



UiT Norges arktiske universitet

Fakultet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning

Bruk av digitale verktøy i begynneropplæringen i matematikk

Maylinn Ljosland & Helene Holthe Rokkones

Masteroppgave i begynneropplæring 1.-7. trinn, LER-3908-1, mai 2023

Forord

Denne masteroppgaven avslutter fem års utdanning, og markerer starten på en ny fase i livet. Det har vært lærerikt og nyttig å jobbe med denne oppgaven sammen. Å ha muligheten til å drøfte og reflektere i fellesskap, har gjort at vi kunne kvalitetssikre analyse og tolkning av både teorien og informasjon vi har innhentet.

Når det kom til valg av tema for masteroppgaven vår, valgte vi noe vi begge har en interesse innenfor; Digitale verktøy i begynneropplæringen i matematikk. Dette er noe som det stadig blir mer av og vil sannsynligvis prege vår hverdag som lærere i stor grad. Å få muligheten til å forske på dette temaet har gitt oss ny innsikt og kunnskap i hvordan vi kan benytte oss av digitale verktøy den dagen vi trer inn i lærerrollen.

Vi ønsker å takke de lærerne som tok seg tid til å svare på vårt spørreskjema og dermed bidro til vårt forskningsprosjekt. Dere har bidratt med betydningsfull informasjon, og det hadde ikke vært mulig å gjennomføre denne forskningen uten dere. Videre vil vi også takke veilederne våre, Guro Moe og Maria Dardanou ved UiT for at dere har presset oss til å yte vårt beste og for all hjelpen dere har gitt oss i et krevende masterprosjekt.

Sammendrag

Hensikten med masteroppgaven har vært å lære mer om hvordan digitale verktøy kan brukes i begynneropplæringen i matematikk. Vi ønsket å finne mer ut av hvordan yrkesaktive læreres interesse, holdninger og kompetanse påvirker deres bruk av digitale verktøy, og har kommet frem til fem faktorer som har en påvirkning på lærerens bruk av digitale verktøy i matematikk. Disse er; tilgjengelighet, økonomiske begrensinger, mangel på gode apper, mangel på lisenser og for lite kompetanse. I skolesammenheng vil tilgjengelighet i stor grad bunne i skolens økonomi. Det vil si at dersom skolen ikke har økonomi til å skaffe digitale ressurser, slik som digitale enheter eller lisenser til apper, vil heller ikke lærerne ha mulighet til å benytte seg av disse.

Andre faktorer som kan påvirke bruken av digitale verktøy i begynneropplæringen i matematikk er lærerens interesse og mangel på kompetanse. Interesse kommer til syne gjennom valg av aktiviteter, og påvirker lærerens bruk av digitale verktøy i den forstand at en lærer som ikke har noen interesse innenfor digitale verktøy i mindre grad vil forsøke å implementere disse i sin undervisning. Videre vil lærerens interesse påvirke hvilken innsats de legger inn i kompetanseutviklingen. Det vil si at en lærer som har høy interesse innen digitale verktøy vil legge i mer tid og energi til å utvikle sin egen kunnskap. Altså lærerens mangel på interesse for digitale verktøy kan føre til en lavere digital kompetanse, som igjen kan ha en påvirkning på læreres bruk.

Når vi ser på hele utvalget av lærere, kan vi se tendenser i bruken deres av digitale verktøy i begynneropplæringen i matematikk. Først og fremst brukes de ulike digitale verktøyene til ulike segmenter av undervisningen. Det kommer frem at interaktiv tavle blir brukt mest i klasseromssamtale, iPad blir brukt mest til individuelt arbeid da de aller fleste har full en-til-en oppdekning, datamaskin benyttes i flere arbeidsmetoder og kodeverktøy som benyttes mest til koding og gruppearbeid. Vår generelle oppfatning av lærernes kompetanse innen digitale verktøy er at det i stor grad er rom for forbedring.

Nøkkelord: Digitale verktøy, PfdK, begynneropplæring, matematikk

Abstract

The purpose of this master's thesis has been to learn more about how digital tools can be used in early childhood mathematics. We wanted to find out more about how working teachers' interest, attitudes and competence affect their use of digital tools. This resulted in five factors that have an impact on the teacher's use of digital tools in mathematics. Which are; availability, financial limitations, lack of good apps, lack of licenses and low competence. The school's finances will profoundly affect accessibility. In other words, if the school does not have the finances to acquire digital resources, such as digital devices or licenses for apps, the teachers will not have the opportunity to make use of them.

Other factors that can influence the use of digital tools in early childhood mathematics are the teacher's interest and lack of competence. Interest becomes apparent through the choice of activities, and affects the teacher's use of digital tools in the sense that a teacher who has no interest in this will try to implement these in their teaching to a lesser extent. Furthermore, the teacher's interest will influence the effort they put into competence development. This means that a teacher who has a high interest in digital tools will invest more time and energy in developing their own knowledge. In other words, the teacher's lack of interest in digital tools can lead to a lower level of digital competence, which in turn can have an impact on teachers' use.

When we look at the whole sample of teachers, we can see tendencies in their use of digital tools in the initial teaching of mathematics. First and foremost, the various digital tools are used for various segments of the teaching. In our study, we conclude that interactive whiteboards are used mostly in classroom conversations, iPads are used mostly for individual work as the vast majority have full one-to-one coverage, computers are used in several work methods and coding tools are used mostly for coding and group work. Our general perception of the teachers' competence in digital tools is that there is largely room for improvement.

Keywords: Digital tools, PDCF, early childhood education, mathematics

Innholdsfortegnelse

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Innledning..... | 1 |
| 1.1 | Bakgrunn | 1 |
| 1.2 | Problemstilling..... | 2 |
| 1.3 | Oppgavens struktur..... | 3 |
| 2 | Teori og forskning..... | 4 |
| 2.1 | Tidligere forskning | 5 |
| 2.2 | De ulike digitale verktøyene..... | 7 |
| 2.2.1 | Datamaskin..... | 7 |
| 2.2.2 | Nettbrett..... | 8 |
| 2.2.3 | Interaktiv tavle..... | 10 |
| 2.2.4 | Kodeverktøy | 11 |
| 2.3 | Utfordringer med digitale verktøy | 13 |
| 2.4 | Begynneropplæring | 15 |
| 2.4.1 | Lekens betydning i begynneropplæringen | 15 |
| 2.4.2 | Norsk skolepolitikk innen begynneropplæring | 17 |
| 2.4.3 | Teknologi og digital kompetanse i læreplanene..... | 19 |
| 2.5 | Begynneropplæring i matematikk | 20 |
| 2.5.1 | Matematikksamtaler | 21 |
| 2.5.2 | Digitale verktøy som medierende artefakt | 22 |
| 2.6 | Motivasjon for læring | 23 |
| 2.7 | Utviklingsarbeid i skolen..... | 25 |
| 2.8 | Profesjonsfaglig digital kompetanse..... | 28 |
| 2.9 | Klasseledelse | 31 |
| 3 | Metode..... | 32 |
| 3.1 | Begrunnelse for valg av metode | 32 |

| | | |
|-------|---|----|
| 3.2 | Datainnsamling | 33 |
| 3.2.1 | Spørreskjema som metode | 33 |
| 3.2.2 | Utvikling av skjema | 34 |
| 3.2.3 | Utvalg | 37 |
| 3.2.4 | Gjennomføring | 37 |
| 3.3 | Metodekritikk | 38 |
| 3.3.1 | Reliabilitet | 40 |
| 3.3.2 | Validitet | 41 |
| 3.3.3 | Forskningsetikk | 43 |
| 3.4 | Statistisk analyse..... | 44 |
| 3.4.1 | Univariat analyse..... | 45 |
| 3.4.2 | Bivariat analyse | 46 |
| 3.4.3 | Korrelasjonsanalyse | 47 |
| 3.4.4 | Faktoranalyse | 48 |
| 4 | Resultat..... | 50 |
| 4.1 | Deskriptiv statistikk av utvalget | 50 |
| 4.2 | Tilgjengelighet av digitale ressurser..... | 50 |
| 4.3 | Lærernes holdninger til digitale verktøy | 54 |
| 4.4 | lærernes interesse og kompetanse innen digitale verktøy | 56 |
| 4.5 | Bruk av digitale verktøy i begynneropplæringen i matematikk | 59 |
| 5 | Diskusjon..... | 63 |
| 5.1 | Tilgjengelighet av digitale ressurser..... | 63 |
| 5.2 | Lærernes holdninger til digitale verktøy | 66 |
| 5.3 | Lærernes interesse og kompetanse innen digitale verktøy | 71 |
| 5.4 | Bruk av digitale verktøy i begynneropplæringen i matematikk | 75 |
| 5.4.1 | Interaktiv tavle..... | 77 |

| | | |
|-------|---------------------------------------|-----|
| 5.4.2 | Nettbrett..... | 80 |
| 5.4.3 | Datamaskin..... | 82 |
| 5.4.4 | Kodeverktøy..... | 83 |
| 5.4.5 | Hinder..... | 84 |
| 5.4.6 | Oppsummering..... | 86 |
| 6 | Konklusjon og avsluttende tanker..... | 86 |
| 6.1 | Veien videre..... | 90 |
| | Referanseliste..... | 92 |
| | Vedlegg 1: Deskriptiv tabell..... | 102 |
| | Vedlegg 2: Respondent 7..... | 104 |
| | Vedlegg 3: Respondent 9..... | 108 |
| | Vedlegg 4: Spørreskjema..... | 113 |

Tabelliste

| | | |
|----------|--|----|
| Tabell 1 | Oppdekning definisjon..... | 46 |
| Tabell 2 | Faktoranalyse..... | 49 |
| Tabell 3 | Korrelasjonsanalyse..... | 57 |
| Tabell 4 | Frekvenstabell..... | 58 |
| Tabell 6 | Krystabell bruk av digitale verktøy..... | 61 |

Figurliste

| | | |
|---------|--|----|
| Figur 1 | Digitale enheter fordelt på trinn (Gilje, 2022)..... | 8 |
| Figur 2 | TPACK- modellen (Hagelia, 2014)..... | 30 |
| Figur 3 | Utformingsprosessen..... | 35 |
| Figur 4 | Påstand eksempel..... | 35 |
| Figur 5 | Tilgjengelighet av digitale verktøy..... | 51 |
| Figur 6 | Oppdekning av digitale verktøy..... | 51 |

| | |
|---|----|
| Figur 7 Hinder for bruk av digitale verktøy | 52 |
| Figur 8 Vanskelig å finne gode apper og programmer..... | 53 |
| Figur 9 Hemmer og fremmer læring | 55 |
| Figur 10 Oppnådd digital kompetanse | 56 |
| Figur 11 Tilrettelegging for opplæring av lærere..... | 57 |
| Figur 12 Interesse og høy kompetanse | 58 |
| Figur 13 Hvilket digitalt verktøy bruker de mest | 61 |
| Figur 14 Hvordan brukes de digitale verktøyene | 62 |
| Figur 15 Trekant behovshierarki | 65 |

1 Innledning

Formålet med dette masterprosjektet har vært å lære mer om hvordan digitale verktøy kan brukes i begynneropplæringen i matematikk. Samtidig ville vi finne ut mer om hvordan yrkesaktive læreres interesse, holdninger og kompetanse påvirker deres bruk av digitale verktøy. Vi ønsket også å få en oversikt over de forskjellige appene og nettsidene lærerne benytter seg av, da vi ville lære mer om hvilke muligheter vi har som fremtidige lærere. Dette tenker vi at andre også kan dra nytte av for å øke egen kunnskap innenfor tematikken.

1.1 Bakgrunn

Digital teknologi tar stadig større plass i samfunnet vårt, og er en naturlig del av barnas hverdag. De siste tiårene har digital teknologi hatt en hurtig og betydelig utvikling både nasjonalt og internasjonalt. Teknologien vil dermed naturligvis ta en større del i skolehverdagen og undervisningen, som igjen har skapt en endring i arbeidsforutsetninger for skolen, lærerne og elevene (Sanne et al, 2016, s. 7).¹ Kommunesektorens organisasjon (2018) påpeker at skolens samfunnsmandat er å gi barn og unge egenskaper som forbereder de på å forholde seg til sosial, kulturell og teknologisk utvikling. Fremtidens skole må dermed utdanne og forberede elever til en stadig mer digitalisert hverdag (Kommunesektorens organisasjon, 2018).

I vår masteroppgave ønsker vi å fordype oss i bruken av digitale verktøy i begynneropplæringen i matematikk. Bakgrunnen for valg av tema og problemstilling er at vi begge har en stor interesse for data og digitale verktøy. Vi har erfart at det er lite fokus på didaktisk bruk av digitale verktøy i utdanningsforløpet vårt, og vi har savnet en helhetlig demonstrasjon i hvordan man kan implementere disse verktøyene i arbeidslivet. De forelesningene vi har hatt rundt digitale verktøy har i hovedsak bestått av utforskning av apper, programmer og noen kodeverktøy.²

¹ Deler av avsnittet er hentet fra prosjektskisse i emne LER-3908-1, s. 1, 02.10.22

² Deler av avsnittet er hentet fra prosjektskisse i emne LER-3908-1, s. 1, 02.10.22

Hovedårsaken til at vi ønsker å forske på digitale verktøy i begynneropplæringen er fordi vi ved en tidligere eksamensforberedelse ønsket å fordype oss i temaet, men vi fant lite forskning knyttet til dette innen matematikk på 1.-4. trinn. Med digitale verktøy menes det digitale enheter som kan brukes i undervisning, slik som for eksempel datamaskiner, nettbrett, interaktiv tavle og kodeverktøy (Matematikksenteret, u.å.). Det meste av forskningen vi fant hadde fokus på barnehagen, mellomtrinnet og ungdomsskolen, og på bakgrunn av dette ønsket vi derfor å basere vår forskning på småtrinnet. Undervisningspraksiser varierer i de ulike aldersgruppene, og det er derfor interessant å se nærmere på hvordan lærerne i begynneropplæringen benytter seg av digitale verktøy.³

I praksis erfarte vi at når lærere på 1.-4. trinn skal bruke digitale verktøy, ender de opp med å benytte seg av en typisk “discuss the screen”- metode eller apper hvor elevene repeterer og øver på å automatisere regneartene. “Discuss the screen” er en metode hvor lærere for eksempel projiserer en tavlebok på den interaktive tavlen, slik at lærere og elever kan diskutere det de ser i plenum (Drijvers et al., 2010, s. 219-220). Vi stiller oss kritisk til hvorvidt en slik tilnærming er det som skaper best læring.⁴

1.2 Problemstilling

Siden teknologien er i stadig utvikling og har blitt en stor del av samfunnet og hverdagslivet vårt, har teknologien naturligvis også preget undervisningskulturen i skolen. Digital teknologi defineres som en sentral del av opplæringen i skolen, og de fleste barn og unge har tilgang til både datamaskiner, nettbrett og internett. Selv om digitalitet har en sentral posisjon i elevenes skolehverdag, betyr ikke dette at all bruk av digitale verktøy er automatisk læringsfremmende. I følge Blikstad-Balas (2019) er det lærerens digitale kompetanse og bruk som avgjør om informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) fremmer eller hemmer elevens læringsutbytte og det er uenighet innen forskning hvorvidt digitale verktøy fremmer eller hemmer læring. Den største årsaken til splittelsen ser ut til å være fordi de forskjellige lærerne bruker digitale verktøy på svært ulike måter, noe som gjenspeiles i uenighetene vi ser i forskning. Selv om de digitale verktøyene brukes ulikt kommer det frem at en styrke ved bruk

³ Deler av avsnittet er hentet fra prosjektskisse i emne LER-3908-1, s. 1, 02.10.22

⁴ Deler av avsnittet er hentet fra prosjektskisse i emne LER-3908-1, s. 1, 02.10.22

av disse verktøyene i det faglige arbeidet øker elevenes motivasjon for arbeidet (Blikstad-Balas, 2019, s. 136-137). Skaalvik og Skaalvik (2015) bygger opp under dette og legger til at dersom elevene skal kunne oppnå optimal læring og utvikling i skolen er det essensielt å ivareta elevens motivasjon i skolesammenheng (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 9). Med utgangspunkt i egne erfaringer og teori ønsker vi å fordype oss innen bruken av digitale verktøy i begynneropplæringen i matematikk. Vi har derfor formulert denne problemstillingen:⁵

"Hvilke tendenser ser vi i læreres bruk av digitale verktøy i matematikkundervisningen på 1. - 4. trinn?"

For å hjelpe oss å besvare problemstillingen har vi utformet disse forskningsspørsmålene:

- Hvilke digitale verktøy benytter lærere på 1.- 4. trinn seg av i sin matematikkundervisning?
- "Hvilke faktorer påvirker bruken av digitale læringsressurser i matematikkundervisningen på 1.-4- trinn?"
- Hvordan påvirker lærerens kompetanse og holdninger deres valg og handlingsmønster i bruk av digitale verktøy i matematikkundervisningen på 1.-4. trinn?

1.3 Oppgavens struktur

Denne oppgaven er delt opp i kapitler og underkapitler. I kapittel 2 vil vi presentere det teoretiske rammeverket for oppgaven vår. Her vil vi ta for oss relevant forskning og teori som legger grunnlag for masterprosjektet vårt. Kapittel 3 tar for seg metoden vi har valgt og hvordan vi har gjennomført forskningsprosjektet vårt. I kapittel 4 legger vi frem de resultatene vi vil bruke i diskusjonsdelen som kommer i kapittel 5. Deretter vil vi i kapittel 6 svare på problemstillingen ved hjelp av forskningsspørsmålene. Avslutningsvis vil vi legge frem forslag til videre forskning innen bruk av digitale verktøy i begynneropplæringen i matematikk.

⁵ Deler av avsnittet er hentet fra prosjektskisse i emne LER-3908-1, s. 1-2, 02.10.22

2 Teori og forskning

Med bakgrunn i oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål har vi valgt ut teori som vi anser som relevant, både for å besvare problemstillingen, men også for å kunne støtte analyse og drøfting av resultater. Vi vil presentere generell teori knyttet til tematikken for å skape kontekst, og mer spisset teori som er koblet direkte til forskningsprosjektet. Innledningsvis vil vi legge frem tidligere forskning og deretter vil vi redegjøre for teori knyttet til digitale verktøy i begynneropplæringen i matematikk.

Kunnskapsområdet teknologi består av både praktiske og kreative elementer, og kjennetegnes av at det er et redskap (for eksempel et digitalt verktøy) som skal både utfylle en oppgave og ha en funksjon i en større helhet. Det er viktig at elevene får muligheten til å erfare teknologiens arena gjennom å bruke hender, hode og skapende evner (Sanne et al., 2016). Digitale verktøy er et overordnet begrep som brukes om digitale enheter som anvendes i undervisning. Eksempler på slike enheter er interaktiv tavle, datamaskiner, nettbrett, kamera, robot eller lignende (Egeberg et al., 2012).

Johannesen og Gjølstad (2014, s. 138) skriver at det eksisterer noe forskning på læreres begrunnelser for bruken av digitale verktøy i undervisning og læring, både for spesifikke fag og ved bruk av spesifikk teknologi, men at det finnes lite forskning når det kommer til bruk av digitale verktøy i begynneropplæringen. Dette støtter også professor og daglig leder for FIKS (Forskning, innovasjon, kompetanseutvikling i skolen) ved UiO hvor han i podkasten *Læring* (Frøjd, 2021) forteller at det finnes forskning i internasjonal sammenheng som delvis har blitt brukt i den norske skolen, men at det eksisterer lite nasjonal forskning som baserer seg på 1-4. Trinn. Videre sier han at en-til-en klasserom i hovedsak kom fra 2017 frem til koronapandemien hvor det skjedde en “ekspressinnføring” av digitale enheter, da all undervisning ble digital. Innføringen av teknologi i skolen har åpnet opp for nye muligheter vi ikke hadde for en del år tilbake. undervisningen er ikke bare begrenset til lærer og elevene, da det nå er mulig å samhandle med andre utenfor klasserommet på en helt annen måte enn før. Klasserommet kan anses som en global arena (Michaelsen, 2016, s. 184).

2.1 Tidligere forskning

Drijvers (2015, s. 1) har i sin forskning undersøkt IKT i matematikkundervisningen og hvilke faktorer som er avgjørende for å få det til å fungere. Han kom frem til tre faktorer som må være til stede for at digital teknologi i matematikkundervisningen skal være en suksess. Disse tre er utformingen av det digitale verktøyet og tilsvarende oppgaver som utnytter verktøyets pedagogiske potensial, lærerens rolle og den pedagogiske konteksten. Integrering av digitale verktøy i matematikkundervisningen gjør ikke lærerens rolle mindre betydningsfull, men fører heller til at læreren må legge til rette for læring på en annen måte. Dette kan de gjøre ved å fremme effektive verktøyteknikker og sørge for å skape bro mellom det teknologiske miljøet og ferdigheter på penn og papir innenfor matematikk. For å få til dette, kreves det at læreren har teknologisk, pedagogisk innholdskunnskap, også omtalt som TPACK (Drijvers, 2015, s. 1). Vi kommer tilbake til dette i kapitlet Digital kompetanse.

Metastudien *Synlig læring* viser at undervisning som tar i bruk datamaskiner har en positiv effekt for elevenes læring. En viktig forutsetning for denne positive effekten er at teknologien skal brukes som et supplement til undervisningen, og ikke fullstendig erstatte elementene i en tradisjonell undervisning (Hattie & Yates, 2014, s. 268). I nyere forskning viser det seg at digital undervisning i mange tilfeller er like tradisjonell som vanlig tavleundervisning (Nilsberth et al., 2021, s. 444), og det finnes bevis på at variasjon i arbeidsmetoder har en positiv effekt på både gleden og motivasjonen hos elevene (Nguyen et al., 2021, s. 4).

Bang (2023) skriver at forskning om digitale verktøy i læringsammenheng, baserer seg på hvordan læring beskrives i læreplanen. Siden internasjonal forskning baserer seg på andre læreplaner er det et problem at det er for lite norsk forskning innen feltet digital teknologi i skolen. Vi trenger mer kunnskap som er forankret i forskning når det kommer til hvordan elevene lærer best i den digitale skolehverdagen. I pilotforskningen digital skolehverdag, som ble gjennomført i Bærum, kom det frem noen positive funn i evalueringsrapporten om hva som påvirker elevenes læring. Rapporten legger frem at læringshverdagen ble mer effektiv i løpet av prosjektet, da det ble enklere å finne frem det elevene skulle jobbe med og selve skrivingen gikk raskere. Av lærerne som var med i forskningen sa flere også at de hadde bedre tid til å veilede enkelt eleven når de benyttet seg av nettbrett i undervisningen (Bang, 2023).

Evalueringen av digital skolehverdag som kom i 2017, viser til positive funn rundt elevenes motivasjon, mestring og læring. Elever, lærere og skoleledere påpeker at bruk av nettbrett legger bedre til rette for individuell tilpasset opplæring og differensierer lærernes vurderingsarbeid. Resultatene fra 2015 og 2016 i de nasjonale kartleggingsprøvene på 1.-3. trinn, med fokus på staving, lesing, forståelse og regning, viser ikke noen signifikante effekter på læringen hos elevene på 1. og 2. trinn i pilotskolene sammenlignet med resten av skolene i kommunen. Hos elevene på 3. trinn er resultatene det samme, foruten om i regning, hvor det viser seg å være en negativ effekt å være en pilotskole som har integrert nettbrett i undervisningen (Berrum et al., 2017, s. 1-3).

Det har blitt gjennomført flere studier på 4.-7. trinn (Fjørtoft et al., 2019; Gilje et al., 2016) med fokus på læreres bruk av digitale verktøy i undervisning. I studien *Ark & App* (Gilje et al., 2016) kommer det frem at det blir lagt størst vekt på interaktive representasjoner i matematikkfaget, og at den interaktive tavlen ofte blir brukt som et felles referansepunkt i timen for å vise digitale lærebøker eller programmer. Et funn i studien viser at en slik interaktiv representasjon skaper faglig samarbeid og diskusjoner mellom elever og i elevgruppen. Videre kommer det frem at elevene virker mer engasjerte gjennom å arbeide slik, og at elevene forteller at de foretrekker en slik metode over mer tradisjonelle lærebøker i papir. Dette funnet støtter også *Monitor 2019* (Fjørtoft et al., 2019) opp under hvor det kommer frem at digitale verktøy og hjelpemidler har en positiv innvirkning på elevaktivitet.

Når det kommer til hva som er skolens utfordringer i dagens samfunn, finnes det både myter, overdrivelser og misoppfatninger. Da spesielt med tanke på digitaliseringen av skolen. Det er for eksempel ikke tilgangen til teknologi som er problemet, men heller hvordan lærerne legger opp undervisningen slik at teknologien har en merverdi (Spurkland & Blikstad-Balas, 2016).

2.2 De ulike digitale verktøyene

I dette underkapittelet vil vi redegjøre for de ulike kategoriene av digitale verktøy som vi fokuserer på i vårt masterprosjekt. De fire kategoriene er: datamaskin, nettbrett, interaktiv tavle og kodeverktøy.

2.2.1 Datamaskin

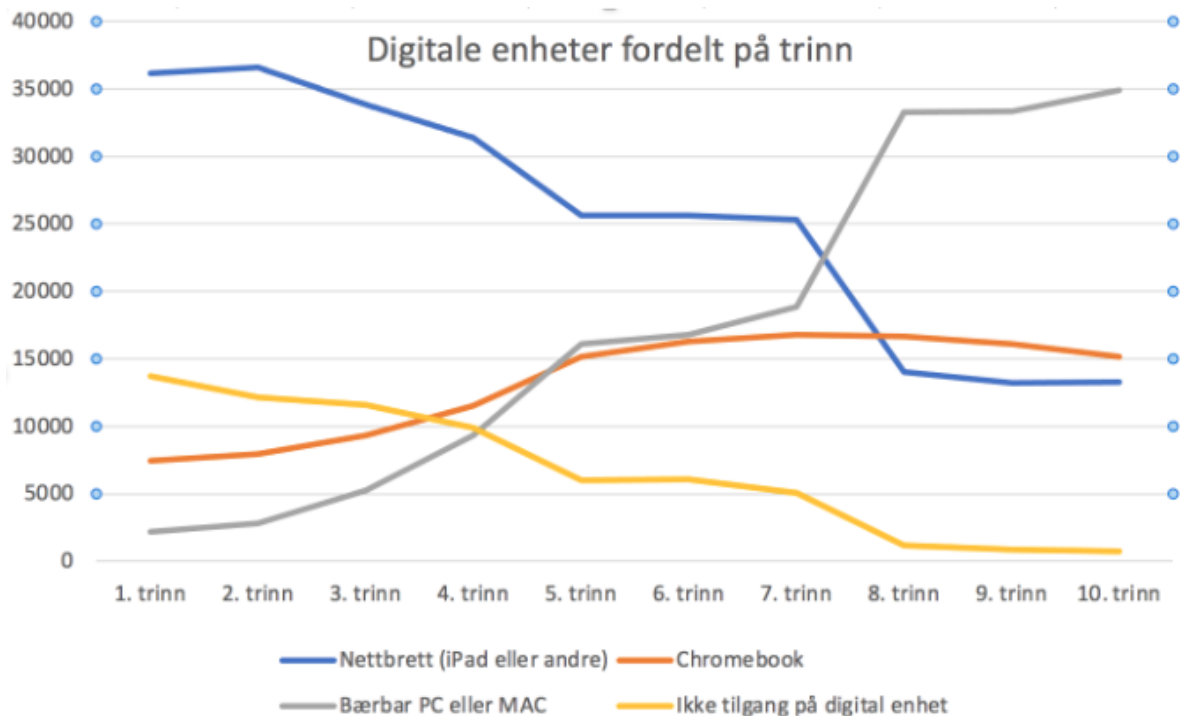
Bruk av datamaskiner i klasserommet gir lærere mange muligheter til å benytte seg av meningsfull og innovativ pedagogikk, og bruk av datamaskin bidrar til å øke elevdeltakelse. Videre kommer det frem at bruken av datamaskin i skolen er lite strukturert og at det er stor variasjon i fra skole til skole hvordan verktøyet tas i bruk. Det finnes en rekke eksempler på hvordan lærere kan benytte seg av datamaskin i klasserommet på en god måte. Et godt alternativ er å la elevene lage fagblogger slik at de enkelt kan dele og få respons på arbeidet fra medelever og lærer. Å dele ut datamaskiner til elevene og fortsette å undervise som på samme vis er bortkastede penger (Hagerup, 2015), og forskning (Fleischer, 2013, referert i Hagerup, 2015) viser at man risikerer at elevenes kunnskaper svekkes.

I en studie hvor hver elev fikk en bærbar datamaskin, så de hvordan smart bruk av teknologi kan fremme elevengasjement og deltakelse på måter som ikke er like lett å oppnå i tradisjonelle klasserom. Den forklarer også hvordan spenningen som skapes når ny teknologi introduseres i et tradisjonelt analogt klasserom kan komme til nytte. Datamaskiner kan brukes til mange ting, og åpner opp for informasjonssøk, deling, samarbeid og respons. Og en stor fordel med bruk av datamaskiner i undervisningen er at i motsetning til håndskrift kan du skrive lenger på en datamaskin uten å føle deg sliten (Lesesenteret, 2022).

Chromebook er også et digitalt verktøy som benyttes mye i skolen. Forskjellen mellom Chromebook og andre datamaskiner er operativsystemet de bruker. En datamaskin bruker programmer, mens Chromebook bruker apper. Chromebook er en rask og sikker datamaskin som er brukervennlig. Den bruker operativsystemet Chrome OS, som er Googles eget operativsystem, og gir tilgang til skylagring og mange apper fra Google Play. En Chromebook er satt opp mer som en smarttelefon enn en datamaskin (Google, u.å.).

Gilje (2022) skriver at i 2021 ble innmeldingen av digitale enheter i kommunene en del av informasjonen som innhentes til Grunnskolens Informasjonssystem (GSI). Skoleeierne i

landet måtte da melde inn valg av digitale enheter slik at man kunne få en oversikt over en-til-en dekningen i den norske skolen. Fordelingen av de ulike enhetene fordelt på trinn ser slik ut:



Figur 1 Digitale enheter fordelt på trinn (Gilje, 2022).

I figuren ovenfor kan man se at det er høy oppdekning av iPad i barnetrinnet, men at denne blir byttet ut med bærbar PC eller MAC jo lengere ut i skoleløpet elevene kommer (Gilje, 2022).

2.2.2 Nettbrett

Digital teknologi kan brukes i klasserommet for å kommunisere, finne informasjon og lage innhold. Mange av teknologiverktøyene som brukes i skolen er ikke utviklet spesielt for undervisning eller læring, men kan lett tilpasses for å støtte både undervisnings- og læringsprosessen. Et eksempel på et slikt verktøy er et nettbrett, som er små, bærbare og gjør at lærere og elever kan bruke internett trådløst (Ricoy & Sánchez-Mártinez, 2020).

Havenstrøm (2022) skriver om Kristine Østbye som har vært tett involvert i prosessen med å innføre nettbrett i skolene, og hun forklarer at innføringen av iPad er en flertrinnsprosess. Hun

sier at det i starten av innføringen var viktigst å mestre teknologien, men at de nå skaper og utvikler nye undervisningsformer. Siden introduksjonen av iPad-er i klasserommet har hun kunnet bruke mer tid på selve læringsarbeidet. All tiden som ble brukt til å hente datamaskiner, finne ladere og logge på, er redusert til ett klikk og elevene kan begynne å jobbe umiddelbart og holde på med aktiviteten lengre. Mange av tidstyvene forsvant plutselig. Mange av elevene stiller seg også positiv til bruk av nettbrett i undervisningen, men ikke alle er enige i dette. Da spesielt de elevene som føler at iPad er mindre egnet for lengre skriveoppgaver enn det penn og papir er. De fleste opplever nettbrett som et flott læringsverktøy, men noen hevder at nettbrett ikke hjelper de å lære og at det heller ikke gjør undervisningen mer interessant. Noen anser rett og slett nettbrettet som en distraksjon.

Ricoy og Sánchez-Mártinez (2020) har sammenfattet 163 studier for å få et systematisert overblikk over bruk av nettbrett i grunnskolen. Her kommer det frem at elever er vant med å bruke nettbrett hjemme og på fritiden til ulike spill og aktiviteter, og at kompetansen deres i bruk av nettbrett øker. Dette kan ha en positiv effekt på deres bruk av nettbrett som et digitalt verktøy i undervisningen på skolen. Det er liten variasjon i hvordan nettbrett brukes i klasserommet, og bruken etterligner i stor grad hvordan tradisjonelle læringsverktøy brukes. Dette tyder på at mange lærere ikke har fått opplæring i bruk av nettbrett i undervisningssammenheng. Elevene liker å bruke nettbrett i klasserommet fordi bruk av nettbrett i de fleste tilfeller har en motiverende effekt på elevene. Siden nettbrett gjør at man kan arbeide med oppgaver på ulike måter blir nettbrettet et godt verktøy for å kunne tilpasse undervisningen. Det viser seg derimot at nettbrett blir lite brukt i samarbeid og gruppeoppgaver. Bruk av nettbrett i småtrinnet hjelper barna å utvide kunnskapen sin uavhengig av tid og rom, som betyr at de kan utvide kunnskapen både hjemme og på skolen uten at sammenhengene forsvinner. Når barn får mulighet til å bruke nettbrett både på fritiden og i skoletiden, blir de mer fleksible og selvstendige i å utvikle kunnskapen sin og de aktiviseres i undervisningen på måter som skiller seg fra tradisjonell klasseromsundervisning. Nettbrettbruk har en positiv innvirkning på klasseromsstemningen, elev-lærer og elev-elev-relasjoner, og stimulerer til aktiv og kreativ læring. På den andre siden er en negativ effekt med bruken av nettbrett er at det kan forekomme tekniske problemer som er knyttet til internettforbindelse som igjen fører til distraksjoner og bortkastet tid (Ricoy & Sánchez-Mártinez, 2020).

Et nyttig hjelpemiddel for lærere som bruker iPad i sin undervisning er klasserom-appen. Klasserom er en kraftig app til iPad som du kan brukes til å dele arbeid og administrere elev-enheter i undervisningen. Appen fungerer godt i både delte og en-til-en klasserom, og tilbyr en rekke funksjoner som å åpne en bestemt app, nettside eller lærebokside på iPadene, dele dokumenter og til å vise elevarbeid med Apple TV. I tillegg får lærer også en oversikt over hvilke apper elevene arbeider med, de kan dempe lyden på enheter, tilordne iPad-er og tilbakestille passord. På slutten av leksjonen vil lærer få opp en oppsummering av hva elevene har jobbet med (Apple, 2018).

2.2.3 Interaktiv tavle

Interaktiv tavle er i utgangspunktet en touch skjerm, som reagerer ved bruk av enten fingre eller spesialpenn, som projiserer skjermbildet fra den datamaskinen den er koblet opp til. Andre navn som blir brukt om dette verktøyet kan være digital tavle, elektronisk tavle eller interaktiv whiteboard. Mulighetene er mange, man kan blant annet skrive på tavlen med digitalt blekk over bildet som vises, man kan markere tekst og flytte på bilder eller tekst (Larsen, u.å.).

Det finnes både positive og negative sider ved innføringen av interaktive tavler i klasserom. Mulighetene når det kommer til å vise frem tekst, bilder eller filmer er uendelige, og dette gjør det samtidig enklere for lærere å gjenbruke programmer og presentasjoner da alt som gjøres på tavlen kan lagres. Bruk av interaktiv tavle aktiviserer elevene og de blir mer motiverte, noe som igjen fører til at de blir mer konsentrerte og gjør det lettere å holde fokus. Samtidig inviterer også den interaktive tavlen til mer samarbeid og deltakelse av elevene i undervisningen (Larsen, u.å.). Den økende graden av interaktivitet i klasserommet endrer lærerens rolle, og elevene må engasjeres gjennom endrede former for kommunikasjon og aktiviteter (Hansen et al., u.å.).

Det blir installert interaktive tavler i flere og flere klasserom, nettopp fordi denne teknologien ikke bare forbedrer måten lærere underviser på, men den forbedrer også måten elevene lærer på. Denne tavlen kan gi elevene en variert læringsopplevelse ved at den projiserer ulike elementer. Samtidig gjør det også differensiert læring enklere, da lærere kan tilpasse seg ulike læringsstiler. Visuelle elever er i stand til å observere tavlen, mens taktile elever kan lære ved å berøre tavlen. Elevens læringsopplevelse forbedres gjennom bruk av teknologi da de kan se

alt på en stor skjerm som gjør at læringen deres kommer til live, og mange elever synes det er morsommere å lære enn noen gang før (Cox, 2019).

Det er en risiko at lærere tilpasser tavlen til eksisterende undervisningsmetoder og det blir bare en svært kostbar projektor. Overbruk av tavlen som en filmprojektor, kan redusere motivasjon og oppmerksomhet og dette fører til svekket læringsutbytte. Testing og innovasjon, og dermed økt tillit til lærerbruk, er nøkkelen til å oppnå bedre læringsutbytte. Det viktigste interaktive tavler legger til undervisningen, er interaktivitet. Læreren kan ikke være i fokus ved bruk av tavlen, men elevene må her være aktive deltakere. Større interaktivitet fremmer kollektiv refleksjon, gjensidig kommunikasjon og aktiv deltakelse. Aktivt engasjerte elever har mulighet til å påvirke det de lærer og bygge kunnskap og kompetanse gjennom samhandling (Larsen, u.å.).

2.2.4 Kodeverktøy

Som nevnt tidligere eksisterer det noe internasjonal forskning innen fagfeltet digitale verktøy, men svært lite forskning i norsk skolesammenheng (Johannesen og Gjølstad, 2014, s. 138). Utdanningsdirektoratet har i samarbeid med UiS og Høgskulen i Volda gjennomført forskningsprosjektet GrunnDig i tidsrommet november 2021 til november 2022. Prosjektet er ikke ferdigstilt, men det har blitt publisert en rekke forskningsnotater underveis som redegjør for funnene så langt (Universitetet i Stavanger, 2023).

I forskningsnotatet «Utvikling av algoritmisk tenking gjennom programmering med Scratch i grunnskolen» (Kunnskapssenter for utdanning, 2022) kommer det frem at digitale verktøy kan bidra til å utvikle algoritmisk tenkning hos elevene i grunnskolen. I notatet kommer det også frem at programmeringsverktøy, også omtalt som kodeverktøy, som Scratch og andre digitale verktøy viser seg å kunne gi elevene en bredere forståelse av algoritmisk tenkning i matematikk. Forskningsnotatet (Kunnskapssenter for utdanning, 2022) har et spesielt fokus på Scratch som læringsverktøy, men det nevnes at det også finnes lignende verktøy, som for eksempel LEGO Mindstormers og andre blokkbaserte programmer, som egner seg like godt i undervisningen. Forskningsnotatet som refereres til i denne delen er en kunnskapsoppsummering som tar for seg 30 internasjonale studier fra ulike land.

Det blokkbaserte programmeringsspråket Scratch blir brukt mye i skolesammenheng. Scratch er mangfoldig og gir elevene muligheten til å programmere egne spill og animasjoner, og kan i tillegg brukes til mer fagspesifikke temaer som for eksempel geometriske figurer innen matematikk. Videre nevnes det i notatet at elevene, som i andre programmeringsspråk, får muligheten til å utforske og bruke grunnleggende strukturer som løkker, funksjoner og vilkår gjennom Scratch. Disse tre strukturene nevnes som kompetansemål i LK20, og kan knyttes opp mot algoritmisk tenkning i matematikk. Dette handler om mer enn å bare kode, men også hele problemløsningsprosessen som ligger bak (Kunnskapssenter for utdanning, 2022). De samme utviklerne av Scratch står også bak programmeringsverktøyet Scratch Jr., som er en simplifisert utgave av Scratch. Dette programmet har som hensikt å være en introduksjon til programmeringsspråk for barn i alderen fem til syv år, og brukes gjerne i begynneropplæringen i skolen (Scratch Jr., u.å.).

Et annet eksempel på et programmeringsverktøy som egner seg i begynneropplæringen er Blue-Bot. Dette er en gulvrobot som er beregnet fra tre år og oppover. Roboten kan kobles til nettbrett eller datamaskin via Bluetooth, men kan også programmeres ved å trykke på knappene på ryggen til roboten. Blue-Bot kan lære elevene om årsak- og virkningsforhold og de kan øve på oppfølging og kontroll. I tillegg har Blue-Bot en "push safe mode" som reduserer slitasje i tilfeller av feilkjøring (Lekolar, u.å.).

Gjennom LK 20 ble algoritmisk tenkning en del av matematikkfaget i norsk skole, både i fagets kjerneelementer og i kompetansemålene. Algoritmisk tenkning er en form for problemløsning som omhandler det å tilnærme seg og løse problemer på en systematisk måte. Det er flere tvetydige definisjoner av algoritmisk tenkning, men de deler alle samme grunnlag; det handler om å være systematisk og analytisk, men også om å være nysgjerrig, utforskende, skapende, utholdende og åpen. Kort sagt kan en si at det går ut på å dele et problem i mindre deler slik at det kan løses enklere gjennom logisk sortering, organisering og analyse av informasjonen tilgjengelig. Gjennom dette vil unødvendig tilleggsinformasjon og detaljer sorteres vekk slik at en kan lage algoritmer for å løse det faktiske problemet. En god problemløser tar i bruk tidligere løsninger, generaliseringer og erfaringer inn i nye relaterte problemer (kunnskapssenter for utdanning, 2022).

2.3 utfordringer med digitale verktøy

Samfunnet vi lever i blir stadig mer digitalisert, og skolen deltar i denne digitaliseringen. Dette kommer frem i regjeringens strategiplan *Framtid, fornyelse og digitalisering. Digitaliseringsstrategi for grunnsopplæringen 2017-2021* (Kunnskapsdepartementet, 2017c, s. 19). Denne planen bidrar til å skape mange muligheter, men samtidig skaper dette også utfordringer for skolens arbeid med læremidler. Læreres vurderinger og valg av læremidler blir enda viktigere nå som det har skjedd endringer i og utenfor skolen generelt, og gjennom innføringen av en ny læreplan (Kunnskapsdepartementet, 2017c, s. 19). Digitaliseringen i samfunnet kommer med både positive og negative sider. Digitale verktøy alene skaper verken bedre eller dårligere læring. Hvorvidt det er læringsfremmende eller ikke avgjøres av hvordan en velger å benytte seg av og hva man velger å bruke disse verktøyene til. De positive læringseffektene som kommer frem i forskning henger tett sammen med fag, pedagogikk, tilgang på teknologi, hvilken opplæring en får og hvordan teknologien integreres i undervisningen (Johansen, 2021). Spurkland og Blikstad-Balas (2016) poengterer at variasjonen i hvordan lærere tar i bruk og forholder seg til de samme digitale verktøy er noe som anses som en stor utfordring i skolen.

En kjent problematikk rundt det digitaliserte samfunnet vårt er hvorvidt digital teknologi har ført til en mer inaktiv livstil hos barn og unge. I media antydes det at barn holder seg innendørs klistret til digitale enheter, fremfor å delta i fri lek ute, og at en slik inaktiv og stillesittende livsstil har en negativ effekt på barnas helse (Sakr, 2020, s. 35). Forskning (Clements, 2004, referert i Sakr, 2020, s. 35) støtter opp under denne påstanden og legger frem at denne utviklingen i barns hverdag i stor grad er bundet til veksten av teknologi i samfunnet. Sammenlignet med tidligere generasjoner kan man se at det er tydelig nedgang i mengden utendørs lek dagens barn og unge tar del i. Denne trenden forklares av at digital teknologi fungerer som en trekkfaktor for barn til å holde seg innendørs. Videre viser annen forskning (Gray, 2011, referert i Sakr, 2020, s. 35) at mangelen på frilek kan ha en sammenheng med den økende mengden angst- og depresjonsdiagnoser blant barn og unge. Ifølge Sakr (2020, s. 36) er det derfor viktig for barns utvikling å få rikelig mengder åpen lek som oppfordrer til utforskning og kreativitet. For å motvirke den økende inaktiviteten har flere spill- og programutviklere lagt et større fokus på å skape sosiale og fysisk aktive spillopplevelser både innendørs og utendørs. Forskning (Kim & Patel, 2007, referert i Sakr, 2020, s. 36) viser at fysisk aktive spillopplevelser, spesielt hvor hele kroppen tas i bruk, bidrar

til en økende motivasjon. De aller fleste foretrekker slike spill ovenfor mer inaktive og stillesittende spill. En begrensning med mange typer apper og spill er at det ofte er faste rammer og regler for programmet som kan bidra til å minke læringseffekten i noen grad. Det beste for barns læring og utvikling er aktiviteter og programmer hvor barna får utforske, uttrykke seg og tenke kreativt. Programmer som oppfordrer til dette, er gjerne veldig åpne og enkle av natur som foto- og historieskapeapper som for eksempel Book Creator (Sakr, 2020, s. 35-37).

Blikstad-Balas (2016, s. 136-137) legger frem at kombinasjonen av internett, teknologi og undervisning skaper både problemer og muligheter i den norske skolen. Denne kombinasjonen åpner opp for at elevene selv kan bestemme hva skoledagen skal fylles med. Forskning viser at dette har bidratt til å skape et mer utenomfaglig fokus i skolen, og at IKT kan virke som en forstyrrelse mot faglig læring og formidling. Dette kommer frem i evalueringen av forskningen digital skolehverdag (Berrum et al., 2017, s. 39-40), hvor den viser til flere utfordringer til bruken av nettbrett i undervisningen. De viktigste er at både elever og lærere kan bli distraheret av utenomfaglige aspekter ved nettbrettene, slik som sosiale medier eller spill, og det at det er elever som foretrekker å skrive med blyant og papir. Samtidig ramses det opp flere utfordringer rundt pilotforskningen som kom frem i samtaler med de skolene som deltok. Det nevnes blant annet mangel på digitale læringsressurser, nettmobbing, skjermavhengighet, ulike digitale plattformer og mangel på tastatur (Berrum et al., 2017, s. 39-40).

Med mangel på digitale læringsressurser menes både mangelen på digitale læringsverk, slik at lærere må kopiere fra fysiske læreverker og gjør at de entrer en gråsoner på hvor mye av et verk som er lov å kopiere, og gode apper som kan tas i bruk i undervisningen. Nettmobbing nevnes i hovedsak fordi lærerne er klar over at dette kan bli en utfordring og de tar dette på alvor, men dette gjelder i hovedsak for eldre trinn, da gjerne ungdomsskolen. Når det kommer til skjermavhengighet påpeker lærerne at de kommuniserer med foreldre om at de må sette grenser på skjermtid, samtidig som de prøver å variere undervisningen til å både innebære bruk av nettbrett, men også ha økter uten dette. Ulike digitale plattformer og mangel på tastatur handler om at nettstedet som brukes av elevene, som for eksempel itslearning, er lite kompatibel med nettbrett. Dette gjør at det er vanskelig å bruke. Når elevene ikke har egne tastatur til nettbrettene, gjør dette at skriving av lengre tekster blir mer krevende. Et resultat av dette er at noen av elevene har gått til innkjøp av egne tastatur, noe som mulig kan skape et

sosialt skille på de som kan og de som ikke kan kjøpe dette for egne penger (Berrum et al., 2017, s. 39-40).

2.4 Begynneropplæring

Ifølge Palm et al. (2018, s. 13-14) er ikke begynneropplæring et klart begrep med en spesifikk betydning og andre begreper som innskoling, skolestart, den første lese og skriveopplæringen og den første matematikkundervisningen blir gjerne brukt. Når det er snakk om hvilket tidsrom begynneropplæringen foregår, regnes det å være fra overgangen mellom barnehage til skole og de første fire årene i skolen. Videre skriver de at det finnes mye forskning på innlæring av spesifikke ferdigheter innen fag på småtrinnet, men disse fagområdene ses ofte ikke i sammenheng med hverandre, og det er mange områder innen begynneropplæring det finnes lite kunnskap om. Forskning rundt barnets utvikling og utdanningsløp i denne perioden kan på mange måter anses som fragmentert både nasjonalt og internasjonalt. Begrepet begynneropplæring er verken nevnt i læreplanverket for kunnskapsløftet 2020 (Kunnskapsdepartementet, 2019) eller i opplæringsloven (Opplæringslova, 1998). Selv om begrepet begynneropplæring ikke nevnes i offisielle styringsdokumenter betyr ikke dette at begynneropplæring er nytt konsept i skolen. Allerede da reform 97 ble innført har begreper som begynneropplæring, lek og læring, tidlig innsats og kvalitet i skolen vært mye omdiskutert i skolepolitisk sammenheng (Palm et al., 2018, s. 13-14).⁶

2.4.1 Lekens betydning i begynneropplæringen

I Fagfornyelsens overordnede del står det som følger: “For de yngste barna i skolen er lek nødvendig for trivsel og utvikling, men også i opplæringen som helhet gir lek mulighet til kreativ og meningsfylt læring.” (Kunnskapsdepartementet, 2019). En studie utført av Størksen og Rege (2019) viser at barn lærer best gjennom lek, og at lekbasert læring har en positiv påvirkning på språk, matematikk og selvregulering hos de yngste barna. Videre kom det frem at instruksjonslæring kan ha en læringshemmende effekt for barn i alderen 0-8 år. Annen forskning (Marcon, 2002; Stipek et al., 1998; Han et al., 2010; Stipek et al., 1995; Chien et.

⁶ Deler av avsnittet er hentet fra prosjektskisse i emne LER-3908-1, s. 3, 02.10.22

al., 2010; Honomichl & Chen, 2012, referert i Pyle & Danniels, 2016, s. 3) støtter også opp under dette og viser at lekbasert læring har en positiv innvirkning på barns resultater innen matematikk, og det er bevist at denne typen læring har en tendens til å være mer effektiv enn direkte undervisning eller fri lek.

Hvis man skal bruke lek som læring må undervisningen inneholde kjennetegn på lek slik som kreativitet, fantasi, forestillingsevne, kommunikasjon og sosiale relasjoner. Flere forskninger viser at god undervisning tar i bruk slike læringsstimulerende aktiviteter. Videre kommer det frem at barn lærer best gjennom interaksjon og kommunikasjon, når læringen oppleves som meningsfull og læringsaktiviteten stimulerer barnas fantasi og forestillingsevne (Lillejord et al., 2018, s. 14 & 25; Broström, 2017, s. 6).

Elever kommer fra barnehagen hvor leken har vært en veldig sentral del av hverdagen. I barnehagens rammeplan (Kunnskapsdepartementet, 2017a, s. 44-45) står det at barnehagens digitale praksis skal bidra til lek, kreativitet og læring hos barna. Bruken av digitale verktøy i pedagogiske aktiviteter skal støtte barns læringsprosesser og bidra til å oppfylle føringene i Rammeplanen (Kunnskapsdepartementet, 2017a, s. 44-45) for å gi et rikt og varierende læringsmiljø for alle barn. Personalet skal delta aktivt sammen med barna når det brukes digitale verktøy. Samtidig er det viktig at digitale verktøy brukes fornuftig og ikke dominerer som arbeidsmetode. I tillegg skal barnehagen også praktisere digital dømmekraft og hjelpe barn til å utvikle en begynnende etisk forståelse av digitale medier. For barn kan digitale verktøy være en kilde til lek, undring og utforskning som bidrar til deres læringsprosesser (Stai, 2021). Barn har en naturlig, nysgjerrig, lekende og utforskende tilnærming til verden, og møter dermed ny teknologi uredd og fordomsfritt. Det derfor viktig å møte barns undring på en utfordrende og utforskende måte, slik at det dannes et grunnlag for et aktivt og utviklende læringsmiljø (Vaags & Sandø, u.å.).

Studier (Mandelid et al., 2022) viser at prøveresultater i matematikk hos elever er like bra eller bedre, når det blir benyttet fysisk aktiv læring i undervisningen. Studiene det viser til er fra 2015 og utover, som inkluderer grunnskoleelever fra 5 til 16 år. Fysisk aktiv læring oppsto ut fra et behov for å finne nye metoder å øke den fysiske aktiviteten i skolen på. Begrepet fysisk aktiv læring kan bety forskjellige ting for ulike forskere. Watson et al. (2017, s. 3, referert i Mandelid et al., 2022) definerer fysisk aktiv læring som integrering av fysisk aktivitet i læringsaktiviteter. Tradisjonelt har fysisk aktivitet i norsk skole vært assosiert med

fag som kroppsøving eller fysak, men som Watson (2017) forklarer at fysisk aktiv læring integrerer fysisk aktivitet i læringsaktiviteter for faglige hensikter (Beets et al., 2016; Norris et al., 2019; Bartholomew & Jowers, 2011; Webster et al., 2015, referert i Mandelid et al., 2022).

Oppsummert kan vi si at når fysisk aktiv læring brukes i klasserommet, presterer elevene like godt eller bedre på tester som måler faglig fremgang i matematikk. Resultatene indikerer at bruk av fysisk aktivitet for å oppnå læringsmål kan ha en positiv innvirkning på hukommelsen. I tillegg til bedre læring og memorering fant en studie også at fysisk aktiv læring hadde en positiv innvirkning på elevenes matteinnsikt og tallforståelse (Chacón-Cuberos et al., 2020; Daly-Smith et al., 2020; Norris et al., 2019; Singh et al., 2018; Sneck et al., 2019; Vetter et al., 2020; Watson et al., 2017; Mavilidi et al., 2018, referert i Mandelid et al., 2022). Når fysisk aktiv læring brukes i undervisning, er ikke faglige prestasjoner det eneste resultatet som registreres. Studier har også rapportert økt motivasjon til matematikk og forbedret nivå av oppfattet kompetanse (Mavilidi et al., 2018; Riley et al., 2016; Van den Berg et al., 2019; Vazou & Skrade, 2017, referert i Mandelid et al., 2022).

2.4.2 Norsk skolepolitikk innen begynneropplæring

Som nevnt tidligere er samfunnet vårt i stadig utvikling, og teknologien tar større plass i dagliglivet. Læreplanene er en refleksjon av denne samfunnsutviklingen og vi vil dermed redegjøre for den skolepolitiske konteksten innen begynneropplæring gjennom disse.

I delkapittelet ovenfor presenterte vi sammenhengen mellom lek og digitale verktøy, og vi vil nå trekke fokuset over på lekens historie, da lek både har en knytning til digitale verktøy og er en sentral del av begynneropplæringen i skolen.

Gudmund Hernes (2018) beskriver den politiske debatten rundt begynneropplæring i reform 97, hvor det var mye diskutert hvorvidt lek kunne brukes som et pedagogisk verktøy. Enkelte var imot integrering av lek i skolen og anså lek som noe tilhørende friminuttene, mens andre argumenterte for at lek er læringsfremmende og viktig for barns utvikling. Det eksisterte et politisk skille mellom høyre og venstre side, hvor Høyre og Fremskrittspartiet ville ha inn kompetanseheving tidligere i skolen, mens Arbeiderpartiet, Senterpartiet og Sosialistisk Venstreparti ønsket mer lek inn i undervisningen.

Gjennom innføringen av Reform 97 kom det 10-årige skoleløpet, hvor barn skulle starte på skolen allerede i 6 års alderen. Målet var å skape en overgangsordning med det beste fra barnehagen og skolen for å styrke skolen og oppvekstmiljøet til barna, og med dette skulle lek inn i den norske skolen. Det skulle derimot vise seg at lærerne i skolen hadde manglende kompetanse innen lek, noe som førte til at lek og læring ble sett på som to separate aktiviteter. Kompetanseheving av lærere ble heller ikke prioritert, noe som resulterte i at mange lærere heller benyttet seg av lek som pauseaktivitet mellom hovedsekvensene i undervisningen framfor å integrere det i undervisningen. Lekens fulle potensial som pedagogisk virkemiddel ble dermed ikke utnyttet (Palm, et. al., 2018, s. 16).

Omstruktureringen av skolen som kom med Reform 97 skulle vise seg å ikke gi de resultatene man ønsket. Etter PIRLS (2003, referert i Palm, et. al., 2018, s. 16) og evalueringen av Reform 97 (2003, referert i Palm, et. al., 2018, s. 16) kom det frem at norske 4. klassinger leste dårligere enn elever i andre land, og evalueringen konkluderte at det var lavt læringstrykk, mangel på struktur i opplæringen, manglende læring og lite tilpasset undervisning i den norske skolen som var årsaken til dette (Haug, 2015, referert i Palm, et. al., 2018, s. 16). Evalueringen av reform 97, kartleggingsprøven i 2001 og PIRLS i 2003 var med på å drive debatten videre rundt reformen, seksåringene i skolen, førskolelærerens rolle i skolen og lekens plass på første trinn (Palm, et. al., 2018, s. 16). En offentlig utredning i 2003, viste at det var behov for å fokusere på og fremme de grunnleggende ferdighetene i hele grunnskolen (NOU: 16, 2003, s. 12 & 18). I 2004 ble det vedtatt en timeøking for elevene på 1.-4. trinn. Denne tiden skulle i hovedsak brukes for å styrke de grunnleggende ferdighetene, da spesielt lesing, skriving og regning, og fysisk aktivitet (Meld. St. 30 (2003-2004), s. 59-60). Etter denne stortingsmeldingen ble det satt i gang et kunnskapsløfte, som innebar blant annet nye læreplaner, som skulle ha mer vekt på de grunnleggende ferdighetene (lesing, skriving, regning, muntlige ferdigheter og digitale ferdigheter), og kompetanseutvikling for lærere (Utdannings- og forskningsdepartementet, 2005, s. 14). Med innføringen av kunnskapsløftet LK06, ble det et mindre fokus på leken i skolen og den lekende overgangen fra barnehagen til skolen ble dermed satt i bakgrunnen (Palm et. al., 2018, s. 17).

Nye læreplaner kommer som følge av samfunnsutvikling og hvilke behov samfunnet har for fremtiden. For å holde tritt med denne samfunnsutviklingen må det derfor læreplaner jevnlig oppdateres og forbedres. I stortingsmelding nr. 28 (2015-2016) blir det lagt frem at læreplanverket LK06 skulle fornyes slik at den reflekterer dagens skolevirkelighet og de

utfordringene barn og unge møter på i dag. Fagfornyelsen baserer seg på de grunnleggende prinsippene i LK06, og skal bidra til å gi elevene et bedre læringsutbytte. Målet med fagfornyelsen er å tydeliggjøre og forbedre LK06 (Meld. St. 28 (2015-2016), s. 7 & 17). Ifølge tidligere kunnskapsminister Jan Tore Sanner skulle de nye læreplanene gi mer rom for dybdelæring og et større handlingsrom for lærere og elever. Med fagfornyelsen ville de ha mer lek inn i skolen for de yngste barna slik at overgangen fra barnehage til skole skal bli lettere for elevene. Videre legger han frem at leken kommer tydeligere frem i de nye læreplanene og at elevene skal få muligheten til å lære gjennom lek i større grad enn før (Jelstad, 2019).

2.4.3 Teknologi og digital kompetanse i læreplanene

Digital kompetanse er en tverrfaglig kompetanse som er en del av alle skolefag, og er derfor ikke et eget fag i skolen (NOU: 2, 2013, s. 10). Selv om digital kompetanse ikke er, eller har vært, et eget fag i skolen ser finner vi likevel spor av begrepet så tidlig som i L97. Begrepet teknologi finner vi under prinsipp og retningslinjer og omhandler elevenes digitale kompetanse. Her står det at elevene skal få innblikk og kunnskap om den teknologiske utviklingen og utfordringene knyttet til dette. Videre står det at elevene også skal kjenne til etiske overveielser som de kan møte på når teknologien flytter grenser (Det kongelige kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet, 1996, s. 67).

Fra og med LK06 kommer digitale ferdigheter inn som en av de grunnleggende ferdighetene for barn og unge fra barnehagen opp til videregående (NOU: 2, 2013, s. 10). Innenfor matematikkfaget kommer teknologibegrepet tidligst inn i LK06 etter 4. trinn som kompetansemål. Videre står det under formål for faget at hjelpemidler og teknologi blir i det meste av matematikkundervisning, og at en viktig del av matematikkfaget er å kunne bruke og vurdere disse (Kunnskapsdepartementet, 2006, s. 57).

Når det kommer til den gjeldende læreplan, LK20, står det at utviklingen av elevenes grunnleggende ferdigheter er viktig for deres identitet og sosiale relasjoner, og at det er viktig for å kunne delta i utdanning, arbeid og samfunnsliv. De grunnleggende ferdighetene inngår i alle fag, men de ulike fagene vektlegger utviklingen av ferdighetene ulikt (Kunnskapsdepartementet, 2019). Den digitale utviklingen i samfunnet har ført til en endring av vilkårene for lesing, skriving og regning i skolen. Dette gjør at vi kan bruke nye og

forandrede læringsprosesser og arbeidsmetoder, men på samme tid har dette også ført til et økt krav til dømmekraft (Kunnskapsdepartementet, 2017b, s. 3-4).

2.5 Begynneropplæring i matematikk

Når barn kommer fra barnehagen og begynner på skolen har de allerede noen tanker om hva tall er og kan gjerne telle litt. Disse tankene bygger man videre på og utvikler til en mer avansert forståelse for tall og konseptet rundt tall og mengde. Den første opplæringen i matematikk går ut på å fremme den naturlige interessen til barna og bygge på deres kunnskap og bruke kjente situasjoner og bygge videre på dette (Van De Walle et al., 2015, s. 166-167). Malmer (1990) legger frem i sin forskning om bruk av konkrete, at elevene bør få utforske matematikkfaget gjennom lek, spill og hverdagsliv for å utvikle elevenes grunnleggende begreper innen matematikk.

Ifølge LK20 skal undervisning i begynneropplæring være basert på lek og ta utgangspunkt i elevenes egen vilje (Palm, et. al., 2018, s. 16-17; Jelstad, 2019). Det står i overordnet del av LK20 at skolen skal tilrettelegge for skaperglede, engasjement og utforskertrang, og skolen skal respektere og legge til rette for dette gjennom sansing og tenkning, estetiske uttrykksformer og praktiske aktiviteter (Kunnskapsdepartementet, 2019). Vi knytter disse momentene opp mot bruken av konkretiseringsmateriale i matematikkopplæringen, da vi finner mange av de samme faktorene igjen i bruk av konkrete. Konkretiseringsmaterieell i matematikk kan bidra til å gi et godt grunnlag for begrepsinnlæringen tidlig i elevenes skoleløp ved at lærer legger til rette for at elevene får oppdage og utforske ved bruk av konkrete (Thompson, 1994). Forskning viser at konkretiseringsmaterieell i matematikk virker læringsfremmende for alle som befinner seg i en læringssituasjon, men at effekten avtar etter hvert som elevene blir eldre. Årsaken til dette er at elevene ofte heller velger å støtte seg på standardalgoritmer, da det gjerne oppleves som mer effektivt i utregning av komplekse oppgaver (Higgins, 1977; Thompson, 1992; Resnick & Omanson, 1987). Annen forskning viser at de yngste elevene i skolen har et spesielt godt utbytte av konkretiseringsmaterieell i deres forståelse av matematiske konsepter og begreper (Fennema, 1972; Hiebert et al., 1991).

Digitale verktøy anses å være et konkretiseringsmaterieell med et stort potensial (Van de Walle et.al., 2015, s. 152). Grandgenett et al. (2010-2011, referert i Van de Walle et. al., 2015, s.

152-153) foreslår læringsfremmende kategorier av aktiviteter som lærere kan benytte seg av i bruk av digitale verktøy i matematikk. I disse er det ramset opp ulike digitale verktøy som kan være passende for de forskjellige aktivitetene med eksempler på apper og programmer som kan være nyttige. Når to eller flere læringsaktiviteter kombineres og støttes av strategisk bruk av digital teknologi, øker sjansen for å modellere kompleksiteten til matematikk (Checkley, 2006; Fuson, et al., 2005, referert i Van de Walle et. al., 2015, s. 152). Høiland et al. (2012, s. 24) skriver at det å kunne bruke digitale verktøy i matematikk handler om å kunne benytte seg av slike verktøy til spill, visualisering og publisering. I stor grad dreier dette seg om å ha kompetanse om, kunne stille seg kritisk til og vurdere ulike digitale verktøy, altså profesjonsfaglig digital kompetanse. Videre skriver de at for elever som utforsker med tall, former og mønstre vil være naturlig å få eksperimentere med regneark, diagramverktøy og andre digitale verktøy. Pedagogiske dataspill innenfor matematikk inneholder gjerne telleoppgaver, og elevene har mulighet til å telle og kategorisere elementer i bilder slik de kan i virkeligheten.

2.5.1 Matematikksamtaler

Matematikksamtaler er en læringssamtale hvor hensikten er deltakelse og læring innenfor matematikk. Matematikksamtaler kan derfor sees på som samtaler mellom lærer og elev, hvor eleven får muligheter til å delta med sine egne tanker og argumenter og gjennom dette får sjansen til å aktivt ta del i sin egen matematiske læringsprosess. En av tilnærmingene til en matematisk samtale er inquiry. Begrepet inquiry beskriver en spørrende og utforskende tilnærming til matematikk, læring og undervisning. Denne tilnærmingen handler om å stille spørsmål og undre seg om matematikken som er en del av lek, aktiviteter og hverdagslige hendelser. Inquiry refererer til elevens vilje til å undre, stille spørsmål og jobbe sammen med andre for å komme frem til løsninger (Carlsen, 2016, s. 222-225).

En måte for elevene å jobbe sammen er gjennom gruppearbeid. For å lykkes med gruppearbeid og legge til rette for læring, poengterer Barnes (2008) at det kreves forberedelser, veiledning og tilsyn til elevene under arbeidet. Gruppediskusjonene som oppstår i løpet av samarbeidet, burde fortsette i andre kommunikasjonsmønstre som for eksempel en klasseromsdiskusjon. Videre legger han frem at det å la elevene jobbe med matematikk sammen i små grupper vil føre til en større elevdeltakelse i klassen, med mer aktive og engasjerte elever. Når det gjennomføres gruppearbeid legger Botten (2016) frem

viktigheten av oppgaven som deles ut, og at disse burde struktureres og utfordre elevene på en slik måte at de blir gjensidig avhengig av hverandre for å løse oppgaven foran dem. Gjennom dette læringsfellesskapet vil elevene få erfare hvordan de kan oppnå ny kunnskap i samhandling med hverandre, og hvordan elevene kan løfte hverandre videre i læringsprosessen (Botten, 2016).

2.5.2 Digitale verktøy som medierende artefakt

Lev Vygotsky, en av de mest sentrale teoretikerne i den sosiokulturelle læringsteorien, beskriver læring som kunnskap som konstrueres gjennom interaksjon med andre. Sosiokulturell læringsteori tar utgangspunkt i tre sentrale forutsetninger man må vite for å kunne forstå hva teorien går ut på. Disse går ut på at læringen skjer når vi deltar i kunnskapsprosesser, er aktive medskapere av kunnskap og forstår at kunnskap kan forandres. Læringsutbyttet blir bedre om hvis man selv får erfare gjennom praktiske situasjoner, framfor en verbal forklaring fra andre (Lillejord, 2013, s. 177-195).

Vygotsky definerte den proksimale utviklingssonen som avstanden mellom det et barn kan klare på egenhånd og hva de klarer i samhandling med voksne eller andre med mer kompetanse. Den kan dermed sees på som et dynamisk område der ferdigheter utvikles i samspill med mer kompetente andre, da det er i denne sonen eleven er mottakelig for støtte. I denne sonen starter alle utviklings- og læringsprosesser, og er en vekstregion som kan utvikles gjennom en støttende kontekst bestående av både mennesker og artefakter (Hoven & Rye, 2004, s. 11-12).

Vygotsky (1978) introduserer begrepet medierende artefakt i sitt læringssyn. Artefakter, også definert som en gjenstand eller et redskap, har spilt en viktig rolle for mennesker og deres handlinger. Redskaper benyttes i omtrent alt vi gjør, og dette samspillet mellom redskaper og mennesker er det Vygotsky definerer som mediering. Videre poengterer han at medierende artefakter fungerer som en brobygger eller et hjelpemiddel for bedre læring. I vår masteroppgave vil de medierende artefaktene være digitale verktøy. Ifølge en studie om bruk av teknologi i undervisning gjennomført i 2017, belyses nettopp denne medieringen som teknologien bidrar til. Eksempler på slike interaksjoner kan være mellom teknologi og elev, elev til elev eller andre aktiviteter (White, 2018, s. 96).

Sentralt i den proksimale utviklingssonen er hjelpen og støtten som er tilgjengelig for elevene. Jerome Bruner (1966) brukte begrepet "scaffolding", også omtalt som stillasbygging, for å referere til støtten gitt av voksne og jevnaldrende i utviklingssonen. I denne konteksten refereres det til den pedagogiske støtten som gis, det vil si at når eleven har kommet så langt de kan på egenhånd, vil de ha behov eksternt hjelp. I en læringsprosess vil stillaset gradvis "demonteres" etter hvert som du nærmer deg målet ditt. Altså vil støttespilleren i begynnelsen delta aktivt, men vil gradvis trekke seg tilbake og dermed får eleven mer og mer ansvar for egen læring. Når elevene selv mestrer prosessen, fjernes stillaset og forflyttes til et annet område. Når elever utforsker og viser tegn på å trenge hjelp, er det derfor viktig at de får støtte for å bevege seg videre i læringen. Det er derfor viktig at lærere skaper gode læringsfremmende miljø og gi støtte når det er behov for det (Hoven & Rye, 2004, s. 12). Bruner omtaler i hovedsak mennesker som det støttende stillaset, men Vygotsky trekker frem at artefakter også kan fungere som støtte i lærings- og utviklingsprosesser. Altså digitale verktøy som et medierende artefakt kan fungere som et støttende stillas for elevenes læring.

2.6 Motivasjon for læring

Ellen Romstad (2018), som er høyskolelektor i IKT og læring ved HIOF, deler sine erfaringer om bruken av teknologi og apper som læringsverktøy i skolen. Hun forteller om hvordan hun har opplevd at innslag av digitale verktøy motiverer og engasjerer, fremmer læring og inspirerer elevene til utforskning. Om man benytter seg av de mulighetene teknologi kan tilby som pedagogisk verktøy, kan det være et lønnsomt virkemiddel for skolestarterne og de som allerede går på skolen. Videre påpeker hun at motiverte og engasjerte elever er det som skaper best læring. Ut ifra Romstad sine erfaringer vil vi derfor i dette kapitlet redegjøre for virkningen motivasjon har for elevenes læring. Selv om dette delkapitlet blir skrevet med fokus på elevenes perspektiv, vil det som kommer frem også gjelde for lærere da motivasjon og interesse er noe som påvirker både barn, unge og voksne.

Motivasjon har en stor innvirkningskraft på elevenes lærelyst, og er særdeles viktig for å fremme elevenes læring og utvikling i skolen (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Skaalvik & Skaalvik (2011) forteller at motivasjon styrer hvilke aktiviteter og læringsstrategier som velges, og at et individs motivasjon har en påvirkning på hvilken innsats og utholdenhet som ytes om en oppgave er krevende. Det er i hovedsak lærerens ansvar å legge til rette for motivasjons- og læringsfremmende undervisningssituasjoner for elevene (Manger, 2013, s.

134). Wæge og Nosrati (2018, s. 12-13) påpeker at ingen elever er like og strategiene som benyttes for å styrke en elev ikke nødvendigvis vil styrke en annen elev. Videre skriver de at motivasjon ikke er tilstand man konstant befinner seg i, men at det heller en situasjonsbestemt tilstand som påvirkes av hvilke verdier, forventninger, erfaringer og behov man har.

Motivasjonspsykologien skiller mellom betegnelsene ytre og indre motivasjon, hvor disse begrepene blir ofte fremstilt som ytterpunkter (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 66). Ytre motivasjon drives av den eventuelle rosen eller belønningen eleven vil få fra for eksempel en lærer. Altså eleven ønsker å oppnå et resultat eller en belønning som er separert fra oppgaven som ble utført (Gottfried, 1985; Deci & Ryan, 2000). Indre motivasjon handler i korte trekk om at det er aktiviteten i seg selv er det som skaper glede og tilfredsstillelse hos elevene. Indre motivasjon er ifølge forskning det som fører til det beste læringsresultatet hos elever, da handlingene til elevene har et opphav i en selvbestemt atferd (Deci & Ryan referert i Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 66-67). Indre motivasjon og interesse har mange likhetstrekk, men interesse betegnes ikke av den grunn som en form for indre motivasjon. Interesse påvirker likevel motivasjon i den forstand at elever som viser interesse for å videreutvikle kompetansen deres innen et tema også viser motivert atferd. Dette kommer til syne gjennom valg av aktiviteter, hvilken innsats de legger inn, utholdenheten de viser og hvordan de presterer (Schunk et al., 2014).

Mange barn i dag har en interesse for dataspill, og det kan dermed være fristende å benytte seg av dette i undervisningen i håp om å øke motivasjonen til elevene. En holdning mange har er at dataspill automatisk gjør læringen motiverende, og dette er noe vi kan se iblant annet media, reklame og forskning. En utfordring med denne holdningen er at vi står i fare for å forveksle motivasjon med moro. Det at en elev er underholdt betyr ikke det nødvendigvis at eleven er motivert for læring. Selv om det ikke er alle dataspill som bidrar til å øke motivasjon hos elevene, betyr ikke dette at engasjementet for spill ikke kan øke motivasjon. I fag som for enkelte kan oppleves som kjedelig, kan en slik variasjon av arbeidsmåter bidra til å øke motivasjon. Siden motivasjon ikke er noe man med sikkerhet kan si at elevene vil oppnå gjennom bruk av dataspill, kan man heller ikke bruke dette som hovedbegrunnelse for å implementere dataspill i undervisningen (Skaug et al., 2020, s. 64-66).

2.7 Utviklingsarbeid i skolen

For å kunne svare på problemstillingen er vi nødt til å redegjøre for hvordan utviklingsarbeid gjennomføres i skolen. DuFour og Marzano (2011) legger frem at gode undervisningsinstitusjoner kjennetegnes av ansatte med høy kompetanse og et godt samarbeidsmiljø. På bakgrunn av dette vil man kunne påstå at kvaliteten på utviklingsarbeidet, eller hvilken kompetanse læreren innehar, kan ha en påvirkning på hvilke holdninger og tendenser lærere har i sin bruk av digitale verktøy.

Lærerne forventes å ta i bruk digitale læringsverktøy i undervisningen sin, men det viser seg at lærerutdanningen ikke har klart å holde følge med samfunnets raske teknologiske utvikling. Dette betyr at det ikke er alle lærere som har mulighet til å utvikle sine digitale ferdigheter gjennom utdanningen, slik at de har den nødvendige kompetansen til å benytte seg av digitale verktøy til læringsfremmende arbeid. Riktig bruk av digital teknologi i klasserommet krever at lærerne har en positiv holdning til digital teknologi, at de får tilstrekkelig opplæring i hvordan de skal benytte seg av verktøyene, og at skolen legger til rette for og oppmuntrer lærerne til å bruke teknologi (Læringsmiljøsenderet, 2022).

Utviklingsarbeid i skolen er nødvendig for at skolen som organisasjon skal forbedre sin egen pedagogiske praksis. Formålet med pedagogisk utviklingsarbeid er å bidra til endring eller innovasjon knyttet til læring, opplæring eller kompetanseheving i skolen (Samuelsen, 2008). Skoler er store, tunge institusjoner som kan være vanskelige å endre. Lærere foretrekker ofte å gjøre ting som de alltid har gjort, og nasjonale reformer har gjerne ikke den endringseffekten på skolens praksis som den var tiltenkt. Slike lærere omtales gjerne som satte lærere og er ofte mindre villig til å gjøre endringer i deres undervisningspraksis. I gamle skoler med lange tradisjoner er skolekodene gjerne veldig satt, og integrering av nye praksiser tar ofte lang tid. Endringene som implementeres er ofte ikke mer enn de aller viktigste i forhold til de statlige rammene som settes (Imsen, 2020, s. 542). Et skoleomfattende utviklingsarbeid krever at alle jobber mot samme mål, noe som krever et kollektivt engasjement for arbeidet og en tydelig ledelse som kan drive arbeidet mot målet (Læringsmiljøsenderet, 2022).

Michael Fullan argumenterer for at innovasjonsarbeid består av tre hovedtrinn: initiering, implementering og institusjonalisering. Det første trinnet er initieringsstadiet, og er prosessen som leder frem til skolens beslutning om å delta i utviklingsprogrammet. Når kommunen,

kanskje i samarbeid med rektorer, bestemmer over hodet på lærerne i skolen at et tiltak skal vedtas resulterer det ofte med misnøye blant lærerne. Derfor er det viktig at tiltak implementeres av nødvendighet fra lærernes side og de involveres i beslutningsprosessen. Det andre trinnet er implementering. Dette er selve starten på det nye programmet på skolen og omhandler første gang lærerne iverksetter endringen. Implementeringen avhenger av skolens behov, at programmet er definert i forhold til mål og midler, og at det er tydelig kommunisert til lærerne. Det tredje trinnet er institusjonalisering. Dette foregår etter prosjektperioden er over og kan omtales som etterarbeidet. I denne fasen har ikke lærerne tilgang på ekstra ressurser eller veiledere. Her vil resultatet av endringsarbeidet vise seg. Vil lærerpraksisen gå tilbake til gamle vaner, eller har det nye tiltaket blitt implementert og blitt en del av skolekulturen? Dette handler ikke bare om den enkelte lærerens holdninger eller motvilje, men om organisasjonen som helhet har endret seg. Når det gjelder å endringer i selve undervisningspraksisen, er det lett for lærere å gå rundt grøten. Det er ofte lettere å snakke om et prosjekt enn å være åpen for å gjøre konkrete endringer i kjerneelementene i undervisningen (Imsen, 2020, s. 567-569).

Skolens økonomi har også en påvirkning på utviklingsarbeid og innføringen av nye praksiser. I en undersøkelse hvor rektorer og skoleledere deltok, oppgir flertallet at de har opplevd en negativ økonomisk utvikling på sin skole. 59 % sier at deres økonomiske situasjon har blitt svakt eller betydelig forverret de siste tre årene, mens bare 11 % sier at deres økonomiske situasjon har forbedret seg noe eller betydelig. 26 % sier at økonomien ikke har endret seg. Utdanningsforbundets sentralstyremedlem, Steffen Handal, mener at satsingen på skoler som er lovet av mange politikere, ikke stemmer overens med virkeligheten til mange elever som går på skolen. Det oppstår en konflikt mellom nasjonale ambisjoner og lokale realiteter da forbundspolitikere gir løfter, men lokalpolitikere sitter ved roret og bestemmer om det skal satses på skolen (Ghosh & Hulthin, 2015).

Utviklingsarbeid i fagmiljøer med fokus på digitale verktøy burde ses i lys av annet kvalitetsarbeid. Det vil si at den bruker de eksisterende strukturene samt støttefunksjonene man allerede har tilgang til. Utdanningsdirektoratet tilbyr en rekke åpne kompetansepakker for skoler og barnehager som befinner seg innenfor det digitale området eller for andre som ønsker en kompetanseheving innen digitale verktøy. Disse kompetansepakkene skal fungere som en støtte til lokalt utviklingsarbeid og bidra til fagutvikling og endring av praksis. Utviklingsarbeidet gjennom kompetansepakkene burde ta utgangspunkt i skolens behov, og

ledere og ansatte skal gjennomgå dette få kunnskap om hvordan digitale verktøy kan benyttes som et redskap for både lek og læring hos barna. For å gjennomføre et vellykket arbeid med kompetansepakkene kreves det et kollektivt samarbeid i profesjonsfelleskapet, og forutsetter at enhver har noen og samarbeide med. Lærerne videreutvikler deres kompetanse og praksis gjennom planlegging, implementering og evaluering av egen undervisningspraksis. Kompetansepakkene er utformet som fleksible utviklingskurs, hvor innholdet er åpent, fleksibelt og tilpasses organisasjonens behov og tidsskjema. Hensikten med bruk av kompetansepakkene er for å skape læring i lærernes fagmiljø. Kompetansepakkene består av praksisnære aktiviteter der lærere benytter seg av læreplanen til å planlegge, gjennomføre og vurdere undervisning og læring (Kunnskapsdepartementet, 2020).

I tillegg til disse kompetansepakkene tilbyr også Utdanningsdirektoratet ulike støtteordninger for videreutdanning av lærere som kan knyttes opp mot utviklingsarbeid innen digital kompetanse. Disse fire støtteordningene er lærerspesialistordningen innenfor profesjonsfaglig digital kompetanse, videreutdanning innen digital kompetanse, den teknologiske skolesekken og desentraliserte og regionale ordninger innad i kommunene (Kunnskapsdepartementet, 2020).

Lærerspesialist ordningen går ut på å utdanne dyktige og kompetente lærere som har spesialisert seg innen et gitt fagfelt. Utdanningsdirektoratet gjennomfører pilotering av nye karriereveier for lærerne gjennom å utdanne de til lærerspesialister. Disse lærerspesialistene bidrar til å styrke det kollektive profesjonsfelleskapet og utviklingen av skolen gjennom å drive kompetansedeling innad i kollegiale. Målet med denne ordningen er å gi lærerne nye utfordringer og profesjonell utvikling uten å måtte ta læreren ut av klasserommet (Kunnskapsdepartementet, 2021).

Den andre støtteordningen er videreutdanning av lærere og har mange likhetstrekk med lærerspesialist ordningen. Det som i hovedsak skiller disse to fra hverandre er at videreutdanning gjerne foregår på et universitet hvor lærerne tar studiepoeng i enkeltemner som er relevant for deres fagutvikling. Det vil si at lærerne til tider må ut av klasserommet for å delta i disse videreutdanningsemnene (Kunnskapsdepartementet, 2023a), i motsetning til støtteordningen for lærerspesialister hvor læreren forblir i klasserommet (Kunnskapsdepartementet, 2021).

Den teknologiske skolesekken er en støtteordning som har som mål å gi elever og lærere tilgang på et mangfold av innovative og kvalitetsfulle læremidler. Den teknologiske skolesekken skal gi eleven kunnskap og forståelse for teknologi, algoritmisk tenkning og programmering, samtidig som elevene skal få erfare gode, trygge, brukervennlige og moderne digitale læremidler. Denne ordningen har et større fokus på elevenes læring og legger et grunnlag for et teknologirikt undervisningstilbud i skolen. Den teknologiske skolesekken implementeres gjennom finansieringsprogrammer og andre midler rettet mot skolemyndigheter, skoleadministratorer og lærere, og er en del av digitaliseringsstrategien "framtid, fornyelse og digitalisering 2017-2021" i grunnskolen (Kunnskapsdepartementet, 2023b).

Den siste støtteordningen handler i korte trekk om kompetanseutviklingstiltak som gjøres lokalt og innad i de ulike skolene og kommunene i landet. Denne ordningen har som mål å støtte kollektiv kompetanseutvikling i barnehage og skole, slik at alle barn får et likeverdig undervisningstilbud. Denne kompetanseutviklingen skal bidra til kunnskaps og kompetanseheving for å fremme utvikling, læring og trivsel for elevene i skolen. Det er skole- og barnehageeiere som står ansvarlig for utvikling av kompetanse blant de ansatte i organisasjonen. Kompetanseutviklingstiltakene i ordningen skal baseres på lokale behov og organiseres gjerne gjennom samarbeid med universiteter. Praksis og partnerskap med universiteter og høyskoler bidrar til å styrke lærerutdanningene i Norge (Kunnskapsdepartementet, 2023c).

2.8 Profesjonsfaglig digital kompetanse

Erstad (2010, s. 95) drøfter rundt begrepet digital kompetanse og hva som ligger bak. Han påstår at begrepsbruken i forholdet mellom teknologi og utdanning er tvetydig og usystematisk. Skolens teknologiske utvikling knyttes til begreper som for eksempel kompetanse, kvalifikasjon, dannelselse og ferdigheter. Karlsen (2011, s. 195-196) legger frem at kompetanse handler om de iboende kunnskapene og ferdighetene man har, men poengterer samtidig at det også handler om hvordan du benytter deg av disse gjennom ulike strategier. Digital kompetanse er sammensetningen av de ferdighetene, kunnskapene og holdningene som alle trenger for å lære og mestre bruk av digitale medier (Karlsen, 2011, s. 195-196). Det er den digitale kompetansen som bygger bro mellom ferdigheter som lesing, skriving og regning, og det som kreves for å bruke nye digitale verktøy og medier på kreative og kritiske

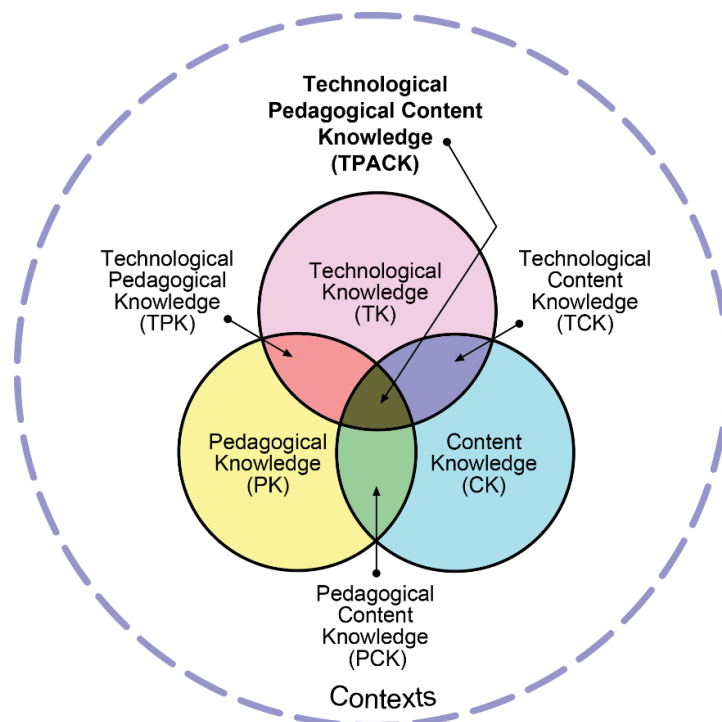
måter (Ferrari, 2012). Digitale kompetanse henger tett sammen med skolens utviklingsarbeid. Dette handler i stor grad om inkluderingen av digitale teknologier i skolen og hvordan disse kan anvendes på en pedagogisk måte. Videre poengterer han at det å kunne ta i bruk digitale ressurser er en egenskap som likestilles med de andre grunnleggende ferdighetene lesing, skriving, regning og muntlig ferdigheter (Karlsen, 2011, s. 195-196).

Flere momenter inngår i begrepet kompetanse hvor verktøykompetanse og fortolkningskompetanse er to av disse. På den ene siden handler verktøykompetanse i korte trekk om teknologiens instrumentelle side og det å ha kunnskap om hvordan digitale verktøy kan brukes. Mens på den andre siden omhandler fortolkningskompetanse det å kunne se sammenhenger mellom teknologi og samtid. Dette er kompetanser en lærer burde inneha (Giæver et al., 2014, s. 11).

Begrepet profesjonsfaglig digital kompetanse (PfdK) ble i 2012 introdusert av Senter for IKT i utdanningen, i sammenheng med den nye rammeplan for lærerutdanningene. Senteret påpeker den viktige rollen lærerprofesjonen er for digitaliseringen av skolen og for å hjelpe elevene med å bli digitalt kompetente (Kelentrić et al., 2017, s. 4-5). For at lærere skal kunne undervise på en læringsfremmende måte, kreves det at de har en PfdK. I problemløsning og andre oppgaver kreves det at læreren innehar denne sammensatte kompetansen som består av ferdigheter, kunnskap og holdninger (Hjukse et al., 2020, s. 4). Gjennom utdanning og yrkesliv, vil denne kompetansen være i utvikling hos både kommende lærere og yrkesaktive lærere. Høy kompetanse er viktig for at lærere skal være kompetente til å kunne utvikle elevenes grunnleggende ferdigheter (Kelentrić, et al., 2017, s. 4-5). Hjukse et al. (2020, s. 6) påpeker hvor viktig denne kompetansen er, men at det er krevende å utvikle denne og at det kan være problematisk om opplæringen forblir mangelfull. Lærerutdanningen i Norge prioriterer ikke PfdK i sin opplæring av studenter og det er generelt sett et altfor lite fokus på den digitale kompetansen i utdanningen, da digital kompetanse er lite beskrevet i emneplaner. Breivik (2015, s. 7-8) skriver at de fleste lærere ikke har utdannelse innen bruk av digitale verktøy og at nyutdannede studenter avslutter skolegangen med mangelfull kompetanse innenfor temaet. Dette forklarer hun med at det er et relativt nytt fagfelt som er i stadig endring, og dermed krever at man konstant må tilegne seg ny kunnskap. Med dette menes at vi har for liten kunnskap og erfaring om hvordan vi skal ta i bruk digitale ressurser i læringssituasjoner.

Ifølge Furberg og Lund (2016, s. 28) er det et dobbelt aspekt innen en lærers profesjonsfaglige digitale kompetanse. På den ene siden er lærere nødt til å ha erfaring med og et overblikk over hvordan en kan benytte seg av digitale verktøy. Det vil si at lærere må ha datateknisk kompetanse i grunn for å kunne arbeide videre med teknologi. På den andre siden kreves det at lærere har god digital pedagogisk kompetanse for å kunne skape læringsfremmende, målrettede og relevante undervisningssituasjoner for elevene i arbeid med digitale verktøy. Dette aspektet er omfattende og komplekst, og for enkelte elever vil det være utfordrende å gjennomføre teknologistøttet undervisning. Den digitale verdenen består av fristelser, utfordringer, begrensinger og utallige muligheter og det kan virke overveldende for elevene så skulle manøvrere seg i en slik arena. De vil derfor ha behov for en lærer med god digital kompetanse til å veilede og hjelpe elevene gjennom dette nye og ukjente landskapet.

Hjukse et al. (2020, s. 4-5) legger frem at det har blitt gjort forsøk på å beskrive læreres digitale kompetanse. Modellen TPACK benyttes for å synliggjøre forholdet mellom pedagogikk, teknologi og fagdidaktikk, og tydeliggjør verdien av å kombinere disse aspektene for å skape gode læringssituasjoner for elevene som integrerer ulike teknologier og digitale verktøy (Hjukse et al., 2020, s. 4-5). TPACK er et rammeverk og en modell for å forstå og beskrive de ulike typene kunnskap som lærere trenger for å kunne undervise på en god og effektiv måte i teknologirike læringstilgjør.



Figur 2 TPACK- modellen (Hagelia, 2014).

TPACK-modellen ble utviklet av professorene Punya Mishra og Matthew J. Koehler ved Michigan State University, og er en videreutvikling av ideen til Lee S. Shulmans Pedagogical Content Knowledge (PCK). Shulman var kritisk til at lærernes fagkunnskap og pedagogikk ble sett på som separate forsknings- og kunnskapsområder. Han utformet derfor PCK for å understreke forholdet og korrelasjonen mellom fagkunnskap og pedagogikk. TPACK-modellen inkluderer også teknologi som et element som samhandler med pedagogikk og faglig kompetanse. Hovedelementet i TPACK-modellen er den komplekse samhandlingen mellom lærernes tre viktigste kunnskaper - fagkunnskap, pedagogikk og teknologi (Digital didaktikk, u.å.).

2.9 Klasseledelse

Noe av det viktigste lærere må mestre er evnen til å lede elevgrupper og undervisningsforløp. Det å være en god klasseleder handler i stor grad om å opprettholde arbeidsro i undervisningen, skape trygge rammer, bidra til et godt læringsmiljø og arbeidsinnsats hos elevene. Klasseromsledelse går i korte trekk ut på at lærere setter spesifikke læringsmål, stiller krav og uttrykker forventninger både når det gjelder arbeidsinnsats og læringsutbytte. Erfarne klasselærere oppmuntrer elevene og velger oppgaver og aktiviteter som hjelper de med å nå undervisningens læringsmål. Lærere som mestrer dette, oppnår gjerne bedre læringsresultater, både faglig og sosialt (Nordahl, 2013, s. 105).

En forutsetning for å lykkes med bruk av digitale verktøy i undervisningen er en god klasseleder. Dermed stilles det ofte spørsmål om klasseledelse når det oppstår utfordringer ved integreringen av teknologi i skolen. En god klasseleder etablerer og bevarer et rolig og positivt læringsmiljø, og klarer samtidig oppmuntre elevene til god arbeidsinnsats. Det er viktig å bemerke at klasseledelse i teknologitette klasserom ikke handler om å begrense bruken av teknologi, men heller det å veilede elevene i de læringsaktivitetene som foregår (Blikstad-Balas, 2015, s. 111). I følge Furberg og Rasmussen (2015) gjør digitale verktøy skolehverdagen mer kompleks. Lærerens rolle blir enda mer sentral når det kommer til strukturering av elevenes arbeidsforløp og når de skal veiledes i deres faglige utvikling. Senter for IKT i utdanningen (Senter for IKT i utdanningen, 2015, s. 12) påpeker også viktigheten av klasseledelse for god bruk av digitale verktøy. Det er en viktig faktor både for at man skal unngå at digitale verktøy brukes utenomfaglig og for å fremme læring. Relasjonen mellom lærer og elev anses som avgjørende, men også mer krevende i en digital hverdag.

3 Metode

I dette kapittelet gjør vi rede for hvordan vi har gått frem i forskningsprosessen for å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene våre. Vi skal ta for oss bakgrunn for metodevalg, metodekritikk, forberedelsene og gjennomføringen av datainnsamlingen og hvordan vi har bearbeidet dataene våre. Målgruppen for datainnsamlingen vår er matematikklærere på 1.-4. trinn. Hensikten med denne forskningen er å få et innblikk i læres bruk av digitale verktøy i matematikkundervisningen på småtrinnet. I denne studien vil vi vektlegge lærernes holdninger, interesser og erfaringer for å se sammenhenger mellom ulike faktorer som kan påvirke lærernes bruk av digitale verktøy. Forskningen vår baserer seg på en deskriptiv tverrsnittsundersøkelse hvor vi har innhentet datamateriale ved bruk av et digitalt spørreskjema. En typisk tverrsnittstudie består av en spørreundersøkelse som baserer seg på et stort, representativt utvalg som foregår i en begrenset periode hvor hver respondent kun svarer en gang. Hensikten med en slik undersøkelse er å gi en statistisk beskrivelse av et fenomen i et gitt tidsrom (Ringdal, 2018, s. 151).

3.1 Begrunnelse for valg av metode

Valg av metode for innsamling av data avhenger av hvordan problemstillingen er utformet og formålet med forskningen. Valg og bruk av teori i planleggingsprosessen er også med på å påvirke gjennomføringen av datainnsamlingen, ved at teori gir en pekepinn på retningen i forskningen (Gleiss & Sæther, 2021, s. 26). Når det kommer til valg av tilnærming i et forskningsprosjekt, er det vanlig å skille mellom kvantitativ og kvalitativ metode. Det prinsipielle skillet mellom disse to metodene handler om hvordan datamaterialet registreres og analyseres. Kvantitative metoder anvender tall og andre mengdetermer innhentet fra for eksempel spørreundersøkelse, strukturert observasjon eller strukturert intervju (Johannessen et al., 2021, s. 261). Kvalitativ metode forsker gjerne på en eller få enheter, mens kvantitativ metode forsker på mange enheter som for eksempel flere individer, organisasjoner eller fylker (Grønmo, 2020; Grønmo, 2021). I og med at vi vil finne ut av hvilke tendenser lærere har i bruk av digitale verktøy i matematikkundervisningen på 1.-4. trinn vil det derfor være mest hensiktsmessig å utføre en kvantitativ forskning. Vi ønsker å få et helhetlig bilde av lærere i Norge og ikke bare enkelte lærere eller skoler i et fylke. Dette vil vi få gjennom å utføre en kvantitativ forskning på mange enheter.

3.2 Datainnsamling

3.2.1 Spørreskjema som metode

Da vi diskuterte hvordan vi skulle innhente datamaterialet vårt var det spesielt to tilnæringer vi veide opp mot hverandre, strukturert observasjon og spørreundersøkelse. Observasjon virket som en interessant metode for å komme tett på skolen og lærerne slik at vi kunne se hvilke verktøy skolene hadde tilgjengelig og hvordan lærerne tok i bruk disse. I utgangspunktet ønsket vi å gjennomføre et større prosjekt med spørreskjema, observasjon og intervju, men innså etter veiledning fra forelesere og medstudenter at denne fremgangsmåten var altfor ambisiøs. Foreleserne anbefalte oss å spisse oss inn på en metode, og vi valgte dermed spørreskjema da vi ønsket å samle inn data som kunne representere hele populasjonen. Det var dermed mest hensiktsmessig for oss å gjennomføre en tverrsnittsundersøkelse over nett, siden dette ga oss muligheten til å samle inn data fra mange forskjellige lærere fra hele landet over en kortere tidsperiode. Gjennom en internettundersøkelse er spørreskjemaet lett tilgjengelig for respondentene, som gjør at vi kan få svar fra lærere fra hele landet. Respondentene kan da velge å gjennomføre undersøkelsen på et tidspunkt som passer de best, som igjen kan føre til at flere tar seg tiden til å svare (Cohen et al., 2018, s. 362). Ved en slik tilnærming håper vi dataene vi innhenter gir et så korrekt bilde som mulig av matematikklæreres tendenser i bruk av digitale verktøy på 1.- 4. trinn.

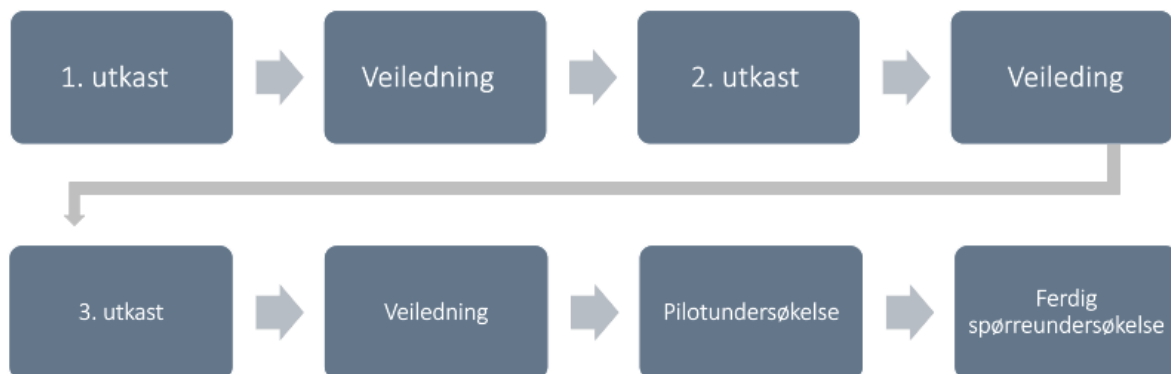
Det er flere faktorer som må tas i betraktning i utformingen av et spørreskjema. Spørsmålene som stilles skal være så konkret og tydelig som mulig så det er enkelt for respondentene å tolke og svare på spørsmålene slik at dataene vi innhenter representerer utvalget (Gleiss & Sæther, 2021, s. 141 & 148). Kvantitative spørreundersøkelser anses som rigide da skjemaene ikke kan endres etter de har blitt sendt ut. Derfor er det spesielt viktig å legge inn et grundig forarbeid for å forsikre at spørreskjemaet fungerer godt (Johannessen et.al., 2021, s. 291). Vi valgte denne tilnærmingen da vi ønsker data som vi kan analysere og se mulige sammenhenger mellom respondentenes svar. Fordelen med at spørreskjemaet er rigid er at vi da får konsekvente svar som gjør det mulig for oss å føre en statistikk på tendenser innen bruken av digitale verktøy. Ved å bruke spørreskjema på denne måten vil vi også kunne generalisere og få et helhetlig bilde av det vi forsker på.

3.2.2 Utvikling av skjema

I utformingen av en spørreundersøkelse er det viktig å være bevisst på rekkefølgen av spørsmålene. Med utgangspunkt i det Gleiss og Sæther (2021, s. 156) skriver om oppbygning av et spørreskjema har vi valgt å innlede skjemaet vårt med faktaspørsmål og enkle holdning- og atferdsspørsmål, da slike spørsmål ofte er lette å svare på og krever lite betenkningstid for respondenten. Ringdal (2018, s. 207) støtter opp under dette og legger til at en slik traktteknikk kan virke motiverende for respondenten, og vil dermed bidra til å øke svar-raten. Hensikten med de innledende spørsmålene i spørreundersøkelsen vår var å innhente opplysninger om respondenten så vi kunne bruke disse dataene til å se sammenhenger mellom for eksempel kjønn, alder og interesse innenfor digitale verktøy. Mot slutten av spørreundersøkelsen vår har vi valgt å sette de mer komplekse og sårbare spørsmålene. Dette gjør vi på bakgrunn av det Gleiss og Sæther (2021, s. 156) skriver om at slike spørsmål kan vekke negative følelser og bias hos respondenten, som igjen kan påvirke respondentens holdninger for kommende svar.

I utformingen av spørreskjemaet vårt benyttet vi oss av Hattie og Timperleys (2007, s. 102-104) modell for effektiv tilbakemelding. Spørreskjemaet tok utgangspunkt i problemstillingen og forskningsspørsmålene for å sikre at vi får svar på det vi forsker på. Siden spørreskjemaet er den eneste datainnsamlingen vi utfører i masterprosjektet vårt har vi brukt mye tid på å utarbeide denne. Vi hadde flere veiledninger angående utforming av spørsmål, ordlyd, tydelighet og oppsettet av de ulike spørsmålene. Hensikten var å utelukke utydelige spørsmål og formuleringer som kan bidra til å svekke validiteten og reliabiliteten i forskningen vår. Etter klarsignal fra veilederne våre gjennomførte vi en pilotundersøkelse. Gleiss og Sæther (2021, s. 156) påpeker at det kan være fordelaktig å utføre en pilotundersøkelse før endelig publikasjon, da det kan gi innspill på eventuelle endringer som burde gjøres. Med utgangspunkt i det Gleiss og Sæther legger frem valgte vi å gjennomføre en pilotundersøkelse hvor hensikten var å teste ut om brukervennligheten og spørsmålsformuleringene i skjemaet var god. Dette var for å sikre at undersøkelsen gir oss svar på det vi forsker på. Vi valgte å benytte oss av våre medstudenter i gjennomføringen av pilotundersøkelsen, da de var lett tilgjengelig og står i samme situasjon som oss. De vil derfor ha et høyere kunnskapsnivå, enn det respondentene våre muligens har, innen metodologi og ville dermed kunne gi oss faglig begrunnede tilbakemeldinger på hva som kan forbedres. Vi fikk en del tilbakemeldinger om

matrisespørsmålene våre, og gjorde endringer på for eksempel rekkefølge og uklarheter ut ifra dette. Hvordan utformingsprosessen av spørreskjemaet foregikk illustreres i figuren nedenfor.



Figur 3 Utformingsprosessen

Ifølge Cohen et al. (2018, s. 364 & 370) varierer gjerne de tekniske ferdighetene til respondentene. Vi vektla derfor brukeropplevelsen slik at det ikke skal være til hinder for datainnsamlingen. For å gjøre opplevelsen av spørreskjemaet vårt behagelig og enkel har vi vært konsekvent med bruken av radioknapper og avkryssingsbokser, hvor alle spørsmålene har samme mønster i oppbygning og svaralternativer. Vi har også valgt å benytte oss av påstandsmatriser i skjemaet vårt for å få frem respondentenes meninger innenfor temaet. Denne typen spørsmål egner seg, ifølge Ringdal (2018, s. 200-201), når man er ute etter å måle respondentenes holdninger og verdier. Den mest kjente måten å hente inn slik informasjon er ved bruk av Likert formatet, som er en gradert vurdering med 3-7 svaralternativer. Eksempelet nedenfor er fra spørreskjemaet vårt.

Påstander

Hvor enig eller uenig er du i påstandene nedenfor?

| | Svært uenig | Uenig | Verken eller | Enig | Svært enig | Vet ikke |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Jeg har en interesse for digitale verktøy (telefon, iPad, datamaskin o.l.) * | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Figur 4 Påstand eksempel

Vi har valgt å benytte oss av en semistrukturert oppbygning i spørreskjemaet vårt. Et semistrukturert skjema består av både åpne og lukkede spørsmål. Lukkede spørsmål er

konkrete og har forhåndsoppgitte svaralternativer, mens åpne spørsmål gir respondenten muligheten til å forfatte sine egne. Fordelen med lukkede spørsmål er at det er enklere for respondentene å fylle ut da de kun trenger å hake av for det aktuelle svaret og tar gjerne kortere tid (Johannessen et al., 2021, s. 291 & 292). Lukkede spørsmål kan være formulert både som påstander og direkte spørsmål. Svaralternativene til lukkede spørsmål er tidskrevende å utarbeide, men til gjengjeld vil det gjøre det mulig å sammenligne svarene som er en forutsetning for statistisk analyse (Gleiss & Sæther, 2021, s. 150 & 152). Ulempen med en slik utforming er at det ikke gir respondentene muligheten til å utdype svarene sine, og dermed kan vi gå glipp av viktig tilleggsinformasjon. Vi har en overvekt av lukkede spørsmål i tråd med Fowlers (2014, s. 63-64) anbefalinger. Fowler skriver at lukkede spørsmål ofte gir en høyere responsrate, da slike spørsmål krever mindre av respondentene siden de bare kan huke av på et svaralternativ. I tillegg har vi inkludert noen åpne spørsmål for å få verdifull tilleggsinformasjon. Et slikt semistrukturert skjema vil dermed gi oss en analyserbar statistikk på bruk og valg av digitale verktøy i matematikkundervisning.

Lukkede spørsmål kan virke begrensende for respondentene som da motvillig må tilpasse svarene sine til de oppgitte svaralternativene, og Gleiss og Sæther (2021, s. 151 & 152) nevner kombinasjonsspørsmål som en måte å motvirke den avgrensede effekten. Her vil man tilføye et åpent spørsmål hvor respondenten kan utdype et svar som er gitt på et lukket spørsmål. Vi har dermed valgt å benytte oss av slike kombinasjonsspørsmål. Vi har gjort dette ved å inkludere svaralternativet "Annet", hvor det dukker opp en tekstboks hvor respondenten kan formulere seg fritt. Årsaken til dette er for å få et mer nyansert bilde på forskningstematikken. Som man kan se på figur 4 har vi også valgt å inkludere svaralternativet "Vet ikke". Dette er for å hindre at respondentenes svar er basert på grove estimater eller gjetting. Forskning sier at man ikke skal overdrive bruken av "Vet ikke", men vi har valgt å inkludere det i mange av spørsmålene da respondentene er nødt til å svare på alle spørsmålene før de kan gå videre (Johannessen et al., 2021, s. 300-301). Årsaken til at vi valgte å gjøre alle spørsmålene obligatorisk var for å sørge for at vi fikk svar på alle spørsmålene som er avgjørende for analyseringen av dataene senere. I tillegg hadde vi spørsmål i starten av undersøkelsen hvor respondentene måtte svare hvilket trinn de jobbet på. Svaralternativene var kun 1.-4. trinn, noe som gjorde at vi kunne utelukke irrelevante respondenter. Slik sikrer vi at de som tok del i undersøkelsen vår faktisk var lærere på 1.-4. trinn.

3.2.3 Utvalg

Vi valgte å ha et tilfeldig utvalg, på bakgrunn av det Cohen et al. (2018, s. 214) skriver om hvordan dette vil bidra til at forskningen blir generaliserbar da det representerer en bredere befolkning. Utvalget vårt er alle lærere som underviser på 1.- 4. trinn i Norge. Ifølge en rapport utgitt av Ipsos er Facebook den største sosiale plattformen vi har, med sine 3,48 millioner brukere i Norge (Warembourg, 2022). Vi valgte derfor å benytte oss av denne plattformen for å nå ut til flest mulig. Utvalget er dermed begrenset til de som er aktive brukere av Facebook.

Vi publiserte spørreundersøkelsen i 15 Facebook-grupper vi hadde blitt medlem i, hvorav en av de avslo forespørselen vår om publisering. Dermed fikk vi publisert den i 14 ulike grupper, hvor noen var for klassetrinnene 1.- 4. trinn eller med fokus på matematikk, mens andre var generelle lærersider. Vi var mest interessert i grupper som var spesifikt for lærere som underviser i matematikk på 1.-4. trinn, da dette var målgruppen vår. Christoffersen og Johannessen (2012, s. 124) skriver at offentlig publisering av spørreundersøkelser kan føre til at deler av populasjonen ikke svarer, noe som fører til et bortfall av respondenter. Siden spørreskjemaet ble publisert på Facebook, har vi ingen måte å kontrollere hvor mange som klikker seg inn på spørreskjemaet uten å fullføre eller hva som ligger til grunn for dette.

3.2.4 Gjennomføring

Vi har benyttet oss av nettsiden nettskjema.no, som er utviklet og driftes av UiOs senter for informasjonsteknologi, for å utforme og distribuere spørreskjemaet vårt. Grunnen til dette er at nettsiden er spesielt utviklet for gjennomføring av spørreundersøkelser, og har ingen begrensninger når det kommer til antall svar eller hvor mange som svarer på en gang da serverne har så godt som 100% oppetid. Med denne tjenesten er det mulig å følge med på resultatene underveis i en innebygd web-rapport funksjon hvor vi kan se hvor mange som har deltatt og en oversikt over foreløpige resultater (Universitetet i Oslo, 2021). Vi ser på dette som en fordel, da vi kan følge med på datainnsamlingen underveis.

For å nå ut til flest mulig lærere i landet publiserte vi lenken til spørreundersøkelsen vår i 14 lærergrupper på Facebook som vi hadde valgt oss ut på forhånd. Facebook-gruppene var både private og offentlige, og besto av både generelle lærersider og mer spesifikke grupper med

begynneropplæring og matematikk som tema. Vi ønsket å publisere lenken i mange ulike lærergrupper for å nå ut til flest mulige lærere slik at datamaterialet vårt blir representativt for utvalget. Noe vi hadde i tankene da vi publiserte undersøkelsen på offentlige grupper på Facebook var at hvem som helst kan, i teorien, svare. For å forhindre irrelevante respondenter, la vi til spørsmål som gjorde at det ikke ville være mulig å fortsette undersøkelsen hvis de ikke passet innenfor gitte kriterier. Alle som deltok, måtte derfor svare på hvilket trinn de jobber på og hvilken stilling de har. Som en ekstra oppmuntring til å delta i spørreundersøkelsen hadde vi med en premietrekning hvor vi trakk en tilfeldig respondent som hadde kommentert på Facebook, som da fikk et gavekort.

3.3 Metodekritikk

I enhver undersøkelse er det viktig å gjenkjenne feilkilder som kan påvirke resultatene. I dette kapittelet vil vi trekke frem noen feilkilder som kan påvirke resultatene i vårt forskningsprosjekt.

Det finnes flere ulemper ved bruk av spørreskjema som metode som fører til begrensninger eller vanskeligheter for forskeren. En av de største utfordringene er at man får begrensede svar. Dette kan være på grunn av at man er ute etter spesifikke grupperinger av folk (Locallux, u.å.) som for eksempel vi som var ute etter matematikklærere på 1.-4. trinn, eller deler av populasjonen unnlater å svare på grunn av for eksempel at de er for travle, late, likegyldige eller at de har grunn til å skjule informasjon om seg selv. Alle disse er relevante og viktige av innsamlingen av data, men det er dessverre vanskelig å få de til å svare. Det kan også være at det er større andel av de som er til fordel for undersøkelsen som svarer (Locallux, u.å.), i vårt tilfelle at bare de som faktisk bruker digitale verktøy i matematikkundervisningen, fordi de kan oppleve at det er det vi er ute etter. Dette gjør at viktige respondenter muligens faller bort.

En annen ulempe ved spørreskjema som metode, er at man mangler personlig kontakt og man kan dermed ikke utdype spørsmål eller forklare nærmere om det er noe respondenten opplever som utydelig (Locallux, u.å.). Dette er noe vi oppdaget når vi skulle analysere enkelte spørsmål og det er tydelig at det er tolket feil da det motstrider andre svar. Dette gjør også at deler av spørreskjemaet kan bli upålitelig da vi ikke har noen måte å rette på det eller stille oppfølgingsspørsmål til respondentene (Locallux, u.å.). Vi hadde heller ikke mulighet til å

studere respondentenes følelser eller reaksjoner slik som man gjerne ville gjort i et intervju, og vi kan på bakgrunn av dette ikke gjennomføre en grundig studie da svarene blir på et mer overflate nivå.

Vi er klar over at vi er nybegynnere når det kommer til utforming og gjennomføring av en spørreundersøkelse. Dette er en betydningsfull feilkilde i vårt forskningsprosjekt og at dette kan svekke resultatene våre. Vi undervurderte hvor stor betydning valg av analyse har for utformingen av et spørreskjema. I bearbeiding og analyse av dataene oppdaget vi at enkelte spørsmål burde vært formulert annerledes da respondentene så ut til å streve med å tyde spørsmålet, noe som førte til at dataene fra spørsmålet “Jeg syns ikke digitale verktøy har en naturlig plass i faget” betraktes som ugyldig. Videre oppdaget vi også at måten vi har kodet noen av spørsmålene i utformingen av skjemaet førte til at vi ikke kunne gjennomføre analyser i SPSS for å finne årsakssammenhengene mellom de ulike variablene i datamaterialet vårt.

Vi forsøkte å gjennomføre en regresjonsanalyse av datamaterialet vårt, men dette ga ikke noen tolkbare funn da de avhengige variablene vi ønsket å analysere ikke var skalaer. Skalaer i regresjonsanalyser viser hvordan den avhengige variabelen påvirkes av en eller flere uavhengige variabler (Eikemo, 2012, s. 87-91). Vi oppdaget gjennom utprøving i programmet SPSS at de nominale verdiene vi benyttet oss av ikke vil gi oss noen signifikante funn gjennom en bivariat regresjonsanalyse. Årsaken til dette er at omtrent alle respondentene svarte det samme på de avhengige variablene og vi ville dermed ikke kunne se gjennomsnittsfordelinger. Siden vi ikke kunne se om de ulike variablene har en årsakssammenheng, vil dette kunne svekke resultatene våre da vi ikke har noen statistiske bevis på sammenhengene. Dermed er vi nødt til å trekke linjer mellom analysene vi utfører og tidligere forskning og teori for å finne disse sammenhengene.

Når man gjennomfører en faktoranalyse bør variablene ifølge Bjerkan (2012, s. 254) være målt i intervallnivå. Vi var ikke klar over dette, så våre variabler er målt i ordinalnivå. Kim og Mueller (1978, referert i Bjerkan, 2012, s. 254) påpeker at hvis man skal benytte seg av variabler på ordinalnivå i faktoranalyser, kan de faktorene som blir trukket ut bli vanskeligere å tolke. I artikkelen til Science19 (u.å.) presenteres det flere ulemper ved bruk av faktoranalyse. For det første vil de svarene vi får, avhenge av hvilke spørsmål vi stiller. Altså vil faktorene som kommer frem i analysen kun være basert på de svarene vi har

hentet inn. En annen utfordring er at det kan være vanskelig å velge et sett med gode spørsmål (Science19, u.å.). Dette har vært spesielt krevende for oss, som aldri har gjennomført et større forskningsprosjekt før og dermed ikke var helt sikre på hvilke variabler vi burde fokusere på. Det har også vært utfordrende for oss å bestemme hvor mange av faktorene som skal inkluderes i analysen. Science19 (u.å.) legger frem at man kan bruke flere metoder for å bestemme hvor mange man skal inkludere, da det ikke finnes noe enighet om hvilken metode som er best. En annen ulempe med faktoranalyse, er at tilfeldige data også vil kunne produsere faktorer. Det betyr at faktoranalysen kan gi en struktur i dataene, selv med et tilfeldig utvalg av data, da faktoranalysen er programmert til å skape faktorer uavhengig av dataenes relevans. Til slutt nevnes det som en ulempe at tolkningen av faktorene i analysen er subjektiv, og kan dermed tolkes ulikt fra person til person (Science19, u.å.).

3.3.1 Reliabilitet

Ifølge Cohen et al. (2018, s. 245 & 268) er reliabiliteten til en forskning knyttet til hvor nøyaktig undersøkelsen er utført, måten data er samlet inn på og hvordan forskeren har bearbeidet disse dataene. Reliabiliteten anses som høy dersom resultatene er konsistente over lengre tid. Gleiss og Sæther (2021, s. 202-203) påpeker at de vanligste faktorene som kan bidra til å svekke reliabiliteten til et forskningsprosjekt er; måten spørsmål stilles på og om forskerens tolkninger av datamaterialet som samles inn blir påvirket av deres subjektive meninger. Videre skriver de at måten spørsmålene formuleres kan bidra til å skape et bias i datainnsamlingen ved at forskeren formulerer ledende spørsmål som gir ønsket datamateriale. Med utgangspunkt i dette har vi derfor valgt å fokusere på spørsmålsformuleringen i spørreundersøkelsen vår, da dette er en vanlig svekkende faktor innen reliabilitet. Fokuset har vært på ordlyd, tydelighet og rekkefølgen på spørsmålene våre slik at det er klart for respondentene hva vi spør etter og for å forhindre ledende spørsmål. Dette bidrar til å styrke reliabiliteten i forskningen vår.

Reliabilitet handler i stor grad om forskningens pålitelighet og er knyttet til målesikkerhet. Det som styrker reliabilitet, er graden av overensstemmelse mellom målinger utført av samme måleinstrument. Det vil si om målingene gir samme resultater over tid vil dataene da kunne anses som svært reliable (Olsson & Sörensen, 2003, s.77). Vi har kun gjennomført én måling som vil si at vi bare har oversikt over hvordan situasjonen var på tidspunktet undersøkelsen ble utført. Om noen velger å gjennomføre samme forskning igjen, i nærmeste fremtid, vil nok

resultatene bli omtrent det samme da den teknologiske utviklingen vil være på omtrent det samme stadiet. Derimot, hvis forskningen blir utført om noen år vil sannsynligvis forskeren få andre svar. Samfunnet vårt er i en stadig teknologisk utvikling, hvor ny teknologi skapes og tas i bruk hver dag (Nasjonal sikkerhetsmyndighet, 2020). Det betyr at fremtidens skole sannsynligvis vil se annerledes ut og dermed vil reliabiliteten svekkes over tid.

Reliabilitet handler også om påliteligheten til en forskning. Det vil si hvorvidt man kan stole på at metoden og funnene til forskeren er nøyaktig (Postholm & Jacobsen, 2016). Ifølge Thagaard (2018) må forskeren argumentere for reliabilitet gjennom å gjøre rede for utviklingen av datamateriale under forskningsprosessen, og dermed gjøre prosessen transparent. Tidligere har vi beskrevet og reflektert rundt metoden og de ulike fasene i datainnsamlingen vår. Vi har forsøkt å være gjennomsiktede i beskrivelsen av forskningsprosessen, noe som bidrar til å styrke reliabiliteten til forskningen vår. Leseren får da muligheten til å gjøre opp egne meninger rundt forskningsprosessen og vurdere kvaliteten på gjennomføringen.

3.3.2 Validitet

Ifølge Ringdal (2018, s. 96) er høy reliabilitet en forutsetning for høy validitet, da for eksempel nøyaktighet i datainnsamlingen vil påvirke hvor representative og valide dataene er. Validiteten eller gyldigheten til et datamateriale handler om i hvor stor grad disse dataene representerer den faktiske virkeligheten. Høy validitet og høy reliabilitet anses som like viktige med tanke på kvaliteten til en forskning (Olsson & Sørensen, 2003, s. 78). Innenfor vitenskapelig forskning ses validitet på som en betegnelse på hvor godt en er i stand til å måle det man ønsker å måle eller undersøke. Man skiller mellom ytre og indre validitet, hvor den ytre validiteten handler om generaliserbarhet og den indre validiteten handler om muligheten til å ta slutninger om årsakssammenhenger (Ringdal, 2018, s. 103 & 145).

Som nevnt tidligere gjennomførte vi en pilotundersøkelse i forkant av datainnsamlingen vår for å finne forbedringsområder i skjemaet vårt. Peat et al. (2002, s. 123) nevner flere måter en pilotundersøkelse kan forbedre den indre validiteten til en spørreundersøkelse. I korte trekk handler det om at en test gruppe skal gjennomføre spørreundersøkelsen og gi tilbakemeldinger og forbedringspunkter, slik at eventuelle mangler og uklarheter oppklares. Cohen et al. (2018, s. 496) forklarer at hensikten med å utføre en pilotundersøkelse i

hovedsak gjøres for å forbedre reliabilitet, validitet og gjennomførbarheten til undersøkelsen. Floyd og Fowler (2014, s. 86) skriver at ved å øke reliabiliteten til spørsmålene gjennom en pilotundersøkelse, vil dette kunne øke validiteten i svarene man samler inn. Årsaken til dette tenker vi kan være at et måleverktøy av høyere kvalitet vil kunne gi data som gir et mer representativt bilde av den faktiske situasjonen. Pilotundersøkelsen vi utførte bidrar derfor til å styrke den indre validiteten til forskningen vår, da forbedring og kvalitetssikring av spørreundersøkelsen vil sikre oss et mer representativt datamateriale. Dette er fordi vi kan endre på spørreundersøkelsen vår slik at den måler det vi ønsker å måle.

Optimalt vil man ha så høyt konfidensnivå som mulig, og det anbefales at man har et nivå på 95% eller høyere (Cohen et al., 2018, s. 205). I Norge er det 78.625 antall lærere totalt i grunnskolen (Statistisk sentralbyrå, 2022). Det finnes ikke konkrete tall på hvor mange lærere som jobber på småtrinnet, så vi er derfor nødt til å estimere. Grunnskolen består av 10 trinn og av disse består småtrinnet av 4 trinn, vi går dermed ut ifra at minimum 4/10 av lærerne i grunnskolen jobber på småtrinnet. Ifølge Utdanningsdirektoratet (2022) er det høyere oppdekning av lærere i småtrinnet enn på mellomtrinnet og i ungdomsskolen. For å være sikre på at vi har estimert høyt nok, med tanke på antall lærere, går vi ut ifra at 40.000 lærere jobber på småtrinnet. Cohen et al. (2018, s. 207) viser til internettsider hvor man kan regne ut konfidensintervall. Av disse valgte vi å benytte oss av kalkulatoren til surveysystem.com for å finne vårt konfidensnivå. Med utgangspunkt i verdiene våre fikk vi et konfidensintervall på 5,13 %, som vil si at konfidensnivået var på 94,87 %. Det betyr at vi hadde et avvik på 0,13 % fra Cohen et al. sitt anbefalte konfidensnivå på 95%. En vanlig årsak til at den ytre validiteten til en forskning svekkes er ved at undersøkelsen får for få svar. Om utvalget er for lite vil ikke datamaterialet kunne gi et representativt bilde av fenomenet som forskes på (Cohen et al., 2018, s. 245), og dermed ikke kunne generaliseres. Dermed mener vi at avviket på 0,13 % ikke vil bidra til å svekke den ytre validiteten vår i særlig stor grad, da differansen er så liten. Dette betyr at hvis vi skulle undersøkt hele populasjonen, ville vi da med 94,87% sikkerhet endt opp med de samme resultatene.

Når man skal vurdere hvor høy validitet et datamateriale har, holder det ikke bare å se på hvorvidt en fikk samlet inn nok svar eller ikke. Man er også nødt til å se på utformingen av spørreskjemaet som har blitt benyttet til datainnsamlingen og gjøre en vurdering om det er noen svakheter i designet som bidrar til å svekke validiteten til datamaterialet (Fowler, 2014, s. 6 & 7). I etterkant av undersøkelsen oppdaget vi en svakhet i ett av påstands-spørsmålene

som har gått under radaren, både da vi utførte pilotundersøkelsen og under veiledninger. Det virker som at flere misforsto ett av spørsmålene, da svaret de fleste respondentene oppga strider mot resten av undersøkelsen. Vi er klar over at dette er med på å svekke validiteten, og har dermed valgt å ikke inkludere dette spørsmålet i presentasjonen av funn.

3.3.3 Forskningsetikk

Det finnes grunnleggende forskningsetiske prinsipper når man skal gjennomføre en spørreundersøkelse. Disse handler om informert samtykke, konfidensialitet og at man skal unngå at respondentene får negative konsekvenser av å delta (Gleiss & Sæther, 2021, s. 157-158). Det finnes fordeler og ulemper når det kommer til å bevare disse i en spørreundersøkelse. På en side kan det være veldig enkelt å ivareta anonymiteten og konfidensialiteten til respondentene da undersøkelsen blir gjennomført på nett og ingen navngis eller identifiseres på noen måte. Men, på en annen side kan det være vanskelig å forsikre seg om at respondentene er blitt informert tilstrekkelig nok til å forstå hva de samtykker til å delta på. Vi forsikret oss om at respondentene visste hva de deltok i både i teksten vi publiserte på Facebook og i et infoskriv i begynnelsen av spørreundersøkelsen. Vi forsøkte så godt vi kunne å informere om hvorfor vi hadde denne spørreundersøkelsen, at det var anonymt og ingenting kunne spores tilbake til vedkomne som svarer og hva vi ville gjøre med svarene vi samlet inn. Vi informerte om dette på forhånd slik at potensielle respondenter kunne gjøre en vurdering om hvorvidt de ønsket å ta del i forskningen vår. Vi vektla dette da deltakelse i vår forskning skulle være frivillig. Cohen et al. (2018, s. 362) påpeker at det å trygge respondentene om deres anonymitet kan bidra til å styrke datamateriale ved at respondentene får rom til å gi ærligere svar, da de ikke trenger å bekymre seg for mulige konsekvenser. Vi mener at ærlige svar vil bidra til en høyere indre validitet da det gis et mer representativt bilde av fenomenet som forskes på.

Som nevnt tidligere valgte vi å oppmuntre respondentene med et gavekort. Floyd og Fowler (2014, s. 144) påpeker at det er viktig at premien ikke bryter konfidensialiteten til informanten. Videre skriver de at premien ikke burde være for høy slik at det blir vanskelig for informanter å si nei og undersøkelsen ikke lenger oppleves som frivillig. Premieutdelingen vår forgikk i kommentarfeltet på Facebook og var dermed ikke direkte koblet opp mot spørreundersøkelsen eller spesifikke svar. Facebook er ikke på noen måte koblet til Nettskjema.no som gjør at vi ivaretar konfidensialiteten til informantene.

Gleiss og Sæther (2021, s. 158) sier at en viktig del av forskningsetikken er at det må være svaralternativer som dekker alle relevante svar, slik at ingen føler seg begrenset ved at de ikke får uttrykt seg og delt sine meninger og erfaringer. Vi løste dette ved å inkludere mange svaralternativer og hadde i tillegg et alternativ som het “Annet”, hvor respondenten kunne føre inn det svaret den ville som fri tekst. For å forhindre videreføringen av stereotypier og misvisende antakelser er det viktig at vi gir rom for respondentenes meninger, og ikke har for avgrensede svaralternativer (Gleiss & Sæther, 2021, s. 158).

3.4 Statistisk analyse

I vårt forskningsprosjekt har vi kommet frem til fire hovedfunn; tilgjengelighet av digitale ressurser, lærerens holdninger til digitale verktøy, lærernes interesse og kompetanse innen digitale verktøy og hvordan lærerne bruker digitale verktøy i matematikkundervisningen.

Datamaterialet vårt er behandlet og analysert ved bruk av Nettskjema sitt innebygde rapportfunksjon, som gir en oversikt over innhentet data, Excel og programmet Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versjon 29. I tillegg til dette har vi har ført en frekvenstabell over noen av fritekstsvarene i spørreundersøkelsen vår i Excel, slik som for eksempel hvilke programmer lærerne benytter seg av eller oppdekning av digitale enheter. Ifølge Johannessen et al. (2021) vil det være enklere å tolke variabler med mange verdier gjennom å presentere fordelingen i en frekvenstabell. Slike data oppgis vanligvis i prosent og gir en bedre oversikt enn hvis frekvensfordelingen oppgis i det nøyaktige antallet. Gjennom å føre datamaterialet vårt på denne måten vil vi få en systematisk oversikt over frekvensfordelingen av de ulike svarene slik at vi kan benytte oss av disse dataene til å besvare problemstillingen vår.

Vi har benyttet oss av Excel og SPSS til å gjennomføre univariate og bivariate analyser av datamaterialet vårt. For å kunne gjøre dette importerte vi datamaterialet vi har samlet inn fra Nettskjema til SPSS via en tabseparert fil for etterbehandling og analyse. Vi har utforsket ulike analysemetoder i SPSS, deriblant krysstabeller, korrelasjonsanalyse og faktoranalyse. I tillegg forsøkte vi å utføre en regresjonsanalyse av datamaterialet vårt, men det ga ingen tolkbare funn da vi oppdaget at våre avhengige variabler ikke er skalaer. Vi har også brukt

Excel for å visualisere de univariate og bivariate analysene våre. For å gjøre dette har vi hentet rådata fra Nettskjema inn i Excel, for å så la Excel lage diagrammene for oss.

3.4.1 Univariat analyse

Den enkleste formen for analyse er en univariat analyse, som har som formål å analysere hvordan respondentenes svar på en enkelt variabel er fordelt. Måten dette gjøres på er at man teller antall respondenter som har svart på de ulike svaralternativene, som deretter presenteres i tabeller, stolpediagram eller sektordiagram. En annen type univariat analyse er å regne ut statistiske verdier for den sentrale, eller vanligste, resultatet i en fordeling. Disse verdiene kan være gjennomsnitt og median. Dette krever at de analyserte variablene har numre på ordinal-, intervall- eller forholds nivå. I tillegg til dette kan man også beregne standardavviket, som indikerer hvor mye respondentens svar avviker fra gjennomsnittet. Standardavviket forteller deg noe om variansen i fordelingen, om det er stor varians, eller om de fleste verdiene er gruppert rundt gjennomsnittet (Gleiss & Sæther, 2021, s. 160-164). I vår analyse har vi benyttet oss av univariate analyser for å nærmere kunne se hva respondentene våre har svart på enkelte variabler. Å sette ting opp i en univariat form for analyse, slik som et stolpediagram, gjør det enkelt for oss å kunne se hvordan fordelingen er mellom de ulike verdiene og vi kan analysere hva denne informasjonen betyr for vår forskning. Vi har også funnet statistiske verdier på typiske og sentrale resultater på enkelte av variablene, slik at vi kunne se hvor langt fra gjennomsnittet de ulike respondentene svarte, om de var langt fra gjennomsnittet eller om svarene stort sett var samlet rundt samme verdiene.

For å fremstille ulike variabler i stolpediagram har vi valgt å føre inn data i Excel for å lage en oversikt over respondentsvarene. Vi valgte å bruke Excel fordi dette er et verktøy vi er kjent med og det er lett å lage diagrammer og oversikter over ulike data for å visualisere de. Vi har i tillegg benyttet oss av Nettskjema.no sin rapportfunksjon som regner ut gjennomsnitt og median for oss.

Vi valgte å kategorisere oppdekning av digitale enheter i kategoriene lite-, middels-, god- eller full oppdekning, for å gjøre det mer oversiktlig. For å kunne plassere de ulike fritekstsvarene definerte vi avgrensninger for hver kategori:

| Kategori | Definisjon |
|--------------------|--------------------------------|
| Full oppdekning | En elev pr. enhet |
| God oppdekning | To elever pr. enhet |
| Middels oppdekning | Tre til fire elever pr. enhet |
| Lav oppdekning | Fem elever eller mer pr. enhet |

Tabell 1 Oppdekning definisjon

Videre valgte vi å fremstille denne frekvensfordelingen gjennom et stolpediagram, som blir presentert i resultat kapitlet, for å få en tydeligere visualisering av respondentenes svar. Gjennom en slik bearbeiding vil det være enklere å få en oversikt over oppdekningen av enheter i skolen, da svarene opprinnelig var fritekst.

3.4.2 Bivariat analyse

Bivariat analyse har som formål å analysere sammenhengen mellom to variabler og forteller oss om det empiriske forholdet mellom variablene (Gleiss & Sæther, 2021, s. 164). Det finnes flere måter å visualisere bivariante analyser. I vår masteroppgave benytter vi oss av to former for visualiseringer, hvor den første formen er stolpediagrammer. Slik som i de univariate analysene vi utførte, har vi benyttet oss av Excel for å forme stolpediagram. Vi har valgt å visualisere på denne måten da vi mener det gir en tydelig oversikt over mengdefordelingen av respondentsvar, og vi vil derfor enklere kunne se mengdeforskjeller i tolkning av dataene. Den andre formen for visualisering vi har benyttet oss av er krysstabeller. Ved bruk av krysstabeller blir verdiene for en variabel plassert i radene i tabellen og verdiene for en annen variabel er plassert i kolonnene (Gleiss & Sæther, 2021, s. 164). Vi har valgt å fremstille deler av datamaterialet vårt i krysstabeller for å sammenligne de ulike respondentsvarene i spørsmålene våre. Vi vil dermed få konkrete tall på hvordan svarene fordeler seg ut over de ulike svaralternativene. Dette gjør vi for at vi skal kunne få en visualisering på hvorvidt svarene samsvarer eller motstrider hverandre. For å kunne fremstille krysstabeller har vi valgt å benytte oss av programmet SPSS som har en innebygd funksjon for dette. I SPSS kan vi enkelt velge hvilke variabler vi ønsker å analysere opp mot hverandre og vil få en tabell utformet på bakgrunn av variablene. Når tabellen er visualisert kan vi ut ifra denne analysere hva de ulike verdiene symboliserer og betyr for vår forskning. Når vi gjør det på denne måten, vil vi kunne se sammenhenger selv.

3.4.3 Korrelasjonsanalyse

Korrelasjonsanalyse er en form for bivariat analyse, og gir statistiske mål på grad av sammenheng mellom to målbare størrelser (Frøslie, 2022). En slik analyse har ikke avhengige eller uavhengige variabler, og vi kan dermed ikke si noe om den ene variabelen påvirker den andre eller ikke. Altså kan vi ikke si noe om det finnes en kausal forbindelse mellom variablene (Eikemo & Clausen, 2012, 85-87). Det vi vil få er en indikasjon på hvorvidt et funn eller en sammenheng er signifikant eller ikke. Et mye brukt korrelasjonsmål er Pearsons r , som er et tall mellom -1 og $+1$. Dette korrelasjonsmålet kan gi oss tre typer informasjon. For det første indikerer Pearsons r om det er korrelasjon mellom to variabler. For at det skal være en korrelasjon, må verdien Pearsons r være større eller mindre enn 0 . Om Pearsons r er lik 0 , er det ingen korrelasjon. For det andre kan Pearsons r fortelle oss noe om retningen til korrelasjonen. Hvis Pearsons r er større enn 0 , er korrelasjonen positiv. Dette betyr at respondenter som skåret høyt på den ene variabelen også skåret høyt på den andre variabelen. Hvis Pearsons r er mindre enn 0 , er korrelasjonen negativ. I dette tilfellet betyr det at respondenter som svarer en høy verdi på en variabel, svarer en lav verdi på den andre og omvendt. For det tredje kan Pearsons r fortelle oss noe om styrken til korrelasjonen. Jo nærmere Pearsons r er -1 eller $+1$, desto sterkere er den negative eller positive korrelasjonen mellom de to variablene. Man kan også beregne den såkalte P-verdien som er et mål på hvilken grad resultatene er basert på statistiske tilfeldigheter. For å betrakte forholdet mellom to variabler som signifikant, altså at det ikke er tilfeldig, må denne p-verdien være mindre enn eller lik $0,05$ (Gleiss & Sæther, 2022, s. 164-165).

Vi har valgt å gjennomføre en korrelasjonsanalyse for å se sammenhengen mellom de ulike variablene. I vår undersøkelse har vi spørsmål som vi mener henger sammen og vi ønsket dermed å få en oversikt over hvorvidt enkelte av disse korrelerer. Samtidig ville vi finne P-verdien for å få en indikasjon på om funnene våre var signifikant eller om de var rent tilfeldige. Om svarene ikke er signifikant vil ikke funnene ha noen betydning og dermed ikke kunne bidra med noe konkret data til forskningen. Programmet SPSS har funksjoner som hjelper oss med å utføre korrelasjonsanalysen slik at vi kan finne Pearsons r verdien og samtidig P-verdien. Dette gjøres enkelt med å velge de variablene man vil gjennomføre en korrelasjonsanalyse med i SPSS og programmet vil da komme med en tabell som viser oversikt over de ulike verdiene.

3.4.4 Faktoranalyse

For å finne ut om det er noen underliggende korrelasjoner, kan man gjennomføre en faktoranalyse. Vi har valgt å benytte oss av programmet SPSS til å gjennomføre en faktoranalyse av påstandsmatrisene i spørreundersøkelsen vår, da dette vil gi oss en oversikt over grupperinger av matriser som korrelerer med hverandre. Faktoranalyse er en analysemetode som brukes til å forstå korrelasjonsstrukturen til en samling av observerbare variabler, for eksempel et testledd i en spørreundersøkelse (Kline, 2002, referert i Bjerkan, 2012, s. 253). Et testledd er et spørsmål eller en påstand man skal ta stilling til (Svartdahl, 2020). Analysen består av flere testledd og skal vurdere i hvilken grad disse testleddene kan forklares gjennom en eller flere underliggende faktorer. Utgangspunktet for faktoranalyse er et sett med observerte variabler, og har som hensikt å komprimere og representere store datasett til et mindre sett av hypotetiske underliggende variabler. På denne måten forenkles store og komplekse datasett til mindre sett med latente faktorer. Målet med en slik analyse er for å redegjøre for mest mulig observert korrelasjon, eller kovarians, gjennom bruk av de forklarende eller utløsende underliggende variablene (Kahn, 2006; Kim & Mueller, 1978; Jöreskog, 2003; Kline, 2002, referert i Bjerkan, 2012, s. 253). En faktoranalyse ser etter mønstre i data basert på korrelasjoner mellom testledd. Korrelasjoner viser klynger av variabler som er sterkt korrelert med hverandre og som samtidig har lave korrelasjoner med andre testledd. Variabler som er sterkt korrelerte med hverandre indikerer underliggende mønstre eller faktorer som 'forårsaker' de observerte korrelasjonene i testleddene. Faktoranalysen trekker ut de viktigste faktorene, eller de viktigste komponentene, fra en gruppe med testledd og summerer disse mønstrene i en korrelasjonsmatrise (Bjerkan, 2012, s. 253).

For å kunne utføre en faktoranalyse er man nødt til å oppfylle en rekke kriterier. Variablene som skal benyttes i analysen må enten være målt på intervallnivå eller i ordinalnivå. Om en benytter seg av variabler på ordinalnivå må forskeren på forhånd undersøke om de ordinale kategoriene ikke ødelegger for de latente metriske forutsetningene for analysen (Bjerkan, 2012, s. 254). I vår faktoranalyse har vi benyttet oss av variabler på ordinalnivå, og dermed har vi vært nødt til å være bevisst over begrensingene dette medfører i forkant av faktoranalysen. Videre skriver Bjerkan (2012, s. 254) at en forutsetning for faktoranalyse er at variablene er normalfordelte som medvirker til en sterkere faktorstruktur. Det siste kriteriet som beskrives er analysens utvalgsstørrelse. Det er ingen formelle krav for utvalgsstørrelsen,

men det er en enighet om at et større utvalg er fordelaktig for faktoranalysen. Comrey og Lee (1992, referert i Bjerkan, 2012) har kommet ut med en anbefaling om at utvalgsstørrelser på 300 til 500 gir gode faktorløsninger, mens utvalgsstørrelser på over 1000 gir svært gode faktorløsninger. Vår utvalgsstørrelse er på 361, og gir dermed en god faktorløsning.

Gjennom å utføre en faktoranalyse vil vi få en større mulighet til å se underliggende sammenhenger i variablene som vi ellers ikke ville oppdaget på egenhånd. Samtidig vil faktoranalysen gi oss en oversiktlig systematisering av den store mengden data vi har samlet inn, slik at vi kan gjøre bedre tolkninger av datamaterialet vårt. Vi utførte en faktoranalyse av påstandsmatrisene våre og fikk dette som resultat:

Rotated Component Matrix^a

| | Component | | |
|-----------------------------|-----------|------|-------|
| | 1 | 2 | 3 |
| DigKompetanseHoy | | .844 | |
| InteresseDig | | .821 | |
| KomfortabelBruk | | .710 | |
| HemmerLaering | .779 | | |
| TarForMyePlass | .777 | | |
| VanskeligereBruk | .590 | | |
| Laeringsfremmende | -.657 | | |
| VanskeligAFinneApp | | | -.726 |
| ArbeidsplassTilrettelegging | | | .669 |
| LettALeggeOppUndervisning | | | .545 |

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 5 iterations.

Tabell 2 Faktoranalyse

Her ser vi at påstandene har blitt satt sammen i tre grupper etter underliggende korrelasjoner, som vi senere har brukt som en pekepinn for videre analyser. Den første grupperingen omhandler respondentenes holdninger til digitale verktøy generelt, mens gruppe to handler mer om læreren selv. Den siste gruppen tar for seg lærerens undervisning og skolens utviklingsarbeid.

4 Resultat

I denne delen av oppgaven skal vi presentere funn fra analysene vi har utført. Etter gjennomført analyse har vi kommet frem til fire hovedfunn i vårt forskningsprosjekt som vi synes det er interessant å gå nærmere inn på, og disse vil kunne belyse hvilke tendenser lærere har i deres valg og bruk av digitale verktøy. Vi har valgt å presentere disse funn for funn i delkapitlene under for å gjøre de oversiktlig. Innledningsvis vil vi gi en deskriptiv statistikk av utvalget, og deretter vil vi gå nærmere inn på hvert av hovedfunnene.

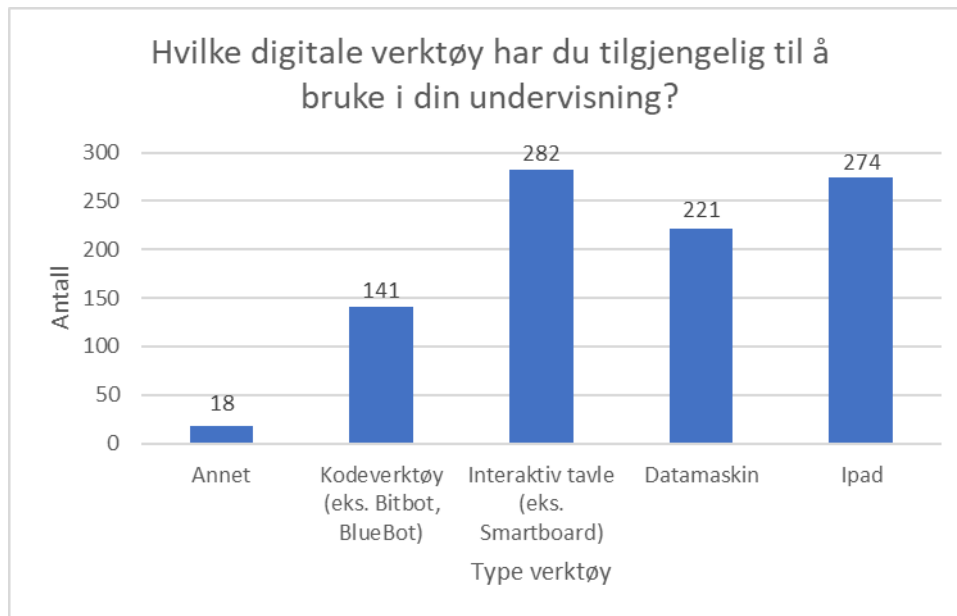
4.1 Deskriptiv statistikk av utvalget

Vi viser til vedlegg 1 for å presentere utvalget vårt. I vår undersøkelse var det 361 respondenter som svarte. Av disse var 97.5% kvinner og 2.5% menn, og de fleste var i alderen 26-55 år. Det er en stor skjevfordeling av kjønn, hvor andelen kvinner klart dominerer. Vi har innhentet svar fra lærere i alle fylkene i landet, men det var en overvekt av respondenter fra Viken fylke med 18.3% av svarene. Respondentenes utdanningsbakgrunn varier, men det er en klar overvekt av lærere med 4-årig bachelor i lærerutdanning (52.1%) og mange av disse oppgir at de har videreutdanning (43.8%) i tillegg. I vedlegget kan vi se at 13.6% oppgir "Annet", hvor svarene varierer alt fra spesifikke fagkombinasjoner til spesialpedagogisk utdanning. Videre kommer det frem at de fleste respondentene har 0-4 år med arbeidserfaring på småtrinnet, men gjennomsnittet ligger på 10.35 år. Vi kan også se en liten overvekt av lærere (42.7%) som angir at de jobber på 1. trinn. På dette spørsmålet var det mulig å velge flere svaralternativer, så vi kan derfor si med sikkerhet at omtrent 2/5 av respondentene jobber på 1. trinn, men noen av disse kan også jobbe på flere trinn. Av hele utvalget på 361 respondenter oppgir 98.6% at de bruker digitale verktøy i sin matematikk undervisning.

4.2 Tilgjengelighet av digitale ressurser

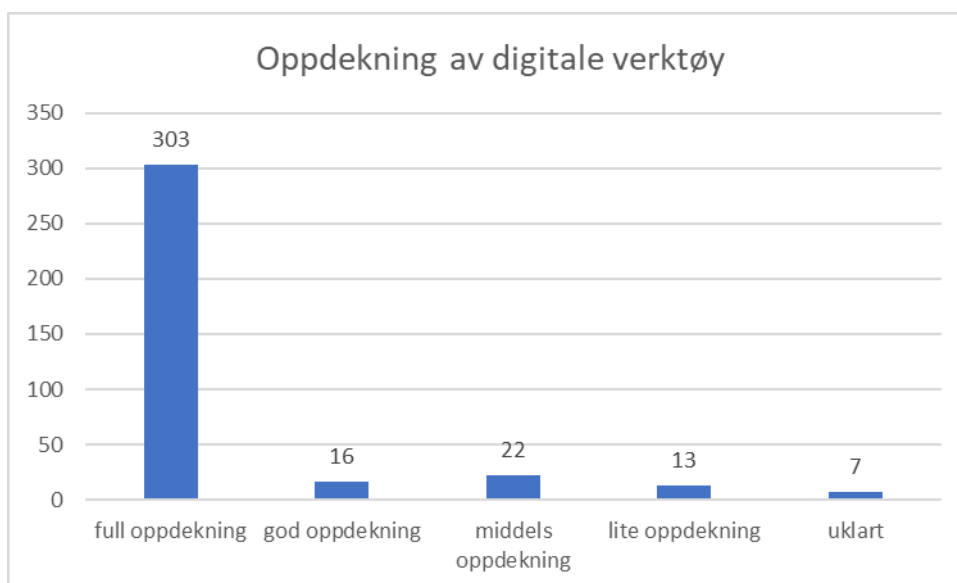
For å kunne svare på problemstillingen er vi først nødt til å redegjøre for tilgjengeligheten av digitale ressurser de ulike lærerne har. Nedenfor vil vi trekke frem hvilke digitale verktøy de har tilgjengelig, hvor høy oppdekning de har, faktorer som kan være til hinder for bruk og om

de syns det er vanskelig å finne gode apper og programmer. Avslutningsvis vil vi trekke frem to respondentsvar som belyser tematikken.



Figur 5 Tilgjengelighet av digitale verktøy

I denne figuren ser vi hvilke verktøy respondentene har tilgjengelig i sin undervisning. Vi kan se at en overvekt av respondentene oppgir at de har tilgang til interaktiv tavle og/eller iPad. Det digitale verktøyet som de færreste oppgir at de har tilgjengelig er kodeverktøy, som under halvparten av utvalget oppgir de har. Det svaret som går igjen i svaralternativet "Annet" er Chromebook, som er en hybrid av nettbrett og datamaskin.

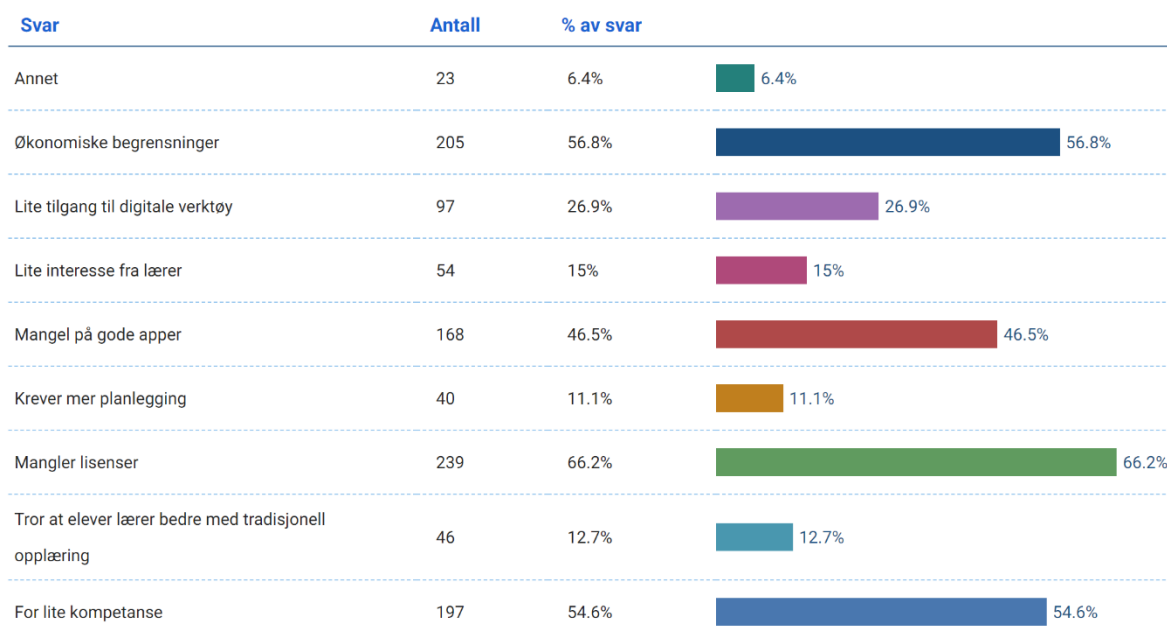


Figur 6 Oppdekning av digitale verktøy

Her ser vi en oversikt over hvordan oppdekningen av digitale verktøy er hos de ulike lærerne i utvalget. Hele 303 (84%) av lærerne svarer at de har full oppdekning av digitale verktøy, noe vi kan se i stolpen helt til venstre. De andre stolpene er markant lavere og har langt færre representanter.

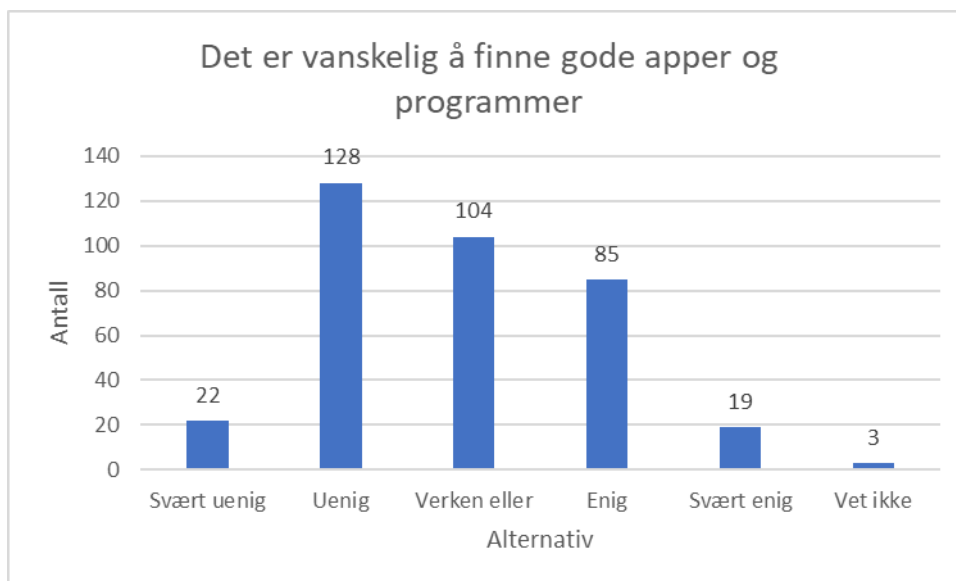
Hva kan være til hinder for bruken din av digitale verktøy i matematikkundervisningen?

Antall svar: 361



Figur 7 Hinder for bruk av digitale verktøy

I figuren presentert ovenfor, ser vi hvordan respondentene har svart på hva som kan være til hinder for bruken av digitale verktøy på 1.-4. trinn. Det er en ganske grei spredning av svarene på de ulike alternativene, men noen flere svarer økonomiske begrensninger, mangel på gode apper, mangel på lisenser og for lite kompetanse. Noen svarer også at lite interesse og troen på tradisjonell opplæring kan være til hinder for bruken. De som har svart “Annet” svarer at de har for lite tid til å sette seg inn i det, at internettet er for ustabil og at de er for få lærere til å kunne hjelpe de yngste med å koble seg på datamaskin/iPad.



Figur 8 Vanskelig å finne gode apper og programmer

Denne figuren representerer i hvilken grad respondentene opplever det som vanskelig å finne gode programmer og apper til matematikkundervisningen. Vi kan se at en liten overvekt av respondentene er uenig i påstanden, og at 22 oppgir at de er svært uenig i påstanden. Vi kan også se at så mye som 104 velger svaralternativet “Verken eller” og stiller seg dermed upartisk til påstanden. Videre oppgir 85 at de er enig og 19 at de er svært enig i påstanden.

Respondent 1:

Gode apper koster penger, det er heller ikke mange gode apper. Ofte ønsker man en bit av en god app, og velger å ikke kjøpe. Der skjer mye med forlagenes elevsider og mer vil komme, men disse «appene» er års-lisensierte, da blir det ofte et økonomisk spørsmål.

I tillegg har vi respondent 2 som legger frem at det finnes mange gode apper, men at de gjerne er på engelsk og dermed blir uaktuelle. Dette er to respondenter som belyser vanskeligheter med det å finne gode apper til bruk i matematikkundervisningen. Den ene trekker frem det økonomiske aspektet, mens den andre trekker frem at språket kan være en barriere for tilgangen til de beste appene.

4.3 Lærernes holdninger til digitale verktøy

Dette og neste delkapittel vil ta bakgrunn i forskningsspørsmålet “Hvordan påvirker lærerens kompetanse og holdninger deres valg og handlingsmønster i bruk av digitale verktøy i matematikkundervisningen på 1.-4. trinn?”. I denne delen vil vi vektlegge siden av forskningsspørsmålet som omhandler lærernes holdninger til digitale verktøy. For å kunne gi et representativt bilde av utvalgets holdninger har vi valgt å presentere en rekke respondentsvar. Videre presenterer vi sammenhengen mellom utvalgets holdninger rundt hvorvidt de mener digitale verktøy er læringshemmende eller læringsfremmende i matematikk.

Respondent 3:

Er egentlig teknologioptimist, men ser at de yngste (1-3) strengt tatt trenger mest lek & gøy, bevegelse, konkrete, fysisk opplevelse. Bok og blyant, snakke matte SAMMEN er utrolig viktig. IPaden er ofte en distraksjon, må styres tydelig og i korte bolker. (Ikke alltid det skjer læring selv om det er «aktivitet»!!) Kommunen nedprioriterer alt annet enn iPad og jeg river meg i håret.

Respondent 4:

Det finnes mange flotte og læringsfremmede apper og nettsider men man må ikke glemme den praktiske og fysiske biten, der elevene får utforske å bruke kroppen og bevege seg under læringsprosessen. Anser det og som viktig at de klarer å organisere seg og tankene sine skriftlig på papir. Spesielt med tanke på 1.-4.trinn.

Respondent 5:

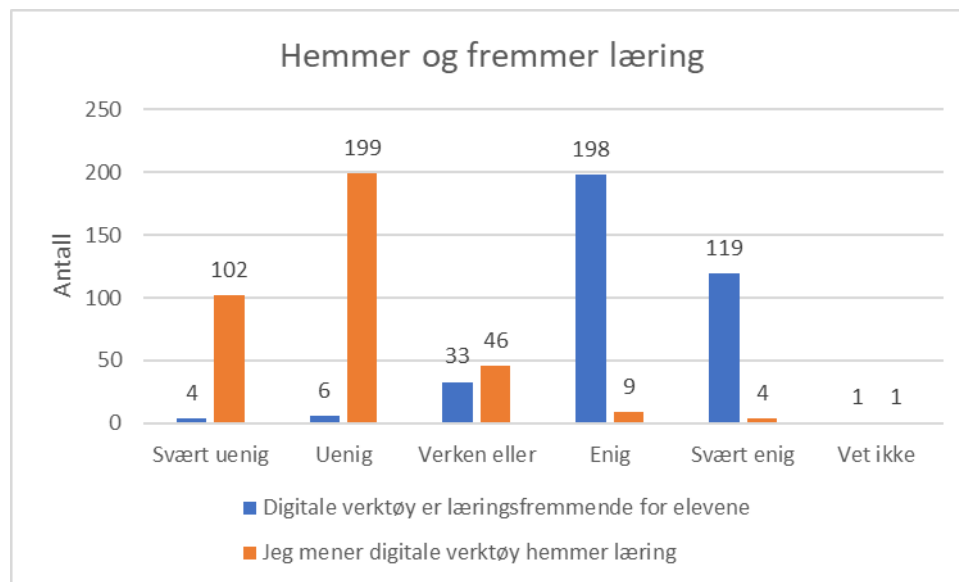
Noen ganger kan fokuset på digitale virkemidler være så sterkt at vi glemmer å sjekke hvilke metode som gir best læringsutbytte for emnet. Det er vesentlig at digitale verktøy er verktøy vi bruker til å nå målene, og at de ikke overskygger målene i underholdningens navn.

Respondent 6:

Digitalt verktøy er er middel til å lære, ikke målet for læringen. Det skal gi mening å bruke programmene og da syns jeg flere av den er ganske instrumentelt bygget opp. Kvalitet er rett og slett for dårlig. De etterligner dårlig spill (figurer som hopper rundt på skjermen, men som ikke har noe med å bygge opp en matteforståelse å gjøre).

Alle respondentsvarene ovenfor representerer ulike holdninger knyttet til bruken av digitale verktøy i begynneropplæringen i matematikk. For å få frem de ulike synspunktene har vi valgt ut respondent 3 og 4 da de har en generell positiv holdning til digitale verktøy og respondent

5 og 6 som stiller seg mer kritisk digitaliseringen og den økende bruken av digitale verktøy i skolen. Videre presenterer vi respondent 7, se vedlegg 2, og 8 som uttrykker en bekymring rundt elevenes skjermtid og den raske innføringen av digitale enheter i skolen. I dette vedlegget kan vi se at respondent 7 oppgir at de ikke har en interesse for digitale verktøy og at de i tillegg er enig i at digitale verktøy tar for stor plass i undervisningen. Videre kommer det frem at denne respondenten jobber på en skole med en-til-en dekning av iPad. Til slutt har vi respondent 9, representert i vedlegg 3, som legger frem hvor viktig kombinasjonen av digital og analog undervisning er for opplæringen. Dette er en lærer med 19 års erfaring som underviser elever på tredje trinn. Videre oppgir hun at de har full oppdekning av iPad, og oppgir at hun bruker iPad i mange av undervisningsøktene. Vi kan også se at respondenten har svart verken eller på spørsmål om digitale verktøy hemmer eller fremmer læring.

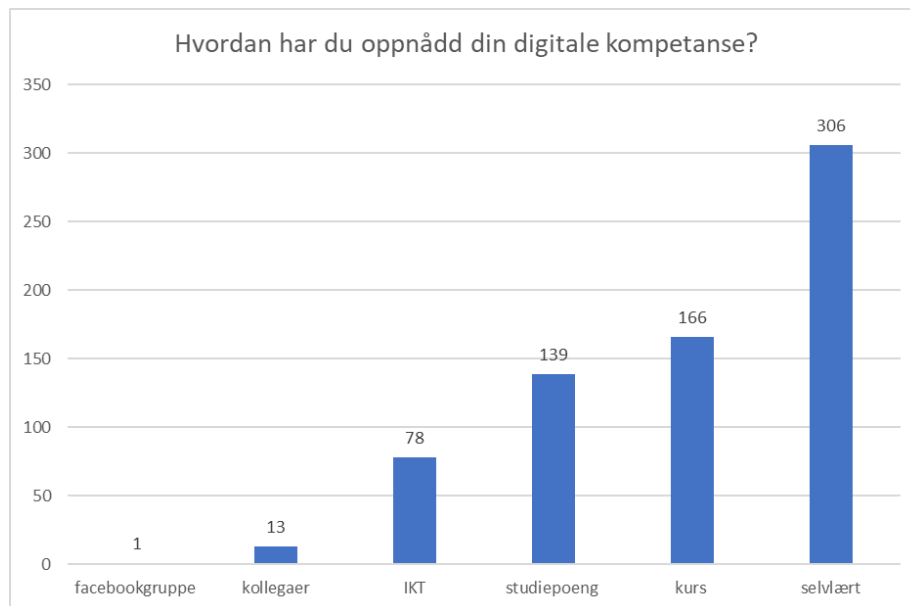


Figur 9 Hemmer og fremmer læring

Her ser vi fordelingen av svar på påstandene som omhandler hvorvidt respondentene mener digitale verktøy fremmer eller hemmer elevenes læring. De blå stolpene representerer de læringsfremmende variablene, og de oransje stolpene representerer de læringshemmende. Vi kan se i figuren sentrerer de blå og oransje stolpene på hver sin ende av diagrammet. Overvekten av de blå stolpene befinner seg til høyre hvor de aller fleste respondentene har sagt seg “Enig” eller “Svært enig” i påstanden om at digitale verktøy er læringsfremmende for elevene. På den andre siden kan vi se at de oransje stolpene sentrerer seg rundt svarene “Svært uenig” og “Uenig” i påstanden om at digitale verktøy hemmer læring.

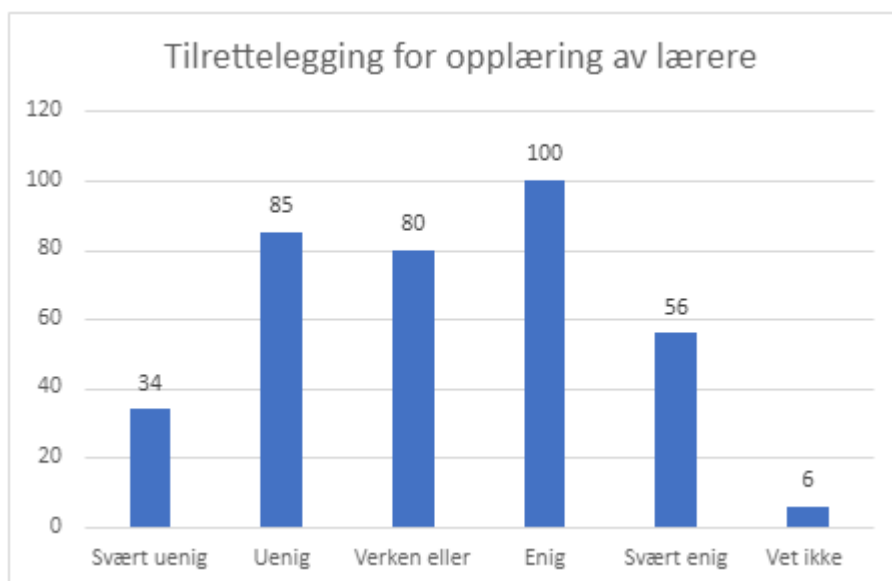
4.4 lærernes interesse og kompetanse innen digitale verktøy

For å fortsette besvarelsen av forskningsspørsmålet fra forrige delkapittel, vil vi her ha fokus på kompetanse delen i tillegg til lærernes interesse innen digitale verktøy. Nedenfor vil vi trekke frem hvordan lærerne har oppnådd sin digitale kompetanse, tilretteleggingen for opplæring av lærere og korrelasjonen mellom høy kompetanse og interesse. Videre har vi en frekvenstabell over de mest brukte appene og programmene de bruker. Avslutningsvis har vi to respondentsvar som belyser utfordringer rundt manglende kompetanse.



Figur 10 Oppnådd digital kompetanse

I figur 10 ser vi en visualisering av hvordan lærerne som har svart på spørreskjema oppgir at de har oppnådd sin digitale kompetanse. Det er en klar overvekt av de som svarer at de er selvlærte, hele 85%, mens rundt halvparten sier at de har tatt kurs eller studiepoeng for å oppnå digital kompetanse. Samtidig er det også noen få som svarer at de har lært det igjennom IKT, via kollegaer eller gjennom grupper på Facebook.



Figur 11 Tilrettelegging for opplæring av lærere

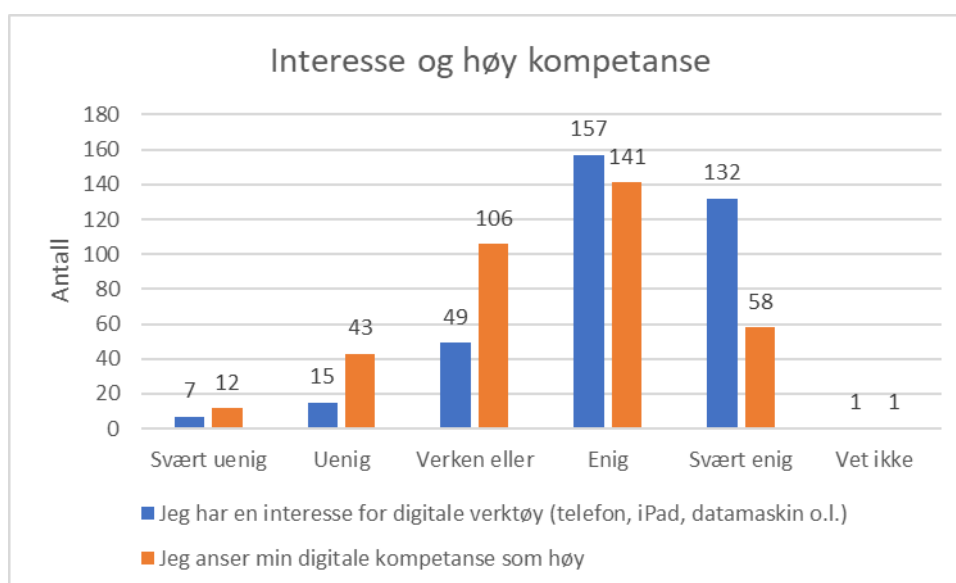
I diagrammet over ser vi en oversikt over hvor enig utvalget er i at skolen legger til rette for opplæring av lærere innenfor digital kompetanse. Det er flest som svarer at de er enige, men det er også mange som sier at de ikke er enige. Vi kan også se at det er en overvekt av de som svarer at de er svært enige i forhold til svært uenig. 22% svarer også at de er verken enig eller uenig.

| | | InteresseDig | DigKompetans eHoy |
|------------------|---------------------|--------------|----------------------|
| InteresseDig | Pearson Correlation | 1 | .530** |
| | Sig. (2-tailed) | | <.001 |
| | N | 361 | 361 |
| DigKompetanseHoy | Pearson Correlation | .530** | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | <.001 | |
| | N | 361 | 361 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabell 3 Korrelasjonsanalyse

Denne figuren viser korrelasjonen mellom variablene høy kompetanse innen digitale verktøy og interesse for digitale verktøy. I tabellen kan vi se at Pearsons r er på 0.530, som betyr at det er en moderat positiv korrelasjon mellom verdiene i analysen. Vi kan også se at P-verdien er på mindre enn 0.001 som betyr at funnet i analysen er signifikant. Dette vil si at de to verdiene i analysen har en moderat signifikant positiv korrelasjon.



Figur 12 Interesse og høy kompetanse

I figuren over ser vi svarfordelingen på hvorvidt de anser sin digitale kompetanse for høy og om de har en interesse for digitale verktøy. Det vi ser er at majoriteten av respondentsvarene sentrerer seg til høyre i diagrammet, og at det er flest som sier seg enig i begge påstandene.

I denne frekvenstabellen ser vi en oversikt over de programmene og appene som blir mest brukt av lærerne som deltok i spørreundersøkelsen. Her kan vi se at omtrent halvparten av respondentene oppgir at de bruker Salaby og/eller Multi, som er læreverktøy i matematikk. Vi kan også se i tabellen at det er omtrent 1/3 som benytter seg av spillserien Dragonbox i sin matematikkundervisning. De resterende programmene og appene i tabellen er alt fra programmer med fokus på omvendt undervisning, som Campus inkrement, til repetisjonsprogrammer som Pokemath. Vi har valgt å inkludere flere av programmene og appene i frekvenstabellen for å få med flere av respondentenes bidrag, men vi vil fokusere på de øverste i vår diskusjon. Grunnen til at vi velger å

| Program/App | Antall | % |
|---------------------|--------|---------|
| Salaby | 190 | 52,63 % |
| Multi | 168 | 46,54 % |
| Dragonbox | 112 | 31,02 % |
| Tella | 82 | 22,71 % |
| Campus Inkrement | 63 | 17,45 % |
| Matemagisk | 59 | 16,34 % |
| Kikora | 42 | 11,63 % |
| Skolenmin | 41 | 11,36 % |
| Skolen fra Cappelen | 38 | 10,53 % |
| Skolen.cdu.no | 38 | 10,53 % |
| Matematikk.org | 30 | 8,31 % |
| Pokemath | 26 | 7,20 % |
| Minecraft | 17 | 4,71 % |
| Book Creator | 16 | 4,43 % |
| Salto | 16 | 4,43 % |
| Number Line | 15 | 4,16 % |
| Scratch Jr. | 14 | 3,88 % |
| Number Frames | 12 | 3,32 % |
| A univers | 10 | 2,77 % |
| Gangetabellen.net | 10 | 2,77 % |

Tabell 4 Frekvenstabell

fokusere på de øverste i tabellen er at det er disse programmene de fleste respondentene oppgir at de benytter seg av, og dette vil vi trekke frem senere i diskusjon.

Vi har valgt ut to respondentsvar som legger frem utfordringer når det kommer til mangelen på kompetanseutvikling både i lærerutdanningen og i arbeidslivet. Respondent 10 poengterer at det er mangel på utdanning og kurs for lærere og at de må lære det meste selv.

Respondent 11:

Er nyutdannet og lærte ingenting om digitale verktøy i utdanningen. Jeg opplever at det eksisterer mange nettressurser, men at det er uoversiktlig. Jeg vet ikke hvor jeg bør begynne, hvilke er best. Skulle ønske jeg hadde mer kompetanse om koding. Savnet iPad på skolen. I tillegg er enkelte program blokkert på chromebook som kan brukes på vanlig pc

4.5 Bruk av digitale verktøy i begynneropplæringen i matematikk

For å kunne svare på problemstillingen "Hvilke tendenser ser vi i læreres bruk av digitale verktøy i matematikkundervisningen på 1. - 4. trinn?", har vi utformet forskningsspørsmålene "Hvilke digitale verktøy benytter lærere på 1.- 4. trinn seg av i sin matematikkundervisning?" og "Hvilke faktorer påvirker bruken av digitale læringsressurser i matematikkundervisningen på 1.-4- trinn?". I dette delkapittelet vil vi presentere en rekke funn som skal forsøke å belyse tematikken i forskningsprosjektet vårt.

Respondent 12:

Jeg bruker mye konkreter i timene mine. PC smartboardet mfl bruker jeg som motivasjonsfaktor, elever som visuell støttemsteriell, eller til mengdetrening. Men mattespråket får du ikke bygget opp hvis ikke du som lærer følger elevenes tankerekker, utfordre, støtter og utfordrer ... IT kan være tidstyv og gir ikke alltid god læring selvom alle holder på med aktiviteten

Respondent 13:

Tror det kan være nytting med data innimellom. Mener at elever på 1. trinn bør mestre endel kunnskap før de blir introdusert for, i vårt tilfelle, chromebook. Det er også viktig at elevene får gjøre praktiske oppgaver og utforske tall og fremgangsmåter. Har

erfart at hvis vi begynner med nettoppgaver for tidlig, så er det noen som bare trykker og trykker helt til de får rett svar, uten å tenke hvorfor. Kan også bruke nettoppgaver som en «gulrot» for å engasjere elevene. Har du gode programmer er det også enkelt å differensiere.

Respondent 14:

For mange er det å bruke digitale hjelpemidler til noe annet enn å følge læreboka og lærerveiledning muligens en utforsring for flere. Det å tørre å slippe lærebøkene og finne andre måter å nå kompetansemålene kan være utfordrende og skummelt, samt at det tar mye tid å lage gode undervisningsopplegg,

Videre har vi respondent 15 som presenterer en måte å implementere fysisk aktiv læring ved bruk av interaktiv tavle. Det utføres en stafett med øveoppgaver som hele klassen har forutsetning for å mestre, hvor elevene løper frem og trykker på tavla for å avgi et svar.

Respondent 16:

Man må ha god klasseromsledelse, og gjerne gode verktøy som klasseromsappen for å sikre seg at elevene jobber med det de skal på IPadene, og ikke bruker tiden på andre ting de synes er mer interessant når de er på iPad.

Respondent 17:

Jeg synes ofte det mest utfordrende med å bruke iPad er at enkelte elever blir fristet og bruker iPaden feil. Har ikke forståelse for at iPaden eies av kommunen, og at den skal brukes til læring. Mye konflikter rundt iPad, og det krever tydelig klasseledelse.

Vi har valgt ut respondentene ovenfor da de kommer med ulike innspill angående lærernes bruk av digitale verktøy i matematikkundervisningen. Innledningsvis kan vi se at respondent 12, 13 og 14 snakker generelt om bruk og utfordringer rundt dette, mens respondent 15, 16 og 17 går nærmere inn på de spesifikke verktøyene. I tillegg har vi valgt ut respondent 18 som legger frem at hun ikke bruker kodeverktøy i sin matematikkundervisning og begrunner dette med at hun underviser på første trinn. For å få frem hvilke hindringer lærerne ser i bruk av digitale verktøy i matematikk på 1.-4. trinn viser vi til respondent 19 som belyser at mangel på kompetanse innen digitale verktøy gjør at hun bruker mer tid på å bli kjent med apper og programmer. I motsetning har vi respondent 20 som mener at det ikke er noen hindringer for bruk av digitale verktøy, men at det krever en del planlegging. I tillegg til respondentsvarene ovenfor, vil vi igjen trekke frem respondent 6 som poengterer den instrumentelle oppbygningen av læringsprogrammer. Videre vil vi i delkapittelet som omhandler nettbrett også vise tilbake til respondent 9 som legger frem viktigheten av kombinasjonsundervisning.

Bruker du digitale verktøy og hvor ofte bruker du digitale verktøy

| Count | | Hvor ofte bruker du digitale verktøy i matematikkundervisningen | | | | | | Total |
|---|---------|---|-------------------------|----------------|---------------|-------|----------|-------|
| | | Hver matematikktim | Annenhver matematikktim | En gang i uken | Annenhver uke | Annet | Vet ikke | |
| Bruker du digitale verktøy i din matematikkundervisning | Ja | 162 | 110 | 59 | 8 | 13 | 4 | 356 |
| | Nei | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 4 |
| | Usikker | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Total | | 162 | 112 | 59 | 11 | 13 | 4 | 361 |

Tabell 5 Krysstabell bruk av digitale verktøy

I figuren over ser vi en oversikt over de som har svart om de bruker digitale verktøy i matematikkundervisningen og de som har svart på hvor ofte de bruker digitale verktøy. Det vi ser er at de aller fleste bruker digitale verktøy i sin matematikkundervisning og hvor de digitale verktøyene benyttes hver eller annenhver matematikktime. I tillegg kan vi se at de som har svart at de ikke benytter seg av digitale verktøy fortsatt svarer at de bruker det annen hver uke eller annen hver matematikktime.

Hvilket digitalt verktøy bruker du mest i din matematikkundervisning?

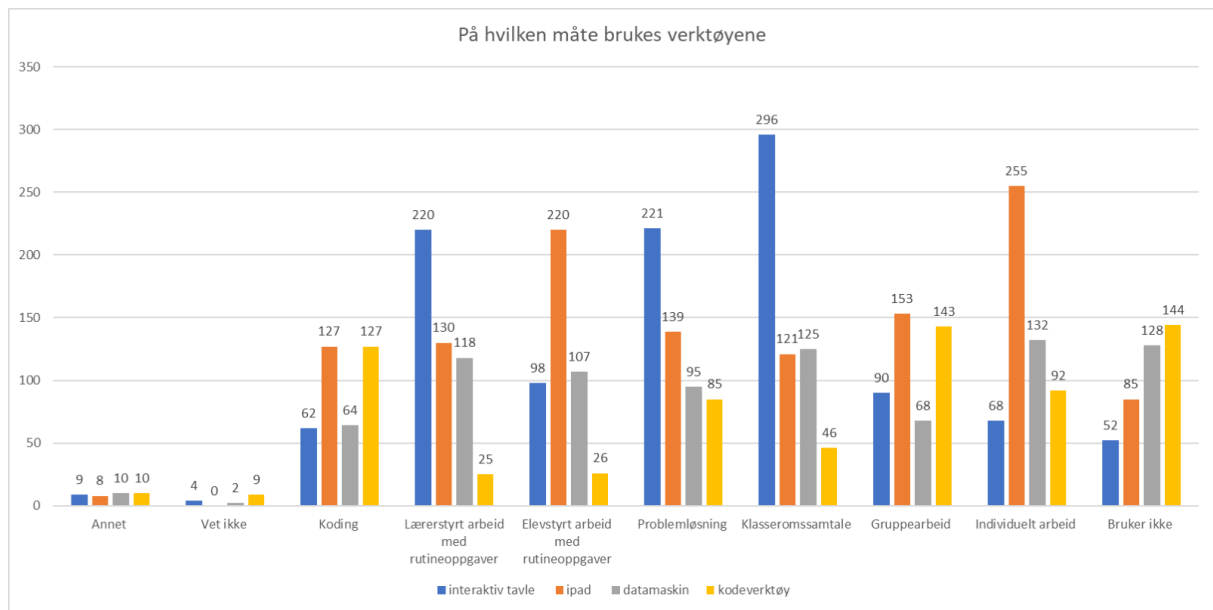
Antall svar: 361

| Svar | Antall | % av svar |
|------------------|--------|-----------|
| Vet ikke | 1 | 0.3% |
| Kodeverktøy | 0 | 0% |
| Datamaskin | 55 | 15.2% |
| Ipad | 180 | 49.9% |
| Interaktiv tavle | 125 | 34.6% |

Figur 13 Hvilket digitalt verktøy bruker de mest

Ovenfor, i figur 13, ser vi hvordan utvalget har svart på hvilket digitalt verktøy de bruker mest i sin matematikkundervisning. Her er det ingen som svarer at de bruker kodeverktøy mest. De fleste sier de bruker iPad mest, og så kommer interaktiv tavle på en andre plass og datamaskin på tredje.

Videre velger vi å trekke frem tabell 4, figur 5 og figur 7 som også vil være en del av dette funnet og kommer frem i diskusjonen senere.



Figur 14 Hvordan brukes de digitale verktøyene

Figur 14 er en presentasjon av hvordan de ulike verktøyene brukes. Vi har samlet sammen svarene om bruken av interaktiv tavle, iPad, datamaskin og kodeverktøy for å kunne se sammenhengen og hvordan de ulike verktøyene blir brukt mest. I diagrammet ser vi at interaktiv tavle blir brukt mest i klasseromssamtaler, iPad blir brukt mest til individuelt arbeid, bruken av datamaskin er godt spredt på de ulike metodene selv om flest sier at de bruker den til individuelt arbeid, og kodeverktøy blir mest brukt til koding og gruppearbeid. Respondentene som har oppgitt svaret “Annet” innen bruken av datamaskin, skriver at de benytter seg av datamaskin i sammenheng med egen planlegging. Videre har flere respondenter som har oppgitt svaret “Annet” innen bruken av iPad skrevet at de bruker den til stasjonsarbeid.

5 Diskusjon

I denne delen av oppgaven skal vi diskutere funnene i analysen vi har utført opp mot relevant teori. Etter gjennomført analyse har vi kommet frem til fire hovedfunn i vårt forskningsprosjekt som vi vil presentere hver for seg i delkapitlene under. Innledningsvis vil vi presentere og drøfte rundt tilgjengeligheten av digitale verktøy og se hvilken påvirkning dette kan ha for lærerens bruk av digitale verktøy. I det andre delkapittelet vil vi videre diskutere og drøfte rundt hvilke holdninger lærere har til digitale verktøy og hvilken påvirkning dette har. Deretter vil vi i tredje delkapittel, redegjøre for hvordan lærerens kompetanse påvirker deres val og handlingsmønstre. Avslutningsvis, i det fjerde delkapittelet, legger vi frem hvordan lærerne benytter seg av digitale verktøy i sin matematikkundervisning.

5.1 Tilgjengelighet av digitale ressurser

Vi gikk inn i dette masterprosjektet med erfaringer fra praksis om at digitale verktøy var lite tilgjengelig, men etter gjennomført spørreundersøkelse kom det frem at det var stor prosentandel som hadde full oppdekning av digitale verktøy i skolen. Dette kommer frem i figur 6 hvor vi kan se at 84% av utvalget svarte at de har full oppdekning. Professor og daglig leder for FIKS ved UiO sier i podkasten *Læring* (Frøjd, 2021) at en-til-en klasserom i hovedsak kom fra 2017 frem til koronapandemien hvor det skjedde en “ekspressinnføring” av digitale enheter, da all undervisning ble digital. Dette kan gi en forklaring på den høye oppdekningen av digitale enheter i den norske skolen. Videre presenteres det i figur 5 hvilke digitale verktøy utvalget har tilgjengelig å bruke i sin undervisning, hvor vi kan se at de fleste har tilgang på interaktiv tavle og/eller iPad. Det at så mange har tilgang på iPad, stemmer overens med informasjonen vi finner i GSI som Gilje (2022) har laget en oversikt over. Denne oversikten representeres i figur 1. Her ser vi at det er iPad som er mest utbredt på 1.-4. trinn og at iPad blir byttet ut med bærbar PC jo lengere ut i skoleløpet elevene kommer. Utbyttingen av iPad på høyere trinn kan vi anta at har en sammenheng med et større behov for tastatur, da på bakgrunn av det Berrum et al. (2017, s. 39-40) legger frem om at skriving av lengre tekster blir mer krevende ved bruk av iPad.

I tillegg til høy oppdekning av iPad er det også mange som oppgir at de har tilgang på interaktiv tavle. Dette kan henge sammen med at den tradisjonelle krittavlen gradvis blir erstattet av interaktive tavler i flere og flere klasserom da denne teknologien ikke bare

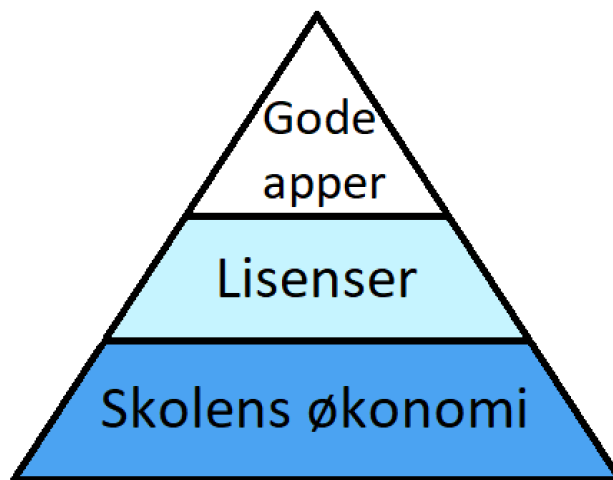
forbedrer måten lærere underviser på, men den forbedrer også måten elevene lærer på. Denne tavlen kan gi elevene en variert læringsopplevelse ved at den projiserer ulike elementer. Samtidig gjør det også differensiert læring enklere, da lærere kan tilpasse seg ulike læringsstiler (Cox, 2019).

Det kommer også frem i figur 6 at det er noen av respondentene som har lite eller middels oppdekning av digitale verktøy. Dette vil vi knytte opp mot figur 7, hvor 26.9% av respondentene oppgir at liten tilgang på digitale verktøy kan være til hinder for bruk. Vi mener dette har en klar sammenheng da det er vanskelig å ta i bruk noe man ikke har tilgjengelig. Videre vil vi se nærmere på denne figuren for å kunne svare på forskningsspørsmålet: "Hvilke faktorer påvirker bruken av digitale læringsressurser i matematikkundervisningen på 1.-4- trinn?". Vi kan se at det er spesielt fire kategorier som skiller seg ut; økonomiske begrensninger, mangel på gode apper, mangel på lisenser og for lite kompetanse. Mangelen på kompetanse kommer vi inn på i et senere delkapittel.

Det snakkes mye om digitaliseringen av skolen og at vi får en en-til-en oppdekning av digitale enheter i skolen da digital teknologi tar en stadig større plass i samfunnet vårt og det er en naturlig del av hverdagen til både små og store. Skolens samfunnsmandat er å gi barn og unge egenskaper som forbereder de på å forholde seg til sosial, kulturell og teknologisk utvikling. Fremtidens skole må dermed utdanne og forberede elever til en stadig mer digitalisert hverdag (Kommunesektorens organisasjon, 2018). Men, når satsingen på skoler som er lovet av mange politikere ikke stemmer overens med virkeligheten til mange elever som går på skolen, oppstår det en konflikt mellom nasjonale ambisjoner og lokale realiteter. Forbundspolitikere gir løfter, men lokalpolitikere sitter ved roret og bestemmer om det skal satses på den enkelte skolen (Ghosh & Hulthin, 2015). Dette kan være årsaken til at over halvparten av utvalget i spørreundersøkelsen vår svarte at økonomiske begrensninger kan være til hinder for bruk av digitale verktøy i deres matematikkundervisning. Denne økonomiske begrensningen kan ha en årsakssammenheng med det høye antallet respondenter som svarte at mangel på lisenser kan være til hinder. Av erfaring er det mange av appene man kan bruke i undervisningssammenheng som krever lisenser og dermed koster penger for å få tilgang. Mange av programmene og appene er veldig fagspesifikke og/eller temarettet og skolene må dermed avgjøre hvilke programmer og apper som gagnar de best.

Mangelen på lisenser vil naturligvis begrense det tilgjengelige utvalget man har av gode apper å benytte seg av. Vi har kommet frem til at disse tre kategoriene, økonomiske begrensninger, mangel på lisenser og mangel på gode apper, henger sammen da de avhenger av hverandre.

For å visualisere disse sammenhengene har vi valgt å utforme en figur som fremstiller behovshierarkiet mellom kategoriene.



Figur 15 Trekant behovshierarki

I figuren over har vi presentert kategoriene i en trekant. Måten vi mener disse henger sammen på er at hvis vi ikke får tilfredsstilt den nederste, skolens økonomi, vil vi ikke kunne oppnå neste steg i pyramiden, lisenser. Altså uten økonomien til det, vil vi ikke kunne kjøpe lisenser, og uten disse lisensene vil vi ikke få tilgang til alle de gode appene som finnes. Det vil selvfølgelig være noen apper som er gratis og dermed tilgjengelig for alle, men utvalget vil bli betydelig begrenset. Dette er en utfordring respondent 1 også trekker frem og legger til at det i mange tilfeller kun er deler av appen man ønsker, og dermed lar være å kjøpe den. Vi tenker at dette kan skyldes at skoler gjerne har begrenset økonomi og dermed er det ikke forsvarlig å kjøpe en app man kun ønsker en liten del av. Avslutningsvis poengterer denne respondenten enda et økonomisk aspekt, som er at mange av appene gjerne har års-lisenser. Det vil si at om det er apper man bare har bruk for et par uker eller en måned, vil det være lite hensiktsmessig å betale lisens for et helt år og på samme tid er man nødt til å betale samme lisensen på nytt om man ønsker å benytte appen igjen et senere år.

En annen begrensning med appene som er tilgjengelig på iPad er at de i mange tilfeller er på engelsk. Dette har respondent 2 også erfart. Det at appene er på engelsk gjør det veldig vanskelig å benytte seg av disse i begynneropplæringen, da elevene er så små og tidlig i opplæringen at de ikke forstår engelsk. Igjen så gjør dette at appen enten ikke kan brukes eller at lærer må oversette alt som står i appen. Selv om en del oppgir at det å finne gode apper kan

være en begrensning, er det flere som er uenige i dette. I figur 8 ser vi at de fleste er uenige i at det er vanskelig å finne gode apper og programmer, mens færre er enige i påstanden. Likevel er det en stor andel av respondentene som svarer “verken eller” og dermed som stiller seg upartisk til påstanden. Vi kan anta at dette betyr at disse respondentene ikke synes det er verken lett eller vanskelig å finne gode apper, men det kan også bety at de ikke har vært nødt til å ta stilling til dette tidligere. Det er fortsatt hele 104 som har sagt seg enig eller svært enig i påstanden, og vi kan dermed konkludere at enkelte opplever det som et hinder i bruk av digitale verktøy.

Oppsummert kan vi si at den høye graden av oppdekning av digitale enheter i skolen kan forklares med ekspressinnføringen som kom som et resultat av koronapandemien. Det kommer frem at de fleste har tilgang på iPad og interaktiv tavle og dermed er det disse som blir brukt mest. Vi har presenter tre faktorer som påvirker tilgjengeligheten av digitale verktøy i skolen, disse er økonomi, tilgang til lisenser og gode apper. Økonomien er det som ligger til grunn for tilgjengeligheten av digitale enheter, lisenser og innkjøp av apper, da mangel på økonomi kan stå til hindrer for innkjøp av disse.

5.2 Lærernes holdninger til digitale verktøy

Digitaliseringen i samfunnet kommer med både positive og negative sider. Digitale verktøy alene skaper verken bedre eller dårligere læring. Hvorvidt det er læringsfremmende eller ikke avgjøres av hvordan digitale verktøy en velger å benytte seg av og hva man velger å bruke disse verktøyene til. De positive læringseffektene som kommer frem i forskning henger tett sammen med fag, pedagogikk, tilgang på teknologi, hvilken opplæring en får og hvordan teknologien integreres i undervisningen (Johansen, 2021). Spurkland og Blikstad-Balas (2016) poengterer at variasjonen i hvordan lærere tar i bruk og forholder seg til de samme digitale verktøy er noe som anses som en stor utfordring i skolen.

Det kan virke som at det er delte meninger rundt bruken av digitale verktøy i matematikkundervisningen. Dette kommer frem i respondentsvarene i delkapittel 4.3, hvor vi kan se at enkelte er positive til digitale verktøy, mens andre stiller seg mer kritisk. Noen av respondentene begynte å forsvare bruken av penn, papir og fysiske konkrete i spørreskjemaet vårt, og vi tenker at årsaken til dette kan være fordi de opplevde at vi har et bias for bruk av digitale verktøy siden det var det spørreskjemaet handlet om. Vi er ikke ute etter å gjøre

matematikkundervisningen totalt digitalisert, men er interesserte i hvordan praksis som blir utført hos de ulike lærerne. Respondentene hadde på slutten av spørreskjemaet mulighet til å skrive ned tanker rundt temaet hvor det i korte trekk kommer frem at de anser en kombinasjonsundervisning, hvor man benytter seg av både tradisjonelle og digitale undervisningsformer, som det beste for elevenes læring. Vi velger å vise til respondent 3 og 4 som åpenbart har en positiv holdning til digitale verktøy, men at de også ser noen av utfordringene som kan være til hinder i begynneropplæringen i matematikk. Disse respondentene trekker frem viktigheten med lek, moro, det å være i bevegelse og bruk av konkrete for de yngste barna i skolen. Studier viser at barn lærer best gjennom lek, og at lekbasert læring har en positiv påvirkning på språk, matematikk og selvregulering hos de yngste barna (Størksen og Rege, 2019). Fagfornyelsen støtter opp under dette og poengterer at lek er nødvendig for elevenes trivsel og utvikling, og at lek gir mulighet til kreativ og meningsfylt læring (Kunnskapsdepartementet, 2019).

Selv om respondent 3 og 4 ser ut til å separere leken fra digitale verktøy, betyr ikke dette nødvendigvis at digitale verktøy ikke kan brukes i lekbasert læring. For barn kan digitale verktøy være en kilde til lek, undring og utforskning som bidrar til deres læringsprosesser (Stai, 2021). Barn har en naturlig, nysgjerrig, lekende og utforskende tilnærming til verden, og møter dermed ny teknologi uredd og fordomsfritt. Det derfor viktig å møte barns undring på en utfordrende og utforskende måte, slik at det dannes et grunnlag for et aktivt og utviklende læringsmiljø (Vaags & Sandø, u.å.). I følge Blikstad-Balas (2019) er det lærerens digitale kompetanse og bruk som avgjør om IKT fremmer eller hemmer elevens læringsutbytte. Årsaken til at disse respondentene separerer lek og digitale verktøy kan være måten de bruker digitale verktøy på og hvilken kompetanse de innehar. Hvis de ikke har noen erfaringer med å bruke digitale verktøy i lekbasert læring, kan dette være grunnen til at de oppgir dette som en utfordring i begynneropplæringen i matematikk.

Videre trekker respondent 3 og 4 frem viktigheten av fysiske opplevelser og at elevene må få muligheten til å snakke sammen og dele kunnskap med hverandre. Dette er en holdning som går igjen i flere av respondentenes svar og det virker som at dette er noe respondentene anser som en viktig del av opplæringen. Vi finner disse tankene igjen i Lev Vygotskys sosiokulturelle læringsteori hvor han beskriver læring som kunnskap som konstrueres gjennom interaksjon med andre (Lillejord, 2013, s. 177-195). Det er et kjent fenomen at elever lærer bedre i samhandling med hverandre, og mulighetene til å samarbeide avhenger av

hvordan undervisningen blir lagt opp av lærerne. At flere av respondentene trekker frem disse momentene er naturlig da dette grunnleggende tanker innen pedagogikk.

Det var og noen respondenter som stilte seg mer kritisk til digitaliseringen og den økende bruken av digitale verktøy. På bakgrunn av dette trekker vi frem respondent 5 og 6. Respondent 5 legger frem et veldig viktig poeng med bruken av digitale verktøy i undervisningen, det at vi må passe oss for å bruke digitale verktøy bare fordi det er gøy og skaper underholdning, altså at vi ikke mister fokuset på læringen. En felle man ofte kan gå i er å tenke at spill gjør læringen motiverende. En utfordring med denne holdningen er at vi står i fare for å forveksle motivasjon med moro. Det at en elev er underholdt betyr ikke nødvendigvis at eleven er motivert for læring. Selv om det ikke er alle dataspill som bidrar til å øke motivasjon hos elevene, er det ikke dermed sagt at engasjementet for spillet ikke kan øke motivasjon. I fag som for enkelte kan oppleves som kjedelig, kan en slik variasjon av arbeidsmåter bidra til å øke motivasjon. Siden motivasjon ikke er noe vi med sikkerhet kan si at elevene vil oppnå gjennom bruk av dataspill, kan vi heller ikke bruke dette som hovedbegrunnelse for å implementere dataspill i undervisningen (Skaug et al., 2020, s. 64-66).

Dette er noe respondent 6 oppsummerer fint, der de poengterer at digitale verktøy skal brukes for å lære og ikke som et mål i seg selv. Videre trekker denne respondenten frem et viktig aspekt med læringsspill, hvor de legger frem at kvaliteten på spill rett og slett er for dårlig. Spillene er ofte lagt opp veldig instrumentelt noe som gjør at de kanskje fungerer bedre som repetisjonsoppgaver, og ikke som utforskende oppgaver. Dette er noe lærere må tenke over før de benytter seg av de ulike spillene i sin undervisning. For å kunne ta gode fagdidaktiske beslutninger om valg og bruk av digitale verktøy i matematikkunders, kreves det at læreren har teknologisk, pedagogisk innholdskunnskap, også omtalt som TPACK (Drijvers, 2015, s. 1). Drijvers (2015, s. 1) har i sin forskning undersøkt IKT i matematikkundervisningen og hvilke faktorer som er avgjørende for å få det til å fungere. Han kom frem til tre faktorer som må være til stede for at digital teknologi i matematikkundervisningen skal være en suksess. Disse tre er utformingen til det digitale verktøyet og tilsvarende oppgaver som utnytter verktøyets pedagogiske potensial, og til slutt lærerens rolle og den pedagogiske konteksten.

Samtidig uttrykker respondent 7 en bekymring over skjermbruken i dagens skole. Det at barn tilbringer mer og mer tid foran skjerm er mye omdiskutert i media og flere foreldre uttrykker

sin bekymring rundt dette. I media antydes det at barn holder seg innendørs, klistret til sine digitale enheter, fremfor å delta i fri lek ute, og at en slik inaktiv og stillesittende livsstil har en negativ effekt på barns helse (Sakr, 2020, s. 35). Det er også viktig å nevne at skjermavhengighet blant barn og unge også er en kjent utfordring som har oppstått i det stadig digitaliserte samfunnet vårt. Dette er noe lærere og foreldre må samarbeide om å forhindre ved å begrense skjermtid og gjennom å variere innholdet i undervisningen (Berrum et. al., 2017, s. 39-40). Videre viser forskning (Gray, 2011, referert i Sakr, 2020, s. 35) at mangelen på frilek kan ha en sammenheng med den økende mengden angst- og depresjonsdiagnoser blant barn og unge. Det er derfor viktig for barnas utvikling å få rikelig mengder åpen lek som oppfordrer til utforskning og kreativitet.

Respondent 7 kan ved første øyekast anses å ha en negativ holdning til bruk av digitale verktøy. Vi ønsker å se nærmere på hvordan denne respondenten har svart på enkelte av påstandsspørsmålene i spørreundersøkelsen og viser dermed til vedlegg 2. I dette vedlegget kan vi se at respondenten oppgir at de ikke har en interesse for digitale verktøy og at de i tillegg er enig i at digitale verktøy tar for stor plass i undervisningen. Videre kommer det frem at denne respondenten jobber på en skole med en-til-en dekning av iPad. Selv om respondenten kan se ut til å ha en negativ holdning til digitale verktøy ser vi likevel at dette er en lærer som selv anser sin kompetanse som høy og sier seg svært uenig i at digitale verktøy er læringshemmende. Ut ifra det respondenten legger frem kan vi sannsynligvis påstå at dette er en lærer som ikke nødvendigvis er imot digitale verktøy, men heller en lærer som er frustrert over det store fokuset på iPad på deres skole.

Det er tydelig at flere stiller seg kritisk til hvor stor plass digitale verktøy tar i skolen og noen uttrykker misnøye over hvor raskt implementeringen har gått, dette kommer blant annet frem i det respondent 8 skriver. Vedkomne påpeker at innføringen har gått altfor fort. Dette kan føre til at lærere ikke har fått tilegnet seg tilstrekkelig kompetanse og ikke er klar for å bruke digitale verktøy i undervisningen. Denne manglende kompetansen kan igjen føre til at det blir mindre brukt da lærere ikke helt vet hvordan de skal bruke det best mulig. Det at digitale verktøy ble innført raskt i skolen kan forklares med den tidligere nevnte ekspressinnføringen som kom som et resultat av koronapandemien (Frøjd, 2021).

Som vi skrev innledningsvis kom det frem i spørreundersøkelsen at respondentene foretrekker å benytte seg av en kombinasjonsundervisning hvor man bruker både analoge og digitale

verktøy i undervisningen. Blikstad-Balas (2016, s. 136-137) legger frem at kombinasjonen av internett, teknologi og undervisning skaper både problemer og muligheter i den norske skolen. Denne kombinasjonen åpner opp for at elevene selv kan bestemme hva skoledagen skal fylles med. De viktigste utfordringene er at både elever og lærere kan bli distraheret av utenomfaglige aspekter ved nettbrettene, som for eksempel spill, og at det er elever som foretrekker å skrive med blyant og papir.

Vi viser til respondent 9, som poengterer viktigheten av en kombinasjon med digital og analog undervisning. For å gå nærmere inn på denne respondenten velger vi å vise til vedlegg 3. Dette er en erfaren lærer som underviser elever på tredje trinn med full oppdekning av iPad, som også oppgir at hun bruker iPad i mange av undervisningsøktene. Hun har erfart at elevene har flere huller nå enn før, som kan tolkes til at digitale verktøy har hatt en negativ effekt på elevenes læring. Vi kan også se at respondenten har svart verken eller på spørsmål om digitale verktøy hemmer eller fremmer læring, noe vi tolker som at hun tviler på læringseffekten av digitale verktøy. Videre trekker respondenten frem at iPad er bra, men ikke alene. Altså kan vi anta at det refereres til en kombinasjonsundervisning med både analoge og digitale verktøy gir best læring. Dette er også noe flere i utvalget vektlegger. Hattie og Yates (2014, s. 268) støtter opp under dette i det de skriver om den positive effekten digitale verktøy har for elevenes læring. Men, de poengterer også at en viktig forutsetning for disse positive effektene er at teknologien skal brukes som et supplement til undervisningen, og ikke fullstendig erstatte elementene i en tradisjonell undervisning.

De holdningene som respondentene representerer i deres svar, tar utgangspunkt i om de anser digitale verktøy som lærings fremmende eller hemmende for elevene deres. I spørreskjemaet vårt hadde vi påstandsmatriser hvor vi spurte om hvorvidt respondentene var enige eller uenige i at digitale verktøy er læringsfremmende eller hemmende. Disse variablene er to sider av samme mynt, hvor de som mener at digitale verktøy i matematikk er læringsfremmende naturligvis ikke vil mene at det er læringshemmende. For å se nærmere på hvordan utvalget forholder seg til påstandene kan vi se på figur 9. Her ser vi at de aller fleste er enige i at digitale verktøy er læringsfremmende for elevene, og vi kan dermed konkludere med at utvalget i stor grad mener at digitale verktøy i matematikkundervisningen på 1.-4. trinn er læringsfremmende.

Oppsummert kan vi si at respondentene generelt sett har en positiv holdning til bruk av digitale verktøy i matematikkundervisningen, men at de er klar over enkelte dilemmaer rundt den raske innføringen. Mangel på opplæring kombinert med ekspressinnføringen av digitale verktøy har ført til utfordringer i bruken av disse verktøyene i undervisningen. Mange av respondentene stiller seg positiv til at digitale verktøy er læringsfremmende, men det er uenighet innen forskning hvorvidt digitale verktøy fremmer eller hemmer læring. Den største årsaken til splittelsen ser ut til å være fordi de forskjellige lærerne bruker digitale verktøy på svært ulike måter, noe som gjenspeiles i uenighetene vi ser i forskningsfeltet. Forskning sier at en styrke ved bruk av digitale verktøy i det faglige arbeidet øker elevenes motivasjon for arbeidet. Det er lærerens digitale kompetanse og bruk som avgjør om IKT fremmer eller hemmer elevens læringsutbytte (Blikstad-Balas, 2019). Digitale verktøy alene skaper verken bedre eller dårligere læring. Hvorvidt det er læringsfremmende eller ikke avgjøres av hvordan en velger å benytte seg av digitale verktøy og hva man velger å bruke disse verktøyene til. De positive læringseffektene som kommer frem i forskning henger tett sammen med fag, pedagogikk, tilgang på teknologi, hvilken opplæring en får og hvordan teknologien integreres i undervisningen (Johansen, 2021). Spurkland og Blikstad-Balas (2016) poengterer at variasjonen i hvordan lærere tar i bruk og forholder seg til de samme digitale verktøy er noe som anses som en stor utfordring i skolen.

5.3 Lærernes interesse og kompetanse innen digitale verktøy

Digital kompetanse er sammensetningen av de ferdighetene, kunnskapene og holdningene som trengs for å lære og mestre bruk av digitale verktøy. Det er den digitale kompetansen som bygger bro mellom ferdigheter som lesing, skriving og regning, og det som kreves for å bruke nye digitale verktøy og medier på kreative og kritiske måter (Ferrari, 2012). Dette handler i stor grad om inkluderingen av digitale teknologier i skolen og hvordan disse kan anvendes på en pedagogisk måte. (Karlsen, 2011, s. 195-196). Siden lærernes digitale kompetanse er en så sentral del av forskningstemaet vårt har vi valgt å gå nærmere inn på dette. Skolene forventes å ta i bruk digitale læringsverktøy, men lærerutdanningen har ikke holdt følge med samfunnets raske teknologiske utvikling. Riktig bruk av digital teknologi i klasserommet krever at skolene legger til rette for det, at lærerne oppmuntres til å bruke denne teknologien, at lærerne har en positiv holdning til digital teknologi, og at lærerne får tilstrekkelig opplæring i hvordan de skal bruke det (Læringsmiljøsenderet, 2022).

DuFour og Marzarano (2011) legger frem at gode undervisningsinstitusjoner kjennetegnes av ansatte med høy kompetanse og et godt samarbeidsmiljø. Ifølge Furberg og Lund (2016, s. 28) er det et dobbelt aspekt innen en lærers profesjonsfaglige digitale kompetanse. På en side er lærere nødt til å ha erfaring med og et overblikk over hvordan en kan benytte seg av digitale verktøy. Altså lærere må ha datateknisk kompetanse i grunn for å kunne arbeide videre med teknologi. På den andre siden kreves det at lærere har god digital pedagogisk kompetanse for å kunne skape læringsfremmende, målrettede og relevante undervisningssituasjoner for elevene i arbeid med digitale verktøy. Dette aspektet er omfattende og komplekst, og for enkelte elever vil det være utfordrende å utføre teknologistøttet undervisning. Den digitale verdenen består av fristelser, utfordringer, begrensinger og utallige muligheter. Det kan virke overveldende for elevene så skulle manøvrere seg i en slik arena, og de vil derfor ha behov for en lærer med god digital kompetanse til å veilede og hjelpe elevene gjennom dette ukjente landskapet.

For å få innsikt i hvordan respondentene har oppnådd sin digitale kompetanse kan vi se til figur 10, hvor det kommer frem at en stor andel av utvalget er selvlærte. Samtidig er det veldig mange som sier seg enig i at de har høy digital kompetanse, som illustrert i figur 12. Vi stiller spørsmål til hva respondentene anser som en høy digital kompetanse da majoriteten oppgir at de i hovedsak benytter seg av digitale læreverker slik vi kan se i tabell 4. Det er ikke læreverket i seg selv vi kritiserer, men vi mener heller at valget av læringsressurs tyder på at lærerne ikke utforsker mangfoldet av muligheter digitale verktøy tilbyr. Og vi tenker dette kan tyde på at lærerne ikke har så høy digital kompetanse som de selv tror. Det er mulig vi stiller høyere krav til hva høy kompetanse innebærer, og dermed stiller oss mer kritisk. Vi stiller derfor spørsmål til hvorvidt selvlært kompetanse kan måle seg med en form for formell opplæring, som for eksempel kurs eller studiepoeng. For at lærere skal kunne undervise på en læringsfremmende måte, kreves det at de har en PfdK (Hjukse et al., 2020, s. 4). Hjukse et al. (2020, s. 6) påpeker hvor viktig denne kompetansen er, men at det er krevende å utvikle denne og at det kan være problematisk om opplæringen forblir mangelfull. Selv om vi stiller oss kritisk til kvaliteten på selvlært kompetanse, mener vi fortsatt at selvlært kompetanse kan være verdifull. Vi har alle erfart at interesse kan være en motivator for tilegning av ny kunnskap. Er du virkelig interessert i noe strekker du deg gjerne lenger og oppsøker dermed kunnskapen selv.

For å se om det er en korrelasjon mellom interesse og høy digital kompetanse, gjennomførte vi en korrelasjonsanalyse som vi kan se i tabell 3. Her kan vi se at det er en moderat, positiv korrelasjon mellom de to variablene, som betyr at de som svarer høyt på den ene variabelen også svarer høyt på den andre variabelen. I tillegg til en korrelasjonsanalyse gjennomførte vi og en bivariat analyse hvor vi satte variablene opp mot hverandre i et stolpediagram, som illustrert i figur 12. Denne analysen visualiserer den positive korrelasjonen da vi kan se at de som har sagt seg enige i at de har høy digital kompetanse også sier seg enig i at de har en interesse innen teknologi. Dermed kan vi konkludere med at kompetansen har en tydelig sammenheng med interessen innenfor temaet. Interesse og indre motivasjon har mange likhetstrekk. Interesse har en effekt på et individs motivasjon i form av at den som viser interesse for å videreutvikle kompetanse også viser motivert atferd. Dette kommer til syne gjennom valg av aktiviteter, hvilken innsats de legger inn, utholdenheten de viser og hvordan de presterer (Schunk et al., 2014). En lærer som da har høy interesse innen digitale verktøy vil da legge i mer tid og energi til å utvikle sin egen kunnskap, i tillegg til at de velger aktiviteter som gjenspeiler denne interessen.

Siden vi stiller oss kritiske til om den selvlærte kompetansen kan måle seg med formell opplæring av digital kompetanse, tenker vi det er naturlig å se på hva årsaken til at så mange er selvlærte kan være. I spørreskjemaet vårt var vi ute etter å finne ut hvordan respondentene opplever tilretteleggingen av opplæringen i bruk av digitale verktøy. Som vi kan se i figur 11, er det splittelse mellom de som sier seg enig og de som sier seg uenig i at deres arbeidsplass legger til rette for opplæring innen digitale verktøy. Det er flest som opplever tilretteleggingen som god, men det er likevel en stor andel som sier seg uenig. Noe som kan tyde på at det er ulik praksis når det kommer til utviklingsarbeid i skolen. Dette tenker vi er interessant å gå nærmere inn på. Vi velger å vise til respondent 10 for å tydeliggjøre et manglende fokus på kompetanseutviklingen av digitale verktøy i skolen. Her ser vi en respondent som trekker frem mangel på utdanning og kurs som en utfordring og et hinder for deres bruk av digitale verktøy i matematikkundervisningen. Denne mangelen gjør at læreren må tilegne seg kunnskapen på egenhånd da det er lite påfyll av kompetanse å hente i utviklingsarbeidet i den aktuelle skolen.

Utviklingsarbeid i skolen er nødvendig for at skolen som organisasjon skal forbedre sin egen pedagogiske praksis. Formålet med pedagogisk utviklingsarbeid er å bidra til endring eller innovasjon knyttet til læring, opplæring eller kompetanseheving i skolen (Samuelsen, 2008).

Et skoleomfattende utviklingsarbeid krever at alle jobber mot samme mål. Dette krever et kollektivt engasjement for arbeidet og en tydelig ledelse som kan drive arbeidet mot sine mål (Læringsmiljøsenderet, 2022). Utviklingsarbeid i fagmiljøer med fokus på digitale verktøy burde ses i lys av annet kvalitetsarbeid. Det vil si at den bruker de eksisterende strukturene samt støttefunksjonene en allerede har tilgang til. Utdanningsdirektoratet tilbyr en rekke åpne kompetansepakker for skoler og barnehager som befinner seg innenfor det digitale området eller for de som ønsker en kompetanseheving innen digitale verktøy. Disse kompetansepakkene skal fungere som en støtte til lokalt utviklingsarbeid og bidra til fagutvikling og endring av praksis. Utviklingsarbeidet gjennom kompetansepakkene burde ta utgangspunkt i skolens behov, og ledere og ansatte skal gjennom dette få kunnskap om hvordan digitale verktøy kan benyttes som et redskap for både lek og læring hos barna (Utdanningsdirektoratet, 2020).

Vi kan tenke oss at mangelfull opplæring kan føre til at lærere ser seg nødt til å tilegne seg kompetanse på egenhånd, og som nevnt tidligere er vi kritisk til at denne kompetansen er tilstrekkelig. Det er viktig at lærerne har den kompetansen som kreves for å kunne utvikle elevenes grunnleggende ferdigheter (Kelentrić et al., 2017, s. 4-5). Hjukse et al. (2020, s. 6) påpeker hvor viktig denne kompetansen er, men at det er krevende å utvikle denne og at det kan være problematisk om opplæringen forblir mangelfull. Senter for IKT i utdanningen vektlegger den viktige rollen lærerprofesjonen er for digitaliseringen av skolen og for å hjelpe elevene med å bli digitalt kompetente (Kelentrić et al., 2017, s. 4-5). For at lærere skal kunne undervise på en læringsfremmende måte, kreves det at de har en PfdK. I problemløsning og andre oppgaver kreves det at læreren innehar denne kompetansen som er sammensatt av ferdigheter, kunnskap og holdninger (Hjukse et al., 2020, s. 4).

Som vi skrev helt i begynnelsen av denne masteroppgaven, har vi i vårt utdanningsløp hatt et lite fokus på didaktisk bruk av digitale verktøy og opplevd en mangel på opplæring. En av respondentene våre deler samme oppfatning og beskriver en frustrasjon over manglende opplæring og kompetanse. Vi viser til respondent 11, som føler seg litt på villspor innen den digitale verden og hvordan man skal navigere seg i den stadig mer digitaliserte skolen. Hjukse et al. (2020, s. 6) trekker frem at lærerutdanningen i Norge ikke prioriterer PfdK i sin opplæring av studenter. Det er generelt lite fokus på den digitale kompetansen i utdanningen og er lite beskrevet i emneplaner. Breivik (2015, s. 7-8) skriver at de fleste lærere ikke har utdanning innen digital kompetanse og at nyutdannede studenter avslutter skolegangen med

mangelfull kompetanse innenfor temaet. Videre begrunner hun dette med at det er et nytt fagfelt, som hun beskriver som et bevegelig mål. Med dette menes at vi har for liten kunnskap og erfaring om hvordan vi skal ta i bruk digitale ressurser i læringssituasjoner. Vi mener dermed at lærerutdanningen i Norge er nødt til å ta grep for å holde tritt med den digitale samfunnsutviklingen, da dette er kompetanse vi skal bringe videre til elevene våre.

Som en oppsummering av dette delkapittelet kan vi konkludere med at det er mangelfull opplæring innen digitale verktøy både i lærerutdanningene og ute i skolen. Dette ser ut til å ha ført til en stor andel selvlærte lærere og vi stiller spørsmål til om denne kunnskapen kan måle seg med formell opplæring, og om denne selvlærte kompetansen vil kunne gi elevene den undervisningen har krav på. Lærere må ha PfdK for å kunne utvikle elevenes grunnleggende digitale ferdigheter.

5.4 Bruk av digitale verktøy i begynneropplæringen i matematikk

Som nevnt i teorikapittelet skal begynneropplæring være basert på lek, og denne leken er nødvendig for elevenes trivsel og utvikling (Kunnskapsdepartementet, 2019). Barn lærer best gjennom lek, og lekbasert læring har en positiv påvirkning på språk, matematikk og selvregulering hos de yngste barna (Størksen & Rege, 2019). For barn kan digitale verktøy være en kilde til lek, undring og utforskning som bidrar til deres læringsprosesser (Stai, 2021). Barn har en naturlig, nysgjerrig, lekende og utforskende tilnærming til verden, og møter dermed ny teknologi uredd og fordomsfritt. Det derfor viktig å møte barns undring på en utfordrende og utforskende måte, slik at det dannes et grunnlag for et aktivt og utviklende læringsmiljø (Vaags & Sandø, u.å.). Skolen skal legge til rette for et slikt læringsmiljø gjennom sansing og tenkning, estetiske uttrykksformer og praktiske aktiviteter (Kunnskapsdepartementet, 2019). Vi knytter disse momentene opp mot bruken av konkretiseringsmateriale i matematikkopplæringen da vi finner mange av de samme faktorene i bruk av konkreter. Respondent 12 trekker frem bruken av konkreter i sin undervisning. Det kan virke som at denne læreren skiller bruken av konkreter fra digitale verktøy, og vi tolker dette som at vedkomne ser på disse som to separate elementer. Dette er en tendens som går igjen i flere av respondentsvarene.

Digitale verktøy anses å være et konkretiseringsmaterieell med et stort potensial (Van de Walle et.al., 2015, s. 152). Høiland et al. (2012, s. 24) skriver at det å kunne bruke digitale verktøy i matematikk handler om å kunne benytte seg av slike verktøy til spill, visualisering og publisering. I stor grad dreier dette seg om å ha kompetanse om, kunne stille seg kritisk til og vurdere ulike digitale verktøy, altså profesjonsfaglig digital kompetanse. Videre skriver de at for elever som utforsker med tall, former og mønstre vil det være naturlig å få eksperimentere med regneark, diagramverktøy og andre digitale verktøy. Pedagogiske dataspill innenfor matematikk inneholder gjerne telleoppgaver, og elevene har mulighet til å telle og kategorisere elementer i bilder slik de kan i virkeligheten. Som nevnt tidligere kan digitale verktøy bli sett på som medierende artefakt, og kan være en brobygger eller hjelpemiddel for bedre læring (Vygotsky, 1978; White, 2018, s. 96). I Vygotskys teori om den proksimale utviklingssonen, er det hjelpen og støtten som er tilgjengelig for elevene som er sentral (Hoven & Rye, 2004, s. 11-12). Jerome Bruner (1966) brukte begrepet "scaffolding", også omtalt som stillasbygging, for å referere til støtten gitt av voksne og jevnaldrende i denne utviklingssonen. I denne konteksten refereres det til den pedagogiske støtten som gis, altså når elevene har kommet så langt de kan på egenhånd, vil de trenge ekstern hjelp (Hoven & Rye, 2004, s. 12). Bruner omtaler i hovedsak mennesker som det støttende stillaset, men Vygotsky trekker frem at artefakter også kan fungere som støtte i lærings- og utviklingsprosesser. Altså digitale verktøy som medierende artefakt kan fungere som et støttende stillas for elevenes læring.

For å svare på problemstillingen vår er vi nødt til å se nærmere på hvilke tendenser lærere har når det kommer til bruk av digitale verktøy i matematikk. Som det kommer frem i tabell 5 svarer 356 av respondentene at de bruker digitale verktøy i matematikkundervisningen sin. Fire svarer at de ikke bruker det og en svarer at den er usikker, men samtidig ser vi at de på et annet spørsmål svarer at de benytter seg av digitale verktøy annenhver matematikkundervisning eller annen hver uke. Dette kan tyde på at det var utydelig hva vi var ute etter når vi spurte om de bruker digitale verktøy i undervisningen. Vi kan dermed si at hele utvalget bruker digitale verktøy i sin matematikkundervisning. Som nevnt tidligere har de fleste interaktiv tavle og iPad tilgjengelig til å bruke, og hvis vi ser på figur 13 er det også disse digitale verktøyene som blir brukt mest. At interaktiv tavle og iPad er de verktøyene som blir brukt mest har en naturlig årsakssammenheng med at det er disse de fleste har tilgjengelig.

Når vi ser på helheten av hvordan utvalget benytter seg av digitale verktøy ser vi at det er enkelte tendenser som går igjen. I tabell 4 kan vi se at det er digitale læreverk de fleste velger å benytte seg av. De digitale læreverk sidene har fine repetisjonsoppgaver, men som respondent 13 trekker frem må elevene mestre en del kunnskap før de tar i bruk digitale verktøy. Altså elevene må ha de praktiske egenskapene de behøver for å løse oppgavene, hvis ikke er det en risiko for at de bare trykker meningsløst til de får rett svar uten å vite hvorfor det er rett. Vi velger å vise tilbake til Respondent 6 som legger frem at i mange tilfeller er læringsprogrammer relativt instrumentelt oppbygd. I instrumentelle læringsprogrammer kommer det gjerne opp ett regnestykke som elevene skal velge rett svar til. For at elevene skal få en dybdeforståelse av matematiske begreper og konsepter er de nødt til å utforske og gjøre egne erfaringer innen matematikk (Malmer, 1990). Videre legger respondent 14 frem at det kan være skummelt å løsrive seg fra lærebøkene med lærerveiledning, og vi mener dette kan være en forklaring på det høye antallet som benytter seg av nettsidene til læreverkene. At noen lærere synes det er utfordrende å gjøre endringer i deres undervisningspraksis, kan henge sammen med at satte lærere er komfortable med de metodene de er vant med å bruke. Når nye elementer skal implementeres i skolen må det skje gjennom et utviklingsarbeid hvor det informeres, testes ut og deretter innføres. Om lærerne som skal delta i dette utviklingsarbeidet ikke ser hensikten eller betydningen i endringen, vil dette føre til at prosessen kanskje stopper opp før det blir innført i skolen (Imsen, 2020). Digitale verktøy er relativt nytt og krever en del endringer i undervisningspraksisen til lærerne. De lærerne som da har mange år bak seg som lærer med tradisjonelle undervisningsformer og metoder, kan ha vanskelig for å endre sin undervisningspraksis.

Nedenfor vil vi gå nærmere inn på de fire hovedkategoriene av digitale verktøy vi har valgt å fokusere på i vårt masterprosjekt og avslutningsvis gjøre rede for ulike faktorer som kan være til hinder for bruken av digitale verktøy i matematikkundervisning på 1.-4. trinn.

5.4.1 Interaktiv tavle

Interaktiv tavle er i utgangspunktet en touch skjerm, som reagerer ved bruk av enten fingre eller spesialpenn, som projiserer skjermbildet fra den datamaskinen den er koblet opp til. Andre navn som blir brukt om dette verktøyet kan være digital tavle, elektronisk tavle eller interaktiv whiteboard. Mulighetene er mange, man kan blant annet skrive på tavlen med digitalt blekk over det bildet som vises, man kan markere tekst og flytte på bilder eller tekst.

Det finnes både positive og negative sider ved innføringen av interaktive tavler i klasserom. Mulighetene når det kommer til å vise frem tekst, bilder eller filmer er uendelige. Den interaktive tavlen inviterer også til mer samarbeid og deltakelse av elevene i undervisningen (Larsen, u.å.).

For å få et innblikk i hvordan lærere benytter seg av interaktiv tavle i sin matematikkundervisning, velger vi å vise til figur 14. Her ser vi at det er søylene klasseromssamtale, problemløsning og lærerstyrt arbeid med rutineoppgaver som skiller seg ut. Vi tenker at lærerstyrt arbeid med rutineoppgaver og problemløsning også faller inn under klasseromssamtale, da dette gjerne er aktiviteter som utføres i plenum. Eksempelvis kan både problemløsnings- og rutineoppgaver visualiseres på tavlen slik at klassen inviteres inn i en faglig diskusjon. Det at disse oppgavene blir tatt opp i plenum på tavlen inviterer elevene inn i en matematisk samtale. Her får elevene muligheten til å delta med sine egne tanker og argumenter og gjennom dette får de sjansen til å aktivt ta del i sin egen matematiske læringsprosess (Carlsen, 2016, s. 222-225).

Det blir installert interaktive tavler i flere og flere klasserom, da denne teknologien ikke bare forbedrer måten lærere underviser på, men den forbedrer også måten elevene lærer på. Denne tavlen kan gi elevene en variert læringsopplevelse ved at den projiserer ulike elementer. Samtidig gjør det også differensiert læring enklere, da lærere kan tilpasse seg ulike læringsstiler. Visuelle elever er i stand til å observere tavlen, mens taktile elever kan lære ved å berøre tavlen. Elevens læringsopplevelse forbedres gjennom bruk av teknologi da de kan se alt på en stor skjerm som gjør at læringen deres kommer til live, og mange elever synes det er morsommere å lære enn noen gang før (Cox, 2019).

Selv om den interaktive tavlen har mange muligheter er det også en risiko at lærere tilpasser tavlen til eksisterende undervisningsmetoder og at det dermed bare blir en svært kostbar projektor. Overbruk av tavlen som en filmprojektor, kan redusere motivasjon og oppmerksomhet og dette fører til svekket læringsutbytte. Testing og innovasjon, og dermed økt tillit til lærerbruk, er nøkkelen til å oppnå bedre læringsutbytte. Det viktigste interaktive tavler legger til undervisningen, er interaktivitet. Læreren kan ikke være i fokus ved bruk av tavlen, men elevene må her være aktive deltakere. Større interaktivitet fremmer kollektiv refleksjon, gjensidig kommunikasjon og aktiv deltakelse. Aktivt engasjerte elever har mulighet til å påvirke det de lærer og bygge kunnskap og kompetanse gjennom samhandling

(Larsen, u.å.). For å unngå at den interaktive tavlen bare skal bytte ut krittavlen og kun benyttes som en projektor er det derfor viktig at lærere faktisk tar seg tiden til å sette seg godt inn i det verktøyet har å tilby.

En måte å implementere fysisk aktiv læring og gjøre læringsaktiviteten morsommere kan være slik respondent 15 legger frem i sitt svar. Denne respondenten kommer med et eksempel der leken og fysisk aktiv læring implementeres ved bruk av den interaktive tavlen, hvor det settes opp en stafett med øvingsoppgaver som hele klassen har en forutsetning for å mestre. Studier (Mandelid et al., 2022) viser at prøveresultater i matematikk hos elever er like bra eller bedre, når det blir benyttet fysisk aktiv læring i undervisningen. Resultatene indikerer at bruk av fysisk aktivitet for å oppnå læringsmål kan ha en positiv innvirkning på hukommelsen. I tillegg til bedre læring og memorering fant en studie også at fysisk aktiv læring hadde en positiv innvirkning på elevenes matteinnsikt og tallforståelse (Chacón-Cuberos et al., 2020; Daly-Smith et al., 2020; Norris et al., 2019; Singh et al., 2018; Sneck et al., 2019; Vetter et al., 2020; Watson et al., 2017; Mavilidi et al., 2018, referert i Mandelid et al., 2022).

Når fysisk aktiv læring brukes i undervisning, er ikke faglige prestasjoner det eneste resultatet som registreres, men også økt motivasjon innen matematikk (Mavilidi et al., 2018; Riley et al., 2016; Van den Berg et al., 2019; Vazou & Skrade, 2017, referert i Mandelid et al., 2022). Vi har selv erfart at interaktiv tavle har mange aktiviteter som byr på fysisk aktiv læring og hvilken effekt dette kan ha for elevenes motivasjon for læring. Motivasjon har en stor innvirkningskraft på elevenes lærelyst, og er særdeles viktig for å fremme elevenes læring og utvikling i skolen (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Den typen aktivitet som respondent 15 legger frem er en god måte å inkludere spillaktiviteter i undervisningen ved bruk av den interaktive tavlen. Ifølge forskning (Kim & Patel, 2007, referert i Sakr, 2020, s. 36) bidrar fysisk aktive spillopplevelser, spesielt hvor hele kroppen tas i bruk, til en økende motivasjon og påpeker også at de aller fleste foretrekker slike spill ovenfor de som er mer inaktive og stillesittende.

5.4.2 Nettbrett

Bruk av nettbrett i småtrinnet hjelper barna å utvide kunnskapen sin uavhengig av tid og rom. Det betyr at de kan utvide kunnskapen både hjemme og på skolen, uten at sammenhengene forsvinner. Når barn får mulighet til å bruke nettbrett både hjemme og på skolen, blir de mer fleksible og selvstendige i å utvikle kunnskapen sin og de aktiviseres i undervisningen på måter som skiller seg fra tradisjonell klasseromsundervisning. Nettbrett kan også ha en positiv effekt på klasseromsstemningen og stimulerer til aktiv og kreativ læring. En negativ effekt av nettbrett er derimot at det kan forekomme tekniske problemer som er knyttet til internettforbindelse som igjen fører til distraksjoner og bortkastet tid (Ricoy & Sánchez-Mártinez, 2020).

I starten av innføringen av nettbrett var det viktigste å mestre teknologien, mens det nå jobbes med å skape og utvikle nye undervisningsformer. Siden introduksjonen av iPader i klasserommet kan lærere bruke mer tid på selve læringsarbeidet da mange av tidstyvene forsvant (Havenstrøm, 2022). I vår forskning kom det frem at et av de digitale verktøyene de fleste har tilgjengelig, er nettbrett. Dette kommer frem i figur 5. 75% av respondentene svarte at de har dette tilgjengelig og de aller fleste har full oppdekning av nettbrett til elevene. Vår generelle oppfatning er at de fleste benytter seg av disse og er fornøyd med det enkle oppsettet til et nettbrett som gjør at det går fint å bruke det sammen med de yngste i skolen.

Selv om lærerne ser ut til å være fornøyd må vi også tenke på hvilke oppfatninger elevene har rundt bruken av nettbrett. Havenstrøm (2022) påpeker at selv om mange tilbakemeldinger fra elever rundt bruken av nettbrett er positive, opplever noen det motsatte. Da spesielt de elevene som føler at iPad er mindre egnet for lange skriveoppgaver enn det penn og papir er. De fleste opplever nettbrett som et flott læringsverktøy, men noen hevder at nettbrett ikke hjelper de å lære og at det heller ikke gjør undervisningen mer interessant. Noen anser rett og slett nettbrettet som en distraksjon. iPaden i seg selv er ikke et fullverdig læringsverktøy og burde brukes i kombinasjon med analoge arbeidsmetoder. Vi kan se tilbake til respondent 9 som poengterer at iPad er et godt læringsverktøy, men ikke alene. Altså det handler om måten læreren implementerer verktøyet i sin pedagogiske virksomhet.

Ricoy & Sánchez-Mártinez (2020) trekker frem at det er liten variasjon i hvordan nettbrett brukes i klasserommet, og at bruken i stor grad etterligner hvordan tradisjonelle læringsverktøy brukes. Dette tyder på at mange lærere ikke har fått opplæring i bruk av nettbrett i undervisningssammenheng. Elevene liker å bruke nettbrett i klasserommet fordi bruken av nettbrett i de fleste tilfeller har en motiverende effekt. Dette kan ha en sammenheng med at elevene kan arbeide med oppgaver på ulike måter og slik blir nettbrettet et godt verktøy for å kunne tilpasse undervisningen. På den andre siden viser det seg derimot at nettbrett blir lite brukt i samarbeid og gruppeoppgaver og dermed ikke utnytter seg av alle mulighetene iPad har å tilby. Dette kommer også frem i figur 14, hvor de fleste sier at de bruker nettbrett til individuelt arbeid og langt færre sier at de bruker den til gruppearbeid. Videre kommer det frem under “Annet” at flere av respondentene benytter seg av iPad til stasjonsarbeid i undervisningen. At det bare er en liten gruppe elever som jobber med iPad om gangen gjør at lærer enkelt kan følge med på at de holder på med det de skal og ikke blir distraheret av andre spill eller lignende. For at stasjonsarbeid skal fungere må man være en god klasseleder. Nordahl (2013, s. 105) skriver at noe av det viktigste lærere må mestre er evnen til å lede elevgrupper og undervisningsforløp. Dette går i korte trekk ut på at læreren skaper trygge rammer, setter spesifikke læringsmål, stiller krav og uttrykker forventninger både når det gjelder arbeidsinnsats og læringsutbytte. De lærerne som mestrer dette, oppnår gjerne bedre læringsresultater, både faglig og sosialt (Nordahl, 2013, s. 105).

Det at man jobber med iPad i liten gruppe slik som i stasjonsarbeid, kan være aktuelt på en skole som ikke har full oppdekning. På skoler med full oppdekning hvor alle elevene sitter på hver sin iPad, kan det derimot være en større utfordring å sørge for at elevene holder seg til læringsaktiviteten. Respondent 16 nevner en app som heter Klasserom som gjør det mulig for læreren å administrere alle iPadene til elevene. Lærer har da tilgang til skjermvisning, åpne og lukke apper, og generelle administrative funksjoner (Apple, 2018).

I følge Furberg og Rasmussen (2015) gjør digitale verktøy skolehverdagen mer kompleks. Lærers rolle blir enda mer sentral når det kommer til strukturering av elevenes arbeidsforløp og når de skal veiledes i deres faglige utvikling. Vi velger å vise til respondent 17 som uttrykker flere utfordringer knyttet til bruken av iPad i skolen. De tre hovedmomentene respondenten trekker frem er utenomfaglig bruk, økende konflikt og mangel på respekt for skolens eiendeler. Vi kan se for oss at dette er utfordringer flere lærere kjenner seg igjen i. Blikstad-Balas (2015, s. 111) poengterer at en viktig forutsetning for å

lykkes med bruk av digitale verktøy i undervisningen er å være en god klasseleder. Dermed stilles det ofte spørsmål om klasseledelse når det dukker opp utfordringer med integreringen av teknologi i skolen. Det er viktig å bemerke at klasseledelse i teknologitette klasserom ikke handler om å begrense bruken av teknologi, men heller det å veilede elevene i de læringsaktivitetene som foregår.

5.4.3 Datamaskin

Datamaskin kan brukes til mange ting, og åpner opp for informasjonssøk, deling, samarbeid og respons (Lesesenteret, 2022). Bruk av datamaskiner i klasserommet gir lærere mange muligheter til å benytte seg av meningsfull og innovativ pedagogikk, og bruk av PC bidrar til å øke elevdeltakelse (Hagerup, 2015). Det kan dermed være et nyttig verktøy for elevenes læring. I spørreskjemaet vårt kommer det frem at 221 respondenter svarer at de har tilgang til datamaskin i sin undervisning. Dette presenteres i figur 5. Det som ikke kommer frem i denne figuren er om datamaskinen som er tilgjengelig er forbeholdt lærer eller elev. For å se nærmere på hvordan dette digitale verktøyet spesifikt blir brukt i skolen, ser vi tilbake til figur 14. Her ser vi at det er en relativt jevn fordeling på de ulike verdiene, men vi kan også se at det er ganske mange som oppgir at de ikke benytter seg av dette verktøyet. Når vi ser på disse to figurene kan vi se at det er veldig mange som svarer at de har tilgang på datamaskin, men samtidig kommer det frem at en ganske stor andel ikke bruker dette verktøyet. Dette kan ha en sammenheng med at flere av lærerne benytter seg av datamaskin i forbindelse med planleggingen av undervisning. Det vil si at læreren har tilgang på datamaskin, men at det kanskje ikke tas i bruk i selve undervisningen med elevene. På den andre siden kan det forklares med at tallene stemmer overens. Om man trekker fra de 221 respondentene som oppgir at de har tilgang til datamaskin fra det totale antallet respondenter, vil vi få et tall som kan stemme overens med antallet respondenter som oppgir at de ikke bruker det.

For å trekke linjer til forrige delkapittel kan vi se at det er flere som har tilgang til iPad i forhold til de som har tilgang på datamaskin. Dette har en åpenbar sammenheng med det vi ser i figur 1, hvor tilgjengeligheten av datamaskin øker etter hvert som elevene blir eldre. Altså kan vi si at grad av oppdekning påvirker bruk, da man ikke kan ta i bruk noe man ikke har.

Videre velger vi å vise tilbake til respondent 13 som trekker frem at nettoppgaver kan virke som motivasjonsfaktor for å engasjere elevene. Motivasjon har en stor innvirkningskraft på elevenes lærelyst, og er særdeles viktig for å fremme elevenes læring og utvikling i skolen (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Skaalvik & Skaalvik (2011) forteller at motivasjon styrer hvilke aktiviteter og læringsstrategier som velges, og at et individs motivasjon har en påvirkning på hvilken innsats og utholdenhet som ytes om en oppgave er krevende. Det er lærerens ansvar å legge til rette for motivasjons- og læringsfremmende undervisningssituasjoner for elevene (Manger, 2013, s. 134). Dersom læreren tar i bruk digitale verktøy vil dette kunne motivere og engasjere, fremme læring og inspirere elevene til utforskning. Hvis man benytter seg av de mulighetene teknologi kan tilby som pedagogisk verktøy, kan det være et lønnsomt virkemiddel for skolestarterne og de som allerede går på skolen (Romstad, 2018).

5.4.4 Kodeverktøy

Ut av de fire kategoriene av digitale verktøy som vi diskuterer i dette kapittelet er det kodeverktøy respondentene har minst tilgang til, slik vi kan se i figur 5. Dette kommer også frem i figur 14 hvor kodeverktøy generelt brukes mindre enn de andre i de ulike aktivitetene. Videre kan vi også se at den eneste verdien søylen er høyest på er alternativet “bruker ikke”. At det er færre som bruker kodeverktøy henger sammen med tidligere utsagn om at man ikke kan bruke noe man ikke har tilgang til. Av de som tar i bruk kodeverktøy i matematikk, kan vi se at de bruker dette mest til koding og gruppearbeid. Når det gjennomføres gruppearbeid er det viktig at oppgaven struktureres på en måte som gjør at den utfordrer elevene slik at de blir gjensidig avhengig av hverandre for å løse oppgaven foran de (Barnes, 2008). Gjennom dette læringsfellesskapet vil elevene få erfare hvordan de kan oppnå ny kunnskap i samhandling med hverandre, og hvordan elevene kan løfte hverandre videre i læringsprosessen (Botten, 2016). Det første møte elevene har med kodeverktøy vil i de aller fleste tilfeller være når de kommer opp i skolen og dermed vil det være et nytt og utfordrende verktøy. For å takle denne nye utfordringen vil det være hensiktsmessig for elevene å kunne diskutere med hverandre og sammen finne en løsning.

Årsaken til at kodeverktøy blir lite brukt til rutineoppgaver kan vi tenke oss er fordi verktøy som Blue-Bot og Bee-Bot kommer med simple forhåndsagde matter hvor hovedfokuset kun er å navigere. Vi har et forslag om hvordan lærere kan ta i bruk disse robotene til øving av rutineoppgaver, men dette krever mer forhåndsarbeid. Det finnes blanke matter hvor et steg

for roboten korresponderer med en rute på matten. På disse mattene tenker vi at lærer kan fylle inn øvingsoppgaver som elevene må løse for å komme seg videre eller samle poeng. Dette er bare et eksempel, men det finnes mange andre måter å differensiere bruken av Blue-Bot og Bee-Bot. I praksis erfarte vi at når elevene fikk i oppgave å navigere seg fra punkt A til punkt B ble dette for enkelt og kjedelig i lengden for en gruppe tredjeklassinger. Fokuset forsvant fort fra selve oppgaven, noe som førte til at elevene ble urolige og begynte å tull. Men, for de aller yngste vil denne tilnærmingen være et godt utgangspunkt for videre arbeid.

Respondent 18 legger frem at hun ikke benytter seg av kodeverktøy i matematikkundervisningen, og begrunner dette med at hun underviser første trinn. Ut ifra respondentsvaret kan det tyde på at hun ikke klar over mulighetene hun har i de ulike kodeverktøyene og programmene. En annen mulighet kan være at hun rett og slett ikke har tilgang på lisenser eller kodeverktøy. Det finnes flere måter å kode med de aller minste elevene. Vi har allerede nevnt Blue-bot og Bee-Bot som eksempler, men Scratch Jr. blir også brukt mye i programmering med de yngste. Dette programmet har som hensikt å være en introduksjon til programmeringsspråk for barn i alderen fem til syv år og brukes gjerne i begynneropplæringen i skolen (Scratch Jr., u.å.). Scratch er mangfoldig og gir elevene muligheten til å programmere egne spill og animasjoner. I tillegg er det også mulig å bruke programmet til mer fagspesifikke temaer som for eksempel geometriske figurer innen matematikk. Scratch gir elevene en bredere forståelse av algoritmisk tenkning i matematikk (Kunnskapssenter for utdanning, 2022).

5.4.5 Hinder

Vi er klar over at det er mange faktorer som kan ha en påvirkning på hvorvidt lærere tar i bruk digitale verktøy eller ikke. I et tidligere delkapittel har vi diskutert faktorene økonomiske begrensinger, mangel på lisenser og mangel på apper og hvordan disse påvirker tilgjengeligheten av digitale verktøy. Kort oppsummert handler det om at skolen må ha økonomi til å kjøpe lisenser slik at vi får tilgang til gode apper. Disse begrensningene påvirker ikke bare tilgjengeligheten av digitale verktøy, men også bruken. Nedenfor vil vi gå nærmere inn på andre faktorer som kan være til hinder for bruk av digitale verktøy i matematikk.

Tidligere har vi redegjort for lærernes interesse og kompetanse innen digitale verktøy, og vil nå diskutere hvordan mangelen på disse kan være til hinder for bruk. I figur 7 kommer det frem at noen av respondentene mente lite interesse fra lærer kan være til hinder for bruk av digitale verktøy i matematikk. Dette handler i stor grad om lærerens holdninger til digitale verktøy og hvordan deres interesse kan påvirke deres valg og bruk. Schunk et al. (2014) påpeker at interesse kommer til syne gjennom valg av aktiviteter. Altså vil lærere som har en interesse for digitale verktøy naturligvis implementere dette i undervisningen sin.

Som nevnt tidligere kan også lite kompetanse være til hinder for bruk av digitale verktøy i matematikkundervisningen. Ifølge Furberg og Lund (2016, s. 28) er det et dobbelt aspekt innen en lærers profesjonsfaglige digitale kompetanse. På en side er lærere nødt til å ha erfaring med hvordan en kan benytte seg av digitale verktøy. Altså lærere må ha datateknisk kompetanse i grunn for å kunne arbeide videre med teknologi. På den andre siden kreves det at lærere har god digital pedagogisk kompetanse for å kunne skape læringsfremmende, målrettede og relevante undervisningssituasjoner for elevene i arbeid med digitale verktøy. Dette betyr altså at lærere må ha erfaringer og kunnskaper rundt bruken av teknologi og ha en digital pedagogisk kompetanse for å kunne ta i bruk digitale verktøy i sin matematikkundervisning. Når noen av respondentene svarer at de synes lite kompetanse kan stå til hindring for bruken, antyder dette at de ikke helt vet hvordan de skal bruke teknologien på korrekt måte for å skape en læringsfremmende situasjon.

Respondent 19 trekker frem at på grunn av manglende kompetanse bruker hun mye tid på å bli kjent med apper og programmer. Det kommer også frem i figur 7 at flere av respondentene mener at planleggingen rundt bruken av digitale verktøy kan være til hinder. Ut ifra respondentsvaret og figuren kan vi anta at bruk av digitale verktøy krever mye planlegging og at dette igjen krever mye tid. I en hektisk lærerhverdag kan det være vanskelig for mange å finne tiden til å planlegge og sette seg inn i den store mengden digitale verktøy. I motsetning har vi respondent 20 som ikke ser noen hinder for bruk, men anerkjenner at det er en tidskrevende prosess. Vi kan tenke oss at dette handler om kompetanse, da vi selv har opplevd at emner vi har høyere kompetanse innen ofte tar kortere tid å planlegge. Årsaken til dette er fordi vi gjerne stoler mer på de didaktiske valgene vi tar.

5.4.6 Oppsummering

Som en oppsummering av det dette kapittelet kan vi konkludere med at alle i utvalget benytter seg av digitale verktøy i sin matematikkundervisning. Videre kan vi se at interaktiv tavle og iPad er det de fleste har tilgjengelig, og det også disse digitale verktøyene som blir brukt mest. At interaktiv tavle og iPad er de verktøyene som blir brukt mest har en naturlig årsakssammenheng med at det er disse de fleste har tilgjengelig. Det kommer frem at interaktiv tavle blir brukt mest i klasseromssamtaler, iPad blir brukt mest til individuelt arbeid, bruken av datamaskin er godt spredt på de ulike metodene selv om flest sier at de bruker den til individuelt arbeid, og kodeverktøy blir mest brukt til koding og gruppearbeid.

Når vi ser på helheten av hvordan utvalget benytter seg av digitale verktøy ser vi at det er enkelte tendenser som går igjen. Noe vi la merke til er at måtene utvalget ser ut til å bruke digitale verktøy på er relativt instrumentell. De digitale nettressursene til lærebøkene fokuserer gjerne på innlæring av standardalgoritmer og gir lite rom for utforskning. For at elevene skal få en dybdeforståelse av matematiske begreper og konsepter er de nødt til å få utforske og gjøre egne erfaringer innen matematikk. Det ser ut til at bruken av digitale verktøy etterligner hvordan tradisjonelle læringsverktøy brukes. Vi tenker at årsaken til dette kan være at lærerne ikke har fått nok opplæring i bruk av digitale verktøy i undervisningssammenheng.

6 Konklusjon og avsluttende tanker

Digital teknologi tar stadig større plass i samfunnet vårt, og er en naturlig del av barnas hverdag. De siste tiårene har digital teknologi hatt en hurtig og betydelig utvikling både nasjonalt og internasjonalt. Teknologien vil dermed naturligvis ta en større del i skolehverdagen og undervisningen til elever og lærere, som igjen har skapt en endring i arbeidsforutsetninger for skolen, lærerne og elevene. Skolens samfunnsmandat er å gi barn og unge egenskaper som forbereder de på å forholde seg til sosial, kulturell og teknologisk utvikling. Fremtidens skole må dermed utdanne og forberede elever til en stadig mer digitalisert hverdag.

Formålet med denne masteroppgaven har vært å lære mer om hvordan digitale verktøy kan brukes i begynneropplæringen i matematikk. Samtidig ønsket vi å finne mer ut av hvordan

yrkesaktive læreres interesse, holdninger og kompetanse påvirker deres bruk av digitale verktøy. For å kunne besvare problemstillingen vår må vi først ta for oss forskningsspørsmålene å svare på disse.

Innledningsvis vil vi svare på forskningsspørsmålet: **“Hvilke faktorer påvirker bruken av digitale læringsressurser i matematikkundervisningen på 1.-4- trinn?”**. Vi kom frem til at det er spesielt fem faktorer som skiller seg ut og har en påvirkning på lærerens bruk av digitale læringsressurser i matematikkundervisningen. Disse er; tilgjengelighet, økonomiske begrensninger, mangel på gode apper, mangel på lisenser og for lite kompetanse.

Vi gikk inn i dette masterprosjektet med erfaringer fra praksis om at digitale verktøy var lite tilgjengelig, men etter gjennomført spørreundersøkelse kom det frem at det nesten er full oppdekning av digitale verktøy i skolen. I forskningsprosjektet kom det frem at interaktiv tavle og iPad er de verktøyene de fleste har tilgjengelig og det også er disse som blir brukt mest. Den høye graden av oppdekning av iPad forklarer vi med ekspressinnføringen som kom som et resultat av koronapandemien. Videre antar vi at den høye oppdekningen av interaktiv tavle henger sammen med at den tradisjonelle krittavlen gradvis har blitt erstattet i flere og flere klasserom, da denne teknologien forbedrer måten lærere underviser på og måten elevene lærer på. Det at interaktiv tavle og iPad er de verktøyene som blir brukt mest har en naturlig årsakssammenheng med at det er disse de fleste har tilgjengelig. Tilgjengelighet påvirker bruk av digitale verktøy i den forstand at man er nødt til å ha tilgang til en ressurs for å kunne benytte seg av den. I skolesammenheng vil tilgjengelighet i stor grad bunne i skolens økonomi. Om ikke skolen har økonomi til å skaffe digitale ressurser, slik som digitale enheter eller lisenser til apper, vil naturligvis ikke lærerne kunne ta dette i bruk. Dette svarer også på forskningsspørsmålet: **“Hvilke digitale verktøy benytter lærere på 1.- 4. trinn seg av i sin matematikkundervisning?”** da lærerne benytter seg av de digitale verktøyene de har tilgjengelig.

Andre faktorer som kan påvirke bruken av digitale verktøy i begynneropplæringen i matematikk er lærerens interesse og mangel på kompetanse. Disse faktorene mener vi påvirker lærerens bruk av digitale verktøy da en lærer som ikke har noen interesse innenfor digitale verktøy i mindre grad vil forsøke å implementere disse i sin undervisning. Dette kan forklares med at interesse kommer til syne gjennom valg av aktiviteter. Videre vil lærernes interesse også påvirke hvilken innsats de legger inn i kompetanseutviklingen. Med dette

mener vi at en lærer som har høy interesse innen digitale verktøy vil legge i mer tid og energi til å utvikle sin egen kunnskap. Altså lærerens mangel på interesse for digitale verktøy kan føre til en lavere digital kompetanse, som igjen kan ha en påvirkning på læreres bruk. Vi beveger oss da inn i forskningsspørsmålet: **“Hvordan påvirker lærerens kompetanse og holdninger deres valg og handlingsmønster i bruk av digitale verktøy i matematikkundervisningen på 1.-4. trinn?”**.

Når det kommer til lærernes holdninger ser vi at utvalget generelt sett er positive til bruken av digitale verktøy i matematikkundervisningen, men de påpeker noen dilemmaer ved den raske innføringen av digitale enheter. Respondentene legger frem at mangelen på opplæring, kombinert med ekspressinnføringen av digitale verktøy har ført til utfordringer med å bruke disse verktøyene. Det er en uenighet rundt spørsmålet om digitale verktøy hemmer eller fremmer læring. Den største årsaken til splittelsen ser ut til å være at lærerne bruker digitale verktøy på svært ulike måter. Dette gjenspeiles i uenighetene vi ser i forskning. Holdningene til lærerne kan ha en påvirkning på om de er villige til å tilegne seg kunnskap innenfor temaet. Dersom læreren har en negativ holdning til digitale verktøy vil det være vanskeligere for denne læreren å ta del i kompetanseutvikling, ettersom man gjerne motsetter seg noe man stiller seg negativ til. Men, for at lærere skal kunne benytte seg av digitale verktøy må de ha PFDK og erfaring med hvordan verktøyene skal tas i bruk.

For å svare på problemstillingen: **"Hvilke tendenser ser vi i læreres bruk av digitale verktøy i matematikkundervisningen på 1. - 4. trinn?"** må vi først se på den kompetansen lærerne sitter inne med. Vår generelle oppfatning av lærernes kompetanse innen digitale verktøy er at det i stor grad er rom for forbedring. Først og fremst kommer det frem at lærerne må bruke mye tid på å sette seg inn i de ulike digitale verktøyene og at de i stor grad overlates til seg selv i tilegnelsen av ny kompetanse. Dette er uheldig i den forstand at en slik selvlært kompetanse ikke nødvendigvis er av samme kvalitet som en formell opplæring. Vi mener det er urettferdig at det i mange tilfeller blir lagt et for stort ansvar på den enkelte læreren i tilegnelsen av ny kompetanse. I vår mening burde denne kompetansehevingen være et kollektivt samarbeid som inngår i skoleutviklingen, da det er skolens ansvar å sørge for å holde tritt med samfunnsutviklingen.

Selv om vi har stilt oss kritisk til kvaliteten på selvlært kompetanse betyr ikke dette at selvlært kompetanse ikke kan være god nok. Som nevnt tidligere spiller lærernes holdninger og

interesse en stor rolle for den kompetansen de er villig til å innhente på egenhånd. Interesse og indre motivasjon henger sammen og bunner i motivasjonspsykologi. Dersom en lærer har en positiv holdning og en stor interesse for digitale verktøy vil denne læreren gjerne strekke seg lenger og dermed kunne tilegne seg tilstrekkelig PFDK.

Når vi ser på hele utvalget av lærere, kan vi se tendenser i bruken deres av digitale verktøy i begynneropplæringen i matematikk. Først og fremst brukes de ulike digitale verktøyene til ulike segmenter av undervisningen. Den interaktive tavlen blir brukt mest i klasseromssamtale, da dette verktøyet egner seg best til akkurat dette. Interaktiv tavle gjør det mulig for alle elevene å følge med samtidig, og inviterer til klasseromssamtale gjennom visualisering og interaksjon. Videre kommer det frem at iPad blir brukt mest til individuelt arbeid, da de aller fleste har full en-til-en oppdekning av dette verktøyet. At oppdekningen er så høy gjør at elevene i de fleste tilfeller kan jobbe individuelt på hver sin iPad. Det kommer også frem at datamaskin benyttes i flere arbeidsmetoder, og det er ikke én metode som skiller seg klart ut. Siden det ikke er en arbeidsmetode som skiller seg klart ut er det derfor vanskelig for oss å finne en forklaring på hvorfor datamaskinen brukes slik den gjør. De nettsidene og programmene som blir brukt mest er læreverkenes nettressurser, og vi kan tenke oss at dette har en sammenheng med hvordan de ulike digitale verktøyene over blir brukt. Når vi ser på funnene, kjenner vi igjen et mønster ut ifra egne erfaringer hvor vi har opplevd at tavleboka blir tatt opp på den interaktive tavlen for å gjennomgå oppgaver i plenum, mens de på iPad og datamaskin bruker læreverkets nettside til å løse oppgaver individuelt eller i par/grupper. Til slutt har vi kodeverktøy som benyttes mest til koding og gruppearbeid. Først og fremst sier det seg selv at kodeverktøy brukes mest til koding da dette er formålet med verktøyet. Vi tenker at kodeverktøy ofte benyttes i gruppearbeid da det er vesentlig at elevene har muligheten til å samhandle med hverandre og diskutere sammen i møte med nye utfordringer. I arbeid med kodeverktøy på 1.-4. trinn handler det i stor grad om å utforske verktøyet og gruppearbeid åpner opp for diskusjon og innspill fra de andre medelevene slik at de kan hjelpe hverandre i læringsprosessen.

Av disse digitale verktøyene er det interaktiv tavle og iPad som blir benyttet mest, som kan forklares med at dette er de verktøyene de fleste har tilgjengelig. Forklaringen på at så mange har tilgang til interaktiv tavle er at krittavlen har blitt byttet ut i flere og flere klasserom i løpet av de siste tiårene. Oppdekningen av digitale enheter har de siste årene økt betraktelig som følge av koronapandemien, og dette kan forklare at så mange i utvalget oppgir at de har høy

oppdekning. Årsaken til at det er flere som oppgir at de har tilgang til iPad i forhold til datamaskin, kan være at en iPad er enklere å manøvrere for elever på småtrinnet. En annen fordel med iPaden er at det, i sammenligning med en datamaskin, ikke kreves tid til innlogging, noe som gjør at de kan komme i gang med arbeidet fortere. Det at iPaden er så enkel å bruke kan være forklaringen til at det er dette digitale verktøyet som er mest utbredt på 1.-4. trinn, før det deretter blir mer vanlig med datamaskin i skolen for de eldre elevene.

Lek er en sentral del av begynneropplæringen, men det ser ut til at flere skiller leken fra bruken av digitale verktøy i matematikk. Årsaken til at respondentene separerer lek og digitale verktøy kan være måten de bruker digitale verktøy på og hvilken kompetanse de innehar. Hvis de ikke har noen erfaringer med å bruke digitale verktøy i lekbasert læring, kan dette være grunnen til at de oppgir dette som en utfordring i begynneropplæringen. Det er lærerens digitale kompetanse og bruk som avgjør om IKT fremmer eller hemmer elevens læringsutbytte. Digitale verktøy alene skaper verken bedre eller dårligere læring. En kombinasjon av digitale og analoge undervisningsmetoder anses å være det beste for elevenes læring. Som nevnt tidligere må elevene mestre en del kunnskap før de kan ta i bruk digitale verktøy, samtidig er det heller ikke alle læringsaktiviteter som lar seg gjennomføre ved bruk av digitale verktøy. Hvorvidt det er læringsfremmende eller ikke avgjøres av hvordan digitale verktøy en velger å benytte seg av og hva man velger å bruke disse verktøyene til.

6.1 Veien videre

Det er for lite norsk forskning innen feltet digital teknologi i skolen og vi trenger mye mer kunnskap som er forankret i forskning når det kommer til hvordan elevene lærer best i den digitale skolehverdagen. Samfunnet vårt blir stadig mer digitalisert, og digitale verktøy tar større plass i skolen. Vi mener dermed at det burde forskes mer på bruken av digitale verktøy i skolen, da spesielt på de laveste trinnene.

Skolene forventes å ta i bruk digitale læringsverktøy, men lærerutdanningen har ikke holdt følge med samfunnets raske teknologiske utvikling. I vårt utdanningsløp har vi erfart at det er lite fokus på didaktisk bruk av digitale verktøy. De forelesningene vi har hatt rundt digitale verktøy har i hovedsak bestått av utforskning av apper, programmer og noen kodeverktøy. Vi har savnet en helhetlig demonstrasjon i hvordan man kan implementere disse verktøyene i

arbeidslivet. Flere av respondentene trekker frem mangelen på opplæring inne bruken av digitale verktøy både i utdanningen og i arbeidslivet, og dette er noe vi mener burde settes et større fokus på. Vi mener det er skolen sitt ansvar å legge til rette for opplæring av lærerne når nye elementer, slik som digitale verktøy, blir innført. Kompetanseheving av lærere burde være et kollektivt samarbeid som inngår i skoleutviklingen, da det er skolens ansvar å sørge for å holde tritt med samfunnsutviklingen.

Vårt forskningsprosjekt er basert på en kvantitativ metode hvor vi har fått et oversiktsbilde av lærerens tendenser i valg og bruk av digitale verktøy i begynneropplæringen i matematikk. Vi har funnet ut at lærerens kompetanse og skolens økonomi er de faktorene som har en størst innvirkning på læreres valg og bruk av digitale verktøy. For å komme dypere inn i forskningsfeltet må det settes et større fokus på kvalitativ forskning hvor det gjøres observasjoner, intervjuer og casestudier i skolen, slik at vi får flere konkrete praksiseksempler.

Referanseliste

- Apple. (2018). *Kom i gang med Klasserom-appen - Lærerveiledning til Klasserom-appen*. <https://www.apple.com/no/education/docs/getting-started-with-classroom.pdf>
- Bang, L. (2023, 11. januar). *Forskning og evaluering*. Bærum kommune. <https://www.baerum.kommune.no/tjenester/skole/digital-skolehverdag/digitale-verktoy-og-laring--muligheter-og-utfordringer/>
- Barnes, D. (2008). Exploratory Talk for Learning. I N. Mercer, & S. Hodgkinson, *Exploring talk in schools; inspired by the work of Douglas Barnes* (s. 1-11). SAGE Publications.
- Berrum, E., Fyhn, J., Gulbrandsen, I. P. & Nilsen, Ø. L. (2017). *Evaluering av digital skolehverdag*. Bærum kommune. <https://www.baerum.kommune.no/globalassets/tjenester/skole/digital-skolehverdag/evaluering-av-digital-skolehverdag-rapport-15.mai-2017.pdf>
- Bjerkan, A. M. (2012). Faktoranalyse. I T. A. Eikemo & T. H. Clausen (Red.), *Kvantitativ analyse i SPSS. En praktisk innføring i kvantitative analyseteknikker* (2. utg., s. 252-267). Tapir Akademisk Forlag.
- Blikstad-Balas, M. (2015). Hva sier forskningen om det digitale klasserommet? I M. Blikstad-Balas, A. S. Michaelsen, T. Staaby & A. Husøy. *Det digitale klasserommet: Utnytt mulighetene!* (s. 109-115). Cappelen Damm Akademisk.
- Blikstad-Balas, M. (2019). Hva sier forskningen om det digitale klasserommet? I A. S. Michaelsen (Red.), *Det digitale klasserommet: utnytt mulighetene!* (2. utg., s. 136-145). Cappelen Damm akademisk.
- Botten, G. (2016). *Matematikk med mening - mening for alle*. Caspar forlag.
- Breivik, J. M. (2015). *Læring i en digital tid*. Fagbokforlaget
- Carlsen, M. (2016). Matematiske samtaler i barnehagen: Utfordringer og muligheter. I R. Herheim & M. Johnsen-Høines (Red.), *Matematikksamtaler: Undervisning og læring-analytiske perspektiv* (s. 221-240). Caspar Forlag.
- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Abstrakt forlag.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2018). *Research methods in education*. (8. Utg.). Routledge.

- Cox, J. (2019, 6. oktober). *Technology in the Classroom: the Benefits of Smart Boards*. Teachhub. <https://www.teachhub.com/technology-in-the-classroom/2019/10/technology-in-the-classroom-the-benefits-of-smart-boards/>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological inquiry*, 11(4), 227-268. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Det kongelige kirke- utdannings- og forskningsdepartement. (1996). *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen*. <https://www.nb.no/items/f4ce6bf9eadeb389172d939275c038bb?page=0>
- Digital didaktikk. (u.å.). *TPACK-modellen*. Bærum kommune. Hentet 28. Mars 2023, fra <http://digitaldidaktikk.no/refleksjon/detalj/tpack-modellen>
- Drijvers, P. (2015). *Digital Technology in Mathematics Education: Why It Works (Or Doesn't)*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/268368816_Digital_Technology_in_Mathematics_Education_Why_It_Works_Or_Doesn't
- Drijvers, P., Doorman, M., Boon, P., Reed, H. & Gravemeijer, K. (2010). The teacher and the tool - Instrumental orchestrations in the technology-rich mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 75(2), 213-234. <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9254-5>
- DuFour, R. & Marzano, R. J. (2015). *Ledelse av læring. Hvordan ledere i forvaltning, skole og klasseværelse fremmer elevenes læring*. Dafalo.
- Egeberg, G., Gudmundsdottir, G. B., Hatlevik, O. E., Ottestad, G., Skaug, J. H. & Tømte, K. (2012). *Monitor 2011 Skolens digitale tilstand*. Senter for IKT i utdanningen
- Eikemo, T. A. & Clausen, T. H. (Red.). (2012). *Kvantitativ analyse med SPSS- En praktisk innføring i kvantitative analyseteknikker* (Red.). Tapir akademisk forlag.
- Erstad, O. (2010). *Digital kompetanse i skolen – en innføring*. (2.utg.). Universitetsforlaget.
- Fennema, E. H. (1972). Models and mathematics. *Arithmetic Teacher*, 19(8), 635- 640. <https://www.jstor.org/stable/41188128>
- Ferrari, A. (2012). *Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks*. EC JRC IPTS. <http://www.ifap.ru/library/book522.pdf>
- Fowler, F. J. jr. (2014). *Survey research methods* (5. Utg.). Sage publications inc.
- Frøjd, E. K. (Programleder). (2021, 5. februar). Digitalisering i skolen- hva viser forskning og erfaring så langt? [Audiopodcast-episode]. I *Læring*. UiO. <https://open.spotify.com/episode/513HEISUTljSx6aNPzjTJU?si=195f2557716c4255>

- Frøslie, K. F. (2022, 27. januar). *Korrelasjon*. Store norske leksikon.
<https://snl.no/korrelasjon>
- Furberg, A. & Rasmussen, I. (2015). *Digital skolehverdag øker lærerens betydning*. Utdanningsforskning. <https://utdanningsforskning.no/artikler/digital-skolehverdag-okar-larerens-betydning/>
- Ghosh, A. & Hulthin, N. (2015, 11. mai). *Flere skoler sliter økonomisk*. Utdanningsforbundet. <https://www.utdanningsforbundet.no/nyheter/2015/flere-skoler-sliter-okonomisk/>
- Gilje, Ø. (2022). *Digitale enheter fordelt på trinn* [Diagram]. Universitetet i Oslo. <https://www.uv.uio.no/forskning/satsinger/fiks/kunnskapsbase/digitalisering-i-skolen-2/Digitale%20enheter%20i%20grunnoppl%C3%A6ringen/>
- Giæver, T. H., Johannesen, M., & Øgrim, L. (2014). Digitale verktøy i skolen – ferdigheter, kompetanse, dannelse? I Giæver, T. H., Johannesen, M., & Øgrim, L. (Red.), *Digital praksis i skolen* (s. 10-23). Gyldendal norsk forlag.
- Gleiss, M. S. & Sæther, E. (2021). *Forskningsmetode for lærerstudenter: å utvikle ny kunnskap i forskning og praksis*. Cappelen Damm Akademisk.
- Google. (u.å.). *Chromebook*. Hentet 4. april 2023, fra https://www.google.com/intl/no_no/chromebook/
- Gottfried, A. E. (1985). Academic intrinsic motivation in elementary and junior high school students. *Journal of Educational Psychology*, 77(6), 631.
- Grønmo, S. (2020, 3. november). *Kvalitativ metode*. Store Norske Leksikon. https://snl.no/kvalitativ_metode
- Grønmo, S. (2021, 7. november). *Kvantitativ metode*. Store Norske Leksikon. https://snl.no/kvantitativ_metode
- Hagelia, M. (2014). *Technological pedagogical content knowledge (TPACK)* [Venndiagram]. Wordpress. <https://dataskole.wordpress.com/2014/09/27/2430/>
- Hagerup, I. (2015, 10. September). *Ikke nok å gi elevene pc-er*. Forskning.no. <https://forskning.no/data-skole-og-utdanning/ikke-nok-a-gi-elevne-pc-er/473321>
- Hansen, P-F., Natland, Y. & Bergli, T. (u.å.). *En introduksjon til digitale tavler*. Universitetet i Tromsø. Hentet 24. mars 2023 fra <https://result.uit.no/udig/kursmodulene/modul-6-interaktive-tavler/kapittel-2-eksempler-pa-bruk-i-undervisning/>
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of educational research*, 77(1), 81-112. <http://www.columbia.edu/~mvp19/ETF/Feedback.pdf>
- Hattie, J. & Yates, G. (2014). *Synlig læring- hvordan vi lærer*. Cappelen Damm Akademisk.

- Haug, P. (2019) Kampen om leiken i første klasse. I A. A. Becher, E. Bjørnestad & H. D. Hogsnes (Red.) *Lek i begynneropplæringen. Lekende tilnæringer til skole og SFO.* (s. 27-41). Universitetsforlaget.
- Havenstrøm, K. E. (2022, 7. mars). *Det digitale skiftet i klasserommet: Aldri vært morsommere å være lærer.* Utdanningsforskning.
<https://utdanningsforskning.no/artikler/2022/det-digitale-skiftet-i-klasserommet--aldri-vart-morsommere-a-vare-larer/>
- Hiebert, J., Wearne, D. & Taber, S. (1991). "Fourth graders' gradual construction of decimal fractions during instruction using different physical representations." *The Elementary School Journal*, 91(4): 321-341. <https://www.jstor.org/stable/1001730>
- Hjukse, H., Aagaard, T., Bueie, A. A., Moser, T. & Vika, K. S. (2020). Digitalisering i grunnskolelærerutdanningen: Om faglige forskjeller i arbeidet med profesjonsfaglig digital kompetanse. *Acta Didactica Norden*, 14(1). Artikkel 20.
<https://doi.org/10.5617/adno.8023>
- Hoven, G. & Rye, A. L. A. (2004). *Flere hoder tenker bedre enn ett.* Statped.
https://www.statped.no/globalassets/publikasjoner/statped-skriftserie/nr30---flere_hoder_tenker_bedre_enn_ett.pdf
- Imsen, G. (2020). *Lærerens verden - Innføring i generell didaktikk.* (6. Utg.). Universitetsforlaget.
- Jelstad, J. (2019, 18.mars). *Nye læreplaner: Mer lek, mer praktisk og færre kompetansemål.* Utdanningsnytt. <https://www.utdanningsnytt.no/fagfornyelse-grunnskole-laereplaner/nye-laereplaner-mer-lek-mer-praktisk-og-faerre-kompetansemal/128043>
- Johannesen, M. & Gjølstad, E. (2014). Vurdering av digitale verktøy for begynneropplæringen. I Giæver, T. H., Johannesen, M. & Øgrim, L (Red.), *Digital praksis i skolen* (s. 135-148). Gyldendal Akademisk
- Johannessen, A., Tufte, P. A. & Christoffersen, L. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode.* Abstrakt forlag.
- Johannessen, A., Tufte, P. A. & Christoffersen, L. (2021). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (6. Utg.). Abstrakt forlag.
- Johansen, A. (2021, 29. September). *Digitale verktøy må brukes med klokskap.* Utdanningsnytt. <https://www.utdanningsnytt.no/anja-johansen-digitalisering-laeremidler/digitale-verktoy-ma-brukes-med-klokskap/295083>

- Karlsen, A. V. (2011). Bruk av Smart Board – medvirkning til tilpasset opplæring og endring i skolen? I Bjørnsrud, H., & Nilsen, S. (Red.), *Lærerarbeid for tilpasset opplæring – tilrettelegging for læring og utvikling* (s. 195-214). Gyldendal Akademiske.
- Kelentrić, M., Helland, K. & Arstorp, A-T. (2017). *Rammeverk for lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse*. Senter for IKT i utdanningen. <https://www.udir.no/contentassets/081d3aef2e4747b096387aba163691e4/pfdk-rammeverk-2018.pdf>
- Kommunesektorens organisasjon. (2018, 9. Oktober). *Utdanning*. <https://www.ks.no/fagomrader/digitalisering/utdanning/>
- Kunnskapsdepartementet. (2017a). *Rammeplan for barnehagen. Forskrift om rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver*. Udir. <https://www.udir.no/contentassets/7c4387bb50314f33b828789ed767329e/rammeplan-for-barnehagen---bokmal-pdf.pdf>
- Kunnskapsdepartementet. (2017b) *Rammeverk for grunnleggende ferdigheter*. Udir. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/rammeverk/rammeverk-for-grunnleggende-ferdigheter/2.1-digitale-ferdigheter/>
- Kunnskapsdepartementet. (2017c, 25. august). *Digitaliseringstrategi for grunnopplæringen 2017–2021*. Regjeringen. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/framtid-fornyelse-og-digitalisering/id2568347/>
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020 Grunnskolen*. Pedlex.
- Kunnskapsdepartementet. (2020, 5. juni) *Utviklingsarbeid og det digitale i læreplan og rammeplan*. Udir. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/profesjonsfaglig-digital-kompetanse/utviklingsarbeid-og-det-digitale-i-lareplan-og-rammeplan/>
- Kunnskapsdepartementet. (2021, 16. Mars) *Funksjon som lærerspesialist*. Udir. <https://www.udir.no/under-arbeid/martin/larerspesialister/funksjon-som-larerspesialist/>
- Kunnskapsdepartementet. (2023a). *Studietilbud*. Udir. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/etter-og-videreutdanning/studietilbud/#g=vu>
- Kunnskapsdepartementet. (2023b 10. Februar) *Den teknologiske skolesekken*. Udir. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/nasjonale-satsinger/den-teknologiske-skolesekken/#a148767>
- Kunnskapsdepartementet. (2023c 20. Mars) *Tilskuddsordning for lokal kompetanseutvikling i barnehage og grunnopplæring*. Udir. <https://www.udir.no/kvalitet-og->

- [kompetanse/lokal-kompetanseutvikling/tilskuddsordningene-for-lokal-kompetanseutvikling-i-barnehage-og-grunnopplaring/](#)
- Larsen, C. S. (u.å.). *Interaktive tavler*. Bærum kommune. Hentet 24. mars 2023 fra <http://digitaldidaktikk.no/refleksjon/detalj/interaktive-tavler>
- Lekolar. (u.å.). *Blue-bot*. Hentet 12. april 2023, fra <https://www.lekolar.no/sortiment/pedagogisk-materiell/programmering/roboter/blue-bot/>
- Lesesenteret. (2022, 1. november). *Egen pc til hver elev kan gi nye muligheter i undervisningen*. Universitetet i Stavanger. <https://www.uis.no/nb/lesesenteret/egen-pc-til-hver-elev-kan-gi-nye-muligheter-i-undervisningen>
- Lillejord, S. (2013). Kapittel 6: Læring som en praksis vi deltar i. I Manger, T., Lillejord, S., Nordahl, T. & Helland, T. (Red.), *Livet i skolen 1* (2. utg., s. 177-208). Fagbokforlaget.
- Locallux. (u.å.). *Spørreskjemametode for datainnsamling: fordeler og ulemper*. Hentet 16. februar 2023, fra <https://triangleinnovationhub.com/questionnaire-method-data-collection>
- Læringsmiljøsentret (2022, 28. mars). *Hvordan kan ledere i skolen arbeide med organisasjonsutvikling?*. Universitetet i Stavanger. <https://www.uis.no/nb/laringsmiljosenteret/skole/hvordan-kan-ledere-i-skolen-arbeide-med-organisasjonsutvikling>
- Malmer, G. (1990). Kreativ matematikk. I G. Malmer, *Nybörjar-matematik* (ss. 104-114). Ekelunds Förlag AB.
- Mandelid, M. B., Tjomsland, H. E., Røsseland, M. & Resaland, G. K. (2022, 2. september). *Fysisk aktiv læring i matematikkundervisninga*. Utdanningsnytt. <https://www.utdanningsnytt.no/bedre-skole-fagartikkel-fysisk-aktivitet/fysisk-aktiv-laering-i-matematikkundervisninga/317675>
- Manger, T. (2013). Kapittel 5: Motivasjon og læring. I Lillejord, S., Manger, T. & Nordahl, T. (Red.), *Livet i skolen 2* (2. utg., s. 133- 166). Fagbokforlaget.
- Matematikkcenteret. (u.å.). *Bruk av digitale verktøy i barnehagen*. NTNU. Hentet 28. Mars 2023 fra <https://www.matematikkcenteret.no/barnehage/tema/bruk-av-digitale-verkt%C3%B8y-i-barnehagen>
- Meld. St. 30 (2003-2004). *Kultur for læring*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-030-2003-2004-/id404433/>

- Meld. St. 28 (2015-2016). *Fag – Fordypning – Forståelse — En fornyelse av Kunnskapsløftet*. Kunnskapsdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/>
- Michaelsen, A. S. (2016). IKT i videregående skole. I R. J. Krumsvik (Red.), *Digital læring i skole og lærerutdanning* (2. utg., s. 174- 189). Universitetsforlaget.
- Nasjonal sikkerhetsmyndighet. (2020, 25. mai). *Risiko 2020*. <https://nsm.no/regelverk-og-hjelp/rapporter/risiko-2020/sarbarheter-i-et-digitalt-samfunn-i-rask-utvikling/>
- Nguyen, T., Netto, C. L. M., Wilkins, J. F., Bröker, P., Vargas, E. E., Sealfon, C. D., Puthipiroj, P., Li, K. S., Bowler, J. E., Hinson, H. R., Pujar, M. & Stein, G. M. (2021). *Insights Into Students' Experiences and Perceptions of Remote Learning Methods: From the COVID-19 Pandemic to Best Practice for the Future*. *Frontiers in Education*, volume 6. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.647986>
- Nilsberth, M., Liljekvist, Y., Olin-Scheller, C., Samuelsson, J. & Hallquist, C. (2021). Digital teaching as the new normal? Swedish upper secondary teachers' experiences of emergency remote teaching during the COVID-19 crisis. *European Educational Research Journal*, 20(4), 442–462.
- Nordahl, T. (2013). Kapittel 4: Klasseledelse. I Manger, T., Lillejord, S., Nordahl, T. & Helland, T. (Red.), *Livet i skolen 1* (2. utg., s. 105-135). Fagbokforlaget.
- Olsson, H. & Sörensen, S. (2003). *Forskningsprosessen: Kvalitative og kvantitative perspektiver*. Gyldendal akademisk.
- Opplæringslova. (1998). *Lov om grunnskolen og den videregående opplæringa* (LOV-1998-07-17-61). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>
- Palm, K., Becher, A. A. & Michaelsen, E. (2018). Den viktige begynneropplæringen: Aktuelle fagområder og kritiske perspektiver. I K. Palm & E. Michaelsen (Red.), *Den viktige begynneropplæringen: En forskningsbasert tilnærming* (s. 13-31). Universitetsforlaget.
- Peat, J., Mellis, C., Williams, K. & Xuan W. (2002), *Health Science Research: A Handbook of Quantitative Methods*. Sage.
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2016). *Læreren med forskerblick. Innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter*. Cappelen Damm.
- Pyle, A. & Danniels, E. (2016, 12. September). A Continuum of Play-Based Learning: The Role of the Teacher in Play-Based Pedagogy and the Fear of Hijacking Play. *Early Education and Development*, 28(3), 274-289.
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10409289.2016.1220771>

- Resnick, L. & S. Omanson (1987). *Learning to understand arithmetic. Advances in instructional psychology*. Erlbaum.
- Ricoy, M.-C. & Sánchez-Mártinez, C. (2020). Revisión sistemática sobre el uso de la tableta en la etapa de educación primaria |A systematic review of tablet use in primary education. *Revista española de pedagogía*, 78(276), 273–290.
<https://doi.org/10.22550/REP78-2-2020-04>
- Ringdal, K. (2018). *Enhet og mangfold: Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. (4. Utg.). Fagbokforlaget.
- Romstad, Ellen. (2018, 5. desember). *Bruk av teknologi i undervisningen kan gjøre underverker for motivasjonen til elevene*. Utdanningsforskning.
<https://utdanningsforskning.no/artikler/2018/bruk-av-teknologi-i-undervisningen-kan-gjore-underverker-for-motivasjonen-til-elevene/>
- Sakr, M. (2020). *Digital play in early childhood: What's the problem?*. Sage Publications Ltd.
- Samuelsen, A. S. S. (2008). *Lærende skoler- Innovasjonsteori som redskap i systemrettet arbeid*. Statped.
<https://www.statped.no/contentassets/f31768fd5d5b4edba90aac469abdb3b7/laerende-skoler.pdf>
- Sanne, A., Berge, O., Bungum, B., Jørgensen, E. C., Kluge, A., Kristensen, T. E., Voll, L. O. (2016). *Teknologi og programmering for alle-En faggjennomgang med forslag til endringer i grunnopplæringen-august 2016*. Utdanningsdirektoratet.
- Schunk, D. H., Pintrich, P. R., & Meece, J. L. (2014). *Motivation in education: Theory, research and applications*. Pearson.
- Science19. (u.å.). *Ulemper med faktoranalyse*. Hentet 31. Mars 2023 fra
<https://no.science19.com/disadvantages-of-factor-analysis-9178>
- Senter for IKT i utdanningen. (2015). *Hensiktsmessig bruk av IKT i klasserommet: En veileder*. Udir.
https://www.udir.no/globalassets/filer/veileder_hensiktsmessig_bruk_bm_lav.pdf
- Skaug, J. H., Husøy, A., Staaby, T. & Nøsen, O. (2020). *Spillpedagogikk. Dataspill i undervisningen*. Fagbokforlaget.
- Skratch jr. (u.å.). *Om ScratchJr*. Hentet 17. Mars 2023, fra
<https://www.scratchjr.org/about/info>
- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2011). *Motivasjon for skolearbeid*. Tapir akademisk.

- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2013). *Skolen som læringsarena: Selvoppfatning, motivasjon og læring*. Universitetsforlaget.
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2015). *Motivasjon for læring: teori og praksis*. Universitetsforlaget.
- Spurkland, S. & Blikstad-Balas, M. (2016, 20. mai). *Digitalisering av skolen: De største utfordringene*. Utdanningsforskning.
<https://utdanningsforskning.no/artikler/2016/digitalisering-av-skolen-de-storste-utfordringene/>
- Stai, S. (2021, 18. oktober). *Digitale verktøy i praksis*. NDLA.
<https://ndla.no/nb/subject:1:03e810db-3560-47b5-a5f6-e7afe1d0a2d6/topic:2:a635e5b5-aaaa-4807-8918-3f45d9901fac/topic:2:55762c81-2a28-4b5a-ac7f-d9bdaf48df25/resource:6a9e8586-68b7-4086-8225-e7a34d139afc>
- Statistisk sentralbyrå. (2022, 21. Juni). *Ansatte i barnehage og skole*. <https://www.ssb.no/utdanning/barnehager/statistikk/ansatte-i-barnehage-og-skole>
- Størksen, I. & Rege, M. (2019. 21. august). *Barn lærer best gjennom lek*. Aftenposten.
<https://www.aftenposten.no/meninger/debatt/i/xPwe5V/barn-laerer-best-gjennom-lekingunn-stoerksen-og-mari-rege>
- Svartdal, F. (2020, 13. januar). *Faktoranalyse*. Store norske leksikon.
<https://snl.no/faktoranalyse>
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse. En innføring i kvalitative metoder* (5.utg). Fagbokforlaget.
- Thompson, P. W. (1992). Notations, conventions, and constraints: Contributions to effective uses of concrete materials in elementary mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(2), 123-147.
- Thompson, P. W. (1994). Concrete Materials and Teaching for Mathematical Understanding. *Arithmetic Teacher*, 41(9), 556-558.
https://www.researchgate.net/publication/264119418_Concrete_materials_and_teaching_for_mathematical_understanding
- Universitetet i Oslo. (2021, 22. mars). *Hva er Nettskjema*.
<https://www.uio.no/tjenester/it/adm-app/nettskjema/mer-om/>
- Universitetet i Stavanger. (2022, 29. mars). *Digitale verktøy kan utvikle elevers algoritmiske tenkning*. <https://www.uis.no/nb/skole/digitale-verktoy-kan-utvikle-elevers-algoritmiske-tenkning>

- Universitetet i Stavanger (2023, 24. februar). *GrunnDig - Digitalisering i grunnsopplæring: kunnskaper, trender og framtidig forskningsbehov*.
<https://www.uis.no/nb/skole/grunndig-digitalisering-i-grunnsopplaering-kunnskaper-trender-og-framtidig-forskningsbehov>
- Utdannings- og forskningsdepartementet. (2005). *Gi rom for lesing! Strategi for stimulering av leselyst og leseferdighet 2003 – 2007*. Regjeringen.
https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kd/vedlegg/grunnskole/strategiplaner/giromforlesing_strategiplan_05.pdf
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Vaags, A. & Sand , H. (u. .). *Ein leikande og utforskande tilnærming til læring*. Skrivsesenteret. Hentet 13. februar, 2023 fra
<https://skrivsesenteret.no/kompetanseutvikling/barnehagens-digitale-praksis/barns-digitale-lek-og-utforsking/>
- Warembourg, N. E. (2022, 21. April), *Ipsos SoMe-tracker Q1'22*. Ipsos.
<https://www.ipsos.com/nb-no/ipsos-some-tracker-q122>
- White, T. (2018). Connecting levels of activity with classroom network technology. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 13(1), 93–122.
<http://dx.doi.org/10.1007/s11412-018-9272-3>

Vedlegg 1: Deskriptiv tabell

| | N | % |
|--|-----|------|
| Kjønn: | | |
| Kvinne | 352 | 97.5 |
| Mann | 9 | 2.5 |
| Alder: | | |
| 18-25 | 26 | 7.2 |
| 26-35 | 108 | 29.9 |
| 36-45 | 96 | 26.6 |
| 46-55 | 114 | 31.6 |
| 56-65 | 17 | 4.7 |
| Hvilket fylke jobber du i: | | |
| Viken | 66 | 18.3 |
| Vestland | 37 | 10.2 |
| Trøndelag | 41 | 11.4 |
| Troms og Finnmark | 33 | 9.1 |
| Vestfold og Telemark | 29 | 8 |
| Rogaland | 44 | 12.2 |
| Oslo | 13 | 3.6 |
| Nordland | 38 | 10.5 |
| Møre og Romsdal | 22 | 6.1 |
| Innlandet | 17 | 4.7 |
| Agder | 20 | 5.5 |
| Hvilke(t) trinn jobber du på: | | |
| 1. trinn | 154 | 42.7 |
| 2. trinn | 116 | 32.1 |
| 3. trinn | 106 | 29.4 |
| 4. trinn | 88 | 24.4 |
| Hvor mange års erfaring har du: | | |
| 50 | 1 | 0.3 |
| 35-39 | 1 | 0.3 |
| 30-34 | 6 | 1.7 |

| | | |
|---|-----|------|
| 25-29 | 19 | 5.3 |
| 20-24 | 40 | 11.1 |
| 15-19 | 45 | 12.5 |
| 10-14 | 53 | 14.7 |
| 5-9 | 80 | 22.2 |
| 0-4 | 116 | 32.1 |
| Utdanningsbakgrunn: | | |
| Ufaglært | 3 | 0.8 |
| PPU | 16 | 4.4 |
| Barnehagelærer | 56 | 15.5 |
| 3-årig bachelor i lærerutdanning | 17 | 4.7 |
| 4-årig bachelor i lærerutdanning | 188 | 52.1 |
| 5-årig master i lærerutdanning | 67 | 18.6 |
| Videreutdanning | 158 | 43.8 |
| Annet | 49 | 13.6 |
| Bruker du dig.verk. I matematikk | | |
| Ja | 356 | 98.6 |
| Nei | 4 | 1.1 |
| Usikker | 1 | 0.3 |

Vedlegg 2: Respondent 7

Kjønn *

- Kvinne

Alder *

- 26-35

Hvilket fylke jobber du i? *

- Trøndelag

Hvilke(t) trinn jobber du på? *

Det er mulig å velge flere alternativer

- 3. Trinn

Hvor mange års erfaring har du som lærer på 1.-4. trinn? *

Antall år vil stå i "verdi" ruten. Rund av til hele år.

- 1

Utdanningsbakgrunn *

Hvis du har andre fagkombinasjoner eller tilleggsutdanninger vennligst velg "annet" og spesifiser i tekstboksen som dukker opp.

Det er mulig å velge flere svaralternativer.

- 5-årig master i lærerutdanning

Bruk av digitale verktøy i matematikk

Vi ønsker å få innsikt i hvilke tendenser lærere har i bruken av digitale verktøy i begynneropplæringen i matematikk

Med digitale verktøy mener vi for eksempel SMART Board, ipad, datamaskin eller apper.

Nedenfor vil vi nevne begrepet "kodeverktøy", med det mener vi fysiske verktøy for koding.

Eksempel på dette er roboter, Bitbot og Bluebot.

Hvor godt liker du å undervise i matematikkfaget? *

- Svært godt

Bruker du digitale verktøy i din matematikkundervisning? *

- Ja

Hvordan har du oppnådd din kompetanse innen digitale verktøy? *

Det er mulig å velge flere svaralternativer.

- Studiepoeng (lærerutdanning, bachelor, årsstudium o.l.)

Hvilke digitale verktøy har du tilgjengelig til å bruke i din undervisning? *

- Ipad
- Interaktiv tavle (eks. Smartboard)

Hvor tilgjengelig er de ulike digitale verktøyene på din skole? *

Er det for eksempel full oppdekning med en iPad/datamskin pr elev, eller deler hele småskolen et klassesett. Vi ønsker å få et innblikk i tilgjengeligheten av digitale verktøy på skolene.

- Alle elever har egen iPad. Alle klasserom har en stor skjerm vi kobler iPad til

Påstander

Innenfor matematikk synes jeg...

| | |
|--|-------------|
| At jeg har tilstrekkelig digital kompetanse * | Enig |
| Digitale verktøy er læringsfremmende for elevene * | Enig |
| Ikke digitale verktøy har en naturlig plass i faget * | Svært uenig |
| Det er lett å legge opp undervisning hvor vi bruker digitale verktøy * | Enig |
| Det er vanskelig å finne gode apper og programmer * | Uenig |

På hvilke måter bruker du interaktiv tavle i din matematikkundervisning? *

Hvis du bruker dette verktøyet på en annen måte enn de som er nevnt nedenfor, vennligst trykk "annet" og spesifiser i den tekstboksen som dukker opp.

Det er mulig å velge flere svaralternativer.

- Klasseromssamtale

På hvilke måter bruker du iPad i din matematikkundervisning? *

Hvis du bruker dette verktøyet på en annen måte enn de som er nevnt nedenfor, vennligst trykk "annet" og spesifiser i den tekstboksen som dukker opp.

Det er mulig å velge flere svaralternativer.

- Individuelt arbeid
- Elevstyrt arbeid med rutineoppgaver (øve på addisjon, subtraksjon osv.)

På hvilke måter bruker du datamaskin i din matematikkundervisning? *

Hvis du bruker dette verktøyet på en annen måte enn de som er nevnt nedenfor, vennligst trykk "annet" og spesifiser i den tekstboksen som dukker opp.

Det er mulig å velge flere svaralternativer.

- Bruker ikke

På hvilke måter bruker du kodeverktøy i din matematikkundervisning? *

Hvis du bruker dette verktøyet på en annen måte enn de som er nevnt nedenfor, vennligst trykk "annet" og spesifiser i den tekstboksen som dukker opp.

Det er mulig å velge flere svaralternativer.

- Bruker ikke

Hvilke programmer og/eller apper bruker du i din matematikkundervisning? *

Rams opp de du bruker mest.

- Salaby skole Cappelen: skolen min Matematisk-ulike apper

Hvor ofte bruker du digitale verktøy i matematikkundervisningen? *

- En gang i uken

Hvilket digitalt verktøy bruker du mest i din matematikkundervisning? *

- Ipad

Hvilke tema innenfor matematikk bruker du digitale verktøy? *

- De fire regneartene (Addisjon, subtraksjon, multiplikasjon, divisjon)
- Tallforståelse
- Måling
- Geometri
- Algebraisk tenkning
- Romforståelse

I løpet av de siste to arbeidsukene hvordan har du brukt digitale verktøy i matematikkundervisningen? *

- Individuelt arbeid på iPad
- Arbeid i plenum med interaktiv tavle

Påstander

Hvor enig eller uenig er du i påstandene nedenfor?

| | |
|---|-------------|
| Jeg har en interesse for digitale verktøy (telefon, iPad, datamaskin o.l.) * | Uenig |
| Jeg anser min digitale kompetanse som høy * | Enig |
| Jeg mener digitale verktøy hemmer læring * | Svært uenig |
| Jeg er komfortabel med å bruke digitale verktøy i min undervisning * | Svært enig |
| Jeg synes det er vanskeligere å bruke digitale verktøy i matematikk enn i andre fag * | Uenig |
| Min arbeidsplass legger til rette for opplæring av lærere innenfor bruken av digitale verktøy * | Enig |
| Jeg mener digitale verktøy tar for stor plass i undervisningen * | Enig |

Hva kan være til hinder for bruken din av digitale verktøy i matematikkundervisningen? *

- Mangler lisenser

Har du noe mer du vil tilføye?

- Jeg er litt redd elevene får for mye skjermtid ilt en uke. Dette begrenser bruken min i noen grad. Er det alternativer som er like gode hvor jeg slipper å bruke skjerm, så velger jeg heller det

Vedlegg 3: Respondent 9

Kjønn *

- Kvinne

Alder *

- 36-45

Hvilket fylke jobber du i? *

- Oslo

Hvilke(t) trinn jobber du på? *

Det er mulig å velge flere alternativer

- 3. Trinn

Hvor mange års erfaring har du som lærer på 1.-4. trinn? *

Antall år vil stå i "verdi" ruten. Rund av til hele år.

- 19

Utdanningsbakgrunn *

Hvis du har andre fagkombinasjoner eller tilleggsutdanninger vennligst velg "annet" og spesifiser i tekstboksen som dukker opp.

Det er mulig å velge flere svaralternativer.

- 4-årig bachelor i lærerutdanning
- Videreutdanning

Bruk av digitale verktøy i matematikk

Vi ønsker å få innsikt i hvilke tendenser lærere har i bruken av digitale verktøy i begynneropplæringen i matematikk

Med digitale verktøy mener vi for eksempel SMART Board, ipad, datamaskin eller apper.

Nedenfor vil vi nevne begrepet "kodeverktøy", med det mener vi fysiske verktøy for koding.

Eksempel på dette er roboter, Bitbot og Bluebot.

Hvor godt liker du å undervise i matematikkfaget? *

- Svært godt

Bruker du digitale verktøy i din matematikkundervisning? *

- Ja

Hvordan har du oppnådd din kompetanse innen digitale verktøy? *

Det er mulig å velge flere svaralternativer.

- Selvlært

Hvilke digitale verktøy har du tilgjengelig til å bruke i din undervisning? *

- Ipad

Hvor tilgjengelig er de ulike digitale verktøyene på din skole? *

Er det for eksempel full oppdekning med en iPad/datamskin pr elev, eller deler hele småskolen et klassesett. Vi ønsker å få et innblikk i tilgjengeligheten av digitale verktøy på skolene.

- Alle elev har vær sin iPad

Påstander

Innenfor matematikk synes jeg...

| | |
|--|--------------|
| At jeg har tilstrekkelig digital kompetanse * | Verken eller |
| Digitale verktøy er læringsfremmende for elevene * | Verken eller |
| Ikke digitale verktøy har en naturlig plass i faget * | Svært enig |
| Det er lett å legge opp undervisning hvor vi bruker digitale verktøy * | Enig |
| Det er vanskelig å finne gode apper og programmer * | Svært enig |

På hvilke måter bruker du interaktiv tavle i din matematikkundervisning? *

Hvis du bruker dette verktøyet på en annen måte enn de som er nevnt nedenfor, vennligst trykk "annet" og spesifiser i den tekstboksen som dukker opp.

Det er mulig å velge flere svaralternativer.

- Individuelt arbeid
- Klasseromssamtale
- Problemløsning

- Elevstyrt arbeid med rutineoppgaver (øve på addisjon, subtraksjon osv.)
- Lærerstyrt arbeid med rutineoppgaver (øve på addisjon, subtraksjon osv.)

På hvilke måter bruker du iPad i din matematikkundervisning? *

Hvis du bruker dette verktøyet på en annen måte enn de som er nevnt nedenfor, vennligst trykk "annet" og spesifiser i den tekstboksen som dukker opp.

Det er mulig å velge flere svaralternativer.

- Individuelt arbeid
- Gruppearbeid
- Klasseromssamtale
- Problemløsning
- Elevstyrt arbeid med rutineoppgaver (øve på addisjon, subtraksjon osv.)
- Lærerstyrt arbeid med rutineoppgaver (øve på addisjon, subtraksjon osv.)

På hvilke måter bruker du datamaskin i din matematikkundervisning? *

Hvis du bruker dette verktøyet på en annen måte enn de som er nevnt nedenfor, vennligst trykk "annet" og spesifiser i den tekstboksen som dukker opp.

Det er mulig å velge flere svaralternativer.

- Bruker ikke

På hvilke måter bruker du kodeverktøy i din matematikkundervisning? *

Hvis du bruker dette verktøyet på en annen måte enn de som er nevnt nedenfor, vennligst trykk "annet" og spesifiser i den tekstboksen som dukker opp.

Det er mulig å velge flere svaralternativer.

- Bruker ikke

Hvilke programmer og/eller apper bruker du i din matematikkundervisning? *

Rams opp de du bruker mest.

- Campus Inkrement

Hvor ofte bruker du digitale verktøy i matematikkundervisningen? *

- Annet

Spesifiser hvis annet *

- Ca 3-4 ganger i uken

Hvilket digitalt verktøy bruker du mest i din matematikkundervisning? *

- Ipad

Hvilke tema innenfor matematikk bruker du digitale verktøy? *

- De fire regneartene (Addisjon, subtraksjon, multiplikasjon, divisjon)
- Tallforståelse
- Måling
- Geometri
- Algebraisk tenkning
- Romforståelse
- Brøk
- Statistikk

I løpet av de siste to arbeidsukene hvordan har du brukt digitale verktøy i matematikkundervisningen? *

- Individuelt arbeid på iPad
- Gruppearbeid på iPad
- Arbeid i plenum med interaktiv tavle

Påstander

Hvor enig eller uenig er du i påstandene nedenfor?

| | |
|---|--------------|
| Jeg har en interesse for digitale verktøy (telefon, iPad, datamaskin o.l.) * | Svært enig |
| Jeg anser min digitale kompetanse som høy * | Uenig |
| Jeg mener digitale verktøy hemmer læring * | Verken eller |
| Jeg er komfortabel med å bruke digitale verktøy i min undervisning * | Enig |
| Jeg synes det er vanskeligere å bruke digitale verktøy i matematikk enn i andre fag * | Enig |
| Min arbeidsplass legger til rette for opplæring av lærere innenfor bruken av digitale verktøy * | Verken eller |
| Jeg mener digitale verktøy tar for stor plass i undervisningen * | Enig |

Hva kan være til hinder for bruken din av digitale verktøy i matematikkundervisningen? *

- Mangler lisenser
- Mangel på gode apper
- Økonomiske begrensninger

Har du noe mer du vil tilføye?

- Ipad i undervisningen er bra. Vi har ingen andre tilgjengelige ressurser (ingen bøker). Vi konkretiserer en del, men synes ikke kvaliteten blir bra nok. Vi ser at elevene har flere huller nå enn tidligere. Man får heller ikke sett hvordan elevene tenker på samme måte som med penn og papir. Ipad er bra, men ikke alene!!

Vedlegg 4: Spørreskjema

Digitale verktøy i matematikkundervisningen på 1. - 4. trinn

Obligatoriske felter er merket med stjerne*

Velkommen til vår spørreundersøkelse om læreres bruk av digitale verktøy i begynneropplæringen i matematikk. Vi er to studenter ved UiT – Norges arktiske universitet, med navn Maylinn Ljosland og Helene Holthe Rokkones.

Denne spørreundersøkelsen er en del av et forskningsprosjekt som skal innhente datamateriale og legge grunnlag for vår masteroppgave. Formålet med prosjektet er å kartlegge hvilke tendenser lærere på 1. - 4. trinn har i valg og bruk av digitale verktøy i matematikkundervisningen. I denne undersøkelsen definerer vi "digitale verktøy" som både de fysiske verktøyene som brukes, slik som interaktiv tavle, data/Ipad, roboter osv. og de digitale programmene som apper og nettsider.

Vi ønsker svar fra lærere på 1.-4. trinn, uavhengig av hvor mye kompetanse du har innen temaet. Alle innspill bidrar til å gi verdifulle data innen forskningsfeltet.

Spørreundersøkelsen er anonym og frivillig å delta på, og tar omtrent 10 minutter å gjennomføre. Vi takker for at du tar deg tid til å svare.

Kjønn*

| |
|---------------------|
| Mann |
| Kvinne |
| Annet |
| Ønsker ikke å oppgi |

Alder*

| |
|---------------------|
| 18-25 |
| 26-35 |
| 36-45 |
| 46-55 |
| 56-65 |
| 66-75 |
| Ønsker ikke å oppgi |

Hvilket fylke jobber du i?*

| |
|----------------------|
| Agder |
| Innlandet |
| Møre og Romsdal |
| Nordland |
| Oslo |
| Rogaland |
| Vestfold og Telemark |
| Troms og Finnmark |
| Trøndelag |
| Vestland |
| Viken |
| Ønsker ikke å oppgi |

Hvilke(t) trinn jobber du på?*

Det er mulig å velge flere alternativer

| |
|----------|
| 1. trinn |
| 2. trinn |
| 3. trinn |
| 4. trinn |

Hvor mange års erfaring har du som lærer på 1.-4. trinn?*

Antall år vil stå i «verdi» ruten. Rund av til hele år.



Verdi



Utdanningsbakgrunn*

Hvis du har andre fagkombinasjoner eller tilleggsutdanninger vennligst velg "annet" og spesifiser i tekstboksen som dukker opp.

Det er mulig å velge flere svaralternativer.

| |
|----------------------------------|
| 3-årig bachelor i lærerutdanning |
| 4-årig bachelor i lærerutdanning |
| 5-årig master i lærerutdanning |
| Videreutdanning |
| Barnehagelærer |
| PPU |
| Ufaglært |
| Annet |

Spesifiser hvis "annet"*

Dette elementet vises kun dersom alternativet «Annet» er valgt i spørsmålet

«Utdanningsbakgrunn»

Bruk av digitale verktøy i matematikk

Vi ønsker å få innsikt i hvilke tendenser lærere har i bruken av digitale verktøy i begynneropplæringen i matematikk

Med digitale verktøy mener vi for eksempel SMART Board, ipad, datamaskin eller apper.

Nedenfor vil vi nevne begrepet "kodeverktøy", med det mener vi fysiske verktøy for koding.

Eksempel på dette er roboter, Bitbot og Bluebot.

Hvor godt liker du å undervise i matematikkfaget?*

| |
|--------------|
| Svært lite |
| Lite |
| Verken eller |
| Godt |
| Svært godt |
| Vet ikke |

Bruker du digitale verktøy i din matematikkundervisning?*

| |
|---------|
| Ja |
| Nei |
| Usikker |

Hvordan har du oppnådd din kompetanse innen digitale verktøy?

| |
|---|
| Kurs |
| Studiepoeng (lærerutdanning, bachelor, årsstudium o.l.) |
| IKT |
| Selvlært |
| Annet |

Spesifiser hvis "annet"*

Dette elementet vises kun dersom alternativet «Annet» er valgt i spørsmålet «Hvordan har du oppnådd din kompetanse innen digitale verktøy?»

| |
|--|
| |
|--|

Hvilke digitale verktøy har du tilgjengelig til å bruke i din undervisning?*

| |
|------------------------------------|
| iPad |
| Datamaskin |
| Interaktiv tavle (eks. Smartboard) |
| Kodeverktøy (eks. bitbot, bluebot) |
| Annet |

Spesifiser hvis "annet"*

Dette elementet vises kun dersom alternativet «Annet» er valgt i spørsmålet «Hvilke digitale verktøy har du tilgjengelig til å bruke i din undervisning?»

Hvor tilgjengelig er de ulike digitale verktøyene på din skole?*

Er det for eksempel full oppdekning med en iPad/datamaskin pr elev, eller deler hele småskolen et klassesett. Vi ønsker å få et innblikk i tilgjengeligheten av digitale verktøy på skolene.

Påstander

Innenfor matematikk synes jeg...

| | Svært uenig | Uenig | Verken eller | Enig | Svært enig | Vet ikke |
|---|-------------|-------|--------------|------|------------|----------|
| At jeg har tilstrekkelig digital kompetanse* | | | | | | |
| Digitale verktøy er læringsfremmende for elevene* | | | | | | |
| Ikke digitale verktøy har en naturlig plass i faget* | | | | | | |
| Det er lett å legge opp undervisning hvor vi bruker digitale verktøy* | | | | | | |
| Det er vanskelig å finne gode apper og programmer* | | | | | | |

På hvilke måter bruker du interaktiv tavle i din matematikkundervisning?*

Hvis du bruker dette verktøyet på en annen måte enn de som er nevnt nedenfor, vennligst trykk "annet" og spesifiser i den tekstboksen som dukker opp.

Det er mulig å velge flere svaralternativer.

| |
|---|
| Bruker ikke |
| Individuelt arbeid |
| Gruppearbeid |
| Klasseromssamtale |
| Problemløsning |
| Elevstyrt arbeid med rutineoppgaver (øve på addisjon, subtraksjon osv.) |

| |
|--|
| Lærerstyrt arbeid med rutineoppgaver (øve på addisjon, subtraksjon osv.) |
| Koding |
| Vet ikke |
| Annet |

Spesifiser hvis "annet"*

Dette elementet vises kun dersom alternativet «Annet» er valgt i spørsmålet «På hvilke måter bruker du interaktiv tavle i din matematikkundervisning?»

På hvilke måter bruker du iPad i din matematikkundervisning?*

Hvis du bruker dette verktøyet på en annen måte enn de som er nevnt nedenfor, vennligst trykk "annet" og spesifiser i den tekstboksen som dukker opp.

Det er mulig å velge flere svaralternativer.

| |
|--|
| Bruker ikke |
| Individuelt arbeid |
| Gruppearbeid |
| Klasseromssamtale |
| Problemløsning |
| Elevstyrt arbeid med rutineoppgaver (øve på addisjon, subtraksjon osv.) |
| Lærerstyrt arbeid med rutineoppgaver (øve på addisjon, subtraksjon osv.) |
| Koding |
| Vet ikke |
| Annet |

Spesifiser hvis "annet"*

Dette elementet vises kun dersom alternativet «Annet» er valgt i spørsmålet «På hvilke måter bruker du iPad i din matematikkundervisning?»

På hvilke måter bruker du datamaskin i din matematikkundervisning?*

Hvis du bruker dette verktøyet på en annen måte enn de som er nevnt nedenfor, vennligst trykk "annet" og spesifiser i den tekstboksen som dukker opp.

Det er mulig å velge flere svaralternativer.

| |
|--|
| Bruker ikke |
| Individuelt arbeid |
| Gruppearbeid |
| Klasseromssamtale |
| Problemløsning |
| Elevstyrt arbeid med rutineoppgaver (øve på addisjon, subtraksjon osv.) |
| Lærerstyrt arbeid med rutineoppgaver (øve på addisjon, subtraksjon osv.) |
| Koding |
| Vet ikke |
| Annet |

Spesifiser hvis "annet"*

Dette elementet vises kun dersom alternativet «Annet» er valgt i spørsmålet «På hvilke måter bruker du datamaskin i din matematikkundervisning?»

På hvilke måter bruker du kodeverktøy i din matematikkundervisning?*

Hvis du bruker dette verktøyet på en annen måte enn de som er nevnt nedenfor, vennligst trykk "annet" og spesifiser i den tekstboksen som dukker opp.

Det er mulig å velge flere svaralternativer.

| |
|--|
| Bruker ikke |
| Individuelt arbeid |
| Gruppearbeid |
| Klasseromssamtale |
| Problemløsning |
| Elevstyrt arbeid med rutineoppgaver (øve på addisjon, subtraksjon osv.) |
| Lærerstyrt arbeid med rutineoppgaver (øve på addisjon, subtraksjon osv.) |
| Koding |
| Vet ikke |
| Annet |

Spesifiser hvis "annet"*

Dette elementet vises kun dersom alternativet «Annet» er valgt i spørsmålet «På hvilke måter bruker du kodeverktøy i din matematikkundervisning?»

Hvilke programmer og/eller apper bruker du i din matematikkundervisning?*

Rams opp de du bruker mest.

Hvor ofte bruker du digitale verktøy i matematikkundervisningen?*

| |
|--------------------------|
| Hver matematikktime |
| Annenhver matematikktime |
| En gang i uken |
| Annenhver uke |
| Aldri |
| Vet ikke |
| Annet |

Spesifiser hvis annet*

Dette elementet vises kun dersom alternativet «Annet» er valgt i spørsmålet «Hvor ofte bruker du digitale verktøy i matematikkundervisningen?»

| |
|--|
| |
|--|

Hvilket digitalt verktøy bruker du mest i din matematikkundervisning?*

| |
|------------------|
| Interaktiv tavle |
| iPad |
| Datamaskin |
| Kodeverktøy |
| Vet ikke |

Hvilke tema innenfor matematikk bruker du digitale verktøy?*

| |
|---|
| De fire regneartene (Addisjon, subtraksjon, multiplikasjon, divisjon) |
| Tallforståelse |
| Måling |
| Geometri |
| Algebraisk tenkning |
| Romforståelse |

| |
|------------|
| Brøk |
| Statistikk |
| Vet ikke |
| Annet |

Spesifiser hvis "annet"*

Dette elementet vises kun dersom alternativet «Annet» er valgt i spørsmålet «Hvilke tema innenfor matematikk bruker du digitale verktøy?»

Dette elementet vises kun dersom alternativet «Annet» er valgt i spørsmålet «Hvilke tema innenfor matematikk bruker du digitale verktøy?»

I løpet av de siste to arbeidsukene hvordan har du brukt digitale verktøy i matematikkundervisningen?*

| |
|--------------------------------------|
| Arbeid i plenum med interaktiv tavle |
| Individuelt arbeid på datamaskin |
| Individuelt arbeid på iPad |
| Individuelt arbeid med kodeverktøy |
| Gruppearbeid på datamaskin |
| Gruppearbeid på iPad |
| Gruppearbeid kodeverktøy |
| Usikker |
| Annet |

Spesifiser hvis "annet"*

Dette elementet vises kun dersom alternativet «Annet» er valgt i spørsmålet «I løpet av de siste to arbeidsukene hvordan har du brukt digitale verktøy i matematikkundervisningen?»

| |
|--|
| |
|--|

Påstander*

Hvor enig eller uenig er du i påstandene nedenfor?

| | Svært uenig | Uenig | Verken eller | Enig | Svært enig | Vet ikke |
|---|-------------|-------|--------------|------|------------|----------|
| Jeg har en interesse for digitale verktøy (telefon, iPad, datamaskin o.l.)* | | | | | | |
| Jeg anser min digitale kompetanse som høy* | | | | | | |
| Jeg mener digitale verktøy hemmer læring* | | | | | | |
| Jeg er komfortabel med å bruke digitale verktøy i min undervisning* | | | | | | |
| Jeg synes det er vanskeligere å | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| bruke digitale verktøy i matematikk enn i andre fag* | | | | | | |
| Min arbeidsplass legger til rette for opplæring av lærere innenfor bruken av digitale verktøy* | | | | | | |
| Jeg mener digitale verktøy tar for stor plass i undervisningen* | | | | | | |

Hva kan være til hinder for bruken din av digitale verktøy i matematikkundervisningen?*

| |
|--|
| For Lite kompetanse |
| Tror at elevene lærer bedre med tradisjonell opplæring |
| Mangler lisenser |
| Krever mer planlegging |
| Mangel på gode apper |
| Lite interesse fra lærer |
| Lite tilgang til digitale verktøy |
| Økonomiske begrensninger |
| Annet |

Spesifiser hvis "annet"*

Dette elementet vises kun dersom alternativet «Annet» er valgt i spørsmålet «Hva kan være til hinder for bruken din av digitale verktøy i matematikkundervisningen?»

Har du noe mer du vil tilføye?

Tusen takk for at du tok deg tiden til å svare på vår undersøkelse. Hvis du vil delta på trekningen av et gavekort på 500 kr, kommenter "ferdig" i gruppen på Facebook.

