeringen av programmering i skolen omfatter store endringer. Det kan også se ut til at i

tillegg til å bruke mer ressurser på implementeringen igjennom kursing og etterutdanning, er tid antakelig en viktig faktor, da store endringer ofte skjer over lengre tid.

6.3 Tanker om egne forutsetninger

6.3.1 Mestringsforventninger

Resultatet fra datamaterialet i denne spørreundersøkelsen viser at det er noe ulike oppfatninger av *tanker om egne forutsetninger* for å undervise i programmering i matematikk. *Tanker om egne forutsetninger* vil i denne sammenheng ha tett tilknytting til det engelske begrepet *self-efficacy* (Bandura, 1986), som vi i denne oppgaven har omtalt som mestringsforventninger.

Mestringsforventninger vil her bli ansett å være en del av respondentens *tanker om egne forutsetninger* for å ta i bruk programmering i matematikk. Forventningen om å mestre avhenger av personers erfaringer, psykologiske og emosjonelle tilbakemeldinger, observasjoner av andre modeller og sosial overtakelse (Bandura, 1997). Dette indikerer at lærere kan øke sine mestringsforventninger ved å utføre øvelser som omhandler programmering flere ganger, for å opparbeide erfaring. I tillegg er det rimelig å tenke at det er en fordel for læreren å se noen andre utføre slike oppgaver, og å ha sosial støtte for å øke sine mestringsforventninger. Dersom lærere opplever lite erfaring med programmering, er dette en grunn til at skoler og skoleeiere burde vurdere å heve kompetansenivået hos lærerne gjennom et større tilbud innenfor kursing og etterutdanning. Selv om en har høye forventninger om å mestre matematikkundervisning, betyr ikke det at forventningen om å mestre programmering i matematikkundervisningen er like høy, eller omvendt (Skaalvik & Skaalvik, 2007b). Hvis vi ser dette i sammenheng med resultatet av målte *holdninger* i denne studien, kan dette brukes som argument for å heve kompetansenivået i programmering hos lærerne gjennom kurs og etterutdanning, da dette er noe lærerne faktisk er positive til å lære.

6.3.2 Mestringsforventninger og undervisningskvalitet

Skaalvik & Skaalvik (2007a) mener at mestringsforventning er kontekststøttet. I den sammenheng er det naturlig å trekke inn Guo m.fl. (2012) sin forklaring på forholdet mellom mestringsforventninger og undervisning. Forventning om mestring er viktig i undervisningssammenheng fordi lærere med høyt nivå av forventninger om å mestre bestemte

undervisningsoppgaver, har større sjanse for å lykkes med slike oppgaver sammenlignet med lærere som har lavt nivå av forventning (Guo m.fl., 2012). Dette er et godt argument for å heve lærernes grad av *tanker om egne forutsetninger*. Videre skriver Guo m.fl. (2012) at innsatsen og engasjementet som kjennetegner lærere med høy mestringsforventning, ser ut til å medføre støttende undervisning, som igjen kan ha positiv innvirkning på elevenes prestasjoner (Guo m.fl., 2012). Dette underbygger viktigheten av lærernes nivå av *tanker om egne forutsetninger*. Høyere grad av *tanker om egne forutsetninger* og *mestringsforventninger* er en viktig faktor hos læreren. Resultatene fra målingen av *tanker om egne forutsetninger* i dette forskningsprosjektet, sies å være et godt utgangspunkt for å lykkes med programmering i undervisning. Dette kan tyde på at en innsats for å oppnå større grad av *tanker om egne forutsetninger* for læreren, er essensielt for at implementeringen av programmering i læreplanen skal lykkes. Dette kan en se i sammenheng med resultatene i Holzberger, D., m.fl. (2013) sin studie, der det viste seg at lærernes mestringsforventninger var positivt relatert til deres undervisningskvalitet, og at økninger i mestringsforventninger over tid var assosiert med forbedringer i undervisningskvaliteten (Holzberger, D., m.fl., 2013). Det er også mer sannsynlig at en lærer med positive *holdninger* til mestringsforventninger i et emne, også er mer motivert for å undervise i dette emnet, og dermed vil ha større sjanse for å gjennomføre undervisningen med bedre elevresultater, dette hevder Eells (2011). Det er naturlig å tenke at en lærer får til en bedre undervisning dersom læreren har troen på seg selv og egen evne til å gjennomføre det.

6.3.3 Samarbeid og mestringsforventninger

Bandura (1997) snakker om at personer med høyt nivå av mestringsforventninger vil se på utfordringer som en mulighet til å vokse, og å mestre aktiviteten. Dette kan tenkes å være en litt enkel generalisering, da det sannsynligvis finnes flere nyanser av mestringsforventninger. Bandura (1997) fortsetter med, at mestringsforventning kan være urealistisk høy eller lav i forhold til en persons forutsetninger, og dermed kan det oppstå et misforhold mellom troen på egne evner og det som faktisk kan mestres (Bandura, 1997). Dette misforholdet trenger ikke bety at noe er farlig, men kanskje en mulighet for å prøve og feile. Terskelen for å prøve og feile i et klasserom, kan kanskje være lavere i samarbeid med andre lærere. Dette kan også være med å understreke et eventuelt behov for kursing innenfor programmering, i tillegg til tilrettelegging av samarbeid i kollegiet. Samtidig kan det tenkes at prøving og feiling i for stor grad kan ta mye tid fra undervisningen, og kanskje i noen tilfeller føre til forvirring og vranglære for elevene.

Skaalvik & Skaalvik (2007a) skriver at skoler med høy grad av kollektive mestringsforventninger vil igjen gi høyere mestringsforventninger hos læreren, noe som kan oppmuntre lærere til å gjøre det som skal til, og forhindrer dem fra å gi opp i vanskelige situasjoner. Skaalvik & Skaalvik (2007a) finner i sin studie en sterk sammenheng mellom læreres mestringsforventninger og kollektive mestringsforventninger, og argumenterer for at en kulturell kontekst preget av kollektive mestringsforventninger fremmer elevenes engasjement og prestasjoner, som på sin side fremmer lærernes opplevelse av mestring (Skaalvik & Skaalvik, 2007a).

Ifølge Bandura (1997) dannes menneskets selvoppfatning gjennom direkte erfaring og vurderinger fra andre som er betydningsfulle for personen. Skaalvik & Skaalvik (2018) definerer selvoppfatning som en persons oppfatning, vurdering, forventning, tro eller viten om seg selv, som er basert på tidligere erfaringer og tolkninger av disse erfaringene. Selvoppfatning vil derfor naturlig nok være en del av det som danner en persons *tanker om egne forutsetninger*. Her sier Skaalvik & Skaalvik (2018) at selvoppfatningen baserer seg på tidligere erfaringer og tolkninger av disse erfaringene. Dette kan være med å begrunne behovet for å styrke erfaringsgrunnlaget hos læreren, gjennom for eksempel kursing. Det er fire primærkilder til mestringsforventning, ifølge Bandura (1986, 1997). Den første og mest sentrale kilden er tidligere erfaring med å mestre tilsvarende oppgaver som den står overfor. Dette kan tenkes å samsvare med et antakelsen vår om et potensielt utbytte av å bygge erfaringer. Slik som funnene fremstår er det en høyere andel av de studerte lærerne som opplever å ha kjennskap til programmeringens plass i læreplanen og kva som forventes av elevkompetanse, enn hva de opplever av eget nivå av kunnskap og forberedthet til å undervise i programmering. Dette betyr at lærerne generelt vet hva som skal læres bort, men i mindre grad hvordan de skal gjøre det. Videre skriver Bandura (1986, 1997) om den andre kilden til mestringsforventning, som er vikarierende erfaringer. Dette innebærer indirekte mestringserfaringer gjennom å observere eller samarbeide med andre lærere som mestrer den bestemte undervisningsoppgaven. Dette kan knyttes opp mot resultatet som viser at det er et forbedringspotensial i hvor mye støtte som mottas fra skoleledelse og kollegaer. Den tredje kilden som Bandura (1986, 1997) nevner, er oppmuntring og anerkjennelse fra andre lærere. Den fjerde og siste kilden til mestringsforventning er fysiologiske signaler fra kroppen, som kan inkludere glede og oppstemthet etter å ha opplevd å lykkes med en bestemt undervisningsoppgave. Dette kan være med å øke motivasjonen til å ta fatt på en liknende oppgave igjen, med positive forventninger.

6.3.4 Kursdeltakelse og tanker om egne forutsetninger

Ifølge Pörn m.fl. (2021a) hadde flere lærere et uklart syn på hva programmering i grunnskolen faktisk innebar, og noen lærere uttrykte en tydelig mangel på kunnskap om emnet og behov for opplæring (Pörn m.fl., 2021a). Funnene i studien (Pörn m.fl., 2021a) indikerer at det er stor variasjon i lærernes syn på programmering, og dette kan føre til ulikheter i undervisningen (Pörn m.fl., 2021a). Igjen kommer spørsmålet opp, om *kursdeltakelse* kan ha en vesentlig rolle i implementeringen. Slik det fremkommer i resultatene i denne studien, i tillegg til tidligere forskning på feltet, virker det som at mangelen på kursing kan ha en innvirkning på lærernes *tanke om egne forutsetninger* for å bruke programmering i undervisning. Dette underbygges også i forskningsartikkelen skrevet av Rich m.fl. (2021), der det har blitt undersøkt lærernes grad av *mestringsforventninger* med tanke på koding og algoritmisk tenking og å undervise i koding og algoritmisk tenking på barneskolen. I

forskningsartikkelen står det at en positiv følelse av mestringsforventninger er essensielt for at en lærer skal lære faget selv og å kunne lære det bort til elever. Ifølge funnene til Pörn m.fl. (2021a) har lærerne som har deltatt i etterutdanning vist seg å ha høyere *tanke om egne forutsetninger* til å undervise i programmering, sammenlignet med de som ikke har deltatt. Dette understreker den viktige rollen skolen og skoleeiere har for at implementeringen av programmering i læreplanen skal lykkes. Det er rimelig å si at lærerens grad av *tanke om egne forutsetninger* er viktig for at undervisning i et fag skal bli gjennomført best mulig. Ansvar for å tilby kurs og kompetanseutvikling ligger hovedsakelig hos de overordnede i skolesystemet. I henhold til Vinnervik (2020) utgjør den nye programmeringspolitikken en spesiell utfordring, ettersom flertallet av de involverte lærerne har begrenset eller ingen tidligere erfaring med programmering. Dermed burde utfordringene rundt implementeringen av programmering i læreplanen møtes med et utvidet tilbud innenfor kursing på området.

6.4 Ytre forhold

Resultatene fra måling av *ytre støtte* i dette forskningsprosjektet, viser at respondentene opplever i gjennomsnitt middels grad av dette. Her stilles det spørsmål ved om tilgang på støtte og relevant undervisningsmaterieell kan være med på å heve læreres opplevelse av ytre støtte med tanke på å ta i bruk programmering i undervisning.

6.4.1 Ulikheter i mottatt ytre støtte

Respondentenes oppfattelse av grad av mottatt *ytre støtte*, handler om støtte fra kollegaer og skoleledelse, men også om skolens og deres egen tilgang på relevant undervisningsmateriale med tanke på å undervise i programmering. Resultatet i den deskriptive statistikken i dette forskningsprosjektet viser at det er noe spredning i respondentenes opplevelse av *ytre støtte*. Dette kan kanskje forklares med at lærerne som har deltatt i denne spørreundersøkelsen jobber på ulike skoler, og derfor opplever ulik grad av *ytre støtte*. Det samme mener Vinnervik (2020), som skriver i sin studie at det er et erkjent behov og ønske om faglig utvikling blant lærerne, men det er ulike forutsetninger for dette både mellom og innad i skolene. Statistikk hentet fra utdanningsdirektoratets nettsider (Utdanningsdirektoratet, 2023) viser at det er en betydelig mengde søknader som gjelder videreutdanning for grunnskolelærere innen matematikk og programmering. Det er imidlertid verdt å merke seg at ikke alle søknader godkjennes av skoleeier og at enda færre av disse blir godkjent av Utdanningsdirektoratet. Det kommer også frem i resultatet i dette forskningsprosjektet, at omtrent halvparten av respondentene har svart at de har deltatt på kurs eller opplæring innenfor programmering. Dette betyr at det er ulikheter fra skole til skole hvor mye kompetanse lærerne har eller får tilbud om, innenfor programmering. De lærerne som søker om videreutdanning, har trolig en interesse eller et ønske om å få mer kompetanse innenfor emnet, og det er da viktig at disse lærerne får muligheten til å delta i videreutdanning eller kurs, da de fortsatt har interessen.

6.4.2 Ytre støtte, kompetanseutvikling og utdanning

Kompetansepakker (Utdanningsdirektoratet, 2022a) fra *utdanningsdirektoratet* er tiltak satt i kraft for å gi faglige påfyll og støtte til å utvikle kompetanse og praksis i skoler. «Programmering og algoritmisk tenking» er en av kompetansepakkene, men den blir ikke regnet som et komplett programmeringskurs. Den er ment å skulle bidra til å gi lærere en forståelse av hva programmering er, og hvordan de kan arbeide med programmering i sine fag med utgangspunkt i læreverket (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Dette kan virke som et fornuftig tiltak, med tanke på at det skal heve kompetansenivået hos læreren, samtidig som at læreren får utviklet erfaring gjennom undervisningspraksis knytt til kurset. Det kan i tillegg være aktuelt å se på mangelen på programmeringskompetanse, som noe den nye 5årige-lærerutdanningen kunne tatt tak i. I 2019 vurderte undervisningspersonalet ved lærerutdanningene seg selv som middels gode til å legge til rette for at lærerne de utdanner får god profesjonsfaglig digital kompetanse (Daus m.fl., 2019). I tillegg har lærerutdanningene et stort utviklingsbehov i lys av ambisjonene for lærernes profesjonsfaglige digitale kompetanse og den raske teknologiske utviklingen (Daus m.fl., 2019). På

grunnlag av det Daus m.fl. (2019) påpeker kan dette tyde på at programmering burde få en større plass i grunnskolelærerutdanningen. På den andre siden ble rapporten av Daus m.fl. (2019) publisert i 2019, og det kan siden den gang ha blitt en endring i den 5-årige lærerutdanningen.

Det trekkes også frem i Vinnerviks (2020) studie, at matematikk- og teknologilærere forventes implisitt å delta på en flertrinns faglig utviklingsprosess som inkluderer minst 7,5 studiepoeng gjennom et universitetskurs i introduksjon til programmering. Dette blir også gjeldende for de fleste lærerstudenter som uteksaminerer i nærmeste fremtid, siden de fleste svenske universiteter på studietidspunktet ennå ikke har integrert programmering i relevante lærerutdanningsprogrammer (Vinnervik, 2020). Her kan det stilles spørsmål ved hvorfor programmering ikke har blitt integrert i relevante lærerutdanningsprogrammer, da implementeringen i grunnskolen allerede er i gang. Det hadde antakelig vært en fordel for fremtidige lærere å få bygget kompetanse innenfor programmering igjennom lærerutdanningen, slik at det de ikke hadde trengt å bruke ekstra tid på *kursdeltakelse* i tiden som nyutdannet lærer.

6.4.3 Ytre støtte og undervisningsmaterieell

Fra resultatet innhentet i denne studien kommer det frem at lærerne gjennomsnittlig opplever middels grad av tilgang på relevant undervisningsmateriale for å benytte programmering i matematikkundervisning. I studien gjennomført av Pörn m.fl. (2021a), var det 62 av 91 lærere som hevdet å ha fått tilstrekkelig støtte fra skolen og kollegene i forberedelse med å undervise i programmering i grunnskolen. Dette inkluderte tilgang på etterutdanningsarrangementer, diskusjoner med kolleger, engasjement fra rektor, og besøk av lokale IKT-veiledere. Det kom også frem at mange kommenterte på mangelfullt utsyr og materieell på skolen, og noen påpekt mangel på en bredere diskusjon om et mer helhetlig perspektiv på implementering av programmering i grunnskolen (Pörn m.fl., 2021a). Lærerne i studien til Vinnervik (2020) uttrykte en opplevd mangel på undervisningsmaterieell fra etablerte lærebokleverandører, og introduksjon av nye verktøy utfordrer deres evne til å være proaktive og tilpasse undervisningen. Som nevnt ovenfor, skriver Pörn m.fl. (2021a) om lærere som mener det er mangel på utvidet diskusjon rundt et helhetlig perspektiv på implementeringen. Dette kan tenkes å være et godt poeng, da implementeringen av programmering i skolen ikke bare handler om en ting. Det er trolig ikke tilstrekkelig å bare snakke om tilgang på undervisningsmateriale. Selv om en lærer har tilgang på relevant undervisningsmateriale, betyr ikke dette at læreren nødvendigvis vet hvordan det skal benyttes på en hensiktsmessig måte, eller i det

hele tatt. Stigberg & Stigberg (2020) skriver at det kan virke som at undervisningsmaterialets rolle har en tett tilknytning til lærerens kunnskaper og evne til å bruke dette undervisningsmateriale, og at dette burde sammenkobles på en profesjonell måte. Den *ytre støtten* burde derfor ses på som en sammensetning av flere viktige faktorer, for å oppnå et vellykket resultat av implementeringen. Vinnervik (2020) trekker frem i sin studie, at tidsaspektet er en stor utfordring for lærerne, da dette kan påvirker hvor vellykket implementeringen av en læreplan vil være. Lærerne opplever her mangel på tid, noe som gjør det vanskelig å finne og evaluere undervisningsmaterie, samt samarbeide med kollegaer og reflektere over undervisningen. Ulempen med å gi programmering mer plass i skolen, kan være at noe annet må ut. Dette kan føre til reaksjoner, som igjen kan føre til konflikt innenfor utdanningssystemet.

6.5 Forhold knytt til kjønn, kursdeltakelse og utdanningsnivå

6.5.1 Kjønn

Det kommer frem i den deskriptive statistikken i dette forskningsprosjektet at mennene som har deltatt i spørreundersøkelsen har en høyere gjennomsnittsverdi av *tanker om egne forutsetninger* for å undervise i programmering, enn kvinnene. Samtidig viser den deskriptive statistikken at kvinnene har høyere gjennomsnittsverdi av *holdninger* og *ytre støtte*. Allikevel er det ikke høye nok verdier for å si at det er et statistisk signifikant resultat i dette datamaterialet. Det er fortsatt interessant å drøfte dette temaet i denne sammenheng, da det i teorigrunnet kommer frem at det kan være kjønnsforskjeller blant menn og kvinner, med tanke på *holdninger* og *tanker om egne forutsetninger*. Andreassen & Reichenberg (2018) skriver om kjønnsstereotyper, og hevder at det kan være mulig at *kjønn* påvirker lærernes forventninger til å mestre ulike fag og oppgaver. Dette kan antyde at det er forventede forskjeller mellom kjønnene innenfor ulike fagfelt og arbeidsoppgaver, antakelig også i skolen.

Ifølge Huang X., m.fl. (2018), har kjønnsforskjeller innenfor STEM-feltet (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) fått en større plass i forskning. Gjennom forskning har det vist seg at kvinner i ungdomsårene og tidlig voksen alder har en tendens til å ha lavere grad av matematiske mestringsforventninger, enn graden av påvirkning disse mestringsforventningene har på dem, sammenliknet med mennene (Huang X., m.fl., 2018). Her blir det hevdet at kjønnsforskjellene er nevneverdig allerede fra ungdomsalder, innenfor blant annet matematikk. Dette har ført til

underrepresentasjon av kvinner i karrierer som krever matematiske ferdigheter (Betz & Hackett, 1983, referert i Huang m.fl., 2019), selv om kjønnsforskjellen i matematikkprestasjoner har blitt mindre (Lindberg, S. M., m.fl., 2010, referert i Huang m.fl., 2019). Dette er interessant da det i dette forskningsprosjektet ble innhentet data fra et utvalg der de fleste respondentene var kvinner. Det hevdes at kvinner presterer lavere på områder som krever matematikkferdigheter. Allikevel er det ikke en signifikant sammenheng mellom kvinner og menn i denne studien, sett i sammenheng med *holdninger, tanker om egne forutsetninger* og mottatt *ytre støtte* for å ta i bruk programmering i undervisning. Dette samsvarer med Pas, E.T., m.fl. (2012), som hevder at det har vært få studier som har funnet en signifikant sammenheng mellom læreres generelle mestringsforventning, og *kjønn*. Samtidig er det relevant å trekke frem Skaalvik & Skaalvik (2007a), som i motsetning skriver at det har blitt funnet forskjeller i mestringsforventning mellom mannlige og kvinnelige lærere på enkelte områder. Områder der menn har skåret høyere enn kvinner inkluderer disiplin (Skaalvik & Skaalvik, 2007a) og klasseledelse (Klassen & Chiu, 2010). Det er vanskelig å konkludere med en løsning på de eventuelle marginale forskjellene mellom menn og kvinners mestringsforventninger, da det er urimelig å tenke at *kursdeltakelse* og videreutdanning skal bli prioritert i kvinnes favør. Det kan på den andre siden tenkes å være en idé å legge mer vekt på å oppfordre kvinner til å delta i kurs, etter eller videreutdanning for å heve sitt kompetansenivå, som igjen hevdes å kunne øke mestringsforventningene.

6.5.2 Kursdeltakelse

Kursdeltakelse er i denne studien et gjennomgående tema, og fremkommer som et mulig tiltak for å heve nivåene av læreres *holdninger, tanker om egne forutsetninger* og mottatt *ytre støtte* for å ta i bruk programmering i undervisning. Resultatene i dette forskningsprosjektet viser at de som har deltatt på kurs eller opplæring skårer høyest i korrelasjon med alle kategoriene, men ikke i stor nok grad til å kunne konkludere med at det er en statistisk signifikant sammenheng.

Ifølge resultatene innhentet i studien til Pörn (2021a), ser det ut til at de faktorene som kan være med å påvirke lærernes *holdninger*, er deltakelse i etterutdanning, erfaringer innenfor emnet, interesse for faget, og ytre faktorer. Dette understreker antakelsen i denne studien om fordelene ved *kursdeltakelse* og opplæring innenfor programmering i skolen. Videre forteller Pörn m.fl. (2021a) at deltakelse på etterutdanningskurs ble sett på som en trygg måte å lære og knytte seg til emnet, mens interessen og engasjementet fra kollegaer og elever også ble ansett som en positiv faktor for

lærernes *holdninger*. Her er det naturlig å anta at kollektivt arbeid ved innarbeiding av ny kompetanse har en vesentlig nytteverdi. Dette kan bli møtt i skolen med tilrettelegging for samarbeid i kollegiet, for å fremme et større engasjement med tanke på programmering i undervisning. Pörn m.fl. (2021a) skriver i sin studie at det er et erkjent behov og ønske om faglig utvikling blant lærerne, men mener det er ulike forutsetninger for dette både mellom og innad i skolene i Finland. Dette kan kobles til problematikken knytt til eventuelle ulikheter i undervisning på kryss av skoler, som antakelig kan være en konsekvens dersom det er ulikheter i kompetansenivå, men også læreres *holdninger, tanker om egne forutsetninger og mottatt ytre støtte* for å ta i bruk programmering i undervisning. Pörn m.fl. (2021b) påpeker i en annen studie at det ikke har vært noen nasjonal innsats i Finland for å systematisk tilby alle lærere etterutdanning i programmering, men det er blitt arrangert kurs av ulike instanser som for eksempel regionale myndigheter og universiteter, for å undervise i programmering. Dette kan være med på å øke utvikling av ulikheter i undervisningskvalitet, da det ikke er et felles tiltak for alle skolene i samme land.

Ifølge Vinnervik (2020) har skolemyndighetene i Sverige tilbudt utdanningskurs for å støtte den nye reformen, og flere lærere forventer at skolelederne tar ansvar for å organisere faglig utvikling (Vinnervik, 2020). Dette kan antakelig overføres til det norske skolesystemet og lærerne som jobber på norske skoler, da det fremkommer i dette forskningsprosjektet at lærere er positive til programmering i skolen, men at det er et antatt behov for tilbud om kursing. Dette blir med tanke på at tilbud om kurs defineres som faglig utvikling, og at dette blir arrangert av skoleledelse eller skoleeier. Dagens situasjon i Sverige er at de fleste svenske lærere mangler både formell og uformell programmeringsutdanning og har liten eller ingen erfaring med programmering (Vinnervik, 2020). I denne oppgaven har det fremkommet et jevnt fordelt resultat av *kursdeltakelse*, men utvalget her er ikke representativt for å kunne generalisere resultatet til en større populasjon. Dette er fortsatt interessant å trekke frem, da nesten halvparten av respondentene i denne undersøkelsen svarte at de ikke har deltatt på kurs.

Ifølge Stigberg & Stigberg (2020) ble det i begynnelsen av 2018 organisert en en-dags introduksjonsworkshop i programmering for alle matematikklærere, som en forberedelse til det nye pensumet innenfor programmering i Sverige. Studien viste at workshopen var nyttig for lærerne. Lærerne i studien til Stigberg & Stigberg (2020) mener også at en en-dags workshop eller nettkurs ikke gir tilstrekkelig kunnskap om undervisning i programmering, og at det må iverksettes flere tiltak for å støtte lærerne i deres daglige praksis. Dette indikerer at *kursdeltakelse* har nytteverdi for

lærerne som skal undervise i programmering i matematikk, men at det ikke er tilstrekkelig med én dag som kursdeltaker eller ved kursdeltakelse over nett. Dette hentyder at det kan være et behov for et mer helhetlig løft innenfor kompetansehevingen. Denne helheten burde antakelig inkludere tilbud om kurs og opplæring, støtte fra skoleledelse og skoleeier, tilgang på relevant undervisningsmaterieell og spesifikk brukerveiledning, i tillegg til tilrettelegging for samarbeid og utprøving. Dette støttes opp av Pörn m.fl. (2021a) som hevder at faktorer som kan bidra til høyere *tanker om egne forutsetninger* til å undervise i programmering, er deltakelse på etterutdanningskurs, støttende diskusjoner med kolleger og tilgang til relevant undervisningsmaterieell på skolen.

6.5.3 Utdanningsnivå

Korrelasjonen mellom den sammenslåtte variabelen *holdninger*, og variabelen for *utdanningsnivå* er ikke statistisk signifikante, og det kan derfor ikke anses å være noen sammenheng mellom disse variablene. Som nevnt tidligere blir mestringsforventninger regnet som en del av lærernes *tanker om egne forutsetninger*. I motsetning til funnet i denne studien, hevder Pas, E.T., m.fl. (2012) at det ikke er uventet at studier finner en signifikant sammenheng mellom relevant utdanning og mestringsforventning, med tanke på betydningen av egne mestringsopplevelser (Bandura, 1997). Det Pas, E.T., m.fl. (2012) skriver her, handler derimot ikke om lærernes *holdninger* og *utdanningsnivå*, slik som det gjør i dette forskningsprosjektet. Det er allikevel interessant å trekke frem hvorvidt relevant utdanning har innvirkning på mestringsforventninger. Dette er i tråd med antakelsen om at *kursdeltakelse* innenfor programmering, kan være med å heve lærernes nivå av mestringsforventninger. Implikasjonen her er at *kursdeltakelse* innenfor programmering kan ha større positiv innvirkning på lærernes *tanker om egne forutsetninger*, enn hva høyere utdanning kan ha.

Daus m.fl. (2019) hevder at lærerutdanningene har et stort utviklingsbehov i lys av ambisjonene for lærernes profesjonsfaglige digital kompetanse og en rask teknologisk utvikling. Dette støtter oppunder antakelsene gjort tidligere i drøftingen om at det antakelig hadde vært en fordel for fremtidige lærere å få bygget kompetanse innenfor programmering igjennom lærerutdanningen, slik at det de ikke hadde trengt å bruke ekstra tid på *kursdeltakelse* i tiden som nyutdannet lærer. I analysen i dette forskningsprosjektet har det blitt undersøkt sammenhengen mellom *utdanningsnivå*, og lærernes *holdninger* til programmering. Fokuset i denne delen av analysen var å se på forskjellen i sammenheng mellom *holdninger* og mastergrad eller høyere, og *holdninger* og *utdanningsnivå* som

er lavere enn mastergrad. I dette forskningsprosjektet ble det ikke funnet noen signifikant sammenheng mellom de ulike *utdanningsnivåene* med tanke på *holdninger*. I en studie av Guo, Y., m.fl. (2012) ble sammenhengen mellom utdanningens lengde (masterutdanning eller ikke) og lærernes mestringsforventning om å gi «god undervisning» undersøkt, og her ble det ikke funnet noen signifikant sammenheng. Guo, Y., m.fl. (2012) hevder at dette kan skyldes at det er utdanningens innhold som har betydning. Det vil si når innholdet er i overensstemmelse med det undervisningsaspektet som mestringsforventningen gjelder. Videre skriver Guo, Y., m.fl. (2012) at det har blitt funnet indikasjoner på at lærere legger grunnlaget for sin mestringsforventning ikke bare gjennom formell utdanning, men også på mer uformelt vis, som gjennom samtaler og diskusjoner med kollegaer og ved lesing av faglitteratur (Guo, Y., m.fl. (2012)). Dette indikerer at lærere med mastergrad ikke nødvendigvis vil ha mer suksess ved bruk av programmering i undervisning, men at dette i større grad handler om hva masterstudiet har inneholdt, i tillegg til erfaringer gjort utenom formell utdanning. I Pörn m.fl. (2021a) sin studie var det 84 av 91 lærere som svarte at de hadde mastergrad, fire lærere hadde bachelorgrad og tre lærere manglet universitetsgrad. Dette vil si at de fleste av lærerne hadde godt grunnlag for å undervise. Samtidig kan det trekkes frem at den uformelle delen av kompetanseutvikling, gjennom for eksempel kollegialt samarbeid, kan ha stor verdi for lærernes *holdninger* og mestringsforventninger.

Staten har i tråd med strategien *Lærerløftet – På lag for kunnskapsskolen*, innført utdanning for grunnskolelærere på mastergradsnivå, i tillegg til nye kompetansekrav for å undervise i sentrale fag og utvidet tilbudet om videreutdanning for lærere. Vedtaket om Kunnskapsløftet 2020 innebærer en oppfordring til økt satsing på etterutdanning, kursing og forberedelser av lærere for å tilegne seg programmeringskunnskaper (Meld. St. 21, 2016-2017). Her blir forslaget om økt satsing på etterutdanning, kursing og forberedelser av lærere for å tilegne seg programmeringskunnskaper, lagt frem som en oppfordring. Dette tyder på at det ikke er innført noen formelle krav til å tilegne seg relevant kompetanse for å møte kompetansemålene i den nye læreplanen. Utdanningsdirektoratet er kunnskapsdepartementets utøvende organ og har ansvar for kompetanseutvikling, både gjennom administrasjon av videreutdanning for lærere, og gjennom lokal kompetanseutvikling (Utdanningsdirektoratet, 2023). Kompetanseutvikling spiller en viktig rolle for å sikre god kvalitet i skolen, og dette krever en helhetlig og langsiktig innsats gjennom individuelle og kollektive kompetansetiltak (Utdanningsdirektoratet, 2022b). Kurs og/eller etterutdanning er en innsats som viser seg å øke kompetansen til lærerne i flere av de nevnte studiene, for eksempel Pörn m.fl. (2021a), og Stigberg & Stigberg (2020). Her blir det presisert av Utdanningsdirektoratet, at kompetanseheving er essensielt for god kvalitet i skolen. Allikevel kommer det ikke frem at

kompetansehevingen innenfor programmering burde være obligatorisk, til tross for et tydelig mål om at kompetansen i skolen burde heves for å sikre god kvalitet. Dette kan tenkes å ha med individuelle forskjeller innad i kommuner og ulike skoler, da tilgang på ressurser kan variere.

Utdanningsdirektoratet (2022b) skriver at skoleeier har ansvar for å arbeide med kvalitetsutvikling og kompetanseutvikling. Dette kobles opp mot Vinnervik (2020) sin studie, der det kommer frem at skolemyndighetene har tilbudt utdanningskurs for å støtte reformen, men at flere lærere forventer at skolelederne tar ansvar for å organisere faglig utvikling. En eventuell mangel på engasjement fra skoleeier eller skoleledelse kan også knyttes mot antakelsen om ulik tilgang på ressurser fra skole til skole. Målet med kompetanseutvikling er å utvikle kunnskap, ferdigheter og *holdninger*. I følge UDIR (2022b) vil denne kompetanseutviklingen føre til forbedret praksis, læring og utvikling. Dersom resultatet av kompetanseutviklingen er realistisk med tanke på de nevnte målene, kan dette underbygge frykten for økte forskjeller i utdanningskvalitet og kompetanseutvikling, dersom ikke alle får tilbud om kompetanseheving.

Kompetanseutvikling er et kvalitetsutviklingstiltak, og i Norge skiller det mellom etter- og videreutdanning. Etterutdanning innebærer organiserte opplæringsaktiviteter som har læring og utvikling som mål, mens videreutdanning har en sluttvurdering som sier noe om deltakerens læringsutbytte og gir uttelling i form av studiepoeng (Utdanningsdirektoratet, 2022b). Etter- og videreutdanning er begge tiltak for å utvikle kunnskap, ferdigheter og holdning, og lærernes deltakelse på disse kan være med å påvirke hvilke *holdninger* og *tanker om egne forutsetninger* de har for å undervise i programmering i matematikkfaget (Utdanningsdirektoratet, 2022b). Et ekstra tiltak, i kombinasjon med at lærere tar ekstra utdanning innenfor programmering, kan være at skolen legger til rette for samarbeid og deling. Det er rimelig å anta at dette kan føre til at kunnskapen sprer seg innad i kollegiet, i tillegg til at de som har deltatt på kurs/utdanning får mulighet til å videreutvikle sine erfaringer innenfor programmering.

Økonomiske ressurser

De siste årene har omfanget av etter- og videreutdanning økt betraktelig (NOU 2022:13). Dette kan være et resultat av Kunnskapsløftet 2020. Det eksisterer også statlige støtteordninger som bidrar til finansiering av videreutdanning for lærere og skoleledere (Utdanningsdirektoratet, 2022b). Dette hentyder at det er satt inn ressurser for å heve kompetansenivået i skolen. En av disse

støtteordningene er utdannings- og rekrutteringsstipend som gir mulighet for ansatte å søke om støtte til videreutdanning (Utdanningsdirektoratet, 2022b). Dette er en god mulighet for lærere å heve sitt kompetansenivå uten at det går på bekostning av deres økonomiske situasjon. Statistikk viser at det er en betydelig mengde søknader som gjelder videreutdanning for grunnskolelærere innen matematikk og programmering. Det er imidlertid verdt å merke seg at ikke alle søknader godkjennes av skoleeier og at enda færre av disse får godkjent av Utdanningsdirektoratet. Grunnen til at noen søknader ikke blir godkjent kan igjen antas å handle om ressurser. Dersom lærere må ut av undervisning for å selv studere for å heve sitt eget kompetansenivå, er skolen også nødt til å bruke ressurser på å finne noen som kan fylle denne lærerens plass i klasserommet. I tillegg er det antakelig kostbart å organisere og gjennomføre etter- og videreutdanningskurs. Her er det relevant å trekke frem kompetansepakken, «programmering og algoritmisk tenking» (Utdanningsdirektoratet, 2022b). Kompetansepakken er laget for grunnskolen (1.-10. Trinn). Denne kompetansepakken skal bidra til å gi lærere en forståelse av hva programmering er, og hvordan de kan arbeide med programmering i sine fag med utgangspunkt i læreverket (Utdanningsdirektoratet, 2022b). Dette er en kompetansepakke der læreren kan praktisere i egen undervisningstid. Dette kan tenkes å være et fint tilbud, da det antakelig ikke krever like store ressurser for gjennomføring. Det er også verdt å trekke frem statistikken over søknader som gjelder videreutdanning for grunnskolelærere innen matematikk og programmering, der det kommer frem at det er et ønske om kompetanseutvikling blant lærere. Det er samtidig synd å se at ikke alle får muligheten til å realisere dette ønsket.

7 Konklusjon og avslutning

Med denne studien har det blitt forsøkt å få frem hvilke *holdninger og tanker om egne forutsetninger* grunnskolelærere på 1.-7.trinn har med tanke på å ta i bruk programmering i matematikkfaget. Dette forskningsprosjektets relevans kan argumenteres med at programmering er et nytt tema i den nye læreplanen, og kunnskap rundt implementeringen er viktig for at gjennomføringen av dette skal lykkes. Dette forskningsprosjektet har basert seg på en kvantitativ forskningsmetode for å svare på problemstillingen:

Hva slags holdninger og tanker om egne forutsetninger har lærere på 1.-7.trinn med tanke på å ta i bruk programmering i matematikkundervisningen?

Det innsamlede datamateriale som målte respondentenes *holdninger og tanker om egne forutsetninger*, viste at nivået av dette er relativt godt. Det var imidlertid noe lavere resultat av graden av oppfattet mottatt *ytre støtte* fra skoleledelse og kollegaer.

Gjennom analyse av datamaterialet kom det frem en statistisk signifikant sammenheng mellom de tre undersøkte faktorene – respondentenes holdninger, tanker om egne forutsetning og deres grad av mottatt ytre støtte. Det er ikke mulig i denne forbindelse, å si noe om hvilken av disse faktorene som kommer først, og påvirker de andre i størst grad, men det er allikevel påvist en sammenheng. Det ble imidlertid ikke funnet noen statistisk signifikant sammenheng mellom hver av disse tre faktorene, og *kjønn*, og *kursdeltakelse*. Det samme viste også resultatet for sammenheng mellom respondentenes *holdninger og utdanningsnivå*.

Implikasjonene i denne masteroppgaven er at lærernes *holdninger og tanker om egne forutsetninger* henger sammen, og det kan i tillegg se ut til at dette også har en sammenheng med hvor mye *ytre støtte* de mottar. Dette innebærer skolen og kollegaers engasjement og tilrettelegging, i tillegg til *kursdeltakelse* og kompetanseutvikling innenfor programmering i skolen. Forskningsresultatene fra denne studien er relevant for både lærere, skoler og øvre instanser som arbeider med grunnskoleutdanning. Det er hensiktsmessig å kartlegge lærernes forhold til programmering, da dette er noe som skal inn i klasserom over hele landet. For å best mulig kunne gjennomføre implementeringen av programmering i læreplanen trenger vi mer kunnskap og forståelse for å legge

til rette for dette. I tillegg kan det være viktig å finne ut mer om hvordan kursing og utdanning kan bidra i implementeringsprosessen.

Det er svakheter ved denne studien som tilsier at de funn som er gjort her ikke er generaliserbare for en større populasjon. En svakhet i denne sammenheng er at antallet respondenter er relativt lavt. Allikevel er resultatene interessante for videre forskning, og det oppfordres til å undersøke dette i et større utvalg av respondenter, i andre områder i landet. Det kan også tenkes at mer forskning rundt utviklingsarbeid som innebærer *kursdeltakelse* i programmering kan gi nyttige funn for å evaluere implementeringen.

8 Litteraturliste

- Anderson, L. M. & Stillman, J. A. (2013). Student Teaching's Contribution to Preservice Teacher Development: A Review of Research Focused on the Preparation of Teachers for Urban and High-Needs Contexts. *Review of educational research*, 83(1), 3-69.
<https://doi.org/10.3102/0034654312468619>
- Andreassen, R. & Reichenberg, M. (2018). Svenske og norske læreres forventninger om å mestre elevtilpasset leseopplæring: Betydningen av lærernes praksiserfaring og andre lærer- og skolerelaterte variabler. *Nordic studies in education*, 38(3), 232-251.
<https://doi.org/10.18261/issn.1891-5949-2018-03-04>
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: a social cognitive theory*. Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy : the exercise of control*. Freeman and Company.
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G. & Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *PNAS*, 107(5), 1860-1863.
<https://doi.org/10.1073/pnas.0910967107>
- Benton, L., Hoyles, C., Kalas, I. & Noss, R. (2017). Bridging primary programming and mathematics: some findings of design research in England. *Digital Perspectives in Mathematics Education*, 3, 115-138. <https://doi.org/10.1007/s40751-017-0028-x>
- Berggren, S. & Jom, P. (2019). *Fagartikkel: Lærerne er positive til programmering - men mangler kunnskap*. Hentet 24.april fra <https://www.utdanningsnytt.no/fagartikkel/fagartikkel-laererne-er-positive-til-programmering---men-mangler-kunnskap/220753>
- Brochs-Haukedal, W. & Bjørvik, K. I. (2010). *Arbeids- og lederpsykologi* (8. utg.). Cappelen akademisk.
- Brown, A. L., Lee, J. & Collins, D. (2015). Does student teaching matter? Investigating pre-service teachers' sense of efficacy and preparedness. *Teaching education*, 26(1), 77-93.
<https://doi.org/10.1080/10476210.2014.957666>
- Caires, S., Almeida, L. & Vieira, D. (2012). Becoming a teacher: student teachers' experiences and perceptions about teaching practice. *European journal of teacher education*, 35(2), 163-178.
<https://doi.org/10.1080/02619768.2011.643395>
- Coleman, L. O., Gibson, P., Cotten, S. R., Howell-Moroney, M. & Stringer, K. (2016). Integrating computing across the curriculum: The impact of internal barriers and training intensity on computer integration in the elementary school classroom. *Journal of Educational computing research*, 54(2). <https://doi.org/10.1177/0735633115616645>
- Cullen, T. A. & Greene, B. A. (2011). Preservice teachers' Beliefs, attitudes, and motivation about technology integration. *Journal of educational computing research*, 45(1).
<https://doi.org/10.2190/EC.45.1.b>
- Dahl, T., Askling, B., Heggen, K., Kulbrandstad, L. I., Lauvdal, T., Mausestagen, S., Qvortrup, L., Salvanes, K. G., Skagen, K., Skrøvset, S. & Thue, F. W. (2016). *Om lærerrollen: et kunnskapsgrunnlag*. Fagbokforlaget.
- Darling-Hammond, L., Chung, R. & Frelow, F. (2002). Variation in Teacher Preparation: How Well Do Different Pathways Prepare Teachers to Teach? *Journal of Teacher Education*, 53(4), 286-302.
<https://doi.org/10.1177/0022487102053004002>
- Daus, S., Aamodt, P. O. & Tømte, C. E. (2019). *Profesjonsfaglig digital kompetanse i lærerutdanningene: Undersøkelse av tilstand, holdninger og ferdigheter ved fem grunnskolelærerutdanninger* (2019:13). NIFU. <https://www.nifu.no/publications/1709522/>

- Eells, R. J. (2011). Meta-analysis of the relationship between collective teacher efficacy and student achievement. *ProQuest Dissertations Publishing*.
- Elstad, E. & Christophersen, K. A. (2018). Læreres mestringsforventninger til å undervise i teknologirike læringsomgivelser og deres opplevde utfordringer. *Acta didactica Norge*, 12(1), 4. <https://doi.org/10.5617/adno.3042>
- Elstad, E., Helstad, K. & Mausethagen, S. (2014). Profesjonsutvikling i skolen. I E. Elstad & K. Helstad (Red.), *Profesjonsutvikling i skolen* (s. 17-38). Universitetsforlaget.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (5. utg.). SAGE.
- Fives, H., Hamman, D. & Olivarez, A. (2007). Does burnout begin with student-teaching? Analyzing efficacy, burnout, and support during the student-teaching semester. *Teaching and teacher education*, 23(6), 916-934. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2006.03.013>
- Forsström, S. E. & Kaufmann, O. T. (2018). A literature review exploring the use of programming in mathematics education. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 17(12), 18-32. <https://doi.org/10.26803/ijlter.17.12.2>
- Grønmo, S. (2016). *Samfunnsvitenskapelige metoder* (2. utg.). Fagbokforlaget.
- Guo, Y., Connor, C. M., Yang, Y., Roehrig, A. D. & Morrison, F. J. (2012). The effects of teachers qualification, teacher self-efficacy, and classroom practices on fifth graders' literary outcomes. *The Elementary school journal*, 113(1), 3. <https://doi.org/10.1086/665816>
- Haraldsrud, A. D., Sveinsson, H. A. & Løvold, H. H. (2020). *Programmering i skolen*. Universitetsforlaget.
- Helgøy, I. & Homme, A. (2007). Towards a new professionalism in school? A comparative study of teacher autonomy in Norway and Sweden. *European Educational Research Journal*, 6(3). <https://doi.org/10.2304/eej.2007.6.3.232>
- Helle, L. (2006). *Rom for handling: organisasjonslæring i skolen* (3. utg. utg.). Universitetsforlaget.
- Hijón-Neira, R., Santacruz-Valencia, L., Pérez-Marín, D. & Gómez-Gómez, M. (2017). An analysis of the current situation of teaching programming in Primary Education. *2017 International Symposium on Computers in Education*. <https://doi.org/10.1109/SIIE.2017.8259650>
- Holzberger, D., Philipp, A. & Kunter, M. (2013). How teachers' self-efficacy is related to instructional quality: A longitudinal analysis. *Journal of Educational Psychology*, 105(3), 774-786. <https://doi.org/10.1037/a0032198>
- Housego, B. E. J. (1990). Student Teachers' Feelings of Preparedness to Teach. *Canadian journal of education*, 15(1), 37-56. <https://doi.org/10.2307/1495416>
- Huang, X., Zhang, J. & Hudson, L. (2019). Impact of math self-efficacy, math anxiety, and growth mindset on math and science career interest for middle school students: the gender moderating effect. *European journal of psychology of education*, 34(3), 621-640. <https://doi.org/10.1007/s10212-018-0403-z>
- Humble, N. (2021). Teacher observations of programming affordances for K-12 mathematics and technology. *Education and information technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10811-w>
- Humble, N., Mozelius, P. & Sällvin. (2020). Remaking and reinforcing mathematics and technology with programming – teacher perceptions of challenges, opportunities and tools in K-12 settings. *International Journal of Information and Learning Technology*, 37(5), 309-321. <https://doi.org/10.1108/IJILT-02-2020-0021>
- Imsen, G. (2020). *Lærerenes verden: innføring i generell didakk* (6. utg.). Universitetsforlaget.

- Jacobsen, D. I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelige metode* (3. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Johannessen, A., Christoffersen, L. & Tufte, P. A. (2021). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (6. utg.). Abstrakt forlag.
- Kaufmann, G. & Kaufmann, A. (2015). *Psykologi i organisasjon og ledelse* (5. utg.). Fagbokforlaget.
- Kaufmann, O. T. & Stenseth, B. (2020). 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>
- Kilhamn, C., Bråting, K. & Rolandsson, L. (2021). Teachers' arguments for including programming in mathematics education.
- Kilhamn, C., Rolandsson, L. & Bråting, K. (2021). Programmering i svensk skolmatematikk: Programming in Swedish school mathematics. *LUMAT*, 9(1), 283.
<https://doi.org/10.31129/LUMAT.9.2.1457>
- Klassen, R. M. & Chiu, M. M. (2010). Effects on Teachers' Self-Efficacy and Job Satisfaction: Teacher Gender, Years of Experience, and Job Stress. *Journal of Educational Psychology*, 102(3), 741-756. <https://doi.org/10.1037/a0019237>
- Kunnskapsdepartementet. (2014). *Lærerløftet - På lag for kunnskapsskolen*.
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/Larerloftet/id2001933/>
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Framtid, fornyelse og digitalisering: Digitaliseringsstrategi for grunnsopplæringen 2017–2021*. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/framtid-fornyelse-og-digitalisering/id2568347/>
- Kunnskapsdepartementet. (2020). *Læreplan i matematikk 1.–10. trinn (MAT01-05)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05?lang=nob>
- Larsen, A. K. (2017). *En enklere metode: veiledning i samfunnsvitenskapelig forskningsmetode* (2. utg.). Fagbokforlaget.
- Lillejord, S. & Mausestaden, S. (2022). Læreres samarbeid og profesjonsfelleskap. I S. Lillejord, T. Manger & S. Mausestaden (Red.), *Livet i skolen: Grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap* (3. utg., s. 261-284). Fagbokforlaget.
- Meld. St. 21. (2016-2017). *Lærelyst – tidlig innsats og kvalitet i skolen*. Kunnskapsdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-21-20162017/id2544344/>
- Meld. St. 28. (2015-2016). *Fag – Fordypning – Forståelse—En fornyelse av Kunnskapsløftet*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/?ch=1>
- Misfeldt, M., Szabo, A. & Helenius, O. (2019). Surveying teachers' conception of programming as a mathematics topic following the implementation of a new mathematics curriculum.
<https://hal.science/hal-02417074v1/document>
- NOU 2013: 2. (2013). *Hindre for digital verdiskaping*. Fornyings- administrasjons- og kirkedepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2013-2/id711002/>
- NOU 2014:7. (2014). *Elevenes læring i fremtidens skole— Et kunnskapsgrunnlag*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/NOU-2014-7/id766593/>
- NOU 2015: 13. (2015). *Digitalt sårbarhetsutvalg*. Justis- og beredskapsdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-13/id2464370/>

- NOU 2020:2. (2020). *Fremtidige kompetansebehov III — Læring og kompetanse i alle ledd*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2020-2/id2689744/>
- NOU 2022:13. (2022). *Med videre betydning — Et helhetlig system for kompetanse- og karriereutvikling i barnehage og skole*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2022-13/id2929000/>
- Nygård, K. (2018). *Programmering i skolen : hvordan komme i gang?* Pedlex.
- Olafsen, A. R. & Maugesten, M. (2022). *Matematikdidaktikk i klasserommet* (3. utg.). Universitetsforlaget.
- Olsen, M. H. & Lekang, T. (2019). Teknologi og læringsmiljø. I T. Lekang & M. H. Olsen (Red.), *Teknologi og læringsmiljø* (s. 19-30). Universitetsforlaget.
- Pas, E. T., Bradshaw, C. P. & Hershfeldt, P. A. (2012). Teacher- and school-level predictors of teacher efficacy and burnout: Identifying potential areas for support. *J Sch Psychol*, 50(1), 129-145. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2011.07.003>
- Pörn, R., Hemmi, K. & Kallio-Kujala, P. (2021a). Inspiring or confusing – a study of Finnish 1–6 teachers' relation to teaching programming. *LUMAT*, 9(1). <https://doi.org/10.31129/LUMAT.9.1.1355>
- Pörn, R., Hemmi, K. & Kallio-Kujala, P. (2021b). "Programming is a new way of thinking" – teacher views on programming as a part of the new mathematics curriculum in Finland. I Y. Liljekvist, L. B. Boistrup, J. Häggström, L. Mattsson, O. Olande & H. Palmér (Red.), *Sustainable mathematics education in a digitalized world. Proceedings of MADIF12* (s. 91-100). SMDF Svensk Förening för Matematikdidaktisk Forskning. http://matematikdidaktik.org/wp-content/uploads/2021/03/MADIF12_dokumentation.pdf
- Raaheim, A. (2019). *Sosialpsykologi* (2. utg.). Fagbokforlaget.
- Rich, P. J., Browning, S. F., Perkins, M., Shoop, T., Yoshikawa, E. & Belikov, O. M. (2019). Coding in K-8: International trends in teaching elementary/primary computing. *TechTrends*, 63(3), 311-329. <https://doi.org/10.1007/s11528-018-0295-4>
- Rich, P. J., Mason, S. L. & O'Leary, J. (2021). Measuring the effect of continuous professional development on elementary teachers' self-efficacy to teach coding and computational thinking. *Computers & Education*, 168, 104196. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104196>
- 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*. Utdanningsdirektoratet. Hentet 27.04, 2023 fra <https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/forskningsrapporter/teknologi-og-programmering-for-alle.pdf>
- Schiffman, L. G., Kanuk, L. L. & Hansen, H. (2012). *Consumer behaviour: a European outlook* (2. utg.). Financial Times Prentice Hall.
- Schleicher, A. (u.å.). *The case for 21st-century learning-OECD*. The case for 21st-century learning. <https://www.oecd.org/general/thecasefor21st-centurylearning.htm>
- Sevik, K., m.fl. (2016). *Programmering i skolen*. Senter for IKT i utdanningen. https://www.udir.no/globalassets/filer/programmering_i_skolen.pdf
- Skaalvik, C. & Skaalvik, E. M. (2020a). Human agency. I C. Skaalvik & M. Uthus (Red.), *Opplæring til selvstendighet: Et sosialt kognitivt perspektiv* (s. 22-39). Universitetsforlaget.
- Skaalvik, C. & Skaalvik, E. M. (2020b). Mestringsforventninger. I C. Skaalvik & M. Uthus (Red.), *Opplæring til selvstendighet: Et sosialkognitivt perspektiv* (s. 40-56). Universitetsforlaget.

- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2007a). Dimensions of teacher self-efficacy and relations with strain factors, perceived collective teacher efficacy, and teacher burnout. *Journal of Educational Psychology*, 99(3), 611-625. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.3.611>
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2007b). Lærernes mestringsforventninger: utprøving av en norsk skala og sammenheng med utbrenthet og skolekontekst. *Spesialpedagogikk*, 2/2007, 54-73.
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2012). *Skolen som arbeidsplass: trivsel, mestring og utfordringer*. Universitetsforlaget.
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2018). *Skolen som læringsarena: selvoppfatning, motivasjon og læring* (3. utg.). Universitetsforlaget.
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2020). Selvregulering. I C. Skaalvik & M. Uthus (Red.), *Opplæring til selvstendighet: Et sosialkognitivt perspektiv* (s. 57-76). Universitetsforlaget.
- St.meld. nr. 11. (2008-2009). *Læreren Rollen og utdanningen*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-11-2008-2009-/id544920/>
- St.meld. nr. 39. (1983-1984). *Datateknologi i skolen*. https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Stortingsforhandlinger/Lesevisning/?p=1983-84&paid=3&wid=d&psid=DIVL98&pgid=d_0095
- Statistisk sentralbyrå. (2022). *Ansatte i barnehage og skole: Ansatte lærere og avtalte årsverk i grunnskolen, etter kjønn, alder og kompetanse (F) 2015 - 2021*. Hentet 30.03.2023 fra <https://www.ssb.no/statbank/table/12696/>
- Statped. (2021, 17.08). *Programmering*. Hentet 23.01, 2023 fra <https://www.statped.no/laringsressurser/teknologitema/programmering-for-barn-med-saerskilte-behov/programmering/?depth=0>
- Stigberg, H. & Stigberg, S. (2020). Teaching programming and mathematics in practice: A case study from a Swedish primary school. *Policy futures in education*, 18(4), 483-496. <https://doi.org/10.1177/1478210319894785>
- Thomas, M. O. J. & Palmer, J. M. (2013). Teaching with digital technology: Obstacles and opportunities. I A. Clark-Wilson, O. Robutti & N. Sinclair (Red.), *The mathematics teacher in the digital era: An international perspective on technology focused professional development* (s. 71-89). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4638-1_4
- Utdanningsdirektoratet. (2019). *Algoritmisk tenkning*. Hentet 24. april fra <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/profesjonsfaglig-digital-kompetanse/algoritmisk-tenkning/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020a). *Hva er nytt i matematikk?* <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagspesifikk-stotte/nytt-i-fagene/hva-er-nytt-i-matematikk/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020b). *Kompetansepakken for lærere - Programmering og algoritmisk tenkning*. <https://bibsyst.instructure.com/courses/387>
- Utdanningsdirektoratet. (2021). *Evaluering av fagfornyelsen – hva, hvorfor og hvordan*. Hentet 24. april fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/evaluering-av-fagfornyelsen/fagfornyelsen-hva-skal-evalueres/>
- Utdanningsdirektoratet. (2022a). *Kompetansepakker*. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/kompetansepakker/>
- Utdanningsdirektoratet. (2022b). *Å velge kompetansetiltak*. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/kompetanse-som-grunnlag-for-kvalitetsutvikling/>
- Utdanningsdirektoratet. (2023, 2.januar). *Våre oppgaver*. Hentet 25.april fra <https://www.udir.no/om-udir/vare-oppgaver2/>

Utdanningsdirektoratet. (u.å.). *Videreutdanning for lærere – søknader*. Hentet 21.februar 2023 fra <https://www.udir.no/tall-og-forskning/statistikk/statistikk-grunnskole/videreutdanning-for-larere-soknader/>

Vinnervik, P. (2020). Implementing programming in school mathematics and technology: teachers' intrinsic and extrinsic challenges. *International journal of technology and design education*, 32(1), 213-242. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09602-0>

9 Vedlegg

9.1 Vedlegg 1: Informasjonsskriv

Informasjon om forskingsprosjektet

Lærarar sine haldningar til og føresetnadar for å undervise i programmering i matematikkfaget

I dette skrivet gjev vi deg informasjon om måla for dette forskingsprosjektet og kva prosjektet vil innebere for deg.

Føremål

I vår masteroppgåve ynskjer vi å undersøke kva slags haldningar og føresetnader lærarar på 1.-7.trinn har med omsyn til å nytte programmering i matematikkundervisninga. Forskingsprosjektet er basert på ein spørjeundersøking med eit omfang på 16 spørsmål. Ved hjelp av denne spørjeundersøkinga skal vi sjå på kva lærarar sjølv meiner dei har av føresetnadar for å kunne ta i bruk programmering i matematikkfaget, og deira haldningar til programmering i matematikkfaget.

Kven er ansvarleg for forskingsprosjektet?

Høgskulen på Vestlandet avdeling Sogndal er ansvarleg for prosjektet.

Kvifor er du inkludert i studien?

Vi ynskjer å spørje alle matematikklærarar som underviser på 1.-7. trinn på skular som ligg innanfor gamle Sogn og Fjordane fylkeskommune. Skulane vi tar kontakt med har vi funne i ein oversikt over alle registrerte skular i Noreg på utdanningsdirektoratet si nettside: <https://nsr.udir.no/kart/fylke/46>

Kva inneber prosjektet for deg?

Dersom du vel å delta i prosjektet, inneber det at du fyller ut eit spørjeskjema. Det vil ta deg om lag 10 minutt. Spørjeskjemaet inneheld spørsmål om dine haldningar og føresetnader til programmering i matematikkfaget. Opplysingane blir innhenta ved å sende ut eit digitalt spørjeskjema til alle dei aktuelle skulane innanfor gamle Sogn og Fjordane fylkeskommune.

Alle svara vil bli registrert anonymt, og du kan når som helst trekke deg frå forskingsstudien, utan å gje nokon grunn. Alle personopplysingane dine vil då bli sletta. Det vil ikkje ha negative konsekvensar for deg dersom du vel å trekke deg.

Ditt personvern – korleis vi oppbevarer og bruker opplysingane dine

Vi vil berre bruke opplysingane om deg til føremåla vi har informert om i dette skrivet. Vi handsamar opplysingane konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

Informasjonen som vert henta inn vil berre vere tilgjengeleg for forskarane samt våre rettleiarar: *Karin Elisabeth Sørli Street og Odd-Eivind Holo.*

Spørjeundersøkinga er anonym, og vi vil ikkje hente inn sensitive opplysningar eller opplysningar som kan sporast attende til deg som informant.

Kva skjer med opplysingane dine når vi avsluttar forskingsprosjektet?

Opplysingane vil ikkje vere sporbare tilbake til deg. Når prosjektet er avslutta vil innsamla data bli sletta, som etter planen er juni 2023.

Kva gjev oss rett til å behandle personopplysingar om deg?

Vi behandlar opplysingar om deg fordi forskingsprosjektet er vurdert å vere i allmenn interesse, men du er på ingen måte forplikta til å delta i undersøkinga dersom du ikkje ynskjer det.

På oppdrag frå Høgskulen på Vestlandet avdeling Sogndal har Personverntjenester vurdert at behandlinga av personopplysingar i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dersom du har spørsmål til studien, om du ønskjer å vite meir eller utøve rettane dine, ta kontakt med:

Høgskulen på Vestlandet avdeling Sogndal ved Nora Lindblad og Yvonne Holsen Meier. Kontakt oss på telefon eller e-post:

Yvonne Holsen Meier, 97 72 32 12, yvonne.holsen@hotmail.com (student) Nora Lindblad, 91 72 19 09, noralindblad22@gmail.com (student)

Rettleiarar:

Karin Elisabeth Sørli Street, 57 67 61 58, karin.street@hvl.no (rettleiar)

Odd-Eivind Holo, 95 93 04 93, oeho@hvl.no (rettleiar)

Vårt personvernombod:

Trine Anikken Larsen, 55 58 76 82, trine.anikken.larsen@hvl.no

Dersom du har spørsmål knytt til Personverntjenester si vurdering av prosjektet kan du ta kontakt med:

- Personverntjenester, på e-post (personverntjenester@sikt.no) eller på telefon: 53 21 15 00.

Venleg helsing

Forskar/rettleiar

Karin Elisabeth Sørli Street

Odd-Eivind Holo

Studentar

Nora Lindblad

Yvonne Holsen Meier

9.2 Vedlegg 2: Spørreundersøkelse

Vi er to studentar ved Høgskulen på Vestlandet som er opptatt av programmering i matematikk. Vi ynskjer å spørje matematikklærarar som underviser på 1.-7. trinn om deira haldningar og føresetnadar til programmering i matematikkfaget. Informasjon om dette kan vere viktig for å vite korleis ein betre kan støtte lærarar i deira matematikkundervisning. Spørjeskjemaet vil ta om lag 10 minutt.

Det er sjølvsagt frivillig å delta i studien. Alle svara er anonyme, og dei kan ikkje sporast attende til deg. Svara vil bli brukt i ei masteroppgåve på Høgskulen på Vestlandet og i eventuelle forskningspublikasjonar. Høgskulen på Vestlandet er ansvarleg for spørjeundersøkinga.

For spørsmål, kontakt:

yvonne.holsen@gmail.com (student)

eller karin.street@hvl.no (rettleiar)

- (1) Eg har lese informasjonen og samtykker til å delta i spørjeundersøkinga
- (2) Eg underviser i matematikk på 1.-7. trinn

Kjønn?

- (1) Mann
- (2) Kvinne
- (3) Anna

Alder?

- (1) Under 20
- (8) 20-29
- (2) 30-39
- (7) 40-49
- (3) 50-59
- (4) 60 og over

Grunnutdanning

- (9) Lærer, 2 årig
- (2) Lærer, 3 årig
- (3) Adjunkt
- (4) Adjunkt med tilleggsutdanning
- (5) Lektor
- (6) Lektor med tilleggsutdanning
- (7) Anna pedagogisk utdanning
- (8) Anna ikkje-pedagogisk utdanning

Kor mange studiepoeng har du i matematikk?

- (6) Ingen stp. eller ingen vekttal
- (2) 15 stp. eller mindre / 5 vekttal eller mindre
- (3) 16-30 stp. eller 6-10 vekttal
- (4) 31-60 stp. eller 11-20 vekttal
- (5) Meir enn 60 stp. eller meir enn 20 vekttal

Kva tilleggsutdanning har du innan programmering?

- (1) Spesifikke studiepoeng på dette (informatikk eller liknande).
- (2) Vore borti programmering som verktøy som ein del av eit anna matematikkemne i lærarutdanninga
- (3) Ikkje tatt relevante studiepoeng i det heile

Har du delteke på kursing/opplæring innanfor programmering, i regi av skulen?

- (2) Ja
- (3) Nei

Eg ønsker eit betre tilbod innanfor kursing og vidareutdanning i programmering:

- (1) Heilt ueinig
- (2) Ueinig
- (3) Verken einig eller ueinig

- (4) Einig
- (5) Svært einig

I kva grad er du kjend med dei delane i læreplanen som omhandlar programmering?

- (2) Ingen grad
- (3) Liten grad
- (4) Middels grad
- (5) Stor grad
- (7) Svært stor grad

I kva grad er du kjend med kva elevane skal ha kompetanse om i programmering i matematikk?

- (1) Ingen grad
- (2) Liten grad
- (3) Middels grad
- (4) Stor grad
- (5) Svært stor grad

I kva grad opplev du at skulen du arbeider på har relevant og nyttig undervisningsmateriale for å undervise i programmering i matematikk?

- (1) Ingen grad
- (2) Liten grad
- (3) Middels grad
- (4) Stor grad
- (5) Svært stor grad

I kva grad vil du seie at du har relevant og nyttig undervisningsmateriale for å kunne undervise i programmering i matematikk?

- (1) Ingen grad
- (2) Liten grad
- (3) Middels grad
- (4) Stor grad
- (5) Svært stor grad

Kor mykje støtte har du motteke frå skuleleiinga på skulen du arbeider på som førebuing til din undervising i programmering?

- (1) Ingen støtte
- (2) Litt støtte
- (3) Middels støtte
- (4) Mykje støtte
- (5) Svært mykje støtte

Kor mykje støtte har du motteke frå dine kollegaer som førebuing til din undervising i programmering?

- (1) Ingen støtte
- (2) Litt støtte
- (3) Middels støtte
- (4) Mykje støtte
- (5) Svært mykje støtte

I kva grad vil du seie at du har relevant kunnskap for å kunne undervise i programmering i matematikk?

- (1) Ingen grad
- (2) Liten grad
- (3) Middels grad
- (4) Stor grad
- (5) Svært stor grad

I kva grad føler du deg førebudd (med omsyn til kunnskap, ferdigheitar og materiale) til å undervise i programmering i matematikk på grunnskulen?

- (1) Ingen grad
- (6) Liten grad
- (7) Middels grad
- (8) Stor grad
- (9) Svært stor grad

I kva grad kjenner du deg usikker med å ta i bruk ny teknologi?

- (2) Ingen grad
- (3) Liten grad
- (4) Middels grad
- (5) Stor grad
- (7) Svært stor grad

Nedanfor vil det bli presentert nokre påstandar, svar i kva grad du er einig eller ikkje einig i påstandane..

Programmering i matematikk er ein viktig ferdigheit:

- (1) Heilt ueinig
- (2) Ueinig
- (3) Verken einig eller ueinig
- (4) Einig
- (5) Svært einig

Programmering burde fjernes frå læreplanen i matematikk på 1.-7.trinn:

- (1) Heilt ueinig
- (2) Ueinig
- (3) Verken einig eller ueinig
- (4) Einig
- (5) Svært einig

Eg er positiv til å undervise i programmering i matematikk på 1.-7.trinn:

- (1) Heilt ueinig
- (2) Ueinig

(3) Verken einig eller ueinig

(4) Einig

(5) Svært einig

Det er viktig å undervise i programmering i matematikk på 1.-7. trinn:

(1) Heilt ueinig

(2) Ueinig

(3) Verken einig eller ueinig

(4) Einig

(5) Svært einig

Utdjup kvifor du tenkjer programmering i grunnskulen er viktig/ikkje viktig?

Avslutningsvis vil vi gjerne at du deler nokre av dine erfaringar og opplevingar knytt til undervisning i programmering i matematikkfaget?

Takk for at du tok deg tid til å svare på vår spørjeundersøking!