

Therese Nielsen Fjæran
Elin Margrete Martinsen Thunsør

Matematikk er et håndfast fag

En kvalitativ masteroppgave om hvordan en praktisk tilnærming til matematikk og fokus på overgangen fra det praktiske til det abstrakte i matematikken virker forbyggende mot matematikkvansker og matematikkangst i skolen

Masteroppgave i Spesialpedagogikk

Veileder: Halvor Hoveid

Mai 2023

Therese Nielsen Fjæran
Elin Margrete Martinsen Thunsør

Matematikk er et håndfast fag

En kvalitativ masteroppgave om hvordan en praktisk tilnærming til matematikk og fokus på overgangen fra det praktiske til det abstrakte i matematikken virker forbyggende mot matematikkvansker og matematikkangst i skolen

Masteroppgave i Spesialpedagogikk
Veileder: Halvor Hoveid
Mai 2023

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap
Institutt for lærerutdanning



Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

Formålet med denne studien er å undersøke læreres praktisering av en praktisk tilnærming til undervisning i faget matematikk, og hvordan de arbeider med overgangen fra det praktiske til det abstrakte nivået i matematikken. Vi ønsker også å undersøke om den praktiske tilnærmingen kan virke forebyggende mot matematikkvansker og matematikkangst i skolen. På bakgrunn av dette ble problemstillingen formulert slik: *Hvordan kan en praktisk tilnærming til matematikkfaget og fokus på overganger fra det praktiske til det abstrakte i matematikken virke forebyggende mot matematikkvansker og matematikkangst i skolen?*

Studiens problemstilling har blitt belyst gjennom en kvalitativ metode, hvor vi gjennomførte semistrukturerte intervju. Studiens utvalg består av to lærere som jobber i barneskolen, som har over tjue års erfaring i yrket og som i sin yrkesutøvelse benytter seg av en praktisk tilnærming til matematikkfaget. Analysearbeidet har tatt utgangspunkt i en stegvis-deduktiv-induktiv metode. Gjennom analyseprosessen har vi ivarettatt studiens fenomenologiske perspektiv, ved å søke informantenes erfaringer med fenomenet praktisk tilnærming. Informantenes beskrivelser er videre drøftet i lys av relevant teori og forskningslitteratur knyttet til fenomenet.

Resultater fra studien viser at den praktiske tilnærmingen vil kunne ha fordeler, ikke bare for elevene med matematikkvansker og matematikkangst, men for alle. Ved en praktisk tilnærming vil man ha mulighet til å gi elevene matematiske erfaringer ved å bruke seg selv og fysiske konkrete aktivt i læringsprosessen, hvor undervisningen er nært knyttet opp mot elevenes virkelighet og med stor grad av mestring. En praktisk tilnærming gjør det også mulig for læreren å konkretisere de abstrakte matematiske begrepene og symbolene på en måte som gir elevene erfaringer gjennom sanseopplevelser. Studien avdekker videre at den praktiske tilnærmingen kun gjennom en bevissthet rundt overgangen fra praktisk til abstrakt vil være fordelaktig. Overgangen beskrives som en prosess fra konkret til semikonkret til abstrakt, hvor denne prosessen må ha en fram- og tilbake bevegelse. Datamaterialet belyser også at informantene i tillegg til sin praktiske tilnærming ser på tid og mengde i matematikk som et viktig forebyggende tiltak for matematikkvansker og matematikkangst i faget. Ved å gi elevene tid til å bli trygge på de ulike delene i matematikken gir de elevene forutsetninger for å mestre og få selvtilit i fagets mange deler.

Abstract

The purpose of this thesis is to investigate teachers' practice of a practical approach to teaching mathematics and how they work with the transition from the practical to the abstract level of mathematics. We also want to investigate whether the practical approach can prevent mathematical difficulties and mathematics anxiety in school. Based on this, the research question was formulated as followed:

How can a practical approach to mathematics and a focus on transitions from the practical to the abstract in mathematics prevent mathematical difficulties and mathematics anxiety in school?

The study's research question has been elucidated through a qualitative method, where we conducted semi-structured interviews. The study sample consists of two teachers working in primary schools, who have over twenty years of experience in the profession and who use a practical approach to mathematics in their professional practice. The analysis has been based on a stepwise-deductive-inductive method. Throughout the analysis process, we have maintained the study's phenomenological perspective by seeking the informants' experiences with the phenomenon of practical approach. The informants' descriptions are further discussed in light of relevant theory and research literature related to the phenomenon.

Results from the study show that the practical approach could have benefits not only for students with mathematical difficulties and mathematics anxiety, but for all students. A practical approach allows for mathematical experiences by actively using oneself and physical objects in the learning process, where the teaching is closely connected to the students' reality and with a high degree of mastery. A practical approach also enables the teacher to concretize the abstract mathematical concepts and symbols in a way that provides students with learning through sensory experiences. The study further reveals that only through an awareness of the transition from the practical to the abstract will the practical approach be beneficial. The transition is described as a process from concrete to semi-concrete to abstract, where this process must have a back-and-forth movement. The data material also highlights that the informants, in addition to their practical approach, see time and quantity in mathematics as an important preventive measure for mathematical difficulties and mathematics anxiety in the subject. By giving the pupils time to become confident in the different parts of mathematics, they give the pupils the conditions to master and gain self-confidence in the many parts of the subject.

Forord

Etter fem fine år på grunnskolelærerutdanningen ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet i Trondheim er vi nå ved veis ende. Vi har dannet nye vennskap som vi nå sprer på kryss og tvers i landet.

Vårt felles ønske om å selv ha en praktisk, aktiv og utforskende undervisning som ferdigutdannede lærere startet prosessen mot det som skulle bli et godt velfungerende samarbeid. Arbeidet med oppgaven har vært en tidkrevende, langvarig og lærerik prosess, med til tider lange motbakker hvor det har vært betryggende med en skrivepartner og venn. Vi har i løpet av denne prosessen fått fordype oss i en tematikk vi synes er spennende og viktig. Sett tilbake har vi brukt mye tid sammen, hvor vår klippe i kommunikasjonen har vært Teams.

Flere mennesker har bidratt til at vi har fått skrevet denne masteroppgaven. Det er derfor mange vi ønsker å takke. Først vil vi takke våre to informanter som gjorde denne oppgaven mulig, og bidro med deres erfaringer og store engasjement rundt temaet. Vi setter stor pris på deres deltakelse i prosjektet. Vi vil også rette en stor takk til vår veileder Halvor Hoveid, for at du har hjulpet oss gjennom våre eksistensielle kriser og vært tålmodig med oss. Takk for at du har tatt deg tid til å komme med gode konstruktive og motiverende tilbakemeldinger til enhver tid. Ditt engasjement for temaet har økt vårt. Du har spredd glede med din herlige latter.

En stor takk må også rettes til venner og familie for gode råd og samtaler.

Til slutt vil vi takke våre fantastiske samboere Vegard og Eric Andre som har vært gode støttespillere, heiet på oss og sørget for at vi har fått i oss næring under siste del av masterskrivingen.

Nå står neste kapittel for tur og vi skal ut i arbeidslivet.

Heimdal, mai 2023

Hommelvik, mai 2023

Therese Nielsen Fjæran

Elin Margrete Martinsen Thunsør

Innhold

Figur	xi
Tabell	xi
1 Innledning	12
1.1 Bakgrunn for valg av tema og avgrensning	12
1.2 Aktualisering	12
1.3 Oppgavens formål og problemstilling.....	13
1.4 Oppgavens oppbygning	13
2 Teorikapittel	15
2.1 Matematikkfaget.....	15
2.1.1 Tradisjonell matematikkundervisning	16
2.1.2 Praktisk matematikkundervisning	16
2.2 Matematisk forståelse og læring	16
2.2.1 Prosessuell- og konseptuell forståelse.....	17
2.2.2 John Deweys teori om læring	17
2.3 Overganger fra den praktiske til den abstrakte matematikken	18
2.4 Mestring og motivasjon	19
2.4.1 Mestringsforventning	19
2.4.2 Indre og ytre motivasjon	19
2.5 Matematikkvansker og matematikkangst	20
2.5.1 Matematikkvansker	20
2.5.2 Matematikkangst	21
2.6 Tid og mengde som tiltak	22
3 Metode.....	23
3.1 Kvalitativ metode	23
3.2 Intervju.....	23
3.2.1 Semistrukturert intervju	23
3.3 Utvalg	24
3.4 Datainnsamlingsprosessen	25
3.4.1 Intervjuguide	25
3.4.2 Prøveintervju	25
3.4.3 Gjennomføring av intervju	25
3.4.4 Transkribering	26
3.5 Metode for analyse og tolkning av data	26
3.6 Forskningens kvalitet	28
3.6.1 Validitet	28
3.6.2 Reliabilitet	28
3.7 Etske betraktninger.....	29

3.7.1 Informert samtykke	29
3.7.2 Konfidensialitet.....	29
3.7.3 Konsekvenser.....	30
3.7.4 Forskerens rolle.....	30
4 Analyse - Presentasjon og tolkning.....	31
4.1 Informantenes oppfatning av matematikkfaget.....	31
4.2 Matematikkfaget gjennom en praktisk tilnærming.....	31
4.3 Overganger fra den praktiske til den abstrakte matematikken	33
4.4 Elevenes mestring og motivasjon i faget.....	36
4.5 Informantenes opplevelse av og erfaring med matematikkvansker og matematikkangst	36
4.6 Bruk av tid og mengde som forebyggende tiltak mot matematikkvansker og matematikkangst	37
4.6.1 Informantenes bruk av tid som tiltak.....	37
4.6.2 Informantenes bruk av mengde som tiltak	38
5 Drøfting	40
5.1 Informantenes oppfatning av matematikkfaget.....	40
5.2 Matematikkfaget gjennom en praktisk tilnærming.....	41
5.3 Overganger fra den praktiske til den abstrakte matematikken	42
5.4 Elevenes mestring og motivasjon i faget.....	43
5.5 Informantenes opplevelse av og erfaring med matematikkvansker og matematikkangst	45
5.6 Bruk av tid og mengde som forebyggende tiltak mot matematikkvansker og matematikkangst	46
5.6.1 Informantenes bruk av tid som tiltak.....	46
5.6.2 Informantenes bruk av mengde som tiltak	47
6 Avslutning	48
6.1 Oppsummering.....	48
6.2 Forslag til videre forskning	49
Litteraturliste.....	50
Vedlegg	53

Figur

Figur 1 - Fordeling av matematikkferdigheter og vansker	20
---	----

Tabell

Tabell 1 - Analyseskjema - hovedtema og kodegrupperinger.....	27
---	----

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for valg av tema og avgrensning

Ideen for denne oppgaven startet etter vi i praksis fikk innblikk i skolens satsningsområde - praktisk undervisning. Dette fikk oss til å tenke på det mulige faglige utbyttet elevene kunne få av en slik tilnærming, og inspirerte oss til å selv ville benytte denne tilnærmingen i vår yrkesutøvelse.

Grunnet studiens omfang ble oppgaven avgrenset til matematikkfaget. Dette er et fag vi begge ønsket mer innsikt og kompetanse i, da det er et fag mange opplever som krevende. Vi har alle noen gang følt at matematikken er fjern fra virkeligheten, og stått ovenfor oppgaver som virker umulig å løse. Hos noen blir denne følelsen overveldende, og setter en stopper for utviklingen i matematikk. Vi ønsket derfor å se på hvordan vi som spesialpedagoger kan møte matematikkvansker og matematikkangst i skolen på best mulig måte.

Vi har begge i løpet av skolegangen fulgt en tradisjonell matematikkundervisning, hvor mesteparten av undervisningen var preget av tavlegjennomgang av nytt stoff i begynnelsen av timen og deretter arbeid med oppgaveløsning enten individuelt eller i grupper (Holm, 2012, s. 98; Kjærnsli et al., 2004, sitert i Rosenlund, 2021, s. 190). Ut fra våre erfaringer med matematikken og den tradisjonelle tilnærmingen, ønsket vi å se på hvordan man kan gjøre matematikkundervisningen annerledes. Oppgaven utviklet seg derfor til å handle om en praktisk tilnærming til matematikkfaget. På grunn av den lange avstanden fra den praktiske til den abstrakte matematikken, ønsket vi også å undersøke hvordan kan møte denne avstanden og hjelpe elevene i denne overgangen.

I vår oppgave definerer vi en praktisk tilnærming til matematikkfaget som aktivitet hvor man bruker kroppen og sansene aktivt i læringsprosessen. Dette innebærer både bruk av fysiske konkrete og kroppen, som å telle på fingrene eller hoppe fem steg. Det vi har valgt å kalle overgang, fra den praktiske til den abstrakte matematikken, beskrives som en prosess hvor man går fram og tilbake mellom konkret, semikonkret og abstrakt nivå i matematikkundervisningen.

1.2 Aktualisering

Spesialpedagogikkens hovedformål er å kunne gi kvalifisert opplæring, støtte og hjelp til det store mangfoldet av sårbare barn og unge med særlige behov. Den største målgruppen til spesialpedagoger er elever med generelle og spesifikke lære vansker (Befring, 2021, s. 52). Av disse finner vi at rundt 20% av elevene har spesifikke- eller generelle matematikkvansker (Aas, 2021, s. 31), og at 6 av 10 elever har matematikkangst (Aaslund & Nygaard, 2018, s. 12). Videre ser vi at forskningsfeltet om matematikkvansker fortsatt er ungt sammenlignet med for eksempel lese- og skrivevansker (Mononen & Lopez-Pedersen, 2021, s. 366). Ut fra dette så vi det som relevant for oss som kommende spesialpedagoger å få et dypere innblikk i tematikken, og hva som kan virke forbyggende i møte med disse elevene.

Skolen i Norge bygger på prinsippet om enhetsskolen. Dette innebærer at skolen skal gi et likeverdig tilbud hvor alle barn og unge skal ha like muligheter til utvikling og deltagelse i samfunnet. Det vil si at opplæringen må tilpasses de ulike evnene og forutsetningene til hver enkelt elev (Opplæringslova, 1998, § 1-3). Dette innebærer også tilpassing i matematikkfaget, et fag som det er viktig at alle mestrer. Vi ser imidlertid at

alle elever til slutt møter et punkt hvor matematikken med sine abstrakte begreper og symboler blir uforståelig (Holm, 2012, s. 7). Med dette i tankene ønsket vi å se på hvordan man kan gjøre den abstrakte delen av matematikkfaget mer forståelig gjennom den praktiske tilnærmingen. Denne tilnærmingen kan sees i lys av den nye læreplanen i matematikk og overordnet del. Læreplanen sier at elevene gjennom matematikkundervisningen skal bli gode problemløsere og oppdage sammenhenger. I tillegg skal det legges til rette slik at elevene kan utforske matematikken, kommunisere om den og knytte den opp mot sin egen hverdag (Utdanningsdirektoratet, 2020). Den overordnede delen sier at elevene skal lære og utvikle seg gjennom sansing og tenkning, estetiske uttrykksformer og praktiske aktiviteter (Kunnskapsdepartementet, 2017). En praktisk tilnærming til undervisning, og i vårt tilfelle matematikk, vil derfor være i tråd med det læreplanen og overordnet del presiserer.

Forskning viser også at bruk av konkret, semikonkret og abstrakt representasjon i opplæringen gir god effekt for elever med matematikkvansker (Holm, 2012, s. 63). Den ene studien viser at gruppen som fikk opplæring med denne prosessen skåret høyere enn kontrollgruppen som fikk en tradisjonell undervisning (Witzel, Mercer & Miller, 2003, sitert i Holm, 2012, s. 63). Den andre studien viser at de som fikk bruke konkrete økte sin forståelse mer enn de som kun brukte semikonkrete representasjoner i form av tegninger (Butler, mfl., 2003, sitert i Holm, 2012, s. 63). Dette styrker vår tanke om å benytte en praktisk tilnærming til matematikkfaget, og at dette kan ha fordeler for elever med matematikkvansker og matematikkangst.

1.3 Oppgavens formål og problemstilling

Hensikten med denne oppgaven er å undersøke læreres praktisering av en praktisk tilnærming til undervisning i faget matematikk, og hvordan de arbeider med overgangen fra det praktiske til det abstrakte nivået i matematikken. Vi ønsker også å undersøke om den praktiske tilnærmingen kan virke forebyggende mot matematikkvansker og matematikkangst i skolen. På bakgrunn av dette ble problemstillingen formulert slik:

Hvordan kan en praktisk tilnærming til matematikkfaget og fokus på overganger fra det praktiske til det abstrakte i matematikken virke forebyggende mot matematikkvansker og matematikkangst i skolen?

Selv om vi i denne studien går inn som spesialpedagoger i forskningsfeltet, ønsker vi at studien også skal inspirere lærere til å bruke en praktisk tilnærming. Vi tror en praktisk tilnærming til alle fag er til fordel for alle elever, men også spesielt i arbeidet mot å forebygge matematikkvansker og matematikkangst i skolen.

1.4 Oppgavens oppbygning

Videre vil studien i kapittel 2 redegjøre for relevant teori knyttet opp imot problemstillingen. Her har vi valgt å vektlegge teori om matematikkfaget, matematisk forståelse og læring, overganger fra den praktiske til den abstrakte matematikken, teori om mestring og motivasjon, matematikkvansker og matematikkangst, og tid og mengde som tiltak. I kapittel 3 vil vi gjøre rede for studiens metodiske valg og prosesser. Her beskrives den kvalitative metoden, semistrukturert intervju, datainnsamlingsprosessen og vår metode for analyse. Videre gir vi innsikt i valg vi har gjort i prosessen for å sikre forskningens kvalitet, og reflekterer over etiske betraktninger. I kapittel 4 presenterer og tolker vi funnene vi har gjort ut fra vår problemstilling. I kapittel 5 drøfter vi funnene i lys av teori, hvor hovedtemaene fra analysen vil danne grunnlaget for oppbyggingen av drøftingen. Avslutningsvis vil vi i kapittel 6 oppsummere studiens funn, og kommer med mulige forslag til videre forskning. Det er også vedlagt godkjenning fra Sikt (vedlegg 1),

informasjonsskriv og samtykkeerklæring (vedlegg 2), intervjuguide (vedlegg 3), samskrivingsavtale (vedlegg 4) og prosessdokument (vedlegg 5).

2 Teorikapittel

2.1 Matematikkfaget

Matematikk er ut fra sitt relativt høye timetall et omfattende fag i grunnskolen. Deler av begrunnelsen for det høye timetallet er fagets viktighet for samfunnet. I media har det blitt reist problemstillinger knyttet til faget, da vi vet at for mange elever blir faget assosiert med nederlag, manglende interesse og oppgaver som ikke inngår i noen sammenheng (Rosenlund & Gulaker, 2018, s. 169). Vi ser også at lærebøkene i matematikkfaget stort sett har vært uforandret i lang tid. Dette vises i bøkens form, struktur og innhold (Gulaker, 2018, s. 114).

Matematikkfaget skiller seg fra mange andre fag ved at det er preget av riktig eller feil svar, og at det ofte gis lite positiv tilbakemelding på prosessen om svaret er feil. Elevene føler derfor ofte at de må løse matematikkoppgavene helt riktig (Holm, 2012, s. 32). I tillegg har matematikkfaget i skolen en hierarkisk oppbygging. Det har flere logiske strukturer der de ulike delene bygger på hverandre. Elevene må lære del for del, hvor det forutsetter at man forstår de foregående delene, for å forstå de kommende delene. Et eksempel på denne oppbygningen er at man må forstå divisjon før man forstår brøk, og man må forstå brøk før man forstår desimaltall og prosent. Dette kan skape vansker for noen elever om man ikke har tilstrekkelig kunnskap i én del før undervisningen går videre til neste del (Holm, 2012, s. 32).

Matematikkopplæringen de første skoleårene handler for elevene om å utvikle begreper om den virkeligheten de lever i. Dette kan være begreper som betegner kvantitet, relasjoner, form og rekkefølge. Dette lærer elevene blant annet gjennom å bruke konkrete gjenstander for å løse oppgavene (Sousa, 2007, sitert i Holm, 2012, s. 28). Dette kommer også fram i læreplanen i matematikk, hvor det etter andre, tredje og fjerde trinn påpekes at problemløsningen skal skje i praktiske situasjoner. Etter andre står det at elevene skal: «Utforske addisjon og subtraksjon og bruke dette til å formulere og løse problemer fra lek og egen hverdag» (Utdanningsdirektoratet, 2020). Etter tredje står de at elevene skal: «Bruke ulike måleenheter for lengde og masse i praktiske situasjoner og grunngi valget av måleenhet» (Utdanningsdirektoratet, 2020). Og etter fjerde står det at elevene skal: «Bruke ikke-standardiserte måleenheter for areal og volum i praktiske situasjoner og grunngi valget av måleenhet» (Utdanningsdirektoratet, 2020). Det er når elevene skal begynne å anvende den konkrete kunnskapen de har i matematikken på et abstrakt nivå at vanskene oppstår (Sousa, 2007, sitert i Holm, 2012, s. 28).

Allerede fra andre skoleår ser vi også at tenkningen i matematikk blir mer abstrakt (Holm, 2012, s. 66). Dette ser vi i læreplanen under kompetansemålene i matematikk etter 2.trinn, hvor elevene skal: «Utforske den kommutative og den assosiative egenskapen ved addisjon og bruke dette i hoderegning» (Utdanningsdirektoratet, 2020). Matematikkundervisningen går derfor fra å omhandle begreper elevene er kjent med fra sine erfaringer med konkrete i egen hverdag, til at de matematiske begrepene og objektene kun skal forstås kognitivt. Grunnen til at denne endringen skjer så tidlig, kan komme av at det stilles krav om at elevene skal kunne bruke matematikken mentalt uten hjelp av konkrete for å mestre matematikkfaget (Sousa, 2007, sitert i Holm, 2012, s. 28).

At det stilles krav om oppgaveløsning mentalt, og forståelse av matematikken på et abstrakt nivå, ser vi også i den overordnede delen under den grunnleggende ferdigheten

å regne. Under læreplanen i matematikk er denne ferdigheten beskrevet på følgende måte:

Å kunne regne i matematikk vil si å bruke matematiske representasjoner, begreper og framgangsmåter til å gjøre utregninger og vurdere om løsninger er gyldige. Det innebærer å kjenne igjen konkrete problemer som kan løses ved regning, og formulere spørsmål om disse. Matematikk har et særlig ansvar for opplæringen i å kunne regne. Utviklingen av regneferdigheter i matematikk handler om å analysere og løse et spekter av stadig mer komplekse problemer med effektive og hensiktsmessige begreper, symboler, metoder og strategier (Utdanningsdirektoratet, 2020).

2.1.1 Tradisjonell matematikkundervisning

En tradisjonell undervisning preges av tavlegjennomgang av nytt stoff i begynnelsen av timen og deretter arbeid med oppgaveløsning enten individuelt eller i grupper (Holm, 2012, s. 98; Kjærnsli et al., 2004, sitert i Rosenlund, 2021, s. 190). En strukturert og instruerende tavleundervisning viser seg å være effektiv ved innføring av matematiske temaer, men over tid er det vanskelig å unngå at en del av elevene får lite utbytte av denne formen for undervisning (Holm, 2012, s. 98). Alseth, Breiteig og Brekke (2003) gjengitt i Rosenlund (2021) viser også til en evaluering som ble gjort etter svake PISA-resultater blant norske elever. Her kom det blant annet fram at matematikkundervisningen var svært tradisjonell (s. 190).

2.1.2 Praktisk matematikkundervisning

I den nye læreplanen i matematikk finner vi under kompetansemålene etter 2.trinn at: «Læreren skal legge til rette for elevmedvirkning og stimulere til lærelyst ved at elevene får utforske matematikk gjennom å bevege seg, leke, undre seg og bruke sansene» (Utdanningsdirektoratet, 2020). En praktisk matematikkundervisning kan være en måte å møte dette, hvor man ønsker at eleven skal bruke seg selv og konkrete aktivitet i læringssituasjonen. Ved å ha en praktisk matematikkundervisning tydeliggjøres matematikken taktilt og visuelt, noe som kan bidra til å bygge grunnleggende forståelse for den abstrakte delen av matematikken. Denne konkretiseringen kan hjelpe elevene til å forstå begreper, strategier og symboler på et nivå som gjør det mer forståelig og tilgjengelig for elevene (Holm, 2012, s. 64).

Det å knytte konkretisering i begynneropplæringen opp mot lekpreget aktivitet vil kunne være med å bidra til en positiv utvikling for alle elever i skolen (Rosenlund, 2021, s. 196). Barn er naturlig nysgjerrige, så det å la de spørre, undre seg og utforske miljøet er viktig - også i matematikk (Lunde, 2010, s. 136-137). Det oppdagende elementet i matematikk vil også kunne være med å hjelpe elever med vansker i faget. Dette fordi en utforskende undervisning som gir rom for lek og nysgjerrighet gjør det mulig å koble matematikken opp mot hverdagen. Dette gir elevene videre en mulighet til å bruke sin matematiske forståelse i sine livssituasjoner (Nordenbo et al., 2008; Magne, 1998, sitert i Lunde, 2010, s. 136-137).

Uansett hvilken tilnærming man har til undervisningen, utvikler elevene meningsfull læring mest effektivt om læreren strukturerer, instruerer og veileder elevene i å tenke matematikk. I praktiske og utforskende aktiviteter, bør læreren utfordre elevene til å tenke og reflektere (Mayer, 2004, sitert i Holm, 2012, s. 47).

2.2 Matematisk forståelse og læring

Noe som står sentralt i opplæringen av matematikk er den abstrakte tenkningen. I læreplanen (2020) presiseres det at: «Abstraksjon i matematikk innebærer at elevene gradvis utvikler en formalisering av tanker, strategier og matematisk språk. Utviklingen

går fra konkrete beskrivelser til formelt symbolspråk og formelle resonnement» (Utdanningsdirektoratet, 2020). Denne formen for tenkning vil innebære for eksempel å tenke regneoperasjoner med tall representert som symboler, ikke tall representert som konkrete eller semikonkrete bilder. Dette er en av de vanskeligste komponentene for elever med matematikkvansker i alle skoleår. En stor utfordring er å hjelpe elevene til å forstå matematikk og til å anvende matematikken på en meningsfull måte (Miller & Hudson, 2007, sitert i Holm, 2012, s. 27). Det kan ikke forventes at barn utvikler forståelse for hvordan de skal utvikle hverdagsmatematikken til formell skolematematikk dersom skolematematikken er atskilt fra en praktisk, konkret og sanset sammenheng (Lundberg & Sterner, 2009, sitert i Holm, 2012, s. 62).

Denne praktiske og konkrete sammenhengen kan bli krevende om man ser på matematikken som kun tall eller tegn. Duval (2006) sier at matematiske objekter, som tall, ikke kan bli direkte oppfattet eller observert med instrumenter, i motsetning til objekter i biologien hvor man kan bruke et mikroskop som et hjelpeinstrument (s. 106). Videre sier han at tegnene i matematikken ikke skal erstattes av gjenstander, men kun av andre tegn. Han mener derfor at tegn og semiotiske representasjoner er kjernen i matematisk aktivitet, og at matematikken bare kan forstås gjennom disse (Duval, 2006, s. 107-108). Semiotiske representasjoner er hvordan tegn og symboler kan brukes til å representere matematiske ideer og konsepter (Duval, 2006, s. 104).

2.2.1 Prosessuell- og konseptuell forståelse

For å forstå elevenes forståelse av matematikken skiller man mellom en prosessuell- og konseptuell forståelse. En prosessuell forståelse i matematikk refererer til evnen til å bruke matematiske ferdigheter og prosedyrer for å løse problemer og utføre matematiske oppgaver. Dette inkluderer å forstå hvordan man skal bruke forskjellige matematiske verktøy og teknikker, og hvordan disse kan brukes til å løse problemer på en effektiv måte. Et eksempel på en slik prosess er når man i divisjon av to brøker snur den ene brøken for å kunne løse oppgaven. En slik forståelse er knyttet til spesifikke problemtyper og er derfor ikke generaliserbar. For å vurdere om eleven har en prosessuell forståelse kan man se om elevene bruker de tidligere lærte trinnvise løsningsmetodene for å løse oppgaven eller problemet (Rittle-Johnson et al., 2001, s. 346-347).

En konseptuell forståelse i matematikk refererer til en dyp forståelse av matematiske konsepter og prinsipper. Dette inkluderer å forstå hvordan disse konseptene er relatert til hverandre og hvordan de kan brukes i forskjellige sammenhenger. En konseptuell forståelse vil innebære at man kan forklare hvorfor man snur brøken på hodet. Denne forståelsen er fleksibel og ikke knyttet til en spesifikk problemtype og er derfor generaliserbar. For å vurdere om elevene har en konseptuell forståelse kan man gi elevene nye oppgaver. Her er eleven avhengig av å stole på sin kunnskap om relevante konsepter for å genere metoder for å løse problemene (Rittle-Johnson et al., 2001, s. 346-347).

Det er vanskelig å si hvilken forståelse man får først, men når barn utvikler forståelse om den ene, begynner ofte også den andre å utvikle seg, og vi er avhengig av begge for å forstå og mestre matematikken (Rittle-Johnson et al., 2001, s. 346-347).

2.2.2 John Deweys teori om læring

John Dewey er mest kjent for sin tilknytning til aktivitetspedagogikken (Imsen, 2021, s. 158). Ifølge Dewey er aktivitet sentralt i læringsprosessen, og for at elevene skal lære

noe, er de nødt til å gjøre egne erfaringer med det som skal læres (Imsen, 2021, s. 160).

Dewey (2015) beskriver erfaring som en spesiell kombinasjon av en aktiv og en passiv side. Den aktive siden er å erfare ved å gjøre en handling, mens den passive er følelsen eller konsekvensene du får ved å sanse denne handlingens konsekvenser. Det som er handlingens konsekvenser, er resultatene av den aktiviteten som handlingen representerte. Forbindelsen mellom handlingen og konsekvensene av handlingen utgjør verdien av erfaringen, de har en særegen sammenheng med hverandre. Bare det å gjøre en handling vil ikke gi en endring i erfaringen. Denne endringen skjer når vi møter følelsene eller konsekvensene av handlingen, og når disse gjør en endring i oss. Det er kun da erfaringen får betydning og vi lærer noe. Han mener derfor at erfaring først og fremst er relasjonen mellom den aktive og passive delen, og ikke kun det som skjer kognitivt. Denne relasjonens mening, endring og læring avhenger av hvordan man oppfatter det som gjøres og føles i handlingen (kap.11: 1. første- og andre avsnitt).

Videre sier han at vi er avhengig av å bruke sansene våre for å tilegne oss kunnskap, og for at læring ikke skal bli utelukkende mekanisk. Med dette mener han at læringen uten sansing ikke får rot i hvordan det som læres føles på kroppen, men bare vil være en tanke, bare noe kognitivt. Læring skjer derfor når sansene og tankene bearbeides og er i relasjon med hverandre (Dewey, 2015, kap.11: B). Han sier også at når læring kun skjer i hjernen eller i tankene så bruker elevene også tid på å undertrykke sine naturlige instinkter til å koble bort andre sanseorgan som kan komme til uttrykk i form av rastløshet (Dewey, 2015, kap.11: B).

2.3 Overganger fra den praktiske til den abstrakte matematikken

Gjennom en praktisk tilnærming til matematikk tar man utgangspunkt i den virkelige verden og forenkler, for så å knytte dette opp mot de matematiske symbolene, det abstrakte (Grønmo, 2013, sitert i Rosenlund, 2021, s. 197). Hensikten med å gå fra konkret til abstrakt nivå, er for å forsikre seg om at elevene skal få en god forståelse av begrepene, regnestrategiene og ferdighetene som skal læres i matematikk (Kirscher, 2009; Tobias & Duffy, 2009, sitert i Holm, 2012, s. 62). Her er målet å gradvis bygge assosiasjoner fra bruk av konkrete i praktiske aktiviteter, til bildnivå og til symbolsk nivå, hvor det ikke lenger er nødvendig med konkrete representasjoner eller gjenstander (Andersen, 2010, sitert i Holm, 2012, s. 63). Det å starte med konkrete, for så å gjøre det semikonkret, for så til slutt å gjøre det på abstrakt nivå i matematikkopplæringen er et gammelt og velkjent fenomen blant både lærere og forskere (Kirscher, 2009; Tobias & Duffy, 2009, sitert i Holm, 2012, s. 62). Når elevene mestrer bruken av konkrete i oppgaveløsning, mener Holm (2012) at man i forlengelse av dette bør bruke de formelle matematikksymbolene både muntlig og skriftlig samtidig som arbeidet med oppgaveløsninger foregår, enten på det konkrete eller semikonkrete nivået. Når elevene benytter klosser, pinner eller tegner skisser som hjelpemidler bør de samtidig skrive regneprosedyrene og løsningene i form av abstrakte matematikksymboler. Opplæringen foregår dermed på to nivåer samtidig (s. 69). Det er denne overgangen, fra konkret kunnskap om et matematikkbegrep eller en regnestrategi til den abstrakte forståelsen av fenomenet, som viser seg å være problematisk for en del elever og det er ofte i denne overgangen utviklingen stopper opp hos elevene (Mercer & Miller, 1997; Miller & Hudson, 2007, sitert i Holm, 2012, s. 27).

Som vi nevner tidligere, er det ofte ved abstrahering elevene med matematikkvansker får problemer. En god hjelp her er å visualisere begreper og oppgaver som skal løses.

Det å bruke konkrete representasjoner av det abstrakte fenomenet gir bedre forutsetninger for å forstå fenomenet, enn kun ved hjelp av abstrakte symboler. Dette fordi flere sanser blir tatt i bruk og læringen av matematikk forstås som en prosess der elevene skaper mentale forestillinger fra konkretene som representerer matematiske begreper, strategier og symboler. Med andre ord tenker elevene konkret, de tenker på de matematiske begrepene, strategiene og symbolene som konkrete. Som vil være det motsatte fra abstrakt tenkning, hvor du tenker på disse kun gjennom tall eller andre symboler (Witzel, Mercer & Miller, 2003, sitert i Holm, 2012, s. 62).

2.4 Mestring og motivasjon

2.4.1 Mestringsforventning

Skaalvik og Skaalvik (2019) siterer til Bandura (1981) som er kjent for sin teori om mestringsforventning. Han definerer forventning om mestring som noe som ligger i personens bedømmelse av hvor godt hen er i stand til å gjennomføre og planlegge bestemte handlinger og oppgaver i gitte situasjoner og utfordringer. I skolen vil mestringsforventningen hos elevene være deres forventninger om å klare å utføre bestemte oppgaver (s. 122). Denne mestringsforventningen har betydning for elevenes tankemønster, følelser, motivasjon og atferd, og er derfor avgjørende for hvordan de oppfatter ulike situasjoner. Forventningen om mestring er derfor bestemmende for valg av aktiviteter og for innsats og utholdenhet når man møter motgang og utfordringer (Skaalvik & Skaalvik, 2019, s. 124). Selv om mestringsforventning er knyttet til elevenes forventning om å klare og utføre bestemte oppgaver, har også tiden elevene har til rådighet betydningen for elevenes mestringsforventning. Alle elever trenger ulik tid og arbeider i ulikt tempo. Om elevene opplever tiden de har til rådighet som for knapp i forhold til deres forutsetninger vil mestringsforventningen synke. Videre er det også viktig å påpeke at elevene mestrer mer når de har tilgang til hjelpemidler enn uten, og når de får god veiledning fra lærer (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 18).

2.4.2 Indre og ytre motivasjon

Vi velger å ta for oss Deci og Ryan sin selvbestemmelsesteori hvor de skiller mellom indre og ytre motivasjon. Her blir amotivasjon, indre motivasjon, kontrollert ytre motivasjon og autonom ytre motivasjon beskrevet.

Amotivasjon er når personen ikke har noen intensjon om å utføre en bestemt handling. Dette går derfor ikke på allmenn mangel på motivasjon, men mangel på motivasjon i å utføre en bestemt handling. Amotivasjon skyldes ofte at personen ikke ser noen verdi i aktiviteten, ikke tror at hen vil greie det eller ikke tror aktiviteten vil føre til ønsket resultat. Her kan man se en sammenheng med mestringsforventning som vi har nevnt tidligere i teorikapittelet (Skaalvik & Skaalvik, 2019, s. 151).

Indre motivasjon er når personen har en interesse og et engasjement for aktiviteten (Skaalvik & Skaalvik, 2019, s. 151). For elever i skolen vil indre motivasjon kunne beskrives gjennom lek og aktiv læring. Når eleven har en indre motivert læringsatferd gjør elevene oppgaven eller lærestoffet fordi det oppleves som interessant, og fordi eleven opplever glede og tilfredsstillelse gjennom å gjøre aktiviteten (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 66-67). Deci og Ryan (2022) mener også at jo mer indre motivert elever er, desto bedre lærer de konseptene, er mer kreativ og løser problemer mer effektivt (s. 2).

Ytre motivasjon er når aktiviteten ikke utløser denne interessen, gleden eller tilfredsstillelsen. Kontrollert ytre motivasjon er en eller annen form for press eller en

følelse av at man er tvunget til å utføre aktiviteten. Aktiviteten blir da ofte utført med liten entusiasme og motvillig (Skaalvik & Skaalvik, 2019, s. 151). Autonom ytre motivasjon er når handlingen er selvbestemt – altså på eget initiativ, valgt fremfor andre handlinger og gjennomført med stor entusiasme. Dette skyldes at handlingen eller aktiviteten oppleves som viktig for personen og at hen har internalisert verdien av den. Forskjellen mellom autonom ytre motivasjon og indre motivasjon er at aktiviteten ved en autonom ytre motivasjon, ikke er utført på grunn av interesse eller glede for selve aktiviteten (Skaalvik & Skaalvik, 2019, s. 151-152).

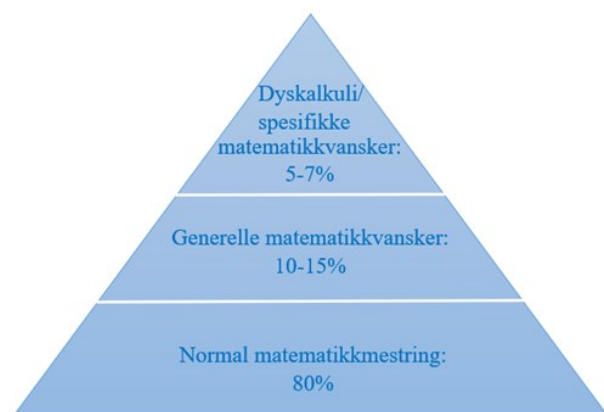
2.5 Matematikkvansker og matematikkangst

Elever med matematikkvansker og matematikkangst trenger som alle andre elever praktisk, relevant og variert undervisning i trygge omgivelser, hvor de har mulighet til å samarbeide med andre. Det å kunne undersøke, føle, og gjøre seg erfaringer med figurer, former, størrelse, vekt, lengder og antall kan ha stor betydning for elever med utfordringer i faget (Statped, 2022, 04.mai). En mer åpen, utforskende og kreativ matematikkundervisning med mindre fokus på riktig og feil svar, oppleves ofte ikke som like angstfremkallende (Statped, 2022, 11.mars).

2.5.1 Matematikkvansker

Det er mye omdiskutert hvilken terminologi som skal benyttes for elever som har matematikkvansker, men det som går igjen er dyskalkuli, spesifikke matematikkvansker og generelle matematikkvansker. Dette kan skyldes at forskningsfeltet om matematikkvansker fortsatt er ungt sammenlignet med for eksempel lese- og skrivevansker (Mononen & Lopez-Pedersen, 2021, s. 366). For å fastsette at barn og ungdom har matematikkvansker, og spesielt spesifikke matematikkvansker, må andre svekkelser som utviklingshemming eller ytre faktorer som kan ha påvirket opplæringen i matematikk utelukkes (Mononen & Lopez-Pedersen, 2021, s. 368). Når dette er gjort vil det være naturlig å ta ytterligere tester, men per i dag finnes det ingen normert test for matematikkvansker i Norge (Mononen & Lopez-Pedersen, 2021, s. 381). Dette er urovekkende da det i et hvert klasserom er en håndfull elever som strever med å lære matematikk (Mononen & Lopez-Pedersen, 2021, s. 365).

Figuren nedenfor viser en fordeling av matematikkferdigheter og vansker i klasserommet:



Figur 1 - Fordeling av matematikkferdigheter og vansker (Aas, 2021, s. 31)

Elever med spesifikke matematikkvansker har ofte ikke utviklet matematiske ferdigheter innen tallforståelse, telleferdigheter, aritmetiske ferdigheter og relasjonelle ferdigheter i matematikk (Aas, 2021, s. 32; Mononen & Lopez-Pedersen, 2021, s. 372). Det å ha vansker i disse matematiske ferdighetene kan også gi elevene høy grad av engstelse for matematikk (Aas, 2021, s. 33).

2.5.1.1 Årsaker

Det skiller ofte mellom to ulike typer matematikkvansker ut fra ulike årsakssammenhenger: Spesifikke matematikkvansker - også ofte kjent som dyskalkuli, og generelle matematikkvansker. Mononen og Lopez-Pedersen (2021) skiller mellom disse på følgende måte:

Utviklingsmessig dyskalkuli er en utviklingsforstyrrelse og beskriver den mest alvorlige formen for matematikkvansker [...]. Årsaken til utviklingsmessig dyskalkuli handler primært om dysfunksjoner i hjernen, med dette menes svekket utvikling av mekanismer som trengs for å prosessere og forstå tall. Dersom årsakene til matematikkvansker kan spores tilbake til faktorer som mangelfull opplæring, lav motivasjon eller svake eksekutive funksjoner, kaller vi denne gruppen lavtpresterende elever i matematikk [...] (s. 365).

2.5.2 Matematikkangst

I likhet med forskningsfeltet om matematikkvansker, er også matematikkangst et forskningsfelt det er gjort lite forskning på sammenlignet med andre vansker. Noe av forskningen som er gjort, viser at mange barn, unge og voksne opplever engstelse og stress i møte med matematikk. Forskningen viser også at så mange som en fjerdedel av voksne har matematikkangst, og at man har funnet det hos barn helt ned i første klasse i grunnskolen (Statped, 2022, 11.mars; Vukovic et al. 2013, s. 449). Det er også viktig å påpeke at forskningen viser at matematikkangst ikke er tilknyttet generell intelligens (Vukovic et al., 2013, s. 449). Matematikkangst kan defineres på følgende måte:

Matematikkangst er en negativ følelsesmessig reaksjon i situasjoner som krever manipulasjon av tall eller det å skulle løse matematikkoppgaver. Det kan variere fra negative følelser overfor matematikk til frykt for matematikk. Jenter har en tendens til å ha mer matematikkangst sammenlignet med gutter til tross for at det ikke er funnet kjønnsforskjell når det gjelder prestasjoner i matematikk (Else-Quest, Hyde & Linn, 2010, sitert i Mononen & Lopez-Pedersen, 2021, s. 371).

Gode matematikkferdigheter relateres ofte til høy motivasjon. Elever med matematikkangst kan både ha god kunnskap i matematikk og gode kognitive ferdigheter, men fortsatt ha negative følelser og lite motivasjon for matematikk, og dette blir derfor da til hinder for læring (Chang & Beilock, 2016, sitert i Mononen & Lopez-Pedersen, 2021, s. 371).

Forskning viser at matematikkangst opptrer mer i møte med vanskeligere matematikkoppgaver som prosentregning og likninger med ukjente tall, i motsetning til matematiske oppgaver med hele tall (Ashcraft, 2002; Ashcraft et.al, 2007, sitert i Vukovic et al., 2013, s. 450). I tillegg ser det også ut til at pugging og utenatføring fører til enda større belastninger og økt angstnivå (Ashcraft & Krause, 2011, Ashcraft & Moore, 2009, Chinn & Ashcraft, 2007, sitert i Holm, 2012, s. 33).

2.5.2.1 Årsaker

Statped (2022, 11.mars) beskriver følgende fire årsaker til matematikkangst:

1. Undervisningen og hvordan den blir lagt opp.
2. Elevenes erfaringer med matematikk. Både erfaringer med egen mestring og negative reaksjoner fra andre.

3. Elevenes og foresattes holdninger til matematikk.
4. Genetiske faktorer. Noen er mer genetisk utsatt for psykiske vansker og angst.

2.6 Tid og mengde som tiltak

Alle elever har i matematikkfaget behov for matematisk forståelse, men noen trenger lengre tid og mer målrettet innsats for å komme seg inn i matematikken enn det blir lagt opp til i ordinær undervisning. Nedfelt i opplæringsloven står det at skolen skal sørge for at elever på 1.- 4. trinn som står i fare for å bli hengende etter i enten lesing, skriving eller regning, raskt får egnet intensiv opplæring, slik at de når den forventede progresjonen i faget (Opplæringslova, 1998, § 1-4). Disse elevene trenger utfordringer som engasjerer og gjør matematikken meningsfull og relevant for dem. For å få best effekt i form av mestring og fremgang hos elevene av den intensive opplæringen må den ha en viss varighet. Her i Norge gis elevene ofte intensiv opplæring i en periode over 12 uker, med to til tre økter i uken på rundt 25 minutter (Svingen & Heggen, 2019, s. 2). De korte øktene er lagt opp etter det forskning viser er elevens evne til å være konsentrert. En huskeregel er et konsentrasjonsspenn på rundt 12-18 minutter hos en seksåring, og rundt 20-30 minutter hos en tiåring. Dette er veiledende tider, hvor også faktorer som sultfølelse, interesser og distraksjoner spiller en stor rolle (Schiller, 2023).

Videre er det viktig å huske på at elever lærer ulikt, en metode passer nødvendigvis ikke for alle og innlæringstiden vår er ulik (Mononen & Lopez-Pedersen, 2021, s. 391). Det er derfor viktig å gi elevene tilstrekkelig tid til å trene på hver enkelt matematikkdel og på hver problemoppgave. Det å utvikle evne til problemløsning tar tid, og det tar tid å lære å tenke matematisk. Det er viktig at elevene forstår at de ikke skal løse oppgavene så fort som mulig for å rekke mange oppgaver, men heller ta seg god tid til å løse få oppgaver (Holm, 2012, s.103). Om man ikke tar høyde for dette vil eleven som trenger lengre innlæringstid få flere hull og en svekket matematisk ferdighet, kunnskap og forståelse (Lunde, 2010, s. 141).

3 Metode

«Forskning er det som gir oss kunnskap og innsikt i hvordan vi selv og verden rundt oss fungerer» (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 15). I dette kapittelet vil vi redegjøre for metoden vi har valgt for å belyse problemstillingen og hvilke valg vi har gjort for å sikre oppgavens kvalitet og etiske overveielser.

3.1 Kvalitativ metode

Hensikten med vår studie er å belyse følgende problemstilling:

Hvordan kan en praktisk tilnærming til matematikkfaget og fokus på overganger fra det praktiske til det abstrakte i matematikken virke forebyggende mot matematikkvansker og matematikkangst i skolen?

Gjennom et innblikk i læreres erfaringer og oppfatning av fenomenet praktisk tilnærming til matematikkfaget ønsket vi at dette kunne være til inspirasjon for både oss selv og andre. Siden vår intensjon er å forstå og beskrive fenomenet praktisk tilnærming falt valget på en kvalitativ metode (Postholm og Jacobsen 2018, s. 95). Kleven & Hjordemaal (2018) beskriver at man gjennom en kvalitativ metode vil få en nærhet til informantene og forskningsfeltet og en fleksibilitet som gir dypere kunnskap (s. 21-22).

Siden vi i studien ønsker å undersøke fenomenet praktisk tilnærming til matematikkfaget har vi også en fenomenologisk tilnærming. Dette dreier seg om at vi tolker og forstår fenomenet med utgangspunkt i informantenes erfaringer (Postholm & Jacobsen, 2018, s.76). Fenomenologien knyttet til metodologien vil særlig basere seg på bruk av semistrukturert intervju, hvor vi som forskere forsøker å få informantene til å sette ord på hvordan de forstår sin verden og hvorfor ting er som de er, gjerne i forbindelse med et avgrenset fenomen (Tjora, 2021, s. 31).

3.2 Intervju

I vår studie har vi valgt å benytte intervju som metode, nærmere bestemt semistrukturert intervju. Denne tilnærmingen åpner opp for fyldige og detaljerte beskrivelser om fenomenet, og hvilke synspunkter og perspektiver informantene har på temaene som blir tatt opp i intervjusituasjonen (Thagaard, 2013, s. 95). Siden vi i intervjuene ønsker å få innsikt i personens erfaringer, tanker og følelser er det viktig å være klar over at informantens uttalelser preges av deres forståelse av sine opplevelser (Thagaard, 2013, s. 95).

3.2.1 Semistrukturert intervju

Hovedmålet med et semistrukturert intervju er å skape en relativt fri samtale hvor man kan gripe tak i de utforutsette og mulig relevante fortellingene informanten velger å trekke fram i intervjuet, men fortsatt sikre seg at de temaene forskeren ønsker å spørre om blir besvart (Thagaard, 2013, s. 98). Dette gjør det mulig å få tak i essensen og deltakerens virkelige oppfatning av fenomenet (Postholm & Jacobsen, 2018 s. 121). Noe av bakgrunnen for valget av denne metoden er våre erfaringer med denne metoden for innsamling av data. Dette mener vi har vært med på å gjøre oss tryggere i intervjusituasjonen, noe vi tenker er viktig for å kunne samle inn gode beskrivelser fra informantene.

På lik linje med andre intervjuformer utarbeider man i et semistrukturert intervju en intervjuguide på forhånd. Denne intervjuguiden er med på sikre at de temaene vi mener det er hensiktsmessig å belyse, blir besvart (Krumsvik, 2019, s. 166). Den består i stor

grad av åpne spørsmål hvor informanten får mulighet til å gå i dybden der de trenger å utdype beskrivelsene sine (Tjora, 2021, s. 128). Dette gir oss derfor et rikt datamateriale.

3.3 Utvalg

Utvalget i vår studie består av to lærere, som begge underviser på 1.-7. trinn, og som har erfaring med matematikk som fag. For å sikre et godt utvalg for vår problemstilling ville vi ha følgende kriterier oppfylt:

1. Undervise i matematikk og benytte seg av eller ha kunnskap om en praktisk tilnærming til matematikk.
2. Ha kjennskap til matematikkangst og/eller matematikkvansker.

En slik strategisk utvelgelse av informanter er ifølge Tjora (2021) sentral i kvalitative intervjustudier for å kunne uttale seg på en reflektert måte vedrørende fenomenet det forskes på (s. 145).

I vår forespørsel til informantene la vi med et informasjonsskriv (se vedlegg 2), hvor studiets formål blir beskrevet. Dette informasjonsskrivet gir informantene en form for forutsigbarhet, og intervjuet kan oppleves som mindre belastende da informantene på forhånd kan gjøre seg opp tanker og refleksjoner rundt temaene som vi ønsker å undersøke (Tjora, 2021, s. 46). Dette så vi på som fordelaktig da det kunne gi oss mer utfyllende og detaljerte svar.

Rekrutteringen av den første informanten skjedde i vår siste praksisperiode, hvor vi spurte praksislærer om det var noen kandidater som kunne passe til kriteriene vi hadde satt for vår oppgave. Vi ble satt i kontakt med en lærer som vi har valgt å kalle *Eva*. Vi hadde en muntlig dialog med *Eva* hvor vi i korte trekk fortalte hva vi ønsket å undersøke, at deltakelsen er frivillig og at hun til enhver tid kunne trekke sitt samtykke. Videre avtalte vi tid for når intervjuet skulle gjennomføres.

Eva er utdannet allmennlærer for 1.-10. trinn, med fagene matematikk, norsk, naturfag, krlr, mat og helse, og kunst- og håndverk. Hun har 20 års erfaring som kontaktlærer i skolen. Hun har også deltatt i flere prosjekt knyttet til praktisk matematikk gjennom matematikksenteret ved NTNU. *Eva* har en ekstra interesse for naturfag, matematikk og begynneropplæringen.

Siden kriteriene våre innebar erfaring med praktisk tilnærming til matematikk, tok vi også kontakt med en skole vi vet har en slik tilnærming til læring. Rekrutteringen av den andre informanten skjedde gjennom at vi kontaktet rektoren på den aktuelle skolen per e-post med et informasjonsskriv om studien. Rektor satte oss i kontakt med pedagogisk leder og spesialpedagogisk koordinator på skolen. Disse forhørte seg med de lærerne som kunne være aktuelle for de kriteriene vi hadde satt, og vi ble til slutt satt i kontakt med vår andre informant som vi har valgt å kalle *Kristin*.

Kristin er utdannet allmennlærer for 1.-10. trinn, og har jobbet i skolen i over 20 år som spesialpedagog, kontaktlærer og kunst- og håndverkslærer. Hun har også tilleggsutdanning innen alternativ pedagogikk. Før hun begynte sin utdanning jobbet hun flere år innen psykisk helsevern. Hun omtaler selv matematikk og kunst og håndverk som hennes hjertefag.

3.4 Datainnsamlingsprosessen

Nedenfor legger vi systematisk fram hvordan vi har arbeidet før, under og etter intervjuprosessen. Vi beskriver forberedelsene vi har gjort ved utarbeidingen av intervjuguide og prøveintervju. Deretter beskriver vi gjennomføringen av intervjuene og bruk av lydopptak, og etterarbeid i form av transkribering.

3.4.1 Intervjuguide

Som vi har nevnt tidligere er det ved et semistrukturert intervju viktig med en intervjuguide som sikrer at vi får stilt de spørsmålene vi ønsker svar på. Intervjuguiden ble utarbeidet etter Tjora (2021, s. 159-161) sine kjennetegn på det semistrukturerte intervjuets oppbygning (Se vedlegg 3). Intervjuguiden starter med oppvarmingsspørsmål, hvor vi etterspør generell informasjon om informanten. Deretter går vi over til refleksjonsspørsmål, som omhandler fenomenet vi ønsker å undersøke og informantens erfaringer og beskrivelser rundt temaet. Avslutningsvis spør vi om informantene har noe å tilføye og om de føler seg komfortabel med sine utsagn. Vi minner også om retten til å trekke samtykket i prosjektet, at vi alltid er tilgjengelig på e-post og telefon ved eventuelle spørsmål, og takker så for deres deltakelse.

3.4.2 Prøveintervju

Siden vi er to som skriver sammen ble det naturlig at vi prøvde ut intervjuguiden på hverandre. Selv om vi ikke fikk direkte klarhet i om spørsmålene vi stilte ville gi oss svar på vår problemstilling, så vi fortsatt nytten i å gjennomføre et prøveintervju. Dette fordi et prøveintervju gir oss erfaringer rundt det å være intervjuer, som kan gi en større trygghet og selvtillit i den faktiske intervjusituasjonen (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 91). Det å ha et prøveintervju ga oss også mulighet til å gi hverandre tilbakemelding på oss som intervjuperson. Her hadde vi spesielt fokus på hvordan vi stilte spørsmålene, oppfølgingsspørsmålene og hvordan disse ble oppfattet. I gjennomføringen av prøveintervjuet tok vi lydopptak, dette ga oss mulighet til å sjekke om det tekniske utstyret vi skulle bruke under intervjuet fungerte som det skulle (Dalen, 2011, s. 30).

3.4.3 Gjennomføring av intervju

Vi hadde på forhånd av intervjuene blitt enige om hvem som skulle ha hovedansvaret under intervjuene. Vi valgte at vi begge skulle få ha hovedansvaret hver vår gang. Dette for å sikre at begge følte på et eierskap til datamaterialet og studien. Selv om det var en som hadde hovedansvar, hadde den andre fortsatt et ansvar for at relevante spørsmål ble stilt, og mulighet til å stille oppfølgingsspørsmål.

Intervjuene ble gjennomført på informantens arbeidsplass, i deres egne klasserom. Det beste er å finne et sted der informanten kan slappe av og ikke blir forstyrret (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 82). Her hadde også informantene tilgang til undervisningsmateriell de bruker, om de skulle ønske å vise oss eller forklare noe underveis.

Etter gjennomføringen av det første intervjuet vårt, kom det opp flere spørsmål og nye innfallsvinkler. Dette gjorde at vi så et behov for å revidere intervjuguiden for å få en enda dypere forståelse av fenomenet. Det å revidere intervjuguiden etter et semistrukturert intervju er ikke uvanlig da man i intervjuet tillater at informanten kommer med digresjoner og beskrivelser om tema som intervjueren kanskje ikke hadde tenkt på (Tjora, 2021, s. 128). I arbeidet med revideringen la vi til noen spørsmål uten at vi fjernet eller mistet tidligere tema eller spørsmål. Dette gjorde vi for å sikre at vi fikk

holdt på kvaliteten i det første intervjuet og for å skape en sammenheng i datamaterialet.

3.4.3.1 Lydopptak

Vi valgte å benytte oss av lydopptak under våre intervju. Dette gir en sikkerhet om at vi får med oss alt som blir sagt, samtidig som vi kan sørge for god kommunikasjon og flyt i intervjusituasjonen (Tjora, 2021, s. 180). Ved å bruke lydopptak får vi også registrert tonefall, ordbruk, pauser og liknende, og har mulighet til å gå tilbake og lytte så mange ganger vi ønsker (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 205). Detaljerte lydopptak og transkripsjoner er også vesentlige for en skikkelig analyse (Tjora, 2021, s. 181).

Siden vi har valgt å benytte oss av lydopptak er det viktig å alltid spørre informantene om tillatelse til å gjøre et opptak av intervjuene. Det må også opplyses om hvordan disse opptakene skal oppbevares, hvordan de skal brukes og når de skal slettes (Tjora, 2021, s. 180). Dette er for å ivareta informantens rett til anonymisering og for at informantene skal kunne føle på en grad av trygghet og kontroll (Tjora, 2021, s. 182).

3.4.4 Transkribering

Vi transkriberte intervjuene like etter gjennomføring mens viktige detaljer fortsatt var ferskt i minnet. Dette mener vi er med på å sikre at transkripsjonen blir så korrekt og virkelighetsnær som mulig. Transkribering kan være en tidkrevende prosess som ofte er forbundet med en rekke tekniske og fortolkningsmessige problemstillinger (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 207). Kvale og Brinkmann (2015) sier at det ikke finnes noen fasit på hvilken transkriberingsform som er mer eller mindre korrekt når man transkriberer. Det er heller viktig å tenke på hva som er nyttig transkripsjon for vår forskning (s. 212). Vi har valgt en relativt detaljert transkripsjon. Dette fordi det er vanskelig å vite om små detaljer kan ha betydning for innholdet i informantenes besvarelser (Tjora, 2021, s. 185). Tjora (2021) beskriver at det største tapet når vi går fra intervjusituasjonen til transkriberingen er visuelle ledetråder (s. 186). Vi valgte derfor å beholde alle pauser, ekstraord og spesielle ord i transkriberingen i tilfelle de hadde verdi for analysen. Videre har vi bevisst valgt å skrive all transkribering på bokmål for å ivareta informantenes anonymitet.

3.5 Metode for analyse og tolkning av data

I vårt arbeid med analyse har vi valgt å benytte oss av deler av Tjora (2021) sin metode kalt SDI, kort for stegvis-deduktiv-induktiv metode. Det vil si at vi på grunn av oppgavens omfang ikke har fulgt metodens siste del om konsept- og teoriutvikling (s. 21). Tjora (2021) beskriver at SDI-metoden er ment for å hjelpe studenter i å systematisere arbeidet med datagenerering og analyse, men at det ikke stilles krav til studenter om å utvikle noe ny teoretisk forståelse (s. 252). Tjora (2021) beskriver metoden på følgende måte:

Et vesentlig premiss for denne modellen er en gjennomgående induktivt drevet nysgjerrighet, hvor man jobber med empirien som definerende utgangspunkt for hva som er interessante temaer, spørsmål og konsepter. Samtidig er et mål for modellen å jobbe i retning av generalisering og teoriutvikling, altså med eksplisitte teoretiske ambisjoner, og ved anvendelse av teoretiske innspill særlig i arbeidets siste faser (s. 20).

SDI-metodens første steg i analysen er koding. Det som er sentralt for kodingen i SDI-metoden er at man ønsker å ha en induktiv tilnærming til empirien, og at kodene skal ligge så tett på empirien at de ivaretar det spesifikke i datamaterialet. Her kan man også gjerne bruke begreper som allerede finnes i datamaterialet, såkalte innfødte begreper (Tjora, 2021, s. 218). Målet med kodingen er ifølge Tjora (2021) å trekke ut essensen i

empirien, å redusere empirimaterialets volum, og å legge til rette for å generere ideer ut fra detaljer i empirien (s. 218). Vi startet kodingsprosessen med å opprette koder direkte ut fra analysedatautdrag fra intervjutranskripsjonene våre. Dette er det SDI-metoden kaller kodestrukturert empiri (Tjora, 2021, s. 225). Om man gjør den empirinære kodingen korrekt innebærer dette ofte et rikt sett med koder, da ingen av kodene er like (Tjora, 2021, s. 220). Vi fikk til sammen 205 empirinære koder fra de to intervjuene.

Under ser man et eksempel på hvordan koden «*Matematikk er et håndfastfag, altså det er så praktisk på en måte*» ble til ut fra et analysedatautdrag hentet fra empirien:

Fordi, sånn som matematikk, det er et håndfast fag, to pluss to er fire, altså det er så praktisk på en måte, det bare er som det er. Også synes jeg du kan, jeg synes du kan gjøre mye med det da, som sagt trenger du ikke bare sitte jobbe i boka.

Etter kodingen gikk vi over til neste steg i SDI-modellen – kodegruppering, også dette steget gjøres induktivt (Tjora, 2021, s. 229). Kodene fra de to intervjuene ble ført inn i en felles oversikt, hvor de kodene med lignende tematisk innhold ble satt i samme gruppe. Vi fikk her åtte kodegrupper. Vi prøvde så å sortere disse kodegruppene inn i hovedtema, men merket raskt at vi i ønsket å ha flere av kodegruppene hver for seg. Det er kun ett hovedtema som har to kodegrupper. I denne prosessen var det også en av kodegruppene som ikke passet under noen av hovedtemaene. Dette er det Tjora (2021) kaller restgruppe, noe som er vanlig når man har mange koder som skal plasseres i en tematisk sammenheng (s. 230). Vi endte derfor opp med seks hovedtema, disse vil danne en struktur for den kommende drøfting (Tjora, 2021, s. 233).

Nedenfor ser man et eksempel hvordan vi systematiserte kodegruppene inn i hovedtema:

Hovedtema	Kodegrupper
Informantenes oppfatning av matematikkfaget	Matematikk
Matematikkfaget gjennom en praktisk tilnærming	Praktisk tilnærming og eksempler
Overganger fra den praktiske til den abstrakte matematikken	Overganger – praktisk-abstrakt
Elevenes mestring og motivasjon i faget	Mestring og motivasjon
Informantenes opplevelse av og erfaring med matematikkvansker og matematikkangst	Matematikkangst og matematikkvansker
Bruk av tid og mengde som forebyggende tiltak mot matematikkvansker og matematikkangst	Gå sakte, tilpasset opplæring Klasseledelse/Struktur/Undervisning

Tabell 1 - Analyseskjema - hovedtema og kodegrupperinger

Ved utviklingen av hovedtemaene går man bort fra den induktive og mer mot den deduktive siden av analysen. Her kommer teori og litteratur inn i det videre arbeidet som gjøres med de hovedtemaene som er blitt til i analysen (Tjora, 2021, s. 233). Vi startet først med en induktiv prosess, hvor vi prøvde å sette hovedtemaene inn i teorien. I leseprosessen kom det ny innsikt fram, som vi opprinnelig ikke hadde tenkt på, men som viste seg å ha relevans for oppgaven. Da gikk vi tilbake i empirien for å se om det var noe der som passet til det teorien brakte fram. Denne tilbakegangen, hvor man går fra teori til empiri, blir derfor deduktiv. I løpet av arbeidet med analysen har vi derfor

pendlet mellom teori og empiri, noe vi mener har bidratt til å styrke våre empiriske funn (Thagaard, 2013, s. 197).

3.6 Forskningens kvalitet

For å fremme studiens troverdighet, må forskeren ta hensyn til indre og ytre validitet, reliabilitet, og vise hvordan hen har gått fram i forskningsprosessen for å sikre studiens kvalitet (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 223).

3.6.1 Validitet

Validitet knytter vi til spørsmålet om hvorvidt de svarene vi finner i vår forskning, faktisk er svar på de spørsmål som vi forsøker å stille (Tjora, 2021, s. 260). Vi har valgt å følge Postholm og Jacobsen (2018) sin definisjon av validitet. De skiller mellom indre og ytre validitet. Indre validitet deles inn i årsaksvaliditet og begrepsmessig validitet, mens ytre validitet går på overførbarhet eller generaliserbarhet (s. 223).

I kvalitativ forskning avhenger undersøkelsens indre validitet av samsvaret mellom den virkeligheten vi studerer, og de begrepene og teoriene vi benytter for å beskrive dette (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 229). Siden vi har valgt å ha en empirinær koding og i analysen legger ved direkte sitat fra datamaterialet vil vi også basere teorien på datamaterialet vi har funnet. Det vil derfor være mulig for leseren å bedømme begrepens samsvar med datamaterialet (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 230).

Årsaksvaliditet dreier seg ved kvalitativ forskning om sannsynligheter. Siden vår undersøkelse baserer seg på lærernes erfaringer, vil vi ikke kunne bevise eller fastslå effekten av tiltakene vi undersøker, men kun legge fram lærernes erfaringer med slike tiltak. Vi kan derfor ikke si hvorvidt sannsynligheten for læring øker eller reduseres etter et innført tiltak (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 233).

Innen kvalitativ forskning vil ytre validitet dreie seg om i hvor stor grad vi kan overføre resultater fra en undersøkelse til andre kontekster (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 223). I den strengeste formen for overførbarhet kan man si at funn ikke er gyldig utenfor den unike konteksten det opptrer i. Ved kvalitativ forskning vil overføring være knyttet til hvorvidt en beskrivelse er gjenkjennbar for andre (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 238). For at overførbarheten skal styrkes, er det viktig at forskeren skriver slik at leseren opplever å bli invitert inn i forskningsprosessen. Her gjelder det derfor å beskrive undersøkelsen vi har gjort så detaljert som mulig for å gjøre arbeidet vårt forståelig og åpent (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 238). Likevel vil ikke oppgaven vår kunne generaliseres, på grunn av oppgavens omfang og utvalg av informanter (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 240).

3.6.2 Reliabilitet

Postholm og Jacobsen (2018) definerer reliabilitet på følgende måte:

Reliabilitet blir definert som forskningsresultatenes konsistens og dermed om resultatene kan reproduseres på andre tidspunkt av andre forskere. I atferds- og samfunnsvitenskap er det få som støtter en slik tilnærming. Fenomener kan endre seg, også relativt raskt. Manglende overenstemmelse mellom den første testen og re-testen trenger altså ikke skyldes lite troverdighet i måling, men bare at situasjonen er endret, og at forskeren studerte noe annet (s. 223).

For å styrke reliabiliteten er det derfor viktig å gjøre forskningsprosessen så transparent som mulig. Dette innebærer å gi detaljerte beskrivelser av forskningsstrategi, analysemetoder og andre relasjoner slik at disse kan vurderes trinn for trinn (Thagaard, 2013, s. 202-203). Vi har derfor i vår metodedel vært spesielt påpasselig med å detaljert

beskrive de ulike prosessene som utgjør grunnlaget for vår oppgave. For å styrke reliabiliteten ytterligere ønsker vi også å ta for oss forhold mellom problemstilling og forskningsdeltaker og forskningens kontekst (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 223-228).

Postholm og Jacobsen (2018) mener det er viktig for undersøkelsens reliabilitet å stille spørsmål rundt informantenes kompetanse om det som undersøkes (s. 225-226). For å samle informasjon som kunne gi svar på vår problemstilling trengte vi noen med kompetanse på fenomenet vi undersøkte. Informantene ble valgt ut fra om de fylte de kriteriene vi hadde satt oss før vi søkte etter informanter. Disse er blitt representert tidligere i metodekapittelet. I forbindelse med vårt utvalg av informanter vil det være viktig å påpeke at på bakgrunn av studiets størrelse er det begrenset hvor mange informanter man kan ha (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 227). Det vil derfor i en slik oppgave være mange aktuelle informanter som ikke vil bli undersøkt. Hadde omfanget vært større kunne en aktuell informant vært Statped, som har bred kunnskap og erfaring med elever med lærevansker. Videre vil det også være relevant å påpeke at det i 2020 kom en ny læreplan. I denne vektlegges blant annet det utforskende elementet i større grad enn før, noe som kan være med på å påvirke forskningens resultat (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 226). I vårt tilfelle har begge informantene hatt en praktisk tilnærming til matematikk i store deler av dere yrkesutførelse. Datamaterialet vi fikk vil derfor med stor sannsynlighet være det samme uavhengig av kontekst.

Avslutningsvis vil vi også legge til at oppgavens reliabilitet også kan styrkes av at vi er to studenter som deltar i prosjektet. Dette gir oss mulighet til å samarbeide og diskutere avgjørende beslutninger (Thagaard, 2013, s. 203).

3.7 Etiske betraktninger

I oppstarten av masterprosjektet vårt søkte vi tillatelse om å gjennomføre prosjektet til NSD, nå kalt Sikt, og fikk godkjenning før vi gjennomførte intervjuene (*Se vedlegg 1*). I denne godkjenningen medfølger det retningslinjer og veiledning på hvordan man skal arkivere datamaterialet. Vi har under vårt arbeid med oppgaven fulgt disse. Videre har vi valgt å benytte oss av Kvale og Brinkmann (2015) sine fire områder i våre etiske overveielser for å best mulig ivareta våre informanter og sikre at vi følger forskningens etiske retningslinjer (s. 110).

3.7.1 Informert samtykke

Informert samtykke handler om å gi deltakeren informasjon om forskningens overordnede formål, hovedtrekkene i designet, om mulige risikoer og fordeler ved å delta og om hvem som vil ha adgang til intervjuet eller annet materiale (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 104-105). Videre skal informert samtykke sikre at deltakelsen er frivillig og at de når som helst har rett til å trekke seg fra undersøkelsen (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 104). Vi ga informantene et informasjonsskriv og et samtykkeskjema hvor dette blir beskrevet (*Se vedlegg 2*).

3.7.2 Konfidensialitet

Gjennom vårt arbeid med transkribering, analyse og fremstilling av funn har vi hele tiden jobbet systematisk for å sikre tilnærmet full anonymitet. Informantene har fått fiktive navn, og vi har valgt å holde skolene intervjuene er foretatt på anonyme. Dette for å sikre forskningsdeltakernes rett til privatliv (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 106). Anonymitet er derimot ikke uten etiske og vitenskapelige dilemmaer. Den kan på den ene siden beskytte deltakerne, men også gi forskerne mulighet til å tolke deltakerens utsagn uten å bli motsagt (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 106). Det er derfor viktig at vi

som forskere ikke misbruker denne anonymiteten i vår tolkning og presentering av resultater og funn, og at vi hele tiden er transparente med deltakerne og gir de innblikk i arbeidet som er gjort om ønskelig.

3.7.3 Konsekvenser

Som nevnt over i konfidensialitet må deltakerens rett på privatliv sikres. I forlengelse av dette må også deltakernes konsekvenser av å delta tas med i betraktningen. Som forsker bør man være klar over at kvalitativ forskning ofte åpner opp for at deltakerne gir opplysninger de senere vil angre på å ha gitt (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 107). Det er derfor viktig at det under hele undersøkelsen er en åpenhet mellom intervjuer og deltaker slik at konsekvensene for å delta forblir så lav som mulig (Kvale og Brinkmann, 2015, s. 107).

3.7.4 Forskerens rolle

I undersøkelsen har vi som forskere et etisk ansvar, både i tilknytning til intervju og behandlingen av datamaterialet. Selve intervjusituasjonen er preget av at vi som intervjuere har et asymmetrisk maktforhold til informanten (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 37). Her er det viktig at vi er bevisst vår rolle som forskere i de spørsmålene vi stiller, hvordan vi opptrer i intervjusituasjonen, og at vi forholder oss objektiv med en profesjonell avstand til det respondentene kommer med (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 108).

4 Analyse - Presentasjon og tolkning av funn

I dette kapittelet vil vi presentere funnene fra de to kvalitative intervjuene som ble gjennomført. I arbeidet med analysen av dataene fant vi følgende hovedtema som nedenfor vil bli nærmere forklart: Informantenes oppfatning av matematikkfaget, matematikkfaget gjennom en praktisk tilnærming, overganger fra den praktiske til den abstrakte matematikken, elevenes mestring og motivasjon i faget, informantenes opplevelse av og erfaring med matematikkvansker og matematikkangst, og bruk av tid og mengde som forbyggende tiltak mot matematikkvansker og matematikkangst. Oppgaven vil belyse følgende problemstilling:

Hvordan kan en praktisk tilnærming til matematikkfaget og fokus på overganger fra det praktiske til det abstrakte i matematikken virke forebyggende mot matematikkvansker og matematikkangst i skolen?

4.1 Informantenes oppfatning av matematikkfaget

I starten av intervjuene stilte vi spørsmål hvor vi fikk vite litt mer om informantene, deres tid i yrket, og om deres oppfatning av matematikk som fag.

Når vi så stilte spørsmål om hvilket fag Eva har en ekstra interesse for og hvorfor svarte hun:

Jeg synes det er veldig artig med naturfag, jeg synes det er artig med matematikk og norsk. Fordi, sånn som matematikk, det er et håndfast fag, to pluss to er fire, altså det er så praktisk på en måte, det bare er som det er. Også synes jeg du kan, jeg synes du kan gjøre mye med det da, som sagt du trenger ikke bare sitte jobbe i boka. Også synes jeg det er artig med begynneropplæringen fordi det er så fantastisk å se når de løser kodene. Når du ser liksom at «her fikk jeg til noe», du ser at de plutselig forstår.
(Eva)

Kristin benytter også ordet håndfast i beskrivelsene sine om matematikk, og poengterer viktigheten med den praktiske og fenomenologiske tilnærmingen til matematikkfaget:

Jeg tror det er viktig med den praktiske tilnærmingen, eller den fenomenologiske tilnærmingen, at det er noe håndfast i livet, at det er noe å ta utgangspunkt i. Et eksempel på dette er å la elevene ha et antall perler, steiner eller kastanjer som vi har vært ute plukket slik at tallene de skal jobbe med blir noe håndfast. 12 kastanjer kan du jobbe med og dele inn i grupper på to og tre.
(Kristin)

Her kommer det fram at begge informantene ser på matematikk som et **'håndfast fag'**. Vi tolker det derfor slik at de begge mener at matematikk er noe man gjør praktisk med eller ved hjelp av kroppen, og ikke bare noe som foregår mentalt som en tanke, altså reint kognitivt.

4.2 Matematikkfaget gjennom en praktisk tilnærming

Her har vi spurt informantene om deres bruk av en praktisk tilnærming til matematikkundervisningen, og om de har noen eksempler på hvordan de gjennomfører det.

Eva svarer at hun legger opp til både visuelle (det å se) og taktile (det å føle/berøre) opplevelser i undervisningen. Hun nevner også verkstedpedagogikk som en undervisningsmetode hun har gode erfaringer med:

[...] for da er du på en måte ut og opplever litt så kommer du inn og arbeider med det, du kan skrive om det, du kan lage ting og det er jo sånn, for da får du brukt så mange sanser da.

(Eva)

Her er noen konkrete eksempler på hva Eva gjør av praktiske aktiviteter i sin matematikkundervisning:

Hver elev har laget egne håndlagde klokker.

Nå har vi holdt på med klokken en stund. Da har vi laget oss klokker, de ligger her (viser oss elevenes klokker). Her har vi ei klokke som vi har holdt på å lage oss nå da vet du. Det er en viser som holder på å vandre her. Så dem har vi holdt på mye med. Så laget vi klokkene ut, også snakket vi masse om klokka.

(Eva)

De har ofte ulike aktiviteter i skolens uteområde

Ute så har jeg holdt på mye. Det kan være bare å lage oss en pyramide eller sirkel som vi skriver tall inni, også kaster vi kongler eller steiner eller erteposer i sirkelen eller pyramiden, også må de regne ut.

(Eva)

Bruker butikklek i arbeid med addisjon og subtraksjon.

Butikklek – det elsker de. Da har vi masse konkreter, vi har også butikkting, men vi har også sånne bilder av forskjellige varer. Også får de penger, også går de og handler og skriver handleliste, også mye pluss og minus. Så jeg bruker det i pluss og minus.

(Eva)

Når de jobber med deling, får elevene klosser de skal utforske tallene med.

Jeg kan lage ark med ulike tall på – opp til 20, også skal de forske på tallene. Altså når du kommer til 16, «hvor mange måter kan du dele opp 16 på?». Da må du ha 16 klosser så deler du ut det på ulike måter. «For hva kan 16 bli?» - jo det kan være 8+8, det kan være 4+4+4+ ikke sant...? Ulike måter å forske på tallene på, det er litt sånn i begynnelsen på det med deling og det å holde på å fordele da.

(Eva)

Ut fra eksemplene vi har lagt fram ser vi at Eva konkretiserer de ulike matematiske delene på flere måter. Når hun underviser i klokken, lager hun både håndlagde klokker og jobber med klokken ute. I addisjon og subtraksjon bruker hun blant annet ulike aktiviteter i uteområdet, butikklek og klosser.

Kristin legger vekt på det hun kaller en fenomenologisk tilnærming for å lære elevene nytt fagstoff. I denne tilnærmingen bruker hun mye kunst og rytme, og hun gir elevene mulighet til å føle ting på kroppen:

Den her tilnærmingen til nytt fagstoff tror jeg også vi gjør litt annerledes, ikke bare fenomenologisk - at vi gjør det konkret. Tar utgangspunkt i livet rundt: penger, deling av penger, prater en del matematikk. [...] Eksempel på hva vi mener med en fenomenologisk tilnærming, det er å starte med kroppen. [...] alt skal gjøres før det læres og skrives. Elevene skal se hva de lærer. Fletter alltid inn noe kunstneriske inn i matematikken. [...] Den rytmiske delen av matematikkfaget er viktig i de første årene på vår skole. Alt går i rytmer og rutiner, hele tiden.

(Kristin)

Her er noen konkrete eksempler på hva Kristin gjør av praktiske aktiviteter i sin matematikkundervisning:

Tar med eleven ut i potetåkeren for å sette, telle og estimere poteter.

Fint å sette poteter, da kan jeg spørre: «Hvor mange poteter får du, hvis du setter 20 poteter ned i jorda? Hvor mange får du plukket opp om høsten da?». Også kan vi sjekke ut dette. Vi var i potetåkeren og plantet 12 poteter og telte 64 eller noe sånt når vi plukket dem opp, også skulle vi dele dem på 11 elever.
(Kristin)

Bruker kjøkkenet mye i læringen og repetering av blant annet mengde som vekt og måling.

Vi baker kake for da får vi gjentatt mål og vekt. Når de fyller 11år så får de bake kjeks, men det må være ulik kjeks hver gang. Så vi har hatt sitronkjeks, havrekjeks og sjokoladekjeks så langt i år. Så må de følge og lese oppskrift, og bruke mål og vekt, og repetere det. Det er tre stykker i gangen som baker.
(Kristin)

I arbeidet med deling og brøk bruker hun ulike konkrete som epler og pai.

Når vi skal vi ha deling, så har vi med epler og pai for å vise og dele opp. Også kommer du til multiplikasjon av to brøker også får du en mindre brøk. Hva i all verden er det som skjer da? Da river de seg i håret. «Kristin dette stemmer ikke, når du ganger to tall med hverandre så blir det mere». Altså skikkelig frustrert, inntil vi henter dette eplet da og begynner å dele det igjen. Skal vi gange den halve med en halv. «Oi, det blir en kvart». Så de må se det, de må gjøre det, de må føle det.
(Kristin)

Bruker kunst og håndverksfaget til å lære om former og figurer.

Vi har hatt kunstperiode med matematikk - geometri, uten at de egentlig vet hva de holder på med, men de må tegne sirkler, de må tegne trekkanter, de må sette det opp i en komposisjon etter en kunstner som vi da har fulgt med på og sett litt på. Så i tredje klasse hadde vi om Kandinsky. Så hvis dere finner kunsten til Kandinsky, da ser dere den er sånn fargelig og glad og full av geometri. Og da lagde vi, jeg hadde for eksempel et A4 ark hvor vi igjen brukte terninger, og hvis du fikk en treer så skulle du tegne en trekant, fikk du en sekser som måtte lage en sirkel. Også skal ungene komponere dette til et bilde, og så bruker vi akvarellmaling, så blir det veldig fargerikt og fint.
(Kristin)

Ut fra eksemplene vi har lagt fram ser vi at Kristin bruker mye tverrfaglighet for å lære bort matematikk. Hun bruker både kjøkkenet og kunst og håndverk som inngang til faget. Det kommer også fram at Kristin bruker repetering aktivt i undervisningen, dette ser vi eksempler på når de er i potetåkeren og på kjøkkenet.

I både Eva og Kristins utsagn ser vi at de begge bruker en praktisk tilnærming til å lære bort matematikk. De bruker hendelser og ting som er i elevenes hverdag, som matlaging og det å gå på butikken. Begge har også en aktiv undervisning hvor elevene tar del i og bruker seg selv, sansene sine og ting rundt seg i læringsprosessen.

4.3 Overganger fra den praktiske til den abstrakte matematikken

Siden begge informantene i store deler av sin undervisning bruker en praktisk tilnærming til læring ønsket vi å få et innblikk i hvordan de får overført det praktiske til den mer abstrakte matematikken.

Tidlig i samtalen om overganger kommer Eva med en viktig poengtering. Hun beskriver hvordan barn kan å dividere likt mellom seg, men at når de jobber med divisjon på papiret så vet ikke barna hva de skal gjøre:

Divisjon er et sånn typisk eksempel egentlig. For unger kan jo å dele helt til de skal begynne å lage oppgaven på papiret. Fordi at om du gir dem 10 boller og skal dele det på 2 så er ikke det vanskelig det. Det får de til med en gang, men hvis jeg skriver $10:2$, synes de det

er kjempevanskelig. Da forstår de ikke noe.
(Eva)

Her tolker vi det slik at elevene mangler et ledd i overgangen fra det konkrete - i dette tilfellet bollene, til det abstrakte som her er de matematiske symbolene i regnestykket. Kristin beskriver at elevene også i møte med store tall, mangler håndfaste konkreter som hjelper elevene til å forstå de abstrakte tallene:

Med en gang tall blir store så blir ungene redde. Det er ikke noe håndfast, det hjelper ikke med fingre og tær.
(Kristin)

Nedenfor gir Eva oss et eksempel på hvordan man kan få til denne overgangen ved å først gi elevene erfaringer, for så at disse skal skape/gi elevene mentale bilder, for så til slutt, at disse mentale bildene skal kunne brukes i den abstrakte delen av matematikken. I eksemplet vi legger fram forteller Eva hvordan hun gjør dette når hun lærer elevene ulike måleenheter:

[...] for eksempel «hvor langt er en kilometer?». Også starter vi ned ved rådhuset også går vi. Da har jeg vært ute og målt opp på forhånd ikke sant. Også går vi liksom runden, og en kilometer er bort til kirkesvingen. Også når jeg etter det snakker om en kilometer så får de et bilde i hodet. For det er jo om å skape et bilde i hodet for at de skal forstå. Og det er jo likens hvis du tar en halvliter «Hvor mye er en halvliter?», hvis vi da har fylt opp en halvliter og du greier å få det bildet i hodet etterpå så vet du hva en halvliter er. [...] også er det en kvadratmeter også, om du ikke har et bilde i hodet da så aner du ikke hva en kvadratmeter er.
(Eva)

Videre prøver Eva å forklare flere måter hun gjør undervisningen praktisk. Her ser vi at hun både går fra praktisk og til abstrakt og fra abstrakt til praktisk:

Om du har $2+2$ da, skal de for eksempel bygge det med klosser og lage det som en tegning for å få det ned mer konkret. [...] sånn som centimeter og alt det der, hvis du snakker om det på tavlen først og at de får et fysisk målebånd hvor de skal måle opp. Det er jo den måten du må prøve å gå - fra det teoretiske og over til det praktiske. At vi overfører det litt sånn som kilo. Vekt er jo kanskje noe av det som er enklest, for da kan du kjenne at så tungt er en kilo. Du kan jo ha med en pose med sukker eller du kan lete opp en stein ute, og at du tar fram vekta og begynner å veie for å få kjenne. Også skriver de det etterpå. For å få overført det best mulig.
(Eva)

Likevel sier hun at hun tror det er lurt å gjøre det praktisk først:

Gjøre det praktisk først, det tror jeg er superlurt. Fordi det tror jeg ufarliggjør det litt.
(Eva)

Vi tolker det her som at undervisningen foregår i en fram- og tilbake bevegelse, hvor Eva gir elevene opplevelser gjennom sansene, og disse opplevelsene blir lagret som erfaringer i minnet. Dette er erfaringer som elevene i den abstrakte delen av matematikken kan hente fram. For at elevene skal være klar over at denne erfaringen også er det som representeres i den abstrakte delen, må læreren bevisstgjøre elevene på denne fram- og tilbake bevegelsen. Selv om vi ser en fram- og tilbake bevegelse i undervisningen til Eva, gjør hun det praktisk først.

Vi ser også at Kristin beveger seg i en fram- og tilbake bevegelse, og påpeker at det er viktig å få med elevene på denne prosessen:

Vi skal dele en brøk på en annen brøk, da skal vi snu den andre på hodet. Hvorfor gjør vi det? Jo, fordi at det er sånn vi gjør det. Der må du ha gode eksempler som forklarer ungene hvorfor det skjer det som skjer. Hvis du får med ungene på disse prosessene, på de her

veiene, så mister du dem ikke. Da blir de ikke traumatisert.
(Kristin)

Vi tolker dette som at hun mener det er viktig at elevene ser og forstår overgangene i matematikk. Om de er med på og forstår disse mener hun at man ikke mister dem og at de ikke blir traumatiserte.

Vi finner også i intervjuet med Kristin at hun opplever overgangene fra det praktiske til det abstrakte som noe som skjer parallelt, men at hun **aldri** går over til det abstrakte før det er gjort praktisk:

Det går parallelt [...] Teoretisk innfører ikke et nytt emne uten å gjøre det praktisk, altså uten å vise dem noen ting. [...] Begynne med det praktiske for å så gå over til symbolene.
(Kristin)

Selv om Kristin sier at overganger ofte skjer parallelt kommer hun med et tydelig eksempel hvordan hun gjør denne overgangen, fra det praktiske til det abstrakte i arbeidet med måling. Hun starter først med å lære elevene om de gamle lengdemålene da disse gir elevene evnen til å fysisk bruke måleenhetene til å forstå:

Å gå gjennom alle de gamle lengdemålene. For å øve opp elevenes evne til å fysisk forstå måleenheter, og etter hvert lager jeg en del oppgaver som har med de gamle måleenheter å gjøre. Det er ganske spennende, en tomme og en alen, og en favn. Så får de oppgaver hvor de må måle, så skal de først prøve med øyemål «jo pulten er sikkert 50 tommer lang» tror de, og så begynner de å måle, og så ser de at det er 78. Og bare ved å gjøre det så gir du ungene en erfaring i: å se, og vurdere, beregne, å forstå.
(Kristin)

Deretter går hun over til å gjøre målingen mer standardisert ved å gi elevene en stav som de skal kutte opp:

Så går vi jo selvfølgelig over til standardiserte mål, men litt på samme måten. De får en stav. De må måle den til en meter. De skal dele inn i like store deler, de skal dele de ti inn i ti og på denne måten vet de hva en centimeter er, og ikke sånn som mitt barnebarn som sier at «jeg gikk kjempelangt i går», åja hvor langt gikk du? «jeg gikk sikkert en millimeter». Det er bare et begrep. For han så er millimeter kjempestort fordi at du bruker ordet milli. Så praktisk tilnærming, ja så langt det lar seg gjøre, at ikke det blir for teoretisert.
(Kristin)

Til slutt går hun over til å formidle måling gjennom å bruke tavla, og gir oppgaver som krever at elevene skal skrive selv:

Tavle brukes til formidling av hva de skal skrive i utføringen av måleenheter. Så de skriver mye, men de får også ferdiglagde oppgaver, men jeg bruker mye meg selv til muntlig formidling og tavla til illustrasjoner.
(Kristin)

Ut fra hvordan Kristin legger opp undervisningen sin i måling tolker vi det hun sier om at ting går parallelt, som at disse overgangene for henne er selvforklart. De går av seg selv og føles så naturlige for henne siden hun kun jobber på denne måten, og nettopp derfor føler hun de går parallelt.

Vi ser at begge informantene deler erfaringer hvor elevene har møtt regneoperasjoner uten mulighet til å forstå prosessen når de ikke hadde konkrete tilgjengelig. Ut fra dette tolker vi det slik at informantene ser på det som viktig å gi elevene erfaringer med slike konkrete, som de kan knytte til de ulike delene i matematikken som deling, måling og vekt.

4.4 Elevenes mestring og motivasjon i faget

Eva mener at det å gjøre matematikken praktisk gir elevene en opplevelse av mestring:

Ved å gjøre det praktisk kan du vise elevene som synes divisjon er vanskelig at: «Ja, åja, jeg kan å dele ja faktisk». For de får det til med konkreter. Så det er jo det å få inn den mestringen og at de finner ut at «Åja, jeg klarte det jo». For da blir det ikke så skummelt på neste steg igjen.
(Eva)

Vi tolker det her som at elevene faktisk opplever å få til divisjon når de får løse oppgavene med konkreter. Ved å gjøre det abstrakte praktisk får elevene en mestringsopplevelse.

Kristin mener også at det å gjøre matematikken praktisk er med på å gi elevene selvtillit i faget:

Selvtillit er jo et ord dere burde tenke på. For mangler ungene selvtillit, så har du lite å bygge på. Og selvtillit til faget det tror jeg vi får ved å gjøre mye praktisk sammen.
(Kristin)

Hun sier også at den praktiske tilnærmingen får matematikken til å bli gøy og spennende, og at konsekvensene av dette er at ingen av elevene i hennes klasse ikke liker matematikk:

Det blir ikke så abstrakt hvis det er konkret nok for å si det sånn da. Ta brøkgregning for eksempel. Det blir veldig fort abstrakt. Hvis de får sitte der og dele det der eple til de blir blodig på hendene. Er jo det sjelsettende på en helt annen måte, tror jeg. Og så blir det mer gøy med matte. Så gjør det gøy, gjør det spennende, gjør det livsnært. Men det er ingen her som ikke liker matematikk. Og det er et mål i seg selv, tenker jeg. Og derfor tror jeg det er viktig med den praktiske tilnærmingen, eller den fenomenologiske tilnærmingen.
(Kristin)

Her tolker vi at Kristin mener at ved å gjøre matematikken praktisk, og ved å få lov til å sitte å dele dette eplet så vil matematikken bli sjelsettende på en helt annen måte enn når man jobber med brøk uten konkreter. Vi tolker dette som at hun mener matematikken blir en del av sjelen din og setter dypere spor ved en slik tilnærming. Videre ser vi at begge informantene legger vekt på at en praktisk tilnærming er med på å gi selvtillit og mestringsopplevelser til elevene i faget.

4.5 Informantenes opplevelse av og erfaring med matematikkvansker og matematikkangst

For å få et innblikk i informantenes erfaringer med tematikken, spurte vi om de selv har, eller har hatt, elever med matematikkvansker og matematikkangst.

Eva sier at hun har hatt elever med matematikkvansker:

Ja, det har jeg hatt. Jeg tror ikke jeg har hatt noen med matteangst, men med mattevansker har jeg hatt. Og ene eleven jeg hadde der da var jeg ganske opprødd egentlig. Fordi at han kunne noe en dag også kunne han på en måte ikke det dagen etterpå – sant? At du vet at: «Åja, nå kan du det liksom» også plutselig, når du stilte ett spørsmål så: «Åja» så kom svaret. Og neste gang så kunne det vær helt borte, da er det liksom sånn: «Jøss, hva er det som gjør det? Hvorfor kan du det i dag og ikke i morgen liksom?». Men da er det innmari viktig å jobbe med det praktiske da, for å få konkretisert nok.
(Eva)

Men hun sier hun ikke er sikker på om hun har hatt elever med matematikkangst:

Nei, ikke som jeg vet om. Så jeg vet ikke at jeg har hatt det, men det kan jo være de som er minst glad i matematikk. Jeg har jo hatt elever som bruker all tiden sin på å bare: «jeg får det ikke til», også vet du egentlig at det her får de til, men det knytter seg aldeles. Det

kan jo hende at de har hatt en matteangst som jeg ikke har vært klar over. [...] men jeg har liksom ikke hatt noen som har vært aldeles sånn anspent. Det føler jeg ikke jeg har hatt.
(Eva)

Ut fra svarene Eva gir her tolker vi det slik at hun ikke har noen i sitt klasserom som har matematikkvansker eller matematikkangst per i dag, men at hun påpeker viktigheten med konkretisering og en praktisk tilnærming.

Kristin forteller oss ikke noe konkret om hun i sin klasse har matematikkvansker eller matematikkangst, men hun sier at hun har mye erfaring med elever med ulike vansker og påpeker blant annet at hun per nå ikke har mistet noen i matematikken:

Har lang erfaring med vansker som ADHD, asperger, dysleksi og lignende. [...] Og så langt i femte klasse, så har jeg ikke mistet noen. Alle elsker matte, og de begynner å bli veldig flinke. Og mye av grunnen til det tror jeg er på grunn av den praktiske tilnærmingen, den fenomenologiske tilnærmingen, at matematikken er konkret.
(Kristin)

Hun nevner at elevene er med i undervisningen som skjer i klasserommet:

Jeg har jo alle elevene i klasserommet - stort sett, men det hender jo at noen er ute i grupper med lærer.
(Kristin)

Det Kristin derimot forteller en del om er hennes erfaring i arbeidet med de som har matematikkvansker og matematikkangst. Hun påpeker blant annet at det å ta elever med matematikkangst ut fra situasjonen og begynne på nytt vil være en god ting å gjøre for de med matematikkangst:

Du må i hvert fall ta de ut av situasjonen og begynne på nytt, med noe helt annet. Kanskje ute i skogen å plukke 500 kongler, og det er en god ting å gjøre. Du lærer ingenting da. Men at det skal være trygt, det skal være rolig, det skal være tid, ikke noe hastverk, ingen prøver, ingen karakterer i fagene, i hvert fall ikke matematikk. Da unngår du mange av disse faktorene som stresser unger.
(Kristin)

Vi tolker det derfor slik at Kristin legger opp til at alle elevene skal kunne delta i undervisningen i klasserommet, og ved tilfeller hvor elevene sliter, tas alle elevene ut for å gjøre noe aktivt. Vi tenker ut fra det Kristin sier her at hun mener at elevene ikke lærer noe av å holdes i den vanskelige situasjonen i møte med matematikkangsten, med å ta elevene ut i en ny setting skaper hun trygghet og unngår stressfaktorene som kanskje trigger angsten.

4.6 Bruk av tid og mengde som forebyggende tiltak mot matematikkvansker og matematikkangst

Her vil vi presentere to tiltak informantene benytter som kan virke forbyggende mot matematikkvansker og matematikkangst, i tillegg til den praktiske tilnærmingen. De funnene vi skal presentere nedenfor er tiltak informantene selv la fram i intervjuene. Vi hadde ikke stilt noen konkrete spørsmål om dette. Vi tolker derfor funnene slik at dette er tiltak de som lærere har opplevd som forebyggende og godt fungerende i sin matematikkundervisning.

4.6.1 Informantenes bruk av tid som tiltak

Begge informantene var bevisste på bruken av tid som et tiltak og viktigheten av at de som lærere tar seg tid i matematikkundervisningen.

Nedenfor beskriver Eva at elevene helst skal lære det grunnleggende først før man går videre:

Det må på en måte ta den tiden det tar. For kan du ikke tallene opp til 10 så trenger du ikke begynne med de fra 10 til 20. Det må sitte først.
(Eva)

Selv på bakgrunn av dette ser vi at det på Eva sin skole ikke er rom for å bruke uendelige mengder med tid:

Du kan ikke jobbe med klokka i et halvår, du må på en måte bare hoppe derifra også tilbake da også tar du en liten repetisjon nå og da, eller du slenger det på litt innimellom – ikke sant?
(Eva)

Kristin forteller oss flere ganger under intervjuet viktigheten med å ta seg god tid i innlæringen av matematikk. Hun ser på det å ta seg tid, og la elevene bruke den tiden de trenger som helt sentralt i forebyggingen mot både matematikkvansker og matematikkangst:

La oss si at det er tre-fire uker siden jeg introduserte en regnemåte eller et tema til ungene, og det er enda to i klassen som sitter helst og jobber med den. De har vært med oss på videre steg hvor vi forenkler det og kommer mer mot en algoritme. Men de er tryggere der, det er helt greit bare å jobbe der, vær der til du er kjempetrygg at de selv tør å gå et steg videre. Så ikke for mye, ikke for tidlig. Gå heller tilbake. La de trygges på områdene du jobber på i matematikk. [...] Så vi går sakte, men grundig. Og det er litt det, når dere nevner ordet matteangst og mattetraumer, så er det litt for å unngå det. Det er så viktig at jeg har med alle, at jeg ikke mister noen underveis.
(Kristin)

Hun forteller også at det er hun selv som bestemmer hvor mye tid hun skal bruke på hvert tema i sin undervisning:

Jeg lager min fagplan for faget og den er på en måte dynamisk i forhold til at jeg kan vurdere hele tiden underveis hva som er riktig vei å gå. Jeg har den friheten til å kunne ta de valgene som er helt essensiell for ungene og for meg som lærer. Men det handler om å tørre å ta seg tid, spesielt hvis vi snakker matematikk, så må man tørre å ta seg tid til at det tar tid å lære. Eller så mister vi mange elever. Du får de mattetraumene. Bruk tid.
(Kristin)

I svarene kommer det fram at Eva etter å ha jobbet med et tema over en periode, må gå videre selv om hun føler at alle elevene ikke henger med. Vi tolker det slik at Eva helst skulle ønske at elevene hadde nok tid til å lære seg det aktuelle temaet, men at hun likevel må gå videre. I Kristin sine svar ser vi derimot at elevene får jobbe med det aktuelle temaet til hun mener de er klare til å gå videre. Vi tolker det slik at hun mener tryggheten i læringssituasjonen må være til stede hos alle elevene før de går videre. Det vil med andre ord si at hver enkelt elev må være trygg på at hen mestrer de handlingene undervisningen til læreren foreskriver, før læreren kan gå til det neste steget i undervisnings- og læringsprosessen.

4.6.2 Informantenes bruk av mengde som tiltak

I forbindelse med at vi la merke til at informantene tar seg tid til at elevene skal lære, så vi også at de begge bruker mye tid på matematikkfaget. Vi har valgt å definere denne tiden som mengde, da det her blir påpekt hvor stor mengde tid de bruker i faget, mens tid som tiltak går på hvor lang tid de gir elevene på å lære. Informantenes bruk av mengde tid dreier seg om hvordan de bruker sitt lærerspråk og sine lærerhandlinger for å legitimere sine valg i prosesser som har med undervisning og læring i matematikk å gjøre. Når det er snakk om mengden av tid som informantene bruker, vises det til

hvordan undervisnings- og læreprosesser ikke trenger å være strengt avgrenset til timeplanfestede matematikktimer.

Her sier Eva at hun gir elevene mer matematikk enn det som er fastsatt i timefordelingen gjennom å arbeide med matematikk også i stasjonsarbeidet, hvor dette inkluderer både skriftlig arbeid i matematikkboka og praktisk matematikk:

Jeg må jo følge med sånn cirka at vi har så mange timer som vi skal ha, men ofte så har vi jo litt mer fordi at når vi har sånne stasjoner så får vi jo matte.

(Eva)

På torsdager så har vi både matte og norsk, så da har vi alltid en lesestasjon og alltid en mattestasjon i grunnbok og alltid en praktisk mattestasjon, og så får de en lekestasjon der de ikke gjør noe, holdt jeg på å skulle si, eller lek da.

(Eva)

Eva legger opp til at stasjonsarbeid har korte økter på rundt 12 minutter på hver stasjon:

[...] og det som er forskjellen når det står matte og vi skal jobbe i boka da er de litt sånn «ææh» sant? Også står det stasjoner «jada», for det synes de er artig, for det er så korte bolker, og forskning sier vel at 12 minutter er det du greier å holde fokuset til den gjengen her. Da passer det med en sånn rundt 20 minutter, for vi trenger litt tid på å forflytte oss, da har du et lite kvarter der du har effektiv jobbing.

(Eva)

I likhet med Eva legger Kristin også opp til korte og intensive økter:

Det må jeg også si at min erfaring så langt er, at hvis du får konsentrert arbeid over så og så mange minutter, så tilsvarer det to halvbråketimer og lekser. Så det å få til den arbeidsstunden, og det er stille, og det er konsentrert. Det er ikke lov å snakke, og det er 20 minutter.

(Kristin)

I tillegg til disse arbeidsøktene i matematikkfaget, setter Kristin av ti minutter til arbeid med matematikk hver dag:

Husk å repetere, øv daglig, 10 minutter matte daglig gjør underverker, selv om det ikke er matte på timeplanen.

(Kristin)

Ut fra dette tolker vi det slik at informantene opplever det som viktig for elevenes læring at elevene får nok trening i matematikken, og tid til å holde på med faget. Vi ser også at elevene til Eva virker mer motivert for å gjøre matematikken når den er i stasjonsarbeid, i stedet for i matematikkboka.

5 Drøfting

Drøftingen vil bygges opp på lik måte som analysen vår, hvor vi tar for oss de seks hovedtemaene. Funnene som blir drøftet i hvert delkapittel vil stå under samme delkapittel i analysen. Gjennom intervju med utvalgte informanter har vi fått innblikk i deres erfaringer med en praktisk tilnærming til matematikkfaget og deres oppfatning og forståelse av elever med matematikkvansker og matematikkangst i skolen. Nedenfor vil vi drøfte informantenes beskrivelser som bevisste tiltak informantene gjør i sin matematikkundervisning. Vi vil også drøfte andre funn vi mener kan ha betydning, både for elevers læring, og for læreres arbeid med forebygging av matematikkvansker og matematikkangst, i lys av teori.

5.1 Informantenes oppfatning av matematikkfaget

I funnene kommer det frem at begge informantene opplever matematikkfaget som et håndfast fag. Vi tolker dette som at de arbeidsoppgavene informantene gir, er i form av noe elevene kan sanse, blant annet gjennom å se, høre, ta og føle på. For å kunne tilegne oss kunnskap er vi avhengig av å bruke sansene våre aktivt og sette dette oppfattede inntrykket fra verden i relasjon til tankene, som bearbejder de lagrede erfaringene (Dewey, 2015, kap.11: B).

Informantenes oppfatning av matematikkfaget som noe håndfast er interessant når matematikken blir sett på som noe abstrakt, bestående av abstrakte symboler som tall, matematiske tegn og matematiske begreper. Forståelsen av matematikken som noe abstrakt finner vi både under overordnet del og i læreplanen i matematikkfaget. Vi tolker det slik at det overordnede målet for matematikkundervisningen er at elevene skal gjøre utregninger, vurderinger og løse oppgaver på et abstrakt nivå med matematiske representasjoner, begrep og framgangsmåter (Utdanningsdirektoratet, 2020). For å nå dette skal elevene gradvis utvikle en formalisering av tankene, strategiene og det matematiske språket, hvor det går fra konkrete beskrivelser til et formelt symbolspråk (Utdanningsdirektoratet, 2020). Det stilles derfor i opplæringen et krav til den abstrakte tenkningen, hvor man skal bruke matematikken mentalt gjennom de matematiske symbolene uten hjelp av konkrete representasjoner for å mestre matematikkfaget (Sousa, 2007, sitert i Holm, 2012, s. 28). Dette påpeker også Duval (2006) som sier at matematiske objekt som tall ikke er noe som kan erstattes av gjenstander, kun andre tall og tegn som matematikken må forstås gjennom (s. 107-108). Til tross for at matematikken blir ansett som abstrakt, bygger informantene undervisningen sin på en forståelse av at matematikken er noe håndfast. I funnene viser Kristin tydelig hvordan tallene elevene skal jobbe med, kan være noe håndfast. Gjennom å ta med elevene ut for å plukke kastanjer til det tallet de skal jobbe med, gjør hun tallene til noe konkret og observerbart.

Vi tenker at målet i løpet av utdanningen må være å gradvis bli mer selvstendig, og mindre avhengig av konkrete som hjelpemidler i oppgaveløsningen. Likevel synes vi idealiseringen om at et abstrakt nivå og tenkning i matematikken kun kan skje uten bruk av konkrete, er uheldig for elevene, da bruk av konkrete som hjelpemidler gir elevene en mulighet til å mestre mer, enn uten (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 18). Vi mener alle elever alltid kan ha nytte av å bruke kroppen, sansene og konkrete aktivt, også i den abstrakte delen av matematikken.

Videre vil vi ut fra denne forståelsen av matematikk som noe sansbart og håndfast, drøfte hvordan man kan bygge videre på en slik tilnærming i undervisningen, og i tillegg

hvordan det kan virke forebyggende for matematikkvansker og matematikkangst i skolen.

5.2 Matematikkfaget gjennom en praktisk tilnærming

Som vi har nevnt i foregående avsnitt, blir abstrakt tenkning sett på som sentralt i matematikkopplæringen. Det å skulle forstå og anvende den abstrakte matematikken på en meningsfull måte viser seg å være det mest krevende for elever med matematikkvansker (Miller & Hudson, 2007, sitert i Holm, 2012, s. 27). Ved en praktisk matematikkundervisning kan man tydeliggjøre matematikken for elevene både visuelt og taktilt, som kan bidra til å bygge elevenes grunnleggende forståelse for den abstrakte delen av matematikken (Holm, 2012, s. 64). Vi setter da spørsmålstegn ved at dagens undervisning fortsatt er svært tradisjonell, hvor nytt fagstoff blir gjennomgått på tavla, for at elevene deretter skal jobbe selvstendig eller i grupper (Holm, 2012, s. 98; Kjærnsli et al., 2004, sitert i Rosenlund, 2021, s. 190). Slik den tradisjonelle undervisningen blir beskrevet, ser vi på den som abstrakt. Ved at stoffet gjennomgås på tavla og i oppgavebøker, representeres de abstrakte symbolene og tallene kun gjennom sansene se og høre. En slik tilnærming mener Holm (2012) er effektiv ved innføringen av nye matematiske temaer, men at det over tid vil gi enkelte elever lite utbytte (s. 98). Vi mener ikke at tavleundervisning nødvendigvis er en dårlig undervisningsmetode, men at man må tenke over når og hvor man bruker den i matematikkopplæringen. Vi tenker som vår informant Kristin, at «*alt skal gjøres før det skrives og læres*», fordi vi er avhengig av å bruke sansene våre for å tilegne oss kunnskap, det må føles på kroppen (Dewey, 2015, kap.11: B). Dette tar oss videre inn på den praktiske tilnærmingen til matematikkfaget.

Vi vet at matematikkopplæringen de første årene dreier seg om at elevene skal utvikle begreper om den virkeligheten de lever i, noe de lærer gjennom å bruke konkrete gjenstander i oppgaveløsningen (Sousa, 2007, sitert i Holm, 2012, s. 28). Allerede fra andre skoleår går matematikkopplæringen gradvis over til mer abstrakt undervisning (Holm, 2012, s. 66). Som Lundberg og Sterner (2009) sitert i Holm (2012) beskriver vil den formelle skolematematikken bli vanskelig å forstå om den er atskilt fra en praktisk og konkret sammenheng (s. 62). Informantenes praktiske tilnærming til matematikkfaget kan derfor gjøre den formelle skolematematikken lettere for elevene å forstå. I læreplanen under kompetansemålene etter 2.trinn ser vi at læreren blant annet skal stimulere til lærelyst ved at elevene får utforske faget gjennom bevegelse, lek, undring og å bruke sansene sine (Utdanningsdirektoratet, 2020). Hvordan man kan gjøre dette, også senere opp i skoleårene, gir informantene våre oss flere eksempler på. Felles for de begge er at de prøver å gjøre undervisningen så virkelighetsnær som mulig, hvor de tar utgangspunkt i livet rundt elevene, ved at de blant annet leker butikk, lager mat på kjøkkenet, og er i potetåkeren. Dette gir rom for lek, nysgjerrighet og utforskning på mange ulike læringsarenaer, noe som vil kunne hjelpe elever med vansker i faget (Nordenbo et al., 2008; Magne, 1998, sitert i Lunde, 2010, s. 136-137). Konkretisering av matematikk opp lystbetont og lekpreget aktivitet vil ifølge Rosenlund (2021) være med å bidra til en positiv utvikling for alle i skolen (s. 196). Dette kan være med å hjelpe elevene til å forstå begreper, strategier og symboler på et konkret nivå som gjør det mer forståelig og tilgjengelig (Holm, 2012, s. 64). Ut fra dette mener vi derfor at en praktisk tilnærming også vil være positivt for flere elever, og ikke kun de med vansker i faget.

For at den praktiske tilnærmingen skal bidra til læring er overgangen fra det praktiske til det abstrakte helt sentral. Det er dette vi nå skal ta for oss i neste kapittel.

5.3 Overganger fra den praktiske til den abstrakte matematikken

Som vi har vært inne på ser vi på praktisk tilnærming til matematikkfaget som å bruke kroppen aktivt, hvor flere sanser, fysiske konkrete og ulike læringsarenaer er viktige komponenter i undervisningen. For at elevene skal utvikle meningsfull læring i en slik tilnærming er det viktig at læreren instruerer og veileder elevene i å tenke matematikk. I praktiske aktiviteter bør læreren utfordre elevene til å tenke, og gjøre de bevisst rundt overgangen fra det praktiske til det abstrakte (Mayer, 2004, sitert i Holm, 2012, s. 47). Denne overgangen innebærer å gå fra en sanset opplevelse av konkrete, til å forstå den sansede opplevelsen slik den kan gjengis med matematiske symboler. Om elevene ikke forstår overgangen vil det ofte oppstå problemer, og utviklingen hos eleven stopper opp (Mercer & Miller, 1997; Miller & Hudson, 2007, sitert i Holm, 2012, s. 27). Grunnen til dette kan skyldes at avstanden mellom praktisk til abstrakt er lang, hvor det praktiske kan oppleves som fjernt fra de matematiske symbolene.

I funnene ser vi eksempler hvor elevene har møtt på problemer i utviklingen av en forståelse for overgangen, og ikke klarer å se sammenhengen fra praktisk til abstrakt matematikk. Eva forteller om elever som kan å dividere fysiske boller likt mellom seg, men at de ikke klarer å dividere når regnestykket oppgis som tall. Kristin forteller også om erfaringer med elevenes manglende forståelse for tall som symbolske representasjoner. Hun problematiserer elevenes møte med store tall i undervisningen, og påpeker at man ofte mangler måter å konkretisere de store tallene for elevene. Her kommer det fram hvor viktig det er å få med elevene på denne overgangen og gjøre de bevisst rundt sammenhengen. Dette kan møtes gjennom en prosess hvor man går fram og tilbake fra konkret til semikonkret til abstrakt, altså fra fysiske konkrete og praktiske aktiviteter til visuelle bilder eller tegninger, og matematiske symboler og tall, og gradvis jobber mot en forståelse av det abstrakte (Andersen, 2010, sitert i Holm, 2012, s. 63). En slik fram- og tilbake bevegelse mener vi kan hjelpe elevene å se at konkretene representerer de matematiske symbolene, og hjelpe læreren i vurderingen av elevenes forståelse for sammenhengen. Når læreren i den abstrakte delen av undervisningen merker at elevene mangler erfaringer med konkrete eller praktiske aktiviteter å knytte til symbolene, kan læreren gå tilbake og gi elevene flere eller nye erfaringer. Ved å gå fram og tilbake, sørger læreren for at **alle** elevene har sanseopplevelser som åpner elevenes erfaringsverden for å assosiere denne sanseopplevelsen med et symbol. Læreren kan bare vite om elevenes assosiasjoner fungerer, ved å gå omvendt vei og se om elevene kan assosiere symbolet med sin erfarte sansing med konkretene.

Den praktiske tilnærmingen med en fram- og tilbake bevegelse gir også læreren en mulighet til å hjelpe elevene mot en konseptuell og prosessuell forståelse. Kristin beskriver en erfaring hvor elevene skal dele en brøk på en annen brøk. Når elevene har forstått at de ved divisjon av to brøker skal snu den ene på hodet, har de en prosessuell forståelse (Rittle-Johnson et al., 2001, s. 346-347). For at elevene skal forstå hvorfor denne prosessen er gyldig, mener hun vi må gi elevene gode konkrete representasjoner, slik at de forstår hva brøkene representerer, og hva prosessen innebærer (Rittle-Johnson et al., 2001, s. 346-347). Her er det også viktig å gi elevene *flere* eksempler, slik at de har flere referanser å knytte tallene til, men også fordi vi tilegner oss kunnskap og erfaring på ulike måter. Det er derfor viktig at man som lærer er bevisst dette, også i andre deler av matematikken, for at elevene skal kunne utvikle en forståelse for de matematiske konseptene.

Denne fram- og tilbake bevegelsen i arbeidet med overgangen ser vi går naturlig for informantene. De uttrykker at overgangen, ved å gå fra praktisk til abstrakt og fra abstrakt til praktisk, skjer parallelt. Vi tolker det parallele som at de går fram og tilbake, men også at det praktiske og det abstrakte kan skje samtidig. Dette ser vi blant annet når elevene jobber med praktiske aktiviteter og samtaler eller skriver om det matematiske fenomenet i aktiviteten, og derfor jobber på to nivåer (Holm, 2012, s. 69). Selv om de uttrykker at denne overgangen skjer parallelt poengterer de begge at de alltid gjør det praktisk først. Ved å gjøre det praktisk først forsikrer man seg om at elevene får en god forståelse av begrepene, regnestrategiene og ferdighetene som skal læres i matematikk (Kirschner, 2009; Tobias & Duffy, 2009, sitert i Holm, 2012, s. 62). Det vil også kunne hjelpe elever med matematikkvansker og matematikkangst i veien mot å abstrahere. For det å bruke fysiske konkrete og visuelle bilder i oppgaver som eleven skal løse vil gi en bedre forutsetning for å forstå det matematiske fenomenet, enn kun ved hjelp av abstrakte symboler. Dette fordi flere sanser blir tatt i bruk og elevene danner mentale forestillinger som representerer matematiske begreper og strategier (Witzel, Mercer & Miller, 2003, sitert i Holm, 2012, s. 62).

Vi ser at informantene går fram og tilbake mellom de ulike delene av prosessen. I intervjuet med Kristin kommer det fram at hun først bruker de gamle lengdemålene for at elevene skal måle med kroppen, deretter fortsetter de målingen med å gå over til standardiserte måleenheter. Når de har jobbet med de praktiske aktivitetene, bruker Kristin ofte tavla til å illustrere for elevene. Elevene skriver om de praktiske aktivitetene, og gjør oppgaver hvor det praktiske blir representert gjennom symboler og tall. Dette ser vi også hos Eva hvor elevene bygger med klosser i arbeidet med divisjon, for så å tegne og skrive det etterpå. Her bruker informantene alle delene i overgangen, men vi ser også eksempler på at de ikke bruker alle delene i sin undervisning. Dette kan være fordi det ved noen tilfeller er vanskelig å gi elevene gode representasjoner gjennom erfaringer med konkrete eller visuelle bilder. I funnene våre ser vi at informantene da får elevene til å bruke kroppen i fysiske aktiviteter for å gi de erfaringer om det matematiske fenomenet. Dette ser vi blant annet når informanten Eva gir oss et innblikk i hvordan hun lærer elevene hvor langt en kilometer er. Her gir hun elevene en erfaring gjennom at de går én kilometer. Ved å gi elevene en erfaring med kroppen, ønsker hun at elevene skal få en følelse av hvor lang én kilometer er, og mentale bilder som de videre kan bruke når de skal jobbe med måleenhetene gjennom symbolske representasjoner. Evas tilnærming til innlæringen av måleenhetene kan sees i sammenheng med Deweys teori på læring, hvor elevene er nødt til å gjøre egne erfaringer med det som skal læres (Imsen, 2021, s. 160). En erfaring beskrives av Dewey (2015) som en kombinasjon av en aktiv og en passiv side. Den aktive siden kan kobles opp mot erfaringen elevene får av aktiviteten når de går en kilometer, og samtidig snakker om temaet. Den passive kan ses som den følelsen eller konsekvensen elevene får ved å sanse aktiviteten, de erfarer hvor langt én kilometer er på kroppen. Relasjonen mellom den aktive og den passive og endringen den gjør i oss, er det som skaper læring (kap.11: 1. første- og andre avsnitt). Når man som lærer ser at den semikonkrete delen i prosessen ikke er hensiktsmessig, kan læreren bruke elevenes erfaringer med praktiske aktiviteter som referanse når undervisningen blir mer abstrakt og måleenhetene representeres gjennom symboler.

5.4 Elevenes mestring og motivasjon i faget

Vi har nå drøftet hvordan man kan ha en praktisk tilnærming til matematikkfaget og hvordan denne tilnærmingen påvirker elevenes forståelse og læring i faget. Som vi vet,

er motivasjon og mestring også sentralt i undervisningen og opplæringen. I funnene ser vi at begge informantene mener at en praktisk tilnærming til faget kan påvirke elevenes opplevelse av mestring og motivasjon i faget.

Matematikkfaget har i lang tid vært forbundet med det vi kaller en tradisjonell matematikkundervisning. Som vi ser i beskrivelsen av den tradisjonelle matematikkundervisningen, består den ofte av gjennomgang av fagstoff på tavle, etterfulgt av oppgaveløsning (Holm, 2012, s. 98; Kjærnsli et al., 2004, sitert i Rosenlund, 2021, s. 190). Oppgaveløsningen vet vi i stor grad består av arbeid i lærebøker som over lengre tid har vært uforandret, i både sin form, struktur og innhold (Gulaker, 2018, s. 114). Den praktiske tilnærmingen vil være en mer åpen, utforskende og kreativ matematikkundervisning hvor det er mindre fokus på riktig og feil svar. Dette kan gjøre at faget ikke oppleves som like angstfremkallende (Statped, 2022, 11.mars). Vi ser også at elevenes tidligere erfaringer med å ikke mestre i matematikkfaget kan være en årsak til matematikkangst (Statped, 2022, 11.mars). I funnene ser vi at informantene gjennom den praktiske tilnærmingen gir elevene erfaringer av å mestre. Et eksempel på dette er når Eva bruker konkreter i arbeidet med divisjon. Gjennom arbeidet med konkretene får elevene en bekreftelse på at de faktisk får til å løse problemet de ikke fikk til å løse gjennom kun å bruke matematiske symboler. Denne bekreftelsen kan være med på å påvirke elevenes mestringsforventning, altså deres forventning om å mestre bestemte oppgaver (Bandura, 1981, sitert i Skaalvik & Skaalvik, 2019, s. 122). Eva legger opp undervisningen i matematikkfaget slik at det blir et fag elevene erfarer å mestre i. På den måten kan læreren gi elevene selvtillit i faget. Dette ser vi vår informant Kristin legger stor vekt på. Hun sier at selvtillit er viktig for elevenes mestringsforventning i faget. Dette mener hun de får gjennom å gjøre matematikken praktisk sammen. I følge Skaalvik og Skaalvik (2019) vil mestringsforventning være avgjørende for elevenes tankemønster, følelser, motivasjon, atferd, innsats og utholdenhet i faget. Elevenes selvtillit i faget blir spesielt viktig når elevene møter motgang (s. 124).

Gjennom den praktiske tilnærmingen vil elevene ut fra sanseopplevelser få en erfaring av mestring som konsekvens av handlingen. Erfaringen de forbinder med undervisningen blir dermed en mestringsfølelse, som vil være med å bygge elevenes selvtillit (Dewey, 2015, kap.11: 1. første- og andre avsnitt). Som en følge av erfaringen og følelsen av mestring, vil elevene få bedre motivasjon og selvtillit i faget. Videre ser vi at måten matematikkundervisningen blir lagt opp har mye å si for elevenes motivasjon, og kan spores tilbake som årsak for både matematikkvansker og matematikkangst (Mononen & Lopez-Pedersen, 2021; s. 365, Statped, 2022, 11.mars). En aktiv læringssituasjon som er lyst- og lekbetont kan være med å øke elevenes indre motivasjon (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 66-67). Dette poengterer Kristin som viktig, hvor hun mener at undervisningen bør være gøy, spennende og livsnær. Og at et resultat av dette gjennom den praktiske tilnærmingen er at hun ikke har noen elever i sin klasse som ikke liker matematikk. Selv på bakgrunn av dette kan vi ikke si noe konkret om hvilken form for motivasjon elevene har i faget. Det vil derimot være nærliggende å tro at det enten er en indre motivasjon eller en autonom ytre motivasjon. Forskjellen er at når elevene har en indre motivasjon så utfører de aktiviteten fordi de føler en interesse eller glede for selve aktiviteten, mens en autonom ytre motivasjon er at eleven velger å gjøre aktiviteten fordi den oppleves som viktig for personene, den har en verdi (Skaalvik & Skaalvik, 2019, s. 151-152). Vi tolker det slik at elevene kan gå mer mot en indre motivasjon gjennom en praktisk tilnærming, og desto mer indre motivasjon eleven har,

jo bedre lærer de konsepter, er mer kreativ og løser problemer mer effektivt (Deci & Ryan, 2022, s. 2).

Ut fra det vi har drøftet så langt, ser vi at både Eva og Kristin mener at det praktiske vil være med å gi elevene mestringsforventning og motivasjon i undervisningen. Disse henger tett sammen, og vi ser at elevene uten mestringsopplevelser heller ikke vil være motivert i faget. Slik vi tolker det vil også den praktiske tilnærmingen kunne gi elever som sliter i faget, opplevelser av å mestre oppgaver, som de ellers kanskje ikke ville ha mestret. Videre vil undervisningen kunne oppleves som mer interessant og gøy, fordi eleven må bruke seg selv aktivt i prosessen og vil derfor kunne øke elevens motivasjon.

5.5 Informantenes opplevelse av og erfaring med matematikkvansker og matematikkangst

Selv om matematikkvansker og matematikkangst er to forskjellige utfordringer med forskjellige kjennetegn ser vi i teorien og funnene at begge har fordeler av de samme tilretteleggingene, og at de ofte henger sammen. Aas (2021) beskriver at det å ha vansker i utviklingen av matematiske ferdigheter også kan gi høy grad av engstelighet i faget (s. 33). Vi vil derfor se de opp imot hverandre og ikke gå i dybden på hver enkelt og hvilke tiltak som vil funke for hver av dem.

Gjennom intervjuene ønsket vi å få et innblikk i om informantene har, eller har hatt elever med matematikkvansker og matematikkangst. Vi bemerket oss her at ingen av informantene nevner at de **har** elever i sitt klasserom med matematikkvansker eller matematikkangst. Dette er interessant når det i teorien sies at det alltid er en håndfull elever i hvert klasserom som strever med å lære matematikk (Mononen & Lopez-Pedersen, 2021, s. 365). Det informantene velger å trekke fram er tidligere erfaringer med elever som har hatt matematikkvansker og/eller matematikkangst, og at de begge har stor tro på den praktiske tilnærmingen og det å gjøre matematikken konkret. Denne tilnærmingen vil kunne være hensiktsmessig i møte med elever som har vansker og angst i faget fordi det ikke i like stor grad kreves at elevene skal pugge eller lære seg ting utenat, men at de skal få erfaringer i det praktiske arbeidet gjennom seg selv eller konkreter (Ashcraft & Krause, 2011, Ashcraft & Moore, 2009, Chinn & Ashcraft, 2007, sitert i Holm, 2012, s. 33)

Kristin forteller oss at alle elevene i hennes klasse elsker matematikk og at hun så langt i femte klasse ikke har mistet noen. Selv om Kristin sier at hun ikke har mistet noen, og at alle elsker matematikk, vil det være nærliggende å tro at det er noen i hennes klasse som har en grad av vansker eller engstelse for faget. Det kan være at vanskene hos elevene i en praktisk tilnærming utmerker seg i mindre grad fordi elevene får mulighet til å undersøke, føle og gjøre seg erfaringer gjennom å aktivt bruke seg selv og konkreter som ligger tett opp til deres hverdag (Statped, 2022, 04.mai).

Videre ønsker vi å trekke fram Evas erfaringer, hvor hun forteller oss om at hun har hatt elever med matematikkvansker, men at hun er usikker på om hun har hatt elever med matematikkangst. Eva beskriver en erfaring med en elev hvor det har knytt seg helt, og at eleven brukte mye tid i faget på å føle at hen ikke fikk det til. Vi gjenkjenner elevens reaksjoner i det som blir beskrevet som tegnene på matematikkangst, som er engstelse, stress, og negative følelsesmessige reaksjoner i møte med matematikkoppgaver (Else-Quest, Hyde & Linn, 2010, sitert i Mononen & Lopez-Pedersen, 2021, s. 371). Evas usikkerhet rundt definisjonen og kjennetegn på matematikkangst kan skyldes at forskningsfeltet om matematikkvansker og matematikkangst fortsatt er ungt

sammenlignet med for eksempel lese- og skrivevansker (Mononen & Lopez-Pedersen, 2021, s. 366). En annen grunn kan skyldes at det ikke før nylig har blitt en større åpenhet og utbredelse rundt psykiske lidelser og angst, og at matematikkangst som en angstlidelse derfor også er lite opplyst.

Avslutningsvis vil vi understreke at vi ikke ser på den praktiske tilnærmingen til matematikk som en universell løsning. Det vil fortsatt være behov for andre tilrettelegginger for elever med matematikkvansker- og angst, men vi tror at den praktiske tilnærmingen vil kunne bidra positivt for disse elevenes læring i faget.

5.6 Bruk av tid og mengde som forebyggende tiltak mot matematikkvansker og matematikkangst

Vi har fram til nå drøftet hvordan den praktiske tilnærmingen kan være et forebyggende tiltak mot matematikkvansker og matematikkangst. Nedenfor ønsker vi å legge fram noen flere forebyggende tiltak som kom fram i intervjuene, som informantene ser på som viktig i tillegg til den praktiske tilnærmingen.

5.6.1 Informantenes bruk av tid som tiltak

Matematikk som fag har en hierarkisk oppbygging, hvor de ulike delene av faget bygger på hverandre. Elevene må derfor lære del for del, hvor det forutsetter at man har forstått de foregående delene for å forstå de neste. Om denne forståelsen mangler kan dette skape utfordringer for elevene, også for de som ikke har vansker i faget (Holm, 2012, s. 32). Læreplanens kompetansemål gjør at man i løpet av skoleåret har mange mål elevene skal lære, noe som kan gjøre at lærerne føler på et tidspress. Dette kan resultere i at man går videre før elevene har en forståelse av de aktuelle temaene og delene. Det å ta seg tid til at elevene skal få forståelse for hver del i matematikken vil derfor kunne være et forebyggende tiltak. Elevenes innlæringstid er ulik og det å utvikle evne til problemløsning og det å tenke matematisk tar tid å lære (Mononen & Lopez-Pedersen, 2021, s. 391; Holm, 2012, s.103). Informantene beskriver også ulike erfaringer med elevenes behov for tid. Eva påpeker at det må ta den tiden det tar: «*For kan du ikke tallene opp til 10 så trenger du ikke å begynne med de fra 10 til 20*». Hun sier senere at de ikke kan jobbe med klokka i evigheter, da må man heller gå tilbake og repetere. Her virker det som Eva også kjenner på et tidspress, hvor hun gir uttrykk for at hun ikke kan bruke uendelig mengder med tid. Kristin legger derimot fram at hun går sakte, men grundig, og at det handler om å tørre å ta seg tid. Ved å gjøre dette viser hun for at elevene kan få bruke den tiden de trenger for å løse oppgavene. Det er ikke om å løse så mange oppgaver man klarer på kortest mulig tid (Holm, 2012, s. 103). Noe som viser for elevene at de har en forutsetning for å mestre, fordi de har den tiden de trenger til rådighet (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 18). Hun går ikke videre før elevene er trygge på det de jobber med. Hun tilpasser til hver enkelt elev, og lar elevene som trenger lengre tid på et tema eller del jobbe der til de har nådd denne tryggheten. Denne tilretteleggingen hvor man tør å ta seg tid vil kunne være med å minimere risikoen for at man får elever med hull og en svekket matematisk forståelse, kunnskap og ferdighet (Lunde, 2010, s. 141). Ut fra dette kan vi oppsummere med at det er viktig å gi alle elever nok tid i trygge omgivelser hvor de kan løse oppgaver i praktiske, relevant og varierte undervisningsformer (Statped, 2022, 04.mai).

5.6.2 Informantenes bruk av mengde som tiltak

Vi velger å definere tid og mengde som to ulike tiltak. Tid er hvor lang tid de bruker for at elevene skal få en forståelse for det matematiske fenomenet, og mengde er antall timer læreren velger å ha i faget.

I funnene ser vi at informantene mener matematikk er et fag det er viktig å prioritere, og at de derfor bruker mye tid på det i løpet av uken. Vi ser at Eva blant annet bruker stasjonsarbeid i tillegg til den timeplanfestede matematikkundervisningen. På stasjonene har elevene både praktisk matematikk og oppgaver i lærebok. Gjennom stasjonsarbeidet har Eva mulighet til å kombinere norsk og matematikk, som gjør at hun får flere timer enn den fastsatte tiden i matematikkfaget. Denne prioriteringen gjør også Kristin ved at hun daglig har 10 minutter med matematikk selv om det ikke står matematikk på timeplanen. Det virker derfor som informantene har en større mengde matematikk enn hva som er timefordeling i faget, selv med matematikkens allerede høye timeantall (Rosenlund & Gulaker, 2018, s. 169).

Alle elever har behov for en matematisk forståelse, men vi vet at flere elever trenger lengre tid og en mer målrettet innsats enn det noen ganger blir lagt opp til i timeplanfestet undervisning. For elever som trenger lengre tid, kan skolene ofte legge til rette for en intensiv opplæring i perioder, i tillegg til den ordinære opplæringen (Svingen & Heggen, 2019, s. 2; Opplæringslova, 1998, § 1-4). Informantenes mengde matematikk kan minne om en intensiv opplæring, men vi ser at det ikke kun foregår i perioder (Svingen & Heggen, 2019, s. 2). Mengden matematikk de velger å ha kan derfor være et forebyggende tiltak, da dette gir elevene tid og større mulighet til å utvikle en forståelse for hvert tema og del i matematikken.

I tillegg til at informantene har mer matematikk enn timefordelingen, velger de også å ha korte, men intensive økter, med konsentrasjon og arbeidsro. De beskriver disse øktene som motiverende og med større læringsutbytte enn vanlige skoletimer. Begge informantene legger opp til økter på rundt 20 minutter, før de starter en ny aktivitet. Som Eva legger fram i funnene, har elevene ved seks år et konsentrasjonsspenn på rundt 12-18 minutter, mens en tiåring kan ha et spenn på mellom 20-30 minutter. Her er det viktig å huske på at denne tiden kan påvirkes av faktorer som sult, interesser og distraksjoner (Schiller, 2023).

For at en så stor mengde matematikk skal være et godt forebyggende tiltak er det forbeholdt at elevene er motiverte og opplever mestring i faget. Det å skulle ha så mange timer matematikk hvor man sitter med en følelse av nederlag, manglende interesse og oppgaver som ikke inngår i noen sammenheng, vil være uheldig for elevenes videre utvikling i faget (Rosenlund & Gulaker, 2018, s. 169).

6 Avslutning

Denne studien har belyst problemstillingen: *Hvordan kan en praktisk tilnærming til matematikkfaget og fokus på overganger fra det praktiske til det abstrakte i matematikken virke forebyggende mot matematikkvansker og matematikkangst i skolen?* Gjennom en kvalitativ metode og semistrukturert intervju har vi fått et datamateriale basert på to læreres erfaringer rundt en praktisk tilnærming til matematikkfaget. På bakgrunn av studiens metode og datamateriale vil ikke oppgaven være generaliserbar, men vil kunne ha en overførbarhet til lignende situasjoner. Vi vil i dette kapitlet oppsummere det vi mener er studiens viktigste funn for å kunne belyse problemstillingen.

6.1 Oppsummering

Som kommende spesialpedagoger og lærere i grunnskolen ønsket vi å vite mer om tematikken matematikkvansker og matematikkangst, og hvordan man kan jobbe for å forebygge dette. Ut fra funnene ser vi at det er en stor andel elever i skolen som har matematikkvansker og matematikkangst. Dette gjør det ikke bare relevant for oss å undersøke, men også for andre lærere å vite mer om. Vi ser også tematikken i lys av en praktisk tilnærming, som viser seg å være mindre angstfremkallende. I løpet av studien har vi gitt eksempler på konkrete og praktiske tilnærminger, som kan virke forebyggende mot matematikkvansker og matematikkangst i skolen.

I intervjuene kom det fram at informantene ser på matematikk som et håndfast fag, noe vi la spesielt merke til, når vi tidligere har tolket matematikk som et tenkefag, hvor målet var å mestre oppgaveløsning kognitivt gjennom hoderegning. I studien har vi lagt vekt på at informantenes oppfatning av faget som noe håndfast, innebærer aktiviteter i undervisningen som går ut på at elevene i aktiviteten skal ta og føle på konkrete, og lære gjennom sansing. Ut fra dette har vi gjennom studien fått et innblikk i informantenes erfaringer med oppgaveløsning og undervisning som noe annet enn kun bestående av matematiske symboler og algoritmer.

I funnene ser vi at informantene ikke gir inntrykk av at de har elever i sin klasse med matematikkvansker og matematikkangst. Dette kan skyldes at den praktiske tilnærmingen får vanskene til å utmerke seg i mindre grad. Selv på bakgrunn av dette vil det ut fra teorien være nærliggende å tro at det er noen i deres klasse som har en grad av vansker eller engstelse for faget. Datamaterialet belyser også at informantene i tillegg til sin praktiske tilnærming ser på tid og mengde som et viktig forebyggende tiltak for matematikkvansker og matematikkangst i faget. Ved å gi elevene tid til å bli trygge på de ulike delene i matematikken gir de elevene forutsetninger for å mestre og få selvtrillit i fagets mange deler. Videre kommer det fram at lærerne har mer matematikk enn hva som er timeplanfestet. Dette gir elevene mulighet til mengdetrening og mestring i faget, men dette forutsetter at elevene blir gitt oppgaver de faktisk kan mestre. Vi ser også at informantene mener det er positivt for elevene å jobbe med matematikk ofte. Dette gjør de ved å legge til rette for at elevene flere dager i uka, skal få møte matematiske utfordringer som gjør at de kan utvikle sin matematiske tenkning.

Studien synliggjør at den praktiske tilnærmingen vil kunne ha fordeler, ikke bare for elevene med matematikkvansker og matematikkangst, men for alle. Ved en praktisk tilnærming vil man ha mulighet til å gi elevene matematiske erfaringer ved å bruke seg selv og fysiske konkrete aktivt i læringsprosessen, hvor undervisningen er nært knyttet opp mot elevenes virkelighet og med stor grad av mestring. En praktisk tilnærming gjør det også mulig for læreren å konkretisere de abstrakte matematiske begrepene og symbolene på en måte som gir elevene erfaringer gjennom sanseopplevelser.

Studien avdekker videre at den praktiske tilnærmingen kun gjennom en bevissthet rundt overgangen fra praktisk til abstrakt vil være fordelaktig. I datamaterialet ser vi at informantene arbeider i en prosess fra konkret til semikonkret til abstrakt, og at denne prosessen har en fram- og tilbake bevegelse. Det kom fram tilfeller hvor informantene ikke alltid gir elevene den semikonkrete delen av prosessen hvor det ikke viser seg hensiktsmessig, men fortsatt følger denne fram- og tilbake bevegelsen. Ved å gå fram og tilbake, sørger læreren for at alle elevene har sanseopplevelser som åpner elevenes erfaringsverden for å assosiere denne sanseopplevelsen med et symbol. Læreren kan bare vite om elevenes assosiasjoner fungerer, ved å gå omvendt vei og se om elevene kan assosiere symbolet med sin erfarte sansing med konkretene.

Studien får fram at målet for matematikkfaget må være å finne metoder som kan hjelpe elevene i sin forståelse. Om konkrete og praktiske aktiviteter kan bidra til elevenes utvikling av forståelse i faget, bør det legges til rette for at elevene har konkrete tilgjengelig og at undervisningen foregår i praktiske situasjoner hvor elevene kan knytte konkretene opp mot matematiske symboler. Målet i matematikkfaget i grunnskolen bør derfor ikke være at elevene skal kunne løse oppgaver kun kognitivt og på et abstrakt nivå, men at de i løpet av matematikkfaget kan utvikle større forståelse gjennom konkrete og praktiske aktiviteter, og gradvis bli mer selvstendig, og mindre avhengig av konkretene for å løse gitte oppgaver. I arbeidet med konkrete ser vi også at det vil være viktig å gi elevene ulike konkrete representasjoner om elevene skal få en god forståelse og kunne overføre kunnskap fra konkrete til symboler.

Avslutningsvis vil vi understreke at vi ikke ser på den praktiske tilnærmingen til matematikk som en universell løsning. Det vil fortsatt være behov for andre tilrettelegginger for elever med matematikkvansker og matematikkangst, men vi tror at den praktiske tilnærmingen vil kunne bidra positivt for alle elevers læring, motivasjon og mestring i faget.

6.2 Forslag til videre forskning

I denne studien vil vi ikke kunne bevise at den praktiske tilnærmingen vil ha en positiv effekt for matematikkvansker og matematikkangst, men vi vil ut fra datamaterialet trekke fram lærernes erfaringer av de ulike tiltakene. Ved en annen metodisk tilnærming og et større omfang, kunne man testet og sammenlignet ulike tilnæringsmetoder til undervisning, og fått bekreftet hva som fremmer læring og minker graden av vansker i faget. Mulige forskningsprosjekter som kan videreutvikle alles kunnskap om tematikken, kan være større undersøkelser som kan samle informasjon fra flere respondenter, i ulike situasjoner og et større geografisk område. Tematikken kan også styrkes videre ved å settes i søkelys hos ulike instanser.

Videre vil vi oppfordre andre til å undersøke tematikken, slik at vi i skolen får bedre kunnskap om både praktiske tilnærminger, og matematikkvansker og matematikkangst, og kan utvikle matematikkfaget videre. Her vil vi også inspirere lærere til å undersøke kreative, praktiske og utforskende aktiviteter i tilnærmingen til matematikkfaget.

Litteraturliste

- Aas, Å. M. (2021). *Dysleksihåndboka: for lærere*. Universitetsforlaget.
- Aaslund, A.M. & Nygaard, S. (2018). *Matematikkvansker: Teori, kartlegging og tiltak*. (2.utg.). Fagbokforlaget
- Befring, E. (2021). *Spesialpedagogikk – mangfoldig fag med mulighetsperspektiver og krevende utfordringer*. I E. Befring, K.-A. Næss & R. Tangen (Red.), *Spesialpedagogikk* (6.utg., s. 365-392). Cappelen Damm Akademisk.
- Dalen, M. (2011). *Intervju som forskningsmetode: en kvalitativ tilnærming* (2.utg.). Universitetsforlaget.
- Dewey, J. (2015). *Democracy and Education* [Oversatt av David Reed og David Widger]. The Project Gutenberg. Hentet 01.mai.2023 fra <https://www.gutenberg.org/files/852/852-h/852-h.htm#link2HCH0011>
- Duval, R. (2006). A Cognitive Analysis of Problems of Comprehension in a Learning of Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 61(1/2), 103-131. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-0400-z>
- Gulaker, D. (2018). *Utforskende læring i matematikk*. I H.P. Andersen (Red.), *Den engasjerte eleven: Undrende, utforskende og aktiviserende undervisning i skolen* (s. 107-128) Cappelen Damm Akademisk
- Holm, M. (2012). *Opplæring i matematikk*. (2.utg.). Cappelen Damm Akademisk
- Imsen, G. (2021). *Lærerens verden: Innføring i generell didaktikk* (6.utg.). Universitetsforlaget
- Kleven, T. A. & Hjørdemaal, F. R. (2018) *Innføring i pedagogisk forskningsmetode: En hjelp til kritisk tolking og vurdering*. (3.utg.). Fagbokforlaget
- Kunnskapsdepartementet (2017). *Overordnet del- verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3.utg.). Gyldendal Akademisk.

- Lunde, O. (2010). *Hvorfor tall går i ball: "Matematikkvansker i et spesialpedagogisk fokus"*. Info vest forlag.
- Mononen, R. & Lopez-Pedersen, A. (2021). Matematikkvansker. I E. Befring, K.-A. Næss & R. Tangen (Red.), *Spesialpedagogikk* (6.utg., s. 365-392). Cappelen Damm Akademisk.
- Opplæringslova. (1998). *Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa* (LOV-1998-07-17-61). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>
- Postholm, B. P. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanning*. Cappelen Damm Akademisk.
- Rittle-Johnson, B., Siegler, R. S. & Alibali, M. W. (2001). Developing conceptual understanding and procedural skill in mathematics: An iterative process. *Journal of Educational Psychology*, 93(2), 346–362. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.93.2.346>
- Rosenlund, M. R. (2021). Forebygging av matematikkvansker. I T. Lekand & T. Moen (Red.), *Tilpasset opplæring og tidlig innsats: i ordinær undervisning og i spesialundervisning* (s. 187-203). Universitetsforlaget.
- Rosenlund, M.R. & Gulaker, D. (2018). Hvordan skape motivasjon for matematikk? I H.P. Andersen (Red.), *Den engasjerte eleven: Undrende, utforskende og aktiviserende undervisning i skolen* (s. 169-187). Cappelen Damm Akademisk.
- Ryan, R.M., Deci, E.L. (2022). Self-Determination Theory. I F. Maggino (Red.), *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research* (s. 1-7). Springer Cham https://doi.org/10.1007/978-3-319-69909-7_2630-2
- Schiller, J. (2021, 18. april). Average Human Attention Span By Age: 31 statistics. Hentet 09.mai.2023 fra <https://www.thetreetop.com/statistics/average-human-attention-span>
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2015). *Motivasjon for læring: Teori og praksis*. Universitetsforlaget.
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2019). *Skolen som læringsarena: Selvoppfatning, motivasjon og læring* (3utg.). Universitetsforlaget.

- Statped. (2022, 04.mai). Tilrettelegging og tiltak ved matematikkvansker. Hentet 15.april.2023 fra <https://www.statped.no/matematikkvansker/tiltak-matematikkvansker/>
- Statped. (2022, 11.mars). Om matematikkvansker. Hentet 15.april.2023 fra <https://www.statped.no/matematikkvansker/om-matematikkvansker2/#no-50256-0->
- Svingen, O.E.L. & Heggen, S.A. (2019). *Intensiv opplæring i matematikk*. Institutt for lærerutdanning, NTNU Matematikksenteret
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse: en innføring i kvalitativ metode* (4.utg.). Fagbokforlaget.
- Tjora, A. (2021). *Kvalitativ forskningsmetoder: i praksis* (4.utg.). Gyldendal Akademisk.
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Læreplan i matematikk 1.-10.trinn (MAT01-05)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet (2019). <https://www.udir.no/lk20/mat01-05>
- Vukovic, R.K., Roberts, S.O. & Wright, L.G. (2013). From Parental Involvement to Children's Mathematical Performance: The Role of Mathematics Anxiety, *Early Education and Development*, 2013, 24(4), 446-467 <https://doi.org/10.1080/10409289.2012.693430>

Vedlegg

Vedlegg 1: Godkjenning fra Sikt

Vedlegg 2: Informasjonsskriv og samtykkeerklæring

Vedlegg 3: Intervjuguide

Vedlegg 4: Samskrivingsavtale

Vedlegg 5: Prosessdokument

