

Anette Imslund Birkeland

Elevers samarbeid i arbeid med LIST-oppgave i

matematikk

Med fokus på elevers samarbeidsinteraksjoner, matematiske kompetanse og læring



Universitetet i Sørøst-Norge
Fakultet for humaniora, idretts- og utdanningsvitenskap
Institutt for pedagogikk
Postboks 235
3603 Kongsberg

<http://www.usn.no>

© 2023 Anette Imsland Birkeland

Denne avhandlingen representerer 45 studiepoeng

Sammendrag

Formålet med denne studien har vært å undersøke hvordan elever på 5. trinn bruker samarbeid i arbeid med en LIST-oppgave i matematikk. En LIST-oppgave er oppgaver med lav inngangsterskel og stor takhøyde. For å finne ut av dette har jeg brukt et kvalitativt forskningsdesign, der jeg observerte flere grupper med elever som samarbeidet om å løse en problemløsningsoppgave. Jeg var deltakende observatør, og brukte opptaksutstyr for å få tilstrekkelig oversikt over observasjonene mine. I tillegg gjennomførte jeg et semistrukturert gruppeintervju med elevene etter gjennomføringen, der vi fokuserte på elevenes egne følelser angående oppgaveløsningen, samarbeidet og motivasjonen.

Jeg valgte å bruke observasjon og intervju som forskningsmetode da disse ville svare best på forskningsspørsmålene mine. Forskningsspørsmålene jeg har utviklet er «*Hva uttrykker elevene i arbeid med problemløsningsoppgaver?*» og «*Hvilken matematisk kompetanse kommer til syne hos elevene gjennom arbeidet med LIST-oppgaven?*». For å belyse forskningsspørsmålene presenterer jeg tidligere forskning på temaet, og kobler dette opp mot mine funn. Gjennom analysen presenterer jeg flere ulike eksempler fra datamaterialet mitt, som er med på å belyse poengene mine undervegs.

Det teoretiske rammeverket jeg har brukt fokuserer på elevene som avsendere, der jeg valgte å se på hver enkelt ytring elevene kom med. Dette rammeverket har jeg hentet fra Levinson (1988), videreutviklet og beskrevet av Krummheuer (2007). Funn i studien indikerer at samarbeid er noe som må både læres og øves på. En viktig komponent for å utvikle læring og matematisk kompetanse gjennom samarbeid er engasjementet og motivasjonen hos elevene, men de må også lære å samhandle med hverandre gjennom argumentasjon, bevis og hverandrevurdering. Et annet funn som kom frem var en tilsynelatende matematisk usikkerhet hos elevene, da de ofte henviste seg til lærer for bekreftelse og oppklaring, noe som kan tyde på et behov for støtte og rettledning.

Abstract

The purpose of this study has been to investigate how students in the 5th grade use collaboration when working on a LIST-task in mathematics. A LIST-task is a task with low threshold and high ceiling. To figure this out, I have used a qualitative research design, where I observed several groups of students working together to solve a problem-solving task. I was a participant observer, and used recording equipment to get a sufficient overview of my observations. In addition, I conducted a semi-structured interview with the students after the implementation, which focused on the students' feelings regarding task solving, cooperation and motivation.

I chose to use observation and interview as research methods as these would best answer my research questions. The research questions I have developed are "what do the students express when working with a problem-solving task?" and "which mathematical competence comes to light in the pupils through the work with the LIST task?". To shed light on the research questions, I present previous research on the topic, and link this to my findings. Through the analysis, I present several different examples from my data material, which help to illuminate my points along the way.

The theoretical framework I have used focuses on the students as speakers, where I chose to look at each individual statement the students made. I have taken this framework from Levinson (1988), further developed and described by Krummheuer (2007). Findings in the study indicate that collaboration is something that must be both learned and practiced. An important component for developing learning and mathematical competence through collaboration is commitment and motivation of the students, but they must also learn to interact with each other through argumentation, evidence and mutual assessment. Another finding that came to light was an apparent mathematical uncertainty among the students, as they often referred to the teacher for confirmation and clarification, which may indicate a need for support and guidance.

Forord

Tenk at nå har tiden kommet, der jeg endelig er ferdig med fem år som lærerstudent. Denne tiden har alltid vært langt fremme, og nå er den plutselig her. Det har vært fem spennende og lærerike år, som startet på høgskolen på Stord, og sluttet på universitetet i Porsgrunn. Å skrive en masteroppgave har vært veldig interessant og lærerikt, men også utfordrende. De to siste semestrene har vært travle, samtidig som de har gitt meg mulighet til å strukturere egen hverdag.

Først og fremst ønsker jeg å takke veilederen min, Bente Helgeland Sannæs, som har vært der for meg gjennom hele masterskrivingen. Hun har fått roet meg ned de gangene frustrasjon og forvirring har tatt overhånd, og hun har motivert meg til å fortsette de gangene jeg har hatt lyst til å gi opp. Hun har stått støtt i alle mine små og store spørsmål, og alltid gitt gode råd og tips når det har vært behov for det. Videre ønsker jeg å takke skolen hvor jeg gjennomførte forskningen min. Jeg hadde ikke kommet i mål med denne masteroppgaven hvis det ikke hadde vært for dere. Dere var positive og imøtekommende, og stilte opp uten å nøle.

Jeg ønsker også å gi en stor takk til samboer som har holdt ut med alle mine humørsvingninger, og sønnen vår på 10 måneder som har gitt meg smil, positivitet, glede og lite søvn. En stor takk rettes også til venner og familie som har støttet meg og oppmuntret meg igjennom hele prosessen, spesielt mi kjære venninne Benedikte. Hun har vært der døgnet rundt de siste to ukene, og hadde det ikke vært for henne hadde jeg nok gått på veggen for lengst. Hun er fantastisk.

Dette har vært en berg og dalbane, og det er utrolig å kunne si at jeg nå er ferdig utdannet grunnskolelærer. Jeg er stolt, og full av glede og forventning for hva fremtiden nå vil bringe videre.

Kragerø, Juni 2023

Anette Imsland Birkeland

Innholdsliste

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Innledning | 9 |
| 1.1 | Bakgrunn for oppgaven | 10 |
| 1.2 | Problemstilling | 11 |
| 1.3 | Oppgavens struktur..... | 12 |
| 2 | Teori..... | 13 |
| 2.1 | Læring i matematikk..... | 13 |
| 2.1.1 | Instrumentell og Relasjonell forståelse | 15 |
| 2.1.2 | Sosiokulturelt perspektiv – læring som deltakelse..... | 16 |
| 2.2 | Matematisk kompetanse | 16 |
| 2.2.1 | Mestringsfølelse og motivasjon i matematikkfaget | 18 |
| 2.3 | Problembasert læring..... | 19 |
| 2.3.1 | LIST-oppgaver | 21 |
| 2.4 | Samarbeid | 22 |
| 2.5 | Støtte til elevene | 25 |
| 3 | Metode | 27 |
| 3.1 | Forskningsdesign..... | 27 |
| 3.2 | Metode for datainnsamling | 28 |
| 3.3 | Utvalg | 28 |
| 3.4 | Observasjon som metode..... | 29 |
| 3.4.1 | Video i klasseromsforskning | 30 |
| 3.5 | Semistrukturert gruppeintervju | 31 |
| 3.5.1 | Intervjuguide..... | 31 |
| 3.6 | Oppgave fra MatteLIST..... | 32 |
| 3.7 | Gjennomføring | 33 |
| 3.8 | Reliabilitet og validitet | 34 |
| 3.9 | Forskningsetiske retningslinjer | 36 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3.10 | Teoretisk rammeverk | 37 |
| 4 | Analyse..... | 44 |
| 4.1 | Avsenderroller..... | 45 |
| 4.1.1 | Avsender basert på egen tenkning..... | 45 |
| 4.1.2 | Ideer som løftes opp som ingen tar tak i..... | 47 |
| 4.1.3 | Avsender basert på en annens ytring..... | 48 |
| 4.1.4 | Uttrykke samme ytring på en annen måte | 51 |
| 4.2 | Ytringer henvendt til en annen person..... | 54 |
| 4.2.1 | Spørsmål og svar | 54 |
| 4.2.2 | Elev ber lærer om bekreftelse og oppklaring..... | 57 |
| 4.3 | Matematisk kompetanse og læring..... | 59 |
| 4.3.1 | Negative tall | 61 |
| 4.3.2 | Samarbeid | 63 |
| 4.3.3 | Engasjement hos elevene..... | 64 |
| 5 | Hva kunne man jobbet videre med? | 66 |
| 6 | Konklusjon/oppsummering | 67 |
| 7 | Litteraturliste | 69 |
| 8 | Vedlegg | 73 |
| 8.1 | Vedlegg 1 – Samtykkeskjema..... | 73 |
| 8.2 | Vedlegg 2 – Informasjonsskriv til elevene | 77 |
| 8.3 | Vedlegg 3 – Undervisningsplanlegger | 81 |
| 8.4 | Vedlegg 4 – Intervjuguide | 83 |

Figuroversikt

| | |
|---|----|
| Figur 1 - Trådmodell for matematisk kompetanse, utviklet av Kilpatrick et al., 2001 | 14 |
| Figur 2 - Oppgaven elevene arbeidet med, hentet fra Matematikksenteret (2021)..... | 33 |

Tabelloversikt

| | |
|--|----|
| Tabell 1 - Modell for samarbeidslæring utviklet av Slavin (2015) | 24 |
| Tabell 2 - Kategorisering av avsenderroller hentet fra Levinson (1988) | 37 |
| Tabell 3 - Kategorisering av mottakerroller hentet fra Levinson (1988) | 39 |
| Tabell 4 - Oversikt over kategorier og koder | 40 |
| Tabell 5 - Eksempel på samtaletabell | 44 |
| Tabell 6 - Avsender basert på egen tenkning | 45 |
| Tabell 7 - Ideer som løftes opp som ingen tar tak i | 47 |
| Tabell 8 - Avsender basert på en annens ytring | 49 |
| Tabell 9 - Uttrykke samme ytring på en annen måte..... | 51 |
| Tabell 10 - Ytring med som hjelp/svar til en annen | 55 |
| Tabell 11- Stille spørsmål til medelever | 56 |
| Tabell 12 - Ber lærer om bekreftelse og oppklaring | 57 |
| Tabell 13 - Matematisk kompetanse..... | 59 |
| Tabell 14 - AHA-erfaring | 60 |
| Tabell 15 – Negative tall..... | 61 |
| Tabell 16 - Samarbeid..... | 63 |

1 Innledning

I denne oppgaven har jeg forsket på hvordan elever samarbeider om en LIST-oppgave i matematikk, der fokuset er på elevenes ytringer, og deres matematiske kompetanse og læring. Et av kjerneelementene i den nye læreplanen handler om utforskning og problemløsning, der det står at elevene skal legge mer vekt på strategiene og fremgangsmåtene enn på selve løsningen, og at elevene skal utvikle ulike metoder for å løse et problem de ikke kjenner til fra før (Kunnskapsdepartementet, 2019). Tidligere forskning viser at tradisjonelle undervisningsmetoder dominerer klasseromsaktiviteten, og at elever i tradisjonelle læringsmiljø presterer lavere enn elever som lærer gjennom problembasert tilnærming (Ebrahim, 2009, Boaler, 1998). Et annet viktig punkt for elevene i skolen er sosial læring og utvikling. Skolen skal legge til rette for sosial læring og utvikling hos elevene, og da står dialog sentralt. Skolen skal formidle verdien og betydningen av en lyttende dialog, og læreren skal fremme kommunikasjon og samarbeid som gir elevene muligheten til å lære og lytte til andre, fungere sammen med andre og være trygge på seg selv (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Jeg har hatt mange ulike erfaringer med matematikk opp igjennom. Jeg kan ikke huske å ha hatt samarbeidslæring i matematikk verken på grunnskolen, ungdomsskolen eller videregående. Matematikk har alltid vært et fag der jeg har sittet alene og løst mange oppgaver om samme tema, og jeg ble ikke introdusert for samarbeid i matematikk før jeg begynte på høyskolen. Da opplevde jeg en helt ny side av matematikken da det ikke lenger handlet om å komme frem til en fasit, men heller å diskutere sammen med andre, argumentere, tenke, prøve seg frem og være fortvilet over å ikke finne en løsningsmetode. Når vi endelig klarte å finne riktig rute gjennom oppgaven, var det en veldig god følelse når vi hadde klart det sammen, og vi hadde bidratt på hvert vårt felt for å finne ut av problemet. Denne følelsen, og dette samarbeidet, ønsker jeg å se mer på i denne oppgaven. Jeg ønsker å gå mer i dybden på samarbeidet mellom elever når de jobber med praktiske og problemløsende oppgaver, der de ikke har en fast rute å gå, men må prøve seg frem og diskutere for å finne ulike løsningsmetoder. I denne oppgaven presenterer jeg først en teoridel, der jeg kommer inn på tema som matematisk kompetanse og problemløsning, samarbeid, støtte til elevene og LIST-oppgaver, før vi går videre til metoden. Her presenterer jeg hvordan jeg har valgt å undersøke problemstillingen min, hvilket rammeverk jeg har brukt og hvordan

gjennomføringen var. Videre kommer vi til analyse og drøfting, der jeg presenterer funnene mine og analyserer disse opp mot teori og tidligere forskning.

Datamaterialet mitt ble veldig stort, og når jeg skulle analysere dette kom det frem mye forskjellig som kunne vært aktuelt å tatt med. Jeg kunne likevel ikke ta med alt, og måtte sette en begrensning for meg selv. Jeg har derfor i denne oppgaven gått mer i dybden på selve samtalen mellom elevene, men det kunne også vært aktuelt å sett kun på lærerrollen, og hvordan elevenes avhengighet av læreren påvirket gjennomføringen av opplegget. Det kunne også vært aktuelt å sett på strategibruken til elevene, og hvordan de brukte addisjon, subtraksjon, multiplikasjon og divisjon.

1.1 Bakgrunn for oppgaven

Så lenge jeg har vært lærerstudent har jeg vært en tilhenger av praktisk matematikkundervisning. Når jeg selv gikk på barneskolen hadde jeg nesten kun tradisjonell undervisning, der en normal undervisningstime startet med at læreren gikk gjennom temaet og et par oppgaver på tavlen, før vi skulle løse oppgaver individuelt. Dette var noe jeg likte godt, men det var også det eneste jeg visste om. Når jeg ble lærerstudent og skulle ut i praksis, ble vi tidlig oppfordret til å lage mer avanserte undervisningsopplegg gjennom å bruke den didaktiske relasjonsmodellen. Den didaktiske relasjonsmodellen ble utviklet av Bjørndal og Lieberg (1978), men modifisert av Lyngsnes og Rismark (2015). Modellen består av 6 hovedområder: læreforutsetninger, rammefaktorer, mål, innhold, læringsaktiviteter og vurdering. Vi skulle være kreative, bruke god tid på planleggingen og finne oppgaver der elevene fikk prøve ut, samarbeide og lære gjennom praktiske øvelser og kontekster.

Å lage økter med praktiske og problemløsende undervisningsmetoder var tidkrevende, og krevde mye planlegging på forhånd. Lærere jeg har pratet med sier at de prøver å få inn en undervisningsøkt med problembaserte oppgaver inn i mellom, men at dette ikke er noe de har tid til å planlegge hver dag. Dette syns jeg er synd, ettersom jeg selv har erfart hvor mye mer engasjerte elevene er i disse timene, og jeg føler personlig at elevene fikk mer ut av disse øktene. Dette er hovedgrunnen til at jeg har valgt å se på problembasert oppgaveløsning og samarbeid i min masteroppgave.

Som nevnt har jeg vært litt negativ til den standard lærebokundervisningen. Det er mye tidligere forskning som viser til at elevene får mer ut av øktene der det blir brukt en problembasert tilnærming til oppgavene (Boaler, 1998; Ebrahim, 2009). Jeg ønsker blant annet å dra inn Jo Boaler (1998). Hun gjennomførte en forskningsstudie der hun så på elevenes kompetanse i matematikk på to ulike skoler i England. En av skolene brukte lærebokundervisning, og den andre hadde en problembasert tilnærming til matematikkundervisningen. I denne studien kom det frem at på skolen med lærebokbasert undervisning utviklet elevene en prosedyrekunnskap, som hadde en begrenset nytte for dem i alt annet en lærebok-situasjoner. Elevene som gikk på skolen som brukte problembasert tilnærming til matematikkundervisningen utviklet en bedre forståelse for matematikken, og de lærte matematikk som var lettere for dem å bruke i hverdagslivet (Boaler, 1998). Jeg syntes denne studien var veldig interessant, og hadde den derfor i bakhodet når jeg skulle finne ut hva jeg ville fokusere på, og når jeg skulle analysere forskningsmaterialet mitt.

1.2 Problemstilling

Som nevnt er det mye forskning som viser at arbeid med problemløsning i skolen er en fordel for elevene (Boaler, 1998; Ebrahim, 2009), og at de utvikler seg mye sosialt gjennom å samarbeide om disse oppgavene. Jeg synes også personlig at undervisningsopplegg der elevene får jobbe med praktiske problemløsende oppgaver er mye mer motiverende og fører tilsynelatende til mer læring. Med praktiske problemløsende oppgaver mener jeg i denne oppgaven oppgaver som ikke følger en fast løsningsmetode, og der metoden og fremgangsmåten ikke er gitt på forhånd. Elevene vil bidra i oppgaveløsningen på en annen måte med disse oppgavene, enn hva de hadde gjort om de jobbet med oppgaver fra læreboken. Oppgavene er praktiske i den forstand at de må prøve seg frem, utforske, diskutere og bruke tidligere lært kunnskap for å løse oppgaven. Med dette i bakhodet har jeg formulert følgende problemstilling:

Hvordan bruker elever på 5. trinn samarbeid i arbeid med en LIST-oppgave i matematikk?

Ut ifra problemstillingen min har jeg formulert to mer konkrete forskningsspørsmål:

Hva uttrykker elevene i arbeid med problemløsningsoppgaver?

Hvilken matematisk kompetanse kommer til syne hos elevene gjennom arbeidet med LIST-oppgaven?

1.3 Oppgavens struktur

Denne oppgaven består av fire hovedkapittel. Det første kapittelet, kapittel 1, er det jeg nettopp har presentert, som omhandler tema og bakgrunn for oppgaven, hvorfor jeg har valgt dette temaet og hvilken problemstilling jeg har utformet ut fra det. Kapittel 2 omhandler teorien jeg har valgt å bruke i oppgaven min, hvor jeg løpende presenterer tidligere forskning jeg mener er relevant for min oppgave. Da kommer jeg blant annet inn på problembasert læring og matematisk kompetanse, samarbeidslæring og støtte til elevene. Jeg kommer også inn på relasjonell og instrumentell forståelse, og elevers mestringfølelse og motivasjon. Jeg forteller også litt om LIST-oppgaver.

Kapittel 3 er metodekapittelet, hvor jeg ønsker å presentere hvilke metoder jeg har valgt for studien og hvorfor disse er hensiktsmessige å bruke til mitt forskningsprosjekt. Deretter presenterer jeg oppgaven jeg har valgt å bruke i undervisningssituasjonen, før jeg går gjennom gjennomføringen av opplegget mitt. Jeg kommer også inn på reliabiliteten og validiteten i oppgaven min, før jeg viser til de forskningsetiske retningslinjene som var aktuelle for oppgaven. Til slutt i kapittelet presenterer jeg et teoretisk rammeverk, forklarer hvordan jeg har brukt dette, og hvordan jeg har endret det til kategorier og koder som passet mitt forskningsprosjekt. Disse blir vist i en egen tabell, med tilhørende forklaringer og eksempler.

Det mest omfattende kapittelet i oppgaven min er ikke overraskende kapittel 4, som omhandler resultater, analyse og drøfting. I denne delen kommer jeg inn på hver kategori, og gir eksempler fra mitt datamateriale innen hver kode. Jeg har valgt å drøfte funnene mine fortløpende i analyse-kapittelet, istedenfor å drøfte i et eget kapittel. Etter analyse-kapittelet kommer det et kort kapittel om videre forskning, og hva man kan jobbe videre med, før det kommer en konklusjon og oppsummering. Deretter kommer det en litteraturliste, før jeg nederst i oppgaven har lagt ved alle vedleggene som er aktuelle å se på.

2 Teori

I dette kapittelet vil jeg presentere teori som jeg mener er aktuelle for å svare på problemstillingen min. Problemstillingen min er «Hvordan bruker elever på 5. trinn samarbeid når de jobber med en LIST-oppgave i matematikk?», som peker i en retning som omhandler utvikling av læring i skolen. Det vil derfor være relevant å komme inn på læring og kompetanse i matematikk. Det er en stor bekymring blant matematikklærere at mange elever går på skolen og lærer matematikk i mange år, men de klarer likevel ikke å bruke denne matematikken i situasjoner utenfor klasserommet (Boaler, 1998). På bakgrunn av dette kommer jeg dypere inn på problembasert læring, og hvordan denne læringen kan brukes i samarbeidsinteraksjoner.

2.1 Læring i matematikk

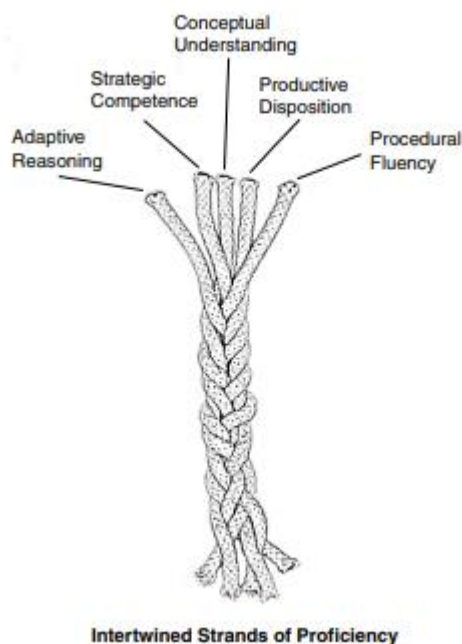
Læring i matematikk kan ses på som et resultat eller produkt, der man lærer noe innholdsmessig (Hinna, et al., 2012, s. 757). Noe av det viktigste med læring i matematikk er at elevene forstår det de lærer (Kilpatrick et al., 2001). Noen lærer best ved kroppslig aktivitet, noen lærer best ved å høre, andre med tankevirksomhet. Læring må derfor ses i sammenheng med elevens forutsetninger, motivasjon og skolens læringsmiljø (Hinna et al., 2012, s. 758).

Læring hos elevene skjer hele tiden, både hjemme, i friminuttene og på skolebenken. I skolen anbefales det å ta utgangspunkt i elevenes erfaringer, der vi går fra erfaring til generell kunnskap (Skaalvik og Skaalvik, 2013, s. 23). Denne læringsformen kalles induktiv. Det som derimot ofte blir brukt i skolen er den deduktive læringsformen, der en starter med forklaringen, med regelen, begrepet eller den generelle kunnskapen, før denne kunnskapen eksemplifiseres (Skaalvik og Skaalvik, 2013, s. 23). Denne deduktive læringsformen ser jeg på som tradisjonell læreboktilnærming. Jo Boaler (1998) fant ut i sin forskningsstudie at elevene som var vant til en tradisjonell læreboktilnærming i matematikkundervisningen la større vekt på databehandling, regler og prosedyrer, som gikk på bekostning av elevenes dybdeforståelse. Dette er en ulempe for elevene først og fremst fordi det oppmuntrer til læring som er lite fleksibel, skolebundet og av begrenset bruk utenfor skolen

Læringen som foregår utenfor skolen bygger ikke bare på erfaringer, men også på interesser. Det elevene bruker fritiden på, og det de interesserer seg for, er ofte det de gjør seg erfaringer med (Skaalvik og Skaalvik, 2013, s. 24). I skolen følges det derimot en bestemt plan, som er uavhengig av elevenes interesser og elevens utvikling. Dette er en av grunnene til at det ofte oppstår motivasjonsproblemer hos elevene.

Kilpatrick et al. (2001) har utviklet en trådmodell med matematiske ferdigheter. Disse matematiske ferdighetene mener de har stor betydning for alle når de skal lære matematikk, for å få til en vellykket matematikklæring. Denne modellen er basert på deres vurdering av den matematiske kunnskapen, forståelsen og ferdigheten folk trenger for å utvikle matematisk kompetanse.

Figur 1 - Trådmodell for matematisk kompetanse, utviklet av Kilpatrick et al. (2001).



Modellen består av fem tråder som er avhengige av hverandre for å få til god læring i matematikk. «Conceptual understanding» handler om evnen til å forstå begreper, operasjoner og sammenhenger i matematikk. «Procedural fluency» går ut på å kunne utføre prosedyrer fleksibelt, nøyaktiv, effektivt og hensiktsmessig (Kilpatrick et. al., 2001). Den neste tråden er «strategic competence», der elevene skal ha evne til å formulere, representere og løse matematiske problemer. «Adaptive reasoning» inkluderer å ha evne til logisk tenkning,

refleksjon, forklaring og begrunnelse, imens «productive disposition» handler om å kunne se matematikken som fornuftig, nyttig og verdifull (Kilpatrick et al., 2001).

Noe som har stor betydning for elevers læring og forståelse i matematikk, er å lære gjennom samtaler og diskusjoner med medelever.

Elever som lærer å formulere og begrunne sine egne matematiske ideer, resonnerer ved hjelp av egne og andre elevers matematiske forklaringer og gi en begrunnelse for sine svar, utvikler en dyp forståelse som er avgjørende for deres videre suksess i matematikk og relaterte områder (Carpenter, Franke og Levi, 2003, s. 6, oversatt av Wæge, 2019)

Det å utvikle en dyp forståelse i matematikk er med på å gi elevene begrepsmessige strukturer, der de lærer å se sammenhenger mellom ulike begreper. Dette kommer jeg mer inn på i påfølgende kapittel.

2.1.1 Instrumentell og Relasjonell forståelse

Wæge og Nosrati (2018) skriver i boken «*Motivasjon i matematikk*» at det å gi elevene en relasjonell forståelse i matematikk er noe av det aller viktigste som kan og bør fremmes gjennom arbeid med matematikk. Å ha en relasjonell forståelse innebærer å bygge opp begrepsmessige strukturer og se sammenhenger mellom begreper. Det innebærer ikke bare å vite hvordan en oppgave skal løses, men også hvorfor det blir sånn.

Det vil ta lengre tid å gi elevene en relasjonell forståelse i matematikk, enn å gi dem en instrumentell forståelse (Skemp, 1976). Å ha en instrumentell forståelse handler om å lære et antall regler og formler som vil hjelpe eleven med å finne løsningen på en oppgave, altså at eleven vet hvordan oppgaven skal løses. Det er lettere å gi elevene en instrumentell forståelse, der de bare må pugge en formel, istedenfor å faktisk forstå formelen, og kunne bruke denne i ulike situasjoner (Skemp, 1976). Når en har en relasjonell forståelse lærer en seg et spesifikt emne, for så å bruke det en har lært i andre ulike emner også.

Det Skemp (1976) beskriver som relasjonell kompetanse, er det samme som Kilpatrick et al. (2001) beskriver som «conceptual understanding». En av fordelene Skemp (1976) påpeker ved bruk av relasjonell matematikk er at elevene blir mer tilpassningsdyktige til nye oppgaver,

der Kilpatrick et al. (2001) påpeker at en må kunne bruke matematiske situasjoner på ulike måter, og vite hvordan ulike representasjoner kan være nyttige til ulike formål. Elevene klarer å se sammenhengen mellom oppgaven og løsningen, og de kan bruke flere ulike retninger for å komme frem til et løsningsforslag. Elever må utvikle både en instrumentell og en relasjonell forståelse i matematikk. En fare ved å kun utvikle instrumentell forståelse er at elevene kan distansere seg fra matematikk, fordi de ikke ser hensikten i å engasjere seg i et fag hvor de må lære seg tilsynelatende tilfeldige fakta utenat (Wæge og Nosrati, 2018, s. 36, henvist til Eisenhart et al., 1993).

2.1.2 Sosiokulturelt perspektiv – læring som deltakelse

Et syn på læring som har vokst mye frem de siste 30-40 årene er det som kalles sosiokulturelt perspektiv (Hinna et al., 2012, s. 783). Det antyder at det sosiale og det kulturelle spiller en overordnet rolle i læring, der læring skjer gjennom samhandling mellom mennesker. Det sosiokulturelle perspektivet legger stor vekt på kontekstuelle forhold i læringsprosessen, som vil si at den sammenhengen eller situasjonen som læringen foregår i, har betydning for hva som læres, og hvordan det læres (Hinna et al., 2012, s. 786). Det vil si at konteksten som læringen foregår i, har stor innflytelse på de kunnskapene man tilegner seg. Når vi snakker om den sosiokulturelle læringsteorien, vil jeg spesielt dra inn John Dewey. Han var en amerikansk pedagog og filosof, som har hatt slagordet «Learning by doing» (Hinna et al., 2012, s. 783).

2.2 Matematisk kompetanse

Matematisk kompetanse handler om å ha kunnskap om, forstå, kunne utøve og anvende og ta stilling til matematikk og matematikkvirksomhet (Hinna et. al, 2012, s. 829). Matematisk kompetanse innebærer å kunne handle hensiktsmessig i situasjoner som byr på en bestemt type matematisk utfordring. Dette betyr at elevene har matematisk kompetanse når de har evne til å bruke matematikkunnskapene sine på en fornuftig og veloverveid måte (Hinna et al., 2012, s. 829). For at elevene skal oppleve mestring eller kompetanse i matematikk, er det viktig at elevene blir utfordret. Elevene må oppleve at de lykkes med oppgavene, men de må ikke lykkes i så stor grad at oppgavene blir kjedelige (Wæge og Nosrati, 2018, s. 23). Oppgavene en gir til elevene må derfor være akkurat passe utfordrende for dem.

Røsseland (2005) har skrevet to artikler i tangenten, der hun oppsummerer et prosjekt som ble gjennomført i Danmark ledet av Mogens Niss, som har fått navnet "*Kompetenceudvikling og Matematiklæring*". Målet med dette prosjektet var å skape en felles forståelse for hva det vil si å beherske matematikk, og hvordan dette kan gjøre matematikkundervisningen bedre. I rapporten etter dette prosjektet ble det beskrevet åtte ulike kompetanser, som Røsseland (2005) har beskrevet i sine artikler. Jeg kommer til å ta utgangspunkt i Røsseland (2005) sine beskrivelser.

Den danske rapporten foreslår at hensikt og utbytte med undervisning karakteriseres ved hjelp av åtte kompetanser som de ønsker at elevene skal utvikle. Disse åtte kompetansene er Tankegang-, resonnement-, kommunikasjon-, problembehandling-, modellering-, representasjon-, symbol og formalisme- og hjelpemiddelkompetansen (Røsseland, 2005a). Jeg kommer videre til å skrive litt kort om de som er spesielt aktuelle for min oppgave, som er resonnementkompetanse, kommunikasjonskompetanse og problembehandlingskompetanse.

Resonnementkompetanse handler om å kunne tenke ut og gjennomføre uformelle og formelle resonnementer, kunne omforme resonnementer og antagelser til gyldige bevis og kunne følge og bedømme matematisk resonnementer og forstå hva bevis er (Røsseland, 2005a, henvist til Niss og Jensen, 2002, s 54). Et av kjerneelementene i kunnskapsdepartementet (2019) er resonnering og argumentasjon, der de beskriver resonnering i matematikk som å kunne følge, vurdere og forstå matematiske tankerekker. Denne kompetansen aktiverer hvilke operasjoner en skal bruke i en regneoppgave, og den er aktiv når en elev klarer å bedømme holdbarheten av en matematisk påstand, som også innebærer å overbevise seg selv og andre om eventuell gyldighet av denne (Røsseland, 2005a). Denne kompetansen avgjør også om gitte svar på spørsmål, oppgaver eller problemer er korrekte og tilstrekkelige.

At elevene skal ha en kompetanse i kommunikasjon går ut på å kunne sette seg inn i og tolke andres matematikkholdige skriftlige, muntlige eller visuelle utsagn og tekster (Røsseland, 2005a). Det vil si at elevene skal kunne uttrykke seg om matematiske forhold på ulike måter og på forskjellige nivå. Ettersom kommunikasjon ofte foregår mellom to parter, handler denne kompetansen også om å forstå og tolke andre sine matematikkholdige tekster, både visuelle, skriftlige og muntlige. Elevene trenger denne kunnskapen blant annet når de skal gjøre rede for sitt matematiske resonnement (Røsseland, 2005a).

Røsseland (2005b) beskriver også den matematiske kompetansen som heter problembehandlingskompetanse. Denne kompetansen inneholder «*det å kunne finne og formulere matematiske problemstillinger, kunne løse matematiske problemstillinger og også etter hvert kunne løse dem på forskjellige måter*» (Røsseland, 2005b). Videre beskriver hun at et matematisk problem er en form for matematisk spørsmål, der det kreves en matematisk undersøkelse for å komme frem til svaret, der oppgaven ikke kan besvares med rutineferdigheter eller standardalgoritmer.

En bekymring blant matematikklærere er at elever ikke klarer å bruke matematikken de lærer i skolen, utenfor klasserommet (Boaler, 1998). I fagfornyelsen (kunnskapsdepartementet, 2019) blir det presentert flere ulike kjerneelement som skal være i fokus i matematikkopplæringen. Disse kjerneelementene legger opp til at det ikke kun skal være fokus på å regne oppstilte regnestykker, men at elevene også skal oppleve en trygghet innenfor ulike tenkemåter knyttet til de fire regneartene, der de kan bruke denne kunnskapen på praktiske problemer (Hinna et al., 2012, s. 72).

En ting jeg vil dra frem som aktuelt for min oppgave er kompetanse om den kommutative lov for addisjon. Denne loven går ut på at $5+12$ er det samme som $12+5$, altså at rekkefølgen på regnestykket ikke har noe å bety (Hinna et al., 2012, s. 77). For at elevene skal få denne forståelsen i addisjon, må de ha en antallsforståelse som ikke avhenger bare av telling. For at elevene skal forstå dette er det avhengig av at elevene har oppfattet at telling av samme mengde i addisjon alltid gir samme svar. Når elevene da skal starte med subtraksjon, kan dette fort bli forvirrende for elevene da alle subtraksjoner som utføres ikke fungerer om de skal holde seg til naturlige tall (Hinna et al., 2012, s. 96). Om elevene for eksempel skal ta fem minus syv kommer de inn på negative tall, og om det da for eksempel er snakk om epler, blir dette regnestykket umulig i praksis.

2.2.1 Mestringsfølelse og motivasjon i matematikkfaget

I matematikkfaget er motivasjon helt avgjørende for elevenes læring. Motivasjon gir utslag i hva elevene tenker, føler og gjør, og denne motivasjonen påvirkes av situasjonen elevene er i (Wæge og Nosrati, 2018, s. 13). Ved å forstå elevers motivasjon vil man som lærer være bedre rustet til å planlegge og gjennomføre en god undervisningsøkt der elevene er villige til å legge inn en innsats, som fører til at de vil oppleve glede, engasjement og mestring.

Å oppleve gode følelser og mestring i matematikk er essensielt for å skape en indre motivasjon hos elevene. Dette har blant annet Liljedahl (2005) forsket på, der han fant ut at det å få en AHA-erfaring i matematikk føles stort for elevene, og at dette gav dem en god følelse. Elever med en indre motivasjon er mer utholdende i matematikken, de får en større selvtillit, er mer kreative og benytter i større grad problemløsningsstrategier når de arbeider med matematikkoppgaver (Wæge og Nosrati, 2018, s. 23).

Wæge og Nosrati (2018) presenterer en selvbestemmelsesteori utviklet av Deci og Ryan (2000). Denne selvbestemmelsesteorien bygger på antakelsen om at mennesker har tre grunnleggende behov, som har stor betydning for elevenes indre og ytre motivasjon. Disse tre behovene er kompetanse, autonomi og tilhørighet (Wæge og Nosrati, 2018, s. 22), der jeg vil komme mer inn på begrepet kompetanse i matematikk. For elever i matematikk handler kompetanse om å oppleve at de utvikler forståelse og ferdigheter i faget, og at de oppnår en følelse av mestring når de jobber med matematikkoppgaver. Å føle mestring i matematikk handler ikke kun om å mestre en oppgave og få riktig svar, det handler også om å mestre det å stille spørsmål, å resonnerer og argumentere, å forklare løsningsstrategier eller å føle at man forstår matematiske begrep (Wæge og Nosrati, 2018, s. 23). Alle disse komponentene er essensielle i problembasert læring.

2.3 Problembasert læring

Problembasert læring beskrives som et læringsmiljø der problemer driver læringen. Det starter med et problem som trenger å løses, der problemet er stilt på en sån måte at elevene må samle ny kunnskap for å løse det (Roh, 2003). I matematikkundervisningen er det vanlig å definere en problemløsningsoppgave som en oppgave der elevene ikke kjenner til en løsningsmetode (Hinna et al., 2012, s. 914). Elevene tolker problemer, samler nødvendig informasjon, kommer med mulige løsningsforslag, evaluerer alternativene og presenterer konklusjonen (Roh, 2003). I min oppgave bruker jeg begrepet problembasert læring som en læringsmetode der elevene ikke har en fast fremgangsmåte, der de må jobbe sammen for å finne riktig rute gjennom oppgaven. Da jobber elevene med en problemløsningsoppgave, og de vil gjennom dette problemet øke den matematiske læringen.

Et problembasert læringsmiljø gir elevene mulighet til å tilpasse seg og til å endre metoder for å passe nye situasjoner. De får også muligheten til å lære matematiske prosesser assosiert med kommunikasjon, representasjon, modellering og resonnement (Roh, 2003). Effektiviteten av problembasert læring kommer ikke kun an på oppgaven som gis, men også eleven og kulturen i klasserommet. Den tradisjonelle måten å undervise på i matematikk er ofte knyttet til lærerorientert undervisning og «ferdiglaget» matematisk kunnskap som blir presentert for elevene, der elevene mest sannsynlig vil imitere prosedyren uten å ha en dyp konseptuell forståelse (Roh, 2003).

Kunnskapsdepartementet (2019) skriver at matematikk skal forberede elevene på et samfunn og arbeidsliv i utvikling ved å gi dem kompetanse innen utforskning og problemløsning. Videre står det at matematikk skal bidra til at elevene utvikler evne til å jobbe selvstendig og samarbeide med andre gjennom utforskning og problemløsning. Utforskning og problemløsning er et av kjerneelementene i den nye læreplanen (Kunnskapsdepartementet, 2019), som betyr at dette er noe alle skolene må ha inn i undervisningen. Strategien for å forbedre matematikkundervisningen er vanligvis delt inn i tre faser: den første utformingen av en nyskapende idé, for det andre utviklingen av et produkt – den nye læreplanen – og for det tredje måten den blir implementert på. Denne trefasemodellen har allerede blitt brukt på 1960- og 1970-tallet under forkortelser som RDD eller RDD&E, som står for forskning, utvikling, formidling og evaluering (Krummheuer, 2007)

Tilhengere av problembasert læring hevder at dersom elevene får åpne, praktiske og undersøkende oppgaver som krever at de tar sine egne beslutninger, planlegger egne ruter gjennom oppgavene, velger egnede metoder og anvender matematisk kunnskap, vil elevene dra bedre nytte av dette på mange ulike måter (Boaler, 1998). Når en snakker om problemløsning i en samarbeidsinteraksjon, vil elevene ifølge Pettersen (2005) arbeide i fellesskap gjennom en 7-trinns modell. Denne modellen består av at elevene først må se på selve situasjonen, der de ser hva oppgaven faktisk handler om, og forstår problemet. Den neste handler om å identifisere og avgrense problemfeltet. Trinn nummer tre handler om å foreslå mulige forklaringer, grunner og hypoteser, før de går over til å diskutere forklaringene, og diskutere hva som må til for å komme videre i oppgaven. Trinn fem handler om å finne ut hva hver enkelt elev skal gjøre, før de går over til individuelle studier. Til slutt bearbeider de den innhentede kunnskapen.

Hvordan elever representerer og kobler sammen kunnskap er en nøkkelfaktor for om de kan bruke det i problemløsning (Kilpatrick et al., 2001). Elever vil gjennom et problembasert læringsmiljø få muligheten til å lære matematiske prosesser assosiert med kommunikasjon, representasjon, modellering og resonnement (Roh, 2003). Det konvensjonelle klasserommet gir ikke elevene mulighet til å utvikle matematiske tenkeferdigheter, og istedenfor å få en dypere matematisk forståelse, har elevene en tendens til å bare følge veiledende instruksjoner for å få riktige svar (Roh, 2003). De er opptatt av øvelser, regler og likninger som må læres, noe som er vanskelig å bruke i ukjente situasjoner. Studier viser at elever i et tradisjonelt innholdsbasert læringsmiljø presterer lavere både på standardiserte tester og på prosjekttester som omhandler realistiske situasjoner, enn elever som lærer gjennom et problembasert læringsmiljø (Boaler, 1998).

I kompetansemålene etter 5. trinn står det at elever skal kunne utvikle kompetansen sin i å utforske ulike representasjoner og problemløsningsstrategier og i å argumentere med matematiske omgrep (Kunnskapsdepartementet, 2019). Klaveness et al., (2019) er blant flere som har presentert en problemløsningsstrategi som har fått navnet «å prøve og feile». Denne strategien involverer et kvalifisert forsøk eller en gjetning før man utfører beregninger, for så å justere gjetningen og deretter sjekke igjen til resultatet er oppnådd (Klaveness et. al., 2019, s. 188). Det å utvikle og utforske ulike problemløsningsstrategier gjør elevene bedre rustet når de får tildelt oppgaver som omhandler problembasert læring.

2.3.1 LIST-oppgaver

Noen matematikkoppgaver har en spesiell egenskap, nemlig at en og samme oppgave kan være både kognitivt krevende og oppnåelig for to elever på to helt forskjellige nivåer. Disse oppgavene kalles LIST-oppgaver, eller rike oppgaver, som er oppgaver med lav inngangsterskel og stor takhøyde (Wæge og Nosrati, 2018, s. 83). Oppgavene har en lav inngangsterskel som kan gi samtlige elever mulighet til å begynne å arbeide, samtidig som det gir elevene mulighet for å jobbe etter egne interesser og nivåer. LIST-oppgavene gir også mulighet for å bruke ulike løsningsstrategier, og elevene får mulighet til å jobbe med utfordrende matematikk (Wæge og Nosrati, 2018, s. 83). Det er blitt vist at elever som ofte sliter i matematikkfaget viser stor interesse og kapasitet når de jobber med LIST-oppgaver, der de jobber på et relativt høyt matematisk nivå (Nosrati, 2019).

Wæge og Nosrati (2018) nevner tre fordeler ved å jobbe med LIST-oppgaver i klasserommet. Nummer en er at disse oppgavene fremmer en positiv klasseromskultur, der hele klassen får mulighet til å jobbe sammen om oppgaven. Samtidig jobber alle elevene på sitt nivå innenfor den samme åpne oppgaven. Da vil diskusjonene i plenum bli mer innholdsrike, ettersom alle kan bidra på sitt vis, og de får muligheten til å lære og bli inspirert av hverandres fremgangsmåter og metoder. Nummer to er at oppgavene gir mulighet til å vise hva elevene kan. De får også muligheten til å vise læreren hvor mye de faktisk forstår og behersker i matematikk. Fordel nummer tre er at oppgavene gir elevene mulighet til å tenke på sofistikerte måter. I LIST-oppgaver kan det matematiske temaet og innholdet ofte være forholdsvis enkelt, men nivået på tenkningen som kreves for å løse dem, er sofistikert. Mange forskere har satt fokus på viktigheten av en beriket opplæring som gir elevene mulighet til å gå i dybden på forholdsvis enkle ideer og temaer (Nosrati, 2019).

Nosrati (2019) nevner at utforskning og kreativ utfoldelse i arbeid med en LIST-aktivitet krever tett oppfølging og veiledning fra lærer. For å fremme matematisk forståelse hos elevene er det sentralt at det blir stilt gode spørsmål, og at elevenes fremgangsmåter, beskrivelser og begrunnelser blir fulgt opp og diskutert regelmessig.

2.4 Samarbeid

Kunnskapsdepartementet (2019) skriver at matematikkfaget skal bidra til at elevene utvikler et presist språk for resonnering, kritisk tenkning og kommunikasjon. Videre står det under kjerneelementet «Representasjon og kommunikasjon» at kommunikasjon i matematikk handler om at elevene bruker matematisk språk i samtaler, argumentasjon og resonnement. Et av de grunnleggende ferdighetene i matematikk er å ha muntlige ferdigheter, som innebærer å skape mening gjennom å samtale i og om matematikk (Kunnskapsdepartementet, 2017). Elevene skal lære gjennom matematiske samtaler, og en god måte for samtale og læring i matematikk er samarbeidsoppgaver. Samarbeidslæring har blitt diskutert og brukt av flere ulike forskere, og det blir ofte definert som undervisningsmetoder der elevene jobber sammen i små grupper for å maksimere sin egen og hverandres læring, der de hjelper hverandre med å lære faglig innhold (Johnson og Johnson, 1999, Slavin, 2015).

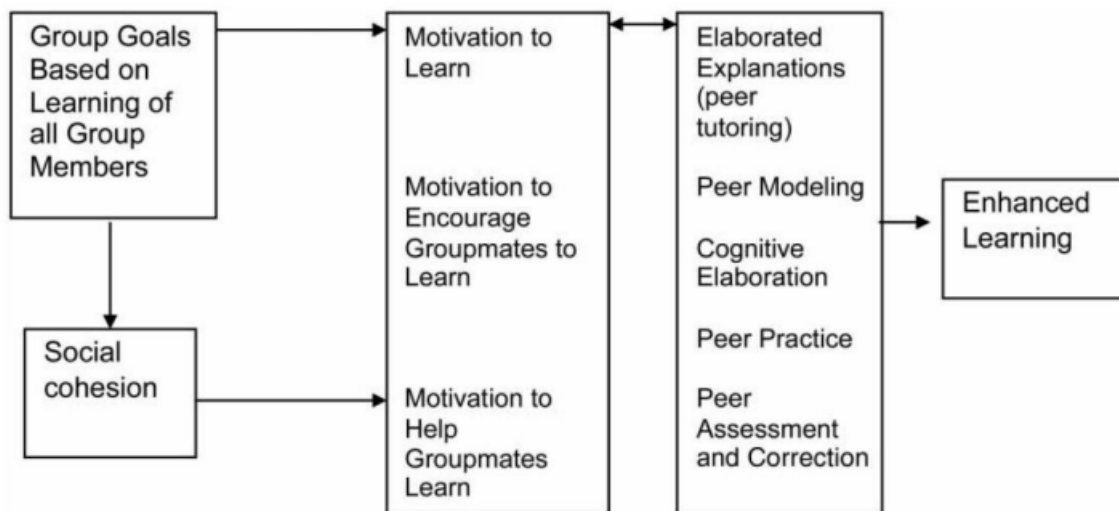
Nordland (1997) argumenterer for at samarbeid i grupper innebærer at elevene må være i samspill med hverandre, og at de må lære å respektere og tolerere andre elever som er

forskjellige fra dem selv (Buli-Holmberg og Ekeberg, 2016, s. 168). Samarbeidsinteraksjoner fremheve læring og kognitiv utvikling da elevene lærer, veileder og hjelper hverandre når de løser problemer og fullfører oppgaver sammen. (Tarim, 2009, hentet fra Slavin, 1987). Når elevene blir satt til å samarbeide i skolen, lærer de mer enn kun faget. Elevene lærer noe om samhandling mellom mennesker, og elevene vil i tillegg gjennom diskusjoner og samarbeid hjelpe hverandre til større og dypere faglig kunnskap (Buli-Holmberg og Ekeberg, 2016, s. 168-169).

I følge Mercer og Howe (2012) er det en begrenset mengde med ekte dialog i klasserommene, og at dette er et produkt av en normal skolekultur som forventer at deltakeren skal følge et bestemt sett med grunnregler for samtale. For å endre denne praksisen mener de at elevene selv må lære mer om funksjonene og verdien av samtale for læring. Elevene må utvikle en metakognitiv bevissthet om læringsfunksjonene til samtale og en forståelse av samtalsens verdi, ellers vil de gjerne ikke behandle samtalebaserte aktiviteter som en viktig komponent i undervisningen. En mer vellykket organisering av samarbeidslæring vil blant annet være avhengig av at lærerne har et klarere syn på hva som fungerer og hva som ikke gjør det, når det gjelder utforming av aktiviteter, forberedelse av elevene til gruppearbeid og sammensetning av grupper (Mercer og Howe, 2012).

Slavin (2015) har utviklet en modell for samarbeidslæring (Tabell 1 – modell for samarbeidslæring utviklet av Slavin (2015)), der han påpeker at motivasjon til å lære, og motivasjonen til å oppmuntre og hjelpe andre til å lære, vil aktivere samarbeidsatferden som videre vil resultere i læring. Dette vil inkludere både oppgavemotivasjon og motivasjon til å samhandle i grupper.

Tabell 1 - Modell for samarbeidslæring utviklet av Slavin (2015)



I denne modellen fører motivasjon til å lykkes til læring, og motivasjonen driver også atferden og holdningene til elevene som fører til gruppesamhold (Slavin, 2015). Det er en avhengig relasjon mellom hver av komponentene i tabell 1, der det begynner med et fokus på gruppemål og det sosiale samholdet i gruppen. Videre går det til motivasjon til å lære, motivasjon til å oppmuntre medelever til å lære, og motivasjon til å hjelpe medelever å lære. Denne motivasjonen fører til et gruppesamhold, som vil hjelpe når de kommer over til den tredje kolonnen. Denne kolonnen handler om å utdype forklaringene sine for hverandre, å modellere, gi detaljerte beskrivelser, lære av hverandres arbeidsmetoder og hverandrevurdering (Slavin, 2015). Disse kolonnene har en gjensidighet der oppgavemotivasjon fører til gruppesamhold, og gruppesamhold fører til oppgavemotivasjon. Den kognitive prosessen i seg selv kan også være givende, og føre til økt motivasjon og gruppesamhold (Slavin, 2015). Alt dette kan oppsummeres med at elevenes motivasjon er en vesentlig faktor for å forbedre læring.

Ebrahim (2012) gjennomførte en studie der han sammenlignet effekten av to ulike undervisningsmetoder: lærersentrert undervisning og samarbeidende læring. I Ebrahims (2012) studie kom det fram at strategier for samarbeidslæring har betydelig flere positive effekter på både elevens prestasjoner og sosiale ferdigheter enn lærersentrerte strategier. Funnene i studien indikerer at elevenes produktivitet i samarbeidende læringsmiljøer er høyere enn i lærersentrerte situasjoner, og læringen blir mer effektiv når elevene er aktivt

involvert i å dele ideer og samarbeide med andre elever for å fullføre oppgavene (Ebrahim, 2012).

Tarim (2009) fremhever tre ulike sosiale ferdigheter som er nødvendige for å få til god samarbeidslæring. Disse tre ferdighetene har han hentet fra Curran (1998), som er «Active listening», «Happy talk» og «Everyone participates». Disse ferdighetene er med på å lage en positiv og ikke-truende atmosfære, der elevene kan jobbe sammen i grupper og dele sine egne ideer fritt. Jeg har oversatt «Active listening» til at elevene må være aktive lyttere, som går ut på at elevene må lytte til hverandre under samarbeidsinteraksjonen. Den som snakker skal tydelig vite at de andre ser han, og at de lytter til han uten å holde på med andre ting (Tarim, 2009).

«Happy talk» har jeg oversatt til en positiv, konstruktiv samtale der elevene skal utvikle et språk med positive uttrykk, og kunne konstruere positive setninger i samarbeidsinteraksjonen (Tarim, 2009). Dette er en samtale der det er en god intensjon i ordene som blir brukt, der alle elevene er med på å bidra til en positiv og motiverende læringsprosess for hverandre. Den siste ferdigheten, «Everyone participates», har jeg oversatt til at alle elevene skal delta i samarbeidet. Dette går ut på at alle elevene i gruppen har sitt eget ansvar for å oppnå gruppens overordnede mål (Tarim, 2009).

2.5 Støtte til elevene

Forskning viser at tradisjonelle undervisningsmetoder dominerer klasseromsaktiviteter, der læreren leverer godt over 80% av praten i de fleste klasserom (Ebrahim, 2012). Disse tradisjonelle tilnærmingene til undervisning tilsier at hovedkilden til informasjon i klasserommet er læreren, og derfor vil elevene forholde seg til læreren for å tilegne seg kunnskap. I denne tilnærmingen til undervisning innebærer læring at elevene får en passiv mottakelse av informasjon fra læreren, for så å lære informasjonen utenat og lagre den til den en gang trenger å hentes frem (Ebrahim, 2012). I disse situasjonene er elevene avhengig av at læreren bestemmer hva, når og hvordan de skal lære.

Skaalvik og Skaalvik (2013, s. 225) henviser til Pratt (1988) som viser hvordan elevrollen og lærerrollen må sees i sammenheng. Når elever jobber med problemløsningsoppgaver kan elevene bevege seg fra å være lite selvstyrte og ha behov for mye rettleiding og støtte, til å

kunne delta med stor grad av selvstyring, kontroll og uavhengighet. Pratt (1988) nevner da tre ulike variabler som bestemmer elevenes behov for rettleiding og støtte: a) elevens erfaringer, kunnskaper og ferdigheter på det aktuelle området, b) elevenes motivasjon og c) elevenes tro på egen evne til å nå målene (Skaalvik og Skaalvik, 2013, s. 225).

Hoek og Seegers (2005) gjennomførte en studie der de så på elever som samarbeidet om åpne oppgaver i matematikk. Målet var å forbedre samarbeidet, der de gjennom et skoleår så på hvor mye utforskende samtale det var blant gruppen med elever. Lærerne i studien hadde en coachende lederstil under prosjektet, som gjorde at elevene gikk fra en undervisning der de var vant med å få instruksjoner av lærer, til en måte å jobbe på der de måtte tenke selv, uten konkrete instruksjoner fra lærer. I denne studien kom det frem at andelen utforskende samtale økte betraktelig, fra 16-21% til 66-74%, og elevene økte kompetansen på å tenke og reflektere selv (Hoek og Seegers, 2005). De fant også ut at elever som hadde lite trening i samarbeid var i hovedsak fokuserte på å finne en løsning på oppgaven.

Når elevene jobber med problembasert læring er arbeidsmåten forholdsvis strukturert. Den vektlegger elevenes regulering av egen læring, og at læreren skal være veileder og en ressursperson (Lycke, 2002, s. 18). For at elevene skal kunne ta en aktiv læringsrolle og bli selvstyrte, må læreren bevege seg fra den tradisjonelt styrende formidlerrollen til en støttende veilederrolle. Tidlig i en læringsfase kan det være aktuelt at læreren tar styring og gir mye støtte og oppmuntring, ettersom elevene gjerne mangler nødvendig kompetanse, motivasjon og tro på seg selv (Skaalvik og Skaalvik, 2013, s. 225). Når læreren gir mye støtte og veiledning vil læreren sikre at elevene opplever mestring, sånn at de finner oppgaven de jobber med som meningsfull.

Røsseland (2005a) påpeker at en betydningsfull lærerkompetanse er tankegangskompetansen. Hun skriver at det er viktig at læreren har evne til å stille gode spørsmål til elevene, og stille spørsmål som får elevene til å reflektere. På denne måten vil elevene selv klare å resonnerer seg frem til svar som gir innsikt og forståelse. Tankegangskompetansen handler om å være klar over hvilke spørsmål som er karakteristiske for matematikk, å kunne stille sånne spørsmål og ha et blikk for hvilke svar som kan forventes (Røsseland, 2005a).

3 Metode

I dette kapitlet skal jeg presentere mitt valg av metode, og hvorfor denne metoden er relevant for å svare på problemstillingen min. Jeg kommer videre til å gå inn på to ulike datainnsamlingsmetoder, og forklare hvordan disse ble brukt på best mulig måte for å samle empirien jeg trengte til analysen min. Jeg vil også belyse fordeler og ulemper med disse metodene. Deretter skal jeg forklare oppgaven jeg har valgt å gi til elevene, og gå igjennom gjennomføringen av opplegget. Mot slutten av dette kapitlet blir det presentert et teoretisk rammeverk, der jeg kommer inn på og forklarer kodene jeg har brukt for å analysere datamaterialet mitt.

3.1 Forskningsdesign

Et forskningsdesign er en overordnet metodisk plan for den forskningen som skal gjennomføres (Blikstad-Balas og Pedersen Dalland, 2021, s. 21). I min studie ønsker jeg å se på hvordan elever på 5. trinn samarbeider i arbeid med en LIST-oppgave i matematikk. Forskningsspørsmålene mine fokuserer på samarbeidet til elevene, og den matematiske kompetansen som kommer frem i oppgaveløsningen. For å undersøke dette utarbeidet jeg et undervisningsopplegg, som besto av en problemløsningsoppgave som elevene skulle samarbeide om. Jeg valgte å selv være læreren under opplegget, og jeg ble derfor en fullt deltakende observatør (Dalland et al., 2021). Denne studien vil ikke bidra til funn som kan generaliseres, da mine funn kun vil gjelde for denne elevgruppen. Jeg vil likevel få en innsikt i bruk av samarbeid under problemløsningsoppgaver i skolen, som vil være en nyttig innsikt for lærere og videre undervisningsopplegg.

Det å kunne analysere ulike data, og da spesielt data som gir innblikk i ulike sider ved undervisning og læring, er en avgjørende ferdighet for lærere (Blikstad-Balas og Pedersen Dalland, 2021, s. 23). En del av forskningen min setter lys på utviklingen lærere kan ha, og hvordan de kan utvikle undervisningen på best mulig måte for elevene. Metodevalg og fremgangsmåter vil bli beskrevet i neste kapittel, kapittel 3.2 Metode for datainnsamling.

3.2 Metode for datainnsamling

Metoden kan tenkes på som et verktøy, en fremgangsmåte for å få svar på spørsmål og få ny kunnskap innenfor et felt (Larsen, 2008, s. 17). Metoden dreier seg om hvordan vi innhenter, organiserer og tolker informasjon. For å finne ut hvilken metode jeg ønsket å bruke, måtte jeg tenke på forskningens formål. I forskningsprosjektet mitt ønsket jeg å gå i dybden på hvordan elever jobber og samarbeider om en praktisk problemløsningsoppgave. Disse forskningsspørsmålene vil la seg best besvare kvalitativt, da jeg gjennom denne metoden får møte informantene ansikt til ansikt, som gir meg en god mulighet til å få en helhetsforståelse. Gjennom kvalitativ forskning er man ofte tett på informantene, og det vektlegges å få en nærhet til de man forsker på (Tjora, 2021, s. 27).

I kvalitativ forskning arbeider man med rikholdige skriftlige eller muntlige kilder, som vil gi meg som forsker tolkninger i form av ord (Nyeng, 2012, s. 71). Jeg ønsket å se på hvordan elevene samarbeidet om oppgaven, og valgte derfor å bruke observasjon som metode. Jeg ønsket også å finne ut hvordan elevene synes det var å jobbe på denne måten, om de var vant med å jobbe på denne måten, og hvordan de opplevde samarbeidet. For å finne ut dette valgte jeg å intervjuere elevene i tillegg. Dette gjorde jeg for å se om det jeg observerte samsvarte med det elevene sa i etterkant av oppgaven. En kombinasjon av observasjon og intervju kan gi en mer utfyllende beskrivelse av de situasjonene og temaene vi er interessert i å studere, samt informantenes tanker og refleksjoner rundt disse situasjonene (Dalland et al., 2021, s. 127).

3.3 Utvalg

I kvalitativ forskning arbeides det som regel i dybden med relativt få strategisk utvalgte enheter (Tjora, 2021, s. 47). Jeg valgte derfor å bruke strategisk utvelging i min masteroppgave, som vil si at jeg bevisst valgte hvem som skulle delta i datainnsamlingen (Larsen, 2008, s. 78). Jeg valgte ut de jeg mente var hensiktsmessig å bruke for å belyse problemstillingen min, og det falt meg derfor naturlig å gjennomføre datainnsamlingen i en klasse som jeg hadde tilknytning til fra tidligere praksisperioder. Ettersom det var jeg som skulle gjennomføre oppgaven sammen med elevene, synes jeg det var en fordel at elevene kjente til meg fra før, og at dette gjerne var en trygghet for dem i den situasjonen de befant seg i med videokamera og opptaksutstyr. Jeg gjennomførte datainnsamlingen min på 5. trinn. Når elevene har kommet til 5. trinn har de allerede opparbeidet seg en del matematisk kompetanse innen de fire regneartene. Når elevene har denne kompetansen på plass, kan de

lettere holde fokus på problemløsningsdelen av oppgaven, da det ikke er det regnetekniske som står mest sentralt.

Jeg skulle se på hvordan elevene samarbeidet om en praktisk problemløsningsoppgave, og valgte derfor å dele elevene inn i grupper på tre og tre. Dagen før gjennomføringen fikk jeg mail av kontaktlærer at hun hadde fått inn samtykke fra ni elever, og jeg hadde da tre grupper å starte med den første dagen. På grunn av dette valgte jeg å ikke sette sammen grupper på forhånd, men heller å diskutere sammen med kontaktlærer på selve forskningsdagen, ut ifra hvilke elever som hadde fått samtykke. På bakgrunn av forkunnskapen min til elevene, valgte jeg å blande jenter og gutter, noe som lot seg gjennomføre i alle gruppene. Dette valgte jeg for å få best utgangspunkt til å besvare forskningsspørsmålene mine. I starten av observasjonsdagen sorterte vi elevene ut fra ferdighetsnivå, sånn at elevene i hver gruppe hadde cirka samme utgangspunkt før oppgaven. Da kunne jeg avansere oppgaven til gruppen med høyest ferdighetsnivå, og forenkle oppgaven til gruppen med lavest nivå. Da elevene kom på skolen var to av elevene syke, noe som førte til at elevene ble blandet i gruppene uavhengig av ferdighetsnivå. En fordel med dette er at alle elevene får mulighet til å prestere, og de kan dra hverandre opp og frem. Dagen etter hadde læreren fått inn flere samtykkeskjema fra elevene, og jeg endte til slutt opp med fem grupper, fire grupper med tre elever på hver, og en gruppe med to elever.

3.4 Observasjon som metode

Observasjon er en metode som ofte blir brukt i forskning, og dette er en god metode når en ønsker å få direkte tilgang til naturlige settinger i klasserommet (Dalland et al., 2021, s. 127). Ved observasjon studerer vi det informantene gjør og sier, og vi kan få gode beskrivelser av det som skjer i situasjonen.

Når en observerer kan en innta flere ulike observatørroller. I min forskning valgte jeg å være fullt deltakende observatør, der jeg selv deltar i aktiviteten, og der jeg er en del av miljøet som observeres (Dalland et al., 2021, s. 137). Jeg gjennomførte et opplegg med en gruppe elever, der jeg selv var læreren. Da blir jeg nærmest usynlig som observatør, og jeg slipper at elevene blir distraheret av at det sitter en observatør og noterer i klasserommet. En utfordring med dette er at jeg gjennomførte undervisningen, fulgte opp elevene og samtidig observerte det jeg hadde planlagt å se på på forhånd (Dalland et al., 2021, s. 137). Å observere som fullt

deltakende observatør kan være krevende, og det er ikke gjennomførbart å få med seg kompleksiteten i undervisningssituasjonen der og da, kun ved å observere og ta korte stikkord. Dette er grunnen til at jeg valgte å ta videoopptak av undervisningssituasjonen. Dette vil jeg utdype mer i kapittel 3.4.1 – video i klasseromsforskning.

Elevgruppene som ble tatt ut av klasserommet for å være med på opplegget visste at de ble observert. De fikk god informasjon om dette på forhånd, i tillegg til at kamerautstyret sto synlig til for elevene når de skulle jobbe med oppgaven. Jeg takket dem også på forhånd for at de ønsket å være med på forskningsopplegget mitt, og for at de ville hjelpe meg å se hvordan elever samarbeider om problemløsningsoppgaver.

3.4.1 Video i klasseromsforskning

Ved å filme den sosiale interaksjonen som finner sted, vil jeg ha en helt annen tilgang til det som har skjedd, enn dersom jeg skulle sett det som skjedde ved å kun observere og notere der og da (Blikstad-balas og Klette, 2021, s. 154). Med videoopptak får man muligheten til å studere det samme opptaket gang på gang, transkribere, spole, stille nye forskningsspørsmål og se klasseromsopptaket så mange ganger en vil (Blikstad-Balas og Klette, 2021, s. 154). Da blir man sikrere på at man får med seg alt som er relevant, og ikke går glipp av noe viktig. Jeg har tidligere erfart å observere uten opptaksutstyr, der det var mye jeg tenkte jeg kom til å huske. Det viste seg at hukommelsen min ikke var til å stole på, og mye av den viktige informasjonen jeg observert gikk til spille. Dette er en stor fordel med å bruke lyd- og videoopptak, da opptaket klarer å holde fast observasjoner fra pedagogiske øyeblikk som ellers ville blitt glemt (Bjørndal, 2011, s. 75).

En annen fordel med lyd- og videoopptak er at videoopptaket inneholder mange detaljer jeg gjerne ikke ville oppdaget gjennom vanlig deltakende observasjon. Hver gang en hører eller ser opptaket kan en registrere noe nytt og interessant, og en kan se opptaket flere ganger og fokusere på ulike ting hver gang (Bjørndal, 2011, s. 76). En kan også gjennom videoopptak registrere samspillet mellom verbal og nonverbal kommunikasjon (Bjørndal, 2011, s. 76). En ting en må tenke gjennom når en skal gjennomføre observasjoner med opptaksutstyr, er om situasjonen vil bli kunstig. Observasjonen i seg selv kan påvirke de som blir observert, og atferden kan endres (Bjørndal, 2011, s. 80). Kamerastativet var synlig for elevene under opplegget, mens lydopptakeren var mer gjemt unna. Jeg valgte også å ikke kommentere

kameraet til gruppene, sånn at det ikke skulle være fokus på dette. Jeg erfarte at deltakerne brydde seg lite om kameraet, og ingen av gruppene nevnte noe om kameraet under opplegget.

3.5 Semistrukturert gruppeintervju

Observasjon beskriver kun det informantene gjør og sier der og da, derfor valgte jeg å kombinere denne metoden sammen med intervju. Dette gjorde jeg ettersom jeg også var interessert i å få tak i informantenes intensjoner og refleksjoner, og da fikk jeg muligheten til å stille de spørsmål om deres handlinger, meninger, følelser og opplevelse av situasjonen (Dalland et al., 2021, s. 126). Et kvalitativt intervju ga meg muligheten til å forstå de underliggende årsakene og holdningene til menneskelig atferd, og jeg som forsker fikk innsikt i hvorfor menneskers atferd eller handlinger er som de er når de får dele informasjon med egne ord og fra egne perspektiver (Svenkerud, 2021, s. 92).

Jeg valgte å gjennomføre et gruppeintervju, med de samme elevene som samarbeidet om oppgaven. Et semistrukturert gruppeintervju kjennetegnes av en ikke-styrende intervjustil, der det er viktig å få frem flere forskjellige synspunkter om emnet som er fokus i gruppen (Kvale og Brinkmann, 2021, s. 179). Da må deltakerne forholde seg til hverandres utsagn og meninger (Svenkerud, 2021, s. 94). Jeg ønsket å bruke et semistrukturert gruppeintervju for å bygge opp observasjonene mine. På denne måten vil jeg få muligheten til å se på om det jeg observerte, gikk igjen i det elevene selv uttrykte under intervjuet.

3.5.1 Intervjuguide

For å lage en plan for intervjuet, skrev jeg en semistrukturert intervjuguide (Vedlegg 4 – Intervjuguide). En intervjuguide skal ta for seg forskningsprosjektets problemstilling, samtidig som det skal skape en god intervjusituasjon (Kvale og Brinkmann, 2015, s. 162). Når intervjuguiden er semistrukturert er det formulert noen hovedspørsmål som jeg ønsket å få svar på, men det er ikke slik at spørsmålene må stilles i oppsatt rekkefølge, og spørsmålsstillingen er avhengig av hvordan intervjuet går frem (Svenkerud, 2021, s. 94). Da får jeg muligheten til å stille oppfølgingsspørsmål, der jeg stiller spontane spørsmål som følger opp intervjupersonens svar, og jeg får muligheten til å be om utdypninger om det

trengs. Intervjuguiden min hadde åpne spørsmål, og elevene fikk mulighet til å uttale seg om tanker og følelser, uten å måtte svare ja eller nei.

Spørsmålene jeg planla på forhånd av intervjuet kan deles inn i to ulike kategorier, som jeg valgte ut ifra problemstillingen min. Den ene kategorien går på motivasjonen til elevene i arbeid med oppgaven, der jeg ønsket å få frem følelsene de hadde underveis, og om de følte selv at de var umotiverte eller motiverte for å få til oppgaven de fikk utdelt. I denne kategorien prøvde jeg også å få frem mestringsfølelsen, og hvordan de følte seg når de fikk det til. Den andre kategorien handlet mer om selve oppgaven og opplegget, der jeg spurte mer om hvordan de synes det var å jobbe med denne typen oppgaver, og om denne arbeidsmetoden var noe de var vant til fra klasserommet. Jeg stilte spørsmål om samarbeidet, men ser nå i ettertid at dette kunne jeg fokusert mer på i intervjuene mine.

3.6 Oppgave fra MatteLIST

Det var utfordrende å finne en god oppgave som jeg kunne gi til elevene. Jeg bestemte meg tidlig for at jeg ville bruke en oppgave fra MatteLIST (Matematikksenteret, 2021). Ordet «LIST» står for lav inngangsterskel og stor takhøyde, og disse oppgavene er laget for at det skal være lett å komme i gang uansett ferdighetsnivå, samtidig som det er mulighet for å jobbe på et svært høyt matematisk nivå (Matematikksenteret, 2021). MatteLIST har utforsknings- og problemløsningsaktiviteter for barnehage og skole, og oppgavene legger til rette for en inkluderende kultur hvor alle kan delta på sitt nivå. En oppgave fra denne nettsiden passet derfor godt til min forskningsoppgave. Oppgavene har ikke én riktig fremgangsmåte for å løse oppgavene, og det gir derfor elevene muligheter for å prøve seg frem for å finne mønster, sammenhenger og løsninger på problemet (Matematikksenteret, 2021).

Når jeg skulle velge ut en oppgave jeg ville bruke, laget jeg en liten kriterieliste. Jeg ønsket å gi elevene en utforskende, praktisk oppgave som de kunne samarbeide om for å finne en løsning. Jeg ønsket at det skulle være flere løsningsmetoder for å finne svaret, slik at elevene fikk mulighet til å bruke flere strategier og teste ut forskjellige løsningsmetoder. Jeg ønsket også at det skulle være rom for mestringsfølelse, og at de skulle få en god følelse når de først klarte oppgaven. Jeg endte til slutt på aktiviteten «lag det tallet» (figur 2), som skal legge til rette for gode matematiske situasjoner.

Figur 2 - Oppgaven elevene arbeidet med, hentet fra Matematikksenteret (2021).

Lag det tallet



Oppgaven gikk ut på at elevene fikk fem vilkårlige kort fra en kortstokk, og et kort som skulle være måltallet. Deretter skulle gruppen samarbeide om å kombinere kortene gjennom å bruke multiplikasjon, divisjon, subtraksjon og addisjon for å ende opp med måltallet. Elevene skulle prøve å bruke så mange kort som mulig, men hvert kort kunne kun brukes en gang. Denne oppgaven utfordrer elevene til å være fleksible når de velger strategier for å finne hvilke tallkombinasjoner som gir måltallet (Matematikksenteret, 2021). Den gir også en naturlig inngang til å bruke identitetsenelementene 0 (addisjon/subtraksjon) og 1 (multiplikasjon/divisjon). Denne oppgaven passet godt til kompetansemålet etter 5. trinn, «*utvikle og bruke ulike strategier for regning med positive tall og brøk og forklare tenkemåtene sine*» (Kunnskapsdepartementet, 2019).

3.7 Gjennomføring

Da jeg bestemte meg for å ta lyd- og videoopptak av opplegget med elevene, måtte jeg starte med å søke til NSD – Norsk samfunnsvitenskapelige datatjeneste AS. Da måtte jeg også skrive et samtykkeskjema til foreldrene (se Vedlegg 1 – Samtykkeskjema), informasjonsskriv til elevene (se Vedlegg 2 – Informasjonsskriv til elevene) og en intervjuguide (se Vedlegg 4 – Intervjuguide).

Før gjennomføringen ønsket jeg å fjerne billedkortene, knekt (11), dam (12) og kong (13) fra kortstokken, ettersom jeg så for meg at det ville bli for avansert for elevene å regne med disse

tallene, spesielt da jeg ønsket at de skulle bruke multiplikasjon og divisjon. Etter å ha diskutert dette med veileder og kontaktlærer, kom vi sammen frem til at jeg skulle ta de med i første omgang, og heller fjerne dem underveis om jeg så at det ble for avansert for enkelte grupper. Da fikk jeg muligheten til å tilpasse oppgaven til elevenes nivå. Jeg hadde også planlagt noen tosifrede høyere tall som jeg kunne gi som måltall til elevene, om jeg så at det var vanskelig å komme fram til en løsning når måltallet var lavt.

Jeg gjennomførte opplegget med 14 elever fordelt over to formiddager. Opplegget ble gjennomført helt likt med alle gruppene. Jeg startet med å forklare elevene oppgaven, og poengterte at de skulle samarbeide for å løse den. Elevene fikk også utdelt penn og papir i tilfelle de ønsket å skrive ned tallene de hadde i hodet sitt. Om elevene ble raskt ferdig med oppgaven, fikk de utdelt nye kort og et nytt måltall. Gruppene var veldig forskjellige, noe som førte til at noen grupper fikk prøve 3-4 runder, mens andre fikk bare to. Jeg prøvde å holde meg til en tidsramme på 20 minutter på oppgaveløsningen. Gjennom oppgaveløsningen prøvde jeg å ha en coachende lederstil, som går ut på at jeg som lærer skal hjelpe elevene til å lære, istedenfor å belære dem. Jeg skal hjelpe med å øke elevenes potensial, og til å maksimere prestasjonene deres (Berg og Karlsen, 2017). Jeg prøvde hele tiden å hjelpe elevene i riktig retning om de sto fast, uten å komme med løsningen. I kapittel 4.2.2 *Elev ber lærer om bekræftelse og oppklaring* kommer jeg mer inn på hvordan jeg som lærer ble brukt under opplegget, noe jeg reflekterer over i kapittel 3.9 – forskningsetiske retningslinjer.

Når elevene var ferdige med oppgaven gikk jeg rett over til intervjuet, som ble som en naturlig samtale mellom meg og elevene. Gjennom oppgaveløsningen prøvde jeg å følge med på om det var noe spesielt som skjedde, sånn at jeg kunne stille de spørsmål om dette under intervjuet. Med den første gruppen ble jeg veldig opphengt i de spørsmålene jeg hadde laget i intervjuguiden, og jeg følte derfor at jeg ikke fikk stilt de oppfølgingsspørsmålene jeg burde stilt. Med de andre gruppene klarte jeg å løsrive meg mer, og brukte heller intervjuguiden som hjelp om jeg sto fast. Intervjuet varte i cirka fem minutter med hver gruppe.

3.8 Reliabilitet og validitet

Validitet i forskningen handler om relevans eller gyldighet, som vil si at jeg samler inn data som er relevant i forhold til problemstillingen min (Larsen, 2008, s. 80). Det er enklere å sikre validitet i kvalitative undersøkelser, ettersom en gjennom intervju får muligheten til å stille

utdypende spørsmål, flere spørsmål, og at den som intervjues kan snakke mer fritt (Larsen, 2008, s. 26). En får også muligheten til å be om oppklaring og rydde opp i misforståelser. Min studie har et ansvar overfor sitt fagfelt om å ivareta kravet om reliabilitet og validitet.

Tidligere i oppgaven skrev jeg om min rolle som deltakende observatør under forskningen. Det er viktig å reflektere rundt min rolle i observasjonene, og hva dette vil ha å si for studien. Postholm (2010) sier at jeg som forsker vil automatisk påvirke observasjonene, og ikke minst analysen, gjennom min bakgrunn, verdier, holdninger, behov og miljø. Jeg har derfor gjennom observasjonene mine forsøkt å være så objektiv som mulig. Det vil si at informasjonen jeg har om hver elev, relasjoner mellom elevene og elevenes forhold må beskrives med et utenforblikk (Dalland et al., 2021, s. 138). Likevel kan jeg har foretatt subjektive observasjoner, der jeg gjerne har fokusert mer på enkelte situasjoner, og oversett andre. Jeg brukte som nevnt videoopptak for å sikre observasjonene mine, og dette videokameraet sto i en sånn vinkel at jeg så alle elevene tydelig, og kunne derfor se både ansiktsuttrykk og kroppsspråk. Selv om jeg brukte opptaksutstyr kan det være viktige moment som har gått tapt i øyeblikk der elevene mumler, prater lågt eller i munnen på hverandre, da dette ikke er så lett å tyde igjennom opptakene mine.

Et vanlig mål på reliabilitet er at uavhengige observasjoner av samme fenomen skal gi samme resultat (Nyeng, 2012, s. 106). Når en forsker så tett på mennesker vil resultatene aldri bli like, ettersom det er mange ulike faktorer som spiller inn. Om jeg hadde gjennomført akkurat samme forskningsstudie på de samme elevene på et annet tidspunkt, ville ikke elevene vært akkurat de samme. Elevene kan glede seg til helgen og derfor være ufokuserte, eller de kan ha opplevd noe dagen før som gjør dem distraherete. Om jeg hadde gjennomført forskningen på ny ville resultatene derfor ikke vært akkurat de samme.

Om min forskningsstudie skulle blitt gjennomført av en annen forsker i en annen elevgruppe, er det heller ikke sikkert at de ville kommet frem til de samme forskningsresultatene. Det kommer an på om elevene har arbeidet mye med problemløsning tidligere, og om de har trent mye eller lite på samarbeid. Det er derfor mye som kan påvirke resultatene, og forskningen min kan av de grunnene ikke generaliseres til alle klasserom og alle elevgrupper.

3.9 Forskningsetiske retningslinjer

Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH) er et rådgivende organ som har ansvar for å utarbeide nasjonale forskningsetiske retningslinjer (NESH, 2021). NESH (2021b) sier i punkt 15 at forskeren skal innhente forskningsetisk samtykke til deltakelse i forskning, og at dette samtykket skal være frivillig, informert og utvetydig, og det bør være dokumenterbart. Informert samtykke innebærer at deltakerne har fått nok opplysninger til å vite hva de er med på (Anker, 2020, s. 106). For å følge disse retningslinjene måtte jeg først søke om godkjenning til Norsk samfunnsvitenskapelige datatjeneste AS (NSD), før jeg sendte ut et samtykkeskjema til alle foresatte. I dette skrevet påpekte jeg at alt ville bli anonymisert, og at det var helt frivillig å delta. Jeg skrev også at dersom de valgte å ikke delta, ville ikke dette ha noen betydning for elevens eller foresattes forhold til skole eller kontaktlærer.

I forskningsprosjektet mitt er elevene en viktig kilde til informasjon, og NESH (2021b, punkt 17) sier at barn som deltar i forskning har særlig krav på beskyttelse, og at forskeren må som hovedregel innhente samtykke både fra foresatte og fra barnet selv. Jeg sendte derfor ut et informasjonsskriv til elevene, der de fikk informasjon om forskningsprosjektet med et språk tilpasset deres nivå, og hvor det sto at de kunne velge å ikke delta i forskningen, selv om foreldrene samtykket til dette. I begge skrivene sto det at alt vil holdes anonymt, og dette er noe jeg som forsker må sikre at blir ivaretatt både ved eventuell publisering og annen offentliggjøring (NESH, 2021b). For å sikre elevenes anonymitet må datamaterialet mitt oppbevares på krypterte og sikre datalagringsområder (Anker, 2020, s. 105).

I forskningen min observerte jeg elevene som en deltakende observatør. Larsen (2008) påpeker at en av de største utfordringene med deltakende observasjon er min påvirkning på elevene, og dette er noe som viktig å reflektere over. Min tilstedeværelse under opplegget kan ha påvirket elevene, selv om jeg oppfattet at de ble påvirket i liten grad. Jeg kommer inn som en lærer de ikke er vant med, med et opplegg de ikke er vant med og et kamerastativ, i tillegg til veileder. Dette kan selvfølgelig ha påvirket dem noe, da det er en kunstig setting for elevene. Jeg føler likevel ikke at dette påvirket opplegget mitt eller gjennomføringen i stor grad. Opplegget ble også gjennomført i en arrangert setting, der elevene ble tatt ut av klasserommet, og isolert fra de andre i klassen. Dette kan også ha påvirket elevene i noen

grad, og forskningsresultatet ville sannsynligvis blitt noe annet om elevene hadde jobbet i klasserommet, der alle gruppene jobbet med samme oppgave samtidig.

3.10 Teoretisk rammeverk

Analysen i oppgaven min baseres på tilnærminger som refererer til Erving Goffman (1981), og hans arbeid med å organisere det sosiale livet: hans tidlige arbeid innen rolleteori og hans senere sosiolingvistiske idé om fotfeste (Brandta og Tatsisb, 2009). Jeg ønsker å gå i dybden på Goffmans (1981) idé om dekomponering av talerens rolle (Krummheuer, 2007), og se på elevenes deltakelse i samarbeidsinteraksjoner når de jobber med problemløsningsoppgaver. Da ønsker jeg å se spesielt på elevenes ytringer, og da viser Krummheuer (2007) til Goffmans forslag om å dekomponere en ytring ned til en delfunksjon, som er det innholdsmessige bidraget, altså funksjonen av innholdet.

Levinson (1988) har utviklet Goffmans første ideer, og han utviklet to ulike rammeverk. Det ene rammeverket omhandler avsenders rolle i samarbeidsinteraksjoner, se Tabell 2 - Kategorisering av avsenderroller hentet fra Levinson (1988), og det andre omhandler mottakers rolle (se Tabell 3 - Kategorisering av mottakerroller hentet fra Levinson (1988)).

Tabell 2 - Kategorisering av avsenderroller hentet fra Levinson (1988)

TABLE 7.4 Production roles (complex version)

| Term | <i>PARTIC</i> | <i>TRANS</i> | <i>MOTIVE</i> | <i>FORM</i> | Examples |
|---|---------------|--------------|---------------|-------------|----------------------------|
| (a) Participant producer roles | | | | | |
| <i>author</i> | + | + | + | + | ordinary speaker |
| ' <i>ghostee</i> ' | + | + | + | ~ | ghosted speaker |
| <i>spokesman</i> | + | + | - | + | barrister |
| <i>relayer</i> | + | + | - | - | reader of statement |
| <i>deviser</i> | + | - | + | + | statement maker |
| <i>sponsor</i> | + | - | + | - | defendant in court |
| ' <i>ghostor</i> ' | + | - | - | + | copresent ghost writer |
| (b) Non-participant producer roles | | | | | |
| <i>ultimate source</i> | - | ~ | + | + | source of military command |
| <i>principal</i> | - | - | + | ~ | delegate's constituents |
| <i>formulator</i> | - | - | - | + | absent ghost writer |
| Redundancy rule: + <i>TRANSMITTER</i> → (implies) + <i>PARTIC</i> corollary: - <i>PARTIC</i> → - <i>TRANSMITTER</i> | | | | | |
| Useful superordinate categories (unspecified for other features): <i>speaker</i> = + <i>TRANS</i> (Goffman's animator) <i>composer</i> = + <i>FORM</i> (Goffman's author) <i>motivator</i> = + <i>MOTIVE</i> (Goffman's principal) <i>source</i> = (+ <i>MOTIVE</i> , + <i>FORM</i>) | | | | | |

Basert på datamaterialet jeg har samlet inn, har jeg valgt å kun se på punkt (a), som omhandler deltakende produsentroller. Jeg har valgt å bruke kodene Levinson (1988) kaller for «author», «ghostee», «spokesman» og «relayer». Beskrivelsen av disse fire kategoriene er hentet fra Krummheuer (2007). Alle kodene jeg har valgt å bruke viser jeg skjemaet nedenfor (Tabell 4 - Oversikt over kategorier og koder), hvor jeg også har lagt inn eksempler på bruk av hver kode.

Koden «author» beskrives som at den talende personen er fullstendig ansvarlig for egen ytring, der personen uttrykker sin egen idé med sine egne ord. (Krummheuer, 2007). Denne koden har jeg i mitt datamateriale valgt å kalle «avsender basert på egen tenkning». Jeg bruker ordet «avsender» flere ganger i analysen, og min definisjon på avsender i denne oppgaven er personen som formidler en ytring eller en tanke til en eller flere mottakere.

Den neste kode jeg har valgt å bruke er «ghostee», som handler om at den talende personen overtar nesten identiske formuleringer av deler av en tidligere ytring, og forsøker med dette å uttrykke sin egen, nye idé. (Krummheuer, 2007). Her bruker eleven ordene til en annen til å bety noe annet enn det den opprinnelige taleren tenkte. Denne koden har jeg valgt å kalle «avsender basert på en medelevs ytring».

Den neste koden innenfor avsenderrollen er «spokesman», som er når den talende personen overtar ideen om en tidligere ytring og prøver å uttrykke ideen med sine egne ord. (Krummheuer, 2007). Denne koden har jeg valgt å kalle “Uttrykke samme ytring på en annen måte”.

Den siste koden er «relayer», som er når den talende personen verken tar ansvar for hvordan setningen er bygd opp, eller betydningen av ytringen, der personen kun gjentar andres ytring uten å forholde seg til den. Etter transkribering og koding valgte jeg å kutte ut denne koden, da jeg fant ut at den var urelevant for å svare på forskningsspørsmålene mine.

Tabell 3 - Kategorisering av mottakerroller hentet fra Levinson (1988)

TABLE 7.5 Reception roles

| | ADDRESS | RECIPIENT | PARTICIPANT | CHANNEL-LINK | Examples |
|---|---------|-----------|-------------|--------------|--------------------|
| (a) Participant reception roles | | | | | |
| <i>interlocutor</i> | + | + | + | + | ordinary addressee |
| <i>indirect target</i> | - | + | + | + | see Karen in <1> |
| <i>intermediary</i> | + | - | + | + | committee chairman |
| <i>audience</i> | - | - | + | + | see Ruthie in <1> |
| (b) Non-participant reception roles | | | | | |
| <i>overhearer</i> | - | - | - | + | bystanders |
| <i>targetted overhearer</i> | - | + | - | + | Barbadian 'butt' |
| <i>ultimate destination</i> | - | + | - | - | |
| Redundancy rules: | | | | | |
| + PARTICIPANT → + CHANNEL-LINK | | | | | |
| (Corollary: - CHANNEL-LINK → - PARTICIPANT) | | | | | |
| + ADDRESS → + PARTICIPANT | | | | | |
| Useful superordinate classes: | | | | | |
| <i>recipient</i> = + RECIPIENT | | | | | |
| <i>addressee</i> = + ADDRESS | | | | | |
| <i>participant</i> = + PARTICIPANT | | | | | |
| <i>hearers</i> = + CHANNEL-LINK | | | | | |
| etc. | | | | | |

Etter å ha gått gjennom datainnsamlingen min og sett på avsenderrollene, kom det frem flere punkter der elevene pratet/diskuterte sammen, der det var en hovedavsender, før det ble diskusjon om det avsenderen ytret. Levinson (1988) laget et skjema over mottakerroller (Tabell 3 - Kategorisering av mottakerroller hentet fra Levinson (1988)), der han hadde kategorier under deltakende mottakerrolle og ikke-deltakende mottakerrolle. Etersom jeg har valgt å fokusere på det som faktisk blir sagt, og ikke de som satt stille og ikke sa noe, ble det ikke aktuelt for meg å se på ikke-deltakende mottakerroller. Levinson (1988) henviser til Goffman, som mener at det å være deltaker handler om evne til å motta meldingen, og at det uformelt handler om hvem en melding er til. Levinson (1988) beskriver mottakerrollen som noe avsenderen bestemmer ved hjelp av kroppsspråk, ordformuleringer og andre-person formuleringer.

Etersom datainnsamlingen min foregikk i grupper på to og tre elever, var det ikke tydelig hvem ytringen var til, ettersom alle elevene bare sa tankene sine høyt. Jeg ønsker heller ikke å gå så dypt inn i setningene at jeg ser på andre-person formuleringer, på grunn av oppgavens omfang og forskningsspørsmålene jeg forsker på. Jeg har derfor valgt å gjøre om min mottaker-kategori til en kategori der en elev er avsender og kommer med en ytring, som en medelev svarer på eller hjelper til på. Da svarer en medelev på en ytring, uten å komme med en ny idé, men spiller videre på ideen som avsenderen foreslo. Jeg bestemte meg for å ta med

dette ettersom et av forskningsspørsmålene mine omhandler hvordan elevene samarbeider om en problemløsningsoppgave, og det blir vanskelig å svare på dette om jeg kun ser på avsenderrollene.

Datainnsamlingen min inviterer dessverre ikke til at elevene får mulighet til å rette på hverandre, eller at elevene får muligheten til å argumentere for sine løsningsidéer. Dette kan ha noe med selve oppgaven og gjøre, men det kan også ha noe med elevene og samarbeidet å gjøre. Det ble derfor ikke aktuelt for meg å se på andre tilnærminger til mottakerrollen enn det som er beskrevet ovenfor. Jeg valgte i stedet å lage en egen kode som kan være spennende å se på, som jeg har valgt å kalle «ideer som løftes opp men som ingen tar tak i». Dette er spennende å se på når det kommer til samarbeidet, og for å se på om det er noen gode idéer som ikke blir gått videre på, og eventuelt hvorfor.

I tillegg til kodene for avsender og mottaker, måtte jeg lage noen underpunkter som omhandlet spørsmål fra elevene. Jeg opplevde under gjennomføringen at elevene henviste seg til meg svært ofte, og ønsket derfor å gå nøye igjennom transkripsjonene mine for å se på hvor ofte elevene henviste seg til meg, enten for bekreftende spørsmål/blikk på løsning, eller som oppklarende spørsmål. Da ble det også naturlig å ta med en kode der jeg ser på hvor ofte elevene spør hverandre.

Jeg ønsker nå å presentere et skjema med oversikt over kategoriene jeg har brukt til å analysere datamaterialet mitt, med påfølgende koder innen hver kategori. Disse kommer jeg med en kort forklaring til, før det til slutt kommer et eksempel på hver.

Tabell 4 - Oversikt over kategorier og koder

| Kategori | Koder | Forklaring | Eksempel |
|----------|--|---|---|
| | Avsender basert på egen tenking (Author) | Eleven kommer med et forslag basert på egen tenkning. | Lærer: Klarer dere å bruke flere kort? Elev: Ehh, tre + fem er åtte, pluss 11 er ni, nei 19, minus ni er 10. |

| | | | |
|-----------------|---|--|--|
| Avsender | Avsender basert på en medelevs ytring (Ghostee) | Eleven overtar en tidligere ytring, og lager sin egen, nye idé basert på den tidligere ytringen. | <p>Elev 1: Vi kan jo ta minus ved de, eller.. (<i>peker på to kort med blyanten</i>)</p> <p>Elev 2: Vent litt la meg se, la meg se, vent. Det der er 12, og det er 11? (<i>Spør læreren, som nikker. Elev peker på de samme kort som elev 1</i>). 12 minus 11 er en, pluss ni er ti.</p> |
| | Uttrykker samme ytring på en annen måte (Spokesman) | Overtar en tidligere ytring, og uttrykker den med sine egne ord | <p>Elev 1: Vent litt, minus 2, hva med 15 minus 2, siden 9, ehm.. (.....)</p> <p>Elev 2: Ja det blir jo 13 hvis vi plusser de to så det blir 15 og tar minus 2</p> |
| | Ideer som løftes opp men som ingen tar tak i | En elev kommer med en tanke eller en idé, men ingen av medelevene tar tak i det og går videre med det. | <p>Elev 1: 4+2 ikke sant, så kan man, kan man ikke dele det med 6? men vi har ikke 6</p> <p>Lærer: Kan vi få 6?</p> <p>Elev 1: nei. Jo, det kan vi! Det her blir 6 (<i>Legger sammen to kort</i>)</p> <p>Lærer: Kan du få 6 på en annen måte?</p> <p>Elev 1: minus det (<i>setter sammen to kort</i>)</p> <p>Elev 2: åh nå mista jeg det helt</p> |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | | | Elev 1: Ja det skjedde med meg også (<i>Elevene ler sammen, før de går videre</i>) |
| Ytring henvendt til en annen person | Elev spør lærer om bekreftelse | Eleven spør læreren direkte om hjelp til å svare på en ytring, eller ser på lærer med bekreftende blikk, og venter på svar fra lærer før hun/han går videre. | Elev: fem, pluss den her, det blir.. eh 12 ikke sant? (<i>ser bekreftende på lærer</i>) |
| | Elev ber lærer om oppklaring | Eleven spør læreren om oppklarende spørsmål, gjerne i forhold til oppgaven eller om matematiske regneoperasjoner. | Elev: vent, er ess en eller 14? Lærer: ess er en. |
| | Spørsmål til medelever | Elevene sier en ytring eller stiller spørsmål til medelevene sine, enten om det er om hva de skal gjøre, eller svar på regnestykker. | Elev 1: Men hvis man tar, syv.. Men hvis vi tar da minus syv, så har vi 10 igjen Elev 2: Og da minus syv igjen og da blir det to så det funket ikke, det var det jeg tenkte Elev 1: åja |
| | Ytring ment som hjelp/svar til medelev | En elev er avsender, der en annen medelev bidrar/hjelper til for å komme frem til en løsning. Da inkluderer jeg: | Elev 1: 10 minus åtte, er ikke det tre? Lærer: 10 minus åtte? Elev 2: neei det blir fire Elev 3: eh, det blir to |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none">- Å rette på avsenderen- Å være enig i det avsender foreslår/ytrer- Hjelper avsender videre- Hjelper avsender å regne ut et regnestykke | |
|--|--|--|--|

4 Analyse

I denne delen av oppgaven min skal jeg presentere funnene mine i datamaterialet, og analysere og drøfte disse funnene opp mot teori og tidligere forskning. Det ene forskningsspørsmålet mitt er «Hva uttrykker elevene i arbeid med en problemløsningsoppgave?», og dette vil jeg besvare ved å se på elevenes ytringer, og hvilken type ytring det er. Det andre forskningsspørsmålet er «Hvilken matematisk kompetanse kommer til syne hos elevene gjennom arbeidet med LIST-oppgaven?», som vil besvares ved å se på matematikken som kommer til uttrykk i samarbeidet, og hvordan denne bidrar til læring.

Når jeg skal starte å analysere datamaterialet mitt er det min versjon av rammeverket til Krummheuer (2007) og Levinson (1988) som blir brukt, som beskrevet i kapittel 3.10 - Teoretisk rammeverk. Jeg har valgt å presentere utklipp fra transkripsjonene mine i tabeller, inspirert av Krummheuer (2007). Tabellene inneholder to kolonner, der jeg i den ene kolonnen presenterer rollen til avsender, og i den andre kolonnen blir ytringen presentert, og hvem ytringen er referert til, se eksempelet under. I noen tilfeller blant ytringene til elevene har jeg benyttet tegnet (...), som vil si at jeg har klippet vekk en del av samtalen som jeg mener er urelevant for det jeg skal vise frem. Foran hver avsender har jeg lagt inn nummeret fra transkripsjonene, som gjør at det blir enklere å peke tilbake på enkelte ytringer, uten å gjenta for mye.

Tabell 5 - Eksempel på samtaletabell

| Funksjonen til avsender | Ytring ----- <i>Refererer til en tidligere avsender</i> |
|------------------------------------|---|
| (10) – ytringens nummer i samtalen | |

Før jeg starter å analysere hver enkel kategori og kode, ønsker jeg å dele et overordna blick på datamaterialet mitt. Jeg opplevde under datainnsamlingen at alle gruppene startet med å bare prøve noen tall, uten mål og mening. To av gruppene startet å prøve helt vilkårlige tall sammen, der de tok et tall hver. De andre tre gruppene startet på samme måte, men for seg selv. Selv om to av gruppene startet sammen, gikk det fort over til individuell tenkning. Dette var noe jeg opplevde gjennom hele gjennomføringen, at elevene tenkte og kom med forslag ut fra eget hode, uten å diskutere og drøfte disse med medelevene. Til tross for dette var det flere av gruppene som satt igjen med en følelse av at de hadde samarbeidet, da dette kom frem i

intervjuene. Dette er veldig interessant, og jeg ønsker å gå i dybden på samtalene for å se hvorfor de sitter igjen med den følelsen, når jeg som observatør i utgangspunktet opplevde noe annet.

4.1 Avsenderroller

I dette delkapittelet skal jeg sette søkelyset på selve ytringene til elevene når de jobber sammen i grupper med en problemløsningsoppgave. Delkapittelet er delt inn i fire, der hver kode forklares og utdypes med eksempler fra datamaterialet.

4.1.1 Avsender basert på egen tenkning

I datamaterialet mitt så jeg at elevene kom med til sammen 96 ytringer basert på egen tenkning. Når jeg skriver om ytringer inkluderer dette alle ideer og forslag elevene kommer med. Da er det både ideer og forslag som førte til en løsning, og som ikke førte til en løsning. Klaveness et al., (2019) har blant flere andre presentert en problemløsningsstrategi som blir kalt «å prøve og feile». Denne strategien involverer et kvalifisert forsøk eller en gjetning før man utfører beregninger, for så å justere gjetningen og deretter sjekke igjen til resultatet er oppnådd (Klaveness et al., 2019, s. 188). Dette er en problemløsningsstrategi som ofte kom frem i arbeidet med LIST-oppgaven. Elevene kom med flere forslag som inneholdt prøving og feiling, og et eksempel på dette blir presentert i tabellen nedenfor.

Tabell 6 - Avsender basert på egen tenkning

| Funksjonen til avsender | Ytring ----- <i>Refererer til en tidligere avsender</i> |
|---|---|
| (77) Elev 3 (avsender basert på egen tenkning) | Vent jeg tror jeg vet det, 11 pluss 10 minus 11 minus fire, nei det funket ikke |
| (78) Elev 1 (Avsender basert på egen tenkning) | Elleve delt på tre er 4 |
| (79) Elev 3 (hjelp/svar) | Nei det er 12 ----- <i>Elev 1</i> |

Her ser vi at to elever kommer med to ulike forslag rett etter hverandre, der de prøver noen tall for så å finne ut at det ikke funker å bruke de tallene for å komme frem til svaret. Her ser man også at begge ytringene (77 og 78) er basert på egen tenkning fra eget hode, og elev 1 (78) går videre på sitt forslag uten å høre på medelevens forslag (77). I dette eksempelet kommer det frem en resonnementkompetanse hos eleven, der eleven tenker igjennom hvilke operasjoner hen skal bruke i regneoppgaven, der eleven videre klarer selv å bedømme holdbarheten i påstanden (Røsseland, 2005a). Eleven prøvde et forslag, men fant selv ut at det ble feil, før elevene regnet ut hva som faktisk ble feil sammen.

Som jeg nevnte innledningsvis har jeg tolket datamaterialet mitt som at det var mye individuell tenkning hos elevene. I intervjuene i etterkant spurte jeg elevene hvordan de var vant med å jobbe, der en elev svarte «*Alene. Stenge alle ut av verden sin og jobbe til man er ferdig og får en ny oppgave, og etter det får en ny oppgave og en ny oppgave og en ny oppgave helt til timen er ferdig.*». En annen elev uttrykte at de aldri hadde jobbet på denne måten før i klasserommet. Disse utsagnene kan være med på å lage et bilde av at de gjerne ikke har brukt så mye tid på samarbeid i matematikk, som kan være med på å gi en forklaring på hvorfor det var mye individuell tenkning hos elevene. Hoek og Seegers (2005) fant ut i sin forskningsstudie at elever som hadde lite trening i samarbeid var i hovedsak fokusert på å finne en løsning. Dette samsvarer ikke helt med det jeg har tolket i mitt datamateriale. Selv om elevene kom frem til en løsning, var de likevel ikke fornøyde. Dette opplevde jeg hos alle gruppene, da det var en felles enighet om at de ville prøve å bruke alle kortene i regnestykket sitt. Jeg observerte stor glede hos elevene når de klarte å bruke alle fem kortene i et regnestykke, noe jeg ikke så når de kun hadde brukt tre kort, selv om de kom frem til løsningen.

Oppgaven elevene fikk var en oppgave uten en fast løsningsmetode. Elevene kom med mange selvstendige, individuelle ytringer, noe som viser at de har en relasjonell kompetanse i matematikk. Elevene måtte lage regnestykkene selv, noe som kan være krevende når de ikke har en fast måte å gjøre det på. Dette krever at elevene har en relasjonell forståelse, som gjør at de blir med tilpasningsdyktige til nye oppgaver, der de vet hvordan ulike representasjoner kan være nyttige til ulike formål (Skemp, 1976, Kilpatrick et al., 2001). Dette kom tydelig frem hos elevene da alle var ivrige og engasjerte etter å komme med egne forslag, og egne løsningsmetoder.

4.1.2 Ideer som løftes opp som ingen tar tak i

Som nevnt i kapittelet ovenfor var det mange av elevene som kom med forslag basert på egen tenkning. Det var tilsynelatende mye individuell tenkning, og elevene virket fokuserte på seg selv og sine ideer. Dette førte til at det flere ganger kom frem gode ideer, men medelevene fanget ikke opp disse ideene, og gikk videre på dem. Under kommer det et eksempel på en idé som ble løftet frem, men som ingen tok tak i.

Tabell 7 - Ideer som løftes opp som ingen tar tak i

| Funksjonen til avsender | Ytring ----- <i>Refererer til en tidligere avsender</i> |
|---|---|
| (509) Elev 1 (Avsender basert på egen tenkning) | Vi kan prøve 10 pluss seks, det blir.. |
| (510) Elev 3 (Hjelp/svar) | Det blir 16 ----- <i>Elev 1</i> |
| (511) Elev 1 (Avsender basert på egen tenkning & gikk ikke videre på en idé) | Og så pluss fire |
| (512) Elev 3 (Avsender basert på egen tenkning & gikk ikke videre på en idé) | Nei, også kan vi ta pluss syv, og så ta bort syv ----- <i>elev 1</i> |
| (513) Elev 1 (Hjelp/svar) | Neei, da blir det jo bare 10 igjen ----- <i>Elev 3</i> |

I dette eksempelet vises det til dialog mellom to elever. Disse elevene prøver å lage tallet 20, men i deres problembaserte læring går ideen tapt. Den første ideen som ingen tok tak i kom fra elev 1, som ønsket å addere tallet fire med seksten. Tallet 16 har elevene funnet fra før

gjennom å addere $6+10$ (509). Dette ville gitt elevene svaret 20. I den neste ytringen (512) kommer det tydelig frem at elevene ikke lytter til hverandre sine ideer. Ifølge Tarim (2009) må elevene være aktive lyttere, der de tydelig viser til eleven som prater at de hører etter uten å holde på med andre ting. I dette tilfellet er begge elevene opptatte med hver sin regneoperasjon, og de går derfor glipp av gode ideer.

Noe av det viktigste med læring i matematikk er at elevene forstår det de lærer (Kilpatrick et al., 2001). Elevene var nære med å komme frem til en løsning, men de forsto tilsynelatende ikke at de hadde fått svaret 20 ved ytring (511). Da elevene hadde kommet frem til svaret seksten, og elev 3 (512) foreslo å addere med syv for så å ta bort syv, forsto de heller ikke at de fortsatt ville få svaret 20 ved å addere med fire. Matematisk kompetanse innebærer å kunne handle hensiktsmessig i situasjoner som byr på en bestemt type matematisk utfordring. Dette betyr at elevene har en matematisk kompetanse når de har evne til å bruke matematikkunnskapene sine på en veloverveid og fornuftig måte (Hinna et al., 2012, s. 829). Elevene i situasjonen bruker ikke kompetansen sin, da de ikke klarer å se at syv minus syv blir null, og seksten pluss null fortsatt vil være seksten. Hvordan elever representerer og kobler sammen kunnskap er en nøkkelfaktor for om de kan bruke det i problemløsning (Kilpatrick et al., 2001). Dette klarte ikke elevene i denne situasjonen, og ideene ble derfor løftet opp, men ikke tatt tak i videre.

4.1.3 Avsender basert på en annens ytring

Denne koden var i utgangspunktet kalt «avsender basert på en medelevs ytring». Etter nøye gjennomgang av transkripsjonene mine så jeg at elevene flere ganger kom med ytringer basert på det lærer sa/foreslo, og jeg valgte derfor å endre navn på denne koden til «avsender basert på en annens ytring», hvor jeg vil spesifisere om den aktuelle ytringen er basert på lærers eller medelevs ytring. I denne koden telles alle ytringer som elevene kommer med, som er basert på en medelev, eller lærers ytring. Da kommer en person med en ytring (*4.1.1 – Avsender basert på egen tenkning*), som en annen elev oppfatter, og lager sin nye idé ut fra. I transkripsjonene mine var det 42 ytringer jeg kodet som «avsender basert på en annens ytring».

Tabell 8 - Avsender basert på en annens ytring

| Funksjonen til avsender | Ytring ----- <i>Refererer til en tidligere avsender</i> |
|---|--|
| (347) Elev 3 (Avsender basert på egen tenkning & gikk ikke videre på en idé) | Hva med gange eller deling? |
| (348) Lærer (Uttrykke samme ytring på en annen måte) | Ja, elev 3, hva med gange eller deling? ----- <i>Elev 3</i> |
| (349) Elev 1 | Det her er vanskelig. Kan vi få ett til kort? |
| (350) Lærer (Uttrykke samme ytring på en annen måte) | Nei, men dere kan få et lite hint, for du sa åtte minus syv, som blir? ----- <i>Elev 1</i> |
| (351) Elev 1 (Hjelp/svar) | En ----- <i>Lærer</i> |
| (352) Lærer (Uttrykke samme ytring på en annen måte) | Pluss fire, som blir? ----- <i>Elev 1</i> |
| (353) Elev 1 (Hjelp/svar) | Fem ----- <i>Lærer</i> |
| (354) Lærer (Uttrykke samme ytring på en annen måte) | Minus to, som blir? ----- <i>Elev 1</i> |
| (355) Elev 1 (Svar/hjelp) | Fire, nei tre ----- <i>Lærer</i> |
| (356) Lærer (Avsender basert på en elevs ytring) | Så tenker jeg, ett-tallet. Hvordan kan dere bruke det? |

| | |
|---|--|
| | Hva har dere lært i gange og deling? |
| (357) Elev 1 (Avsender basert på egen tenkning) | eller jeg tror jeg fant det, syv, syv pluss ikke sant, syv pluss, det er åtte ikke sant, åtte minus åtte er lik null ikke sant, pluss fire |
| (358) Elev 3 (Avsender basert på en annens ytring) | Jeg tror jeg fant det. Nå har vi det her og det blir tre. Så husker jeg ikke om det er, er det ganging liksom, hvis vi tar to, hvis vi har tre og ganger det med to liksom, så blir det liksom 6, er det det ganging er? |
| (359) Elev 1 (Svar/hjelp) | Ja ----- <i>Elev 3</i> |
| (360) Elev 3 (Avsender basert på en annens ytring) | så da tar vi tre, ganger 1, og det blir tre, da har vi brukt alle korta |

Tidlig i en læringsfase kan elevene føle stor grad av avhengighet av læreren, fordi de mangler nødvendig kompetanse, motivasjon og tro på seg selv (Skaalvik og Skaalvik, 2013, s. 225). Elev 3 (358) måtte vende seg til lærer for å spørre om hvordan en multipliserer, som viser at eleven hadde en tanke, men manglet tro på seg selv for å gjennomføre den uten bekreftelse. I en sann situasjon er det behov for at læreren tar styringen, og gir støtte og oppmuntring for at elevene skal få oppleve mestring. Når eleven opplever mestring vil hen også oppleve oppgaven som meningsfull (Skaalvik og Skaalvik, 2013, s. 225). Elev 3 (347) foreslo å bruke multiplikasjon eller divisjon helt selv, men ingen av elevene tok tak i ideen, eller gikk videre på den. Denne ytringen passer dermed inn i to ulike kategorier, *avsender basert på egen tenkning* og *gikk ikke videre på en idé*. Det at ingen gikk videre på ideen kan tyde på at elevene er mer vant med en tradisjonell tilnærming til matematikken, der hovedkilden til

informasjon i klasserommet er læreren, og elevene vil derfor i hovedsak forholde seg til læreren for å tilegne seg kunnskap (Ebrahim, 2012). Det førte til at læreren måtte gå videre på ideen, og få de til å tenke på den som en løsning. Da kom elevene frem til en løsning (360), som var basert på at læreren veiledet dem. Samtidig var det elev 3 (347) som kom med ideen aller først, som læreren spilte videre på.

Jo Boaler (1998) fant ut i sin forskningsstudie at elevene som var vant til en tradisjonell læreboktilnærming i matematikkundervisningen la større vekt på databehandling, regler og prosedyrer, som gikk på bekostning av elevenes dybdeforståelse. Dette er en ulempe for elevene først og fremst fordi det oppmuntrer til læring som er lite fleksibel, skolebundet og av begrenset bruk utenfor skolen. Elevene i min forskningsstudie gikk på 5. trinn, som betyr at de ut i fra læreplanverket skal ha lært om multiplikasjon og divisjon tidligere. I mine observasjoner kunne det virke som at det var vanskelig for elevene å bruke multiplikasjon og divisjon i andre sammenhenger, som kan tyde på at de har lært prosedyrene og reglene, men ikke hvordan de skal bruke det utenom de faste, gitte lærebok-oppgavene i klasserommet. I oppgaven de fikk utdelt ble de utfordret til å velge selv hvilke regnearter de ville bruke og hvordan, som krevde at elevene måtte være fleksible og tilpasse bruken til oppgaven. Dette krever at elevene har en relasjonell kompetanse, der elevene må bruke matematiske situasjoner på ulike måter, og vite hvordan ulike representasjoner kan være nyttige til ulike formål (Kilpatrick et al., 2001, Skemp, 1976).

4.1.4 Uttrykke samme ytring på en annen måte

Det går igjen i datamaterialet mitt at elevene kommer med et forslag med såpass mange tall og regnefaktorer at de mister oversikten. Da blir det min jobb som lærer å hjelpe elevene til å få oversikt. For å få til dette måtte jeg gå igjennom hele regnestykket fra start til slutt, der jeg startet med de to første tallene. En sann situasjon er representert i tabellen nedenfor.

Tabell 9 - Uttrykke samme ytring på en annen måte

| Funksjonen til avsender | Ytring ----- <i>Refererer til en tidligere avsender</i> |
|-------------------------|---|
|-------------------------|---|

| | |
|--|---|
| (461) Elev 2 (Avsender basert på egen tenkning) | 10 minus 6 er lik fire, pluss fire, som vi har der (<i>peker på kortet</i>), da har vi åtte, minus syv, blir en |
| (462) Elev 3 (Avsender basert på egen tenkning) | Vi kan bruke ganging |
| (463) Elev 2 (Uttrykke samme ytring på en annen måte) | Jeg fikk svaret fire så plusset jeg det med fire, så tok jeg minus den (<i>peker på tallet syv</i>) som blir en |
| (464) Lærer | Så skal svaret bli? ----- <i>Elev 2</i> |
| (465) Elev 2 (Svar/hjelp) | Syv, hehe ----- <i>Lærer</i> |
| (466) Lærer (Uttrykke samme ytring på en annen måte) | Okei, start fra starten av, med det første tallet, hva begynte du med? 10? ----- <i>Elev 2</i> |
| (467) Elev 2 (Svar/hjelp) | Ja ----- <i>Lærer</i> |
| (468) Elev 3 (svar/hjelp) | Minus 6 |
| (469) Lærer (Uttrykke samme ytring på en annen måte) | 10 minus 6? ----- <i>Elev 3</i> |
| (470) Elev 3 (Uttrykke samme ytring på en annen måte) | Fire, hun fikk fire ----- <i>Lærer</i> |
| (471) Elev 1 (Uttrykke samme ytring på en annen måte) | Så kan du plusse på fire |

| | |
|--|---|
| (472) Elev 2 | Så plusset jeg med den |
| (473) Elev 3 (Uttrykke samme ytring på en annen måte) | Fire pluss fire, det blir åtte, og så minus syv |
| (474) Elev 1 (Uttrykke samme ytring på en annen måte) | Det blir en, så kan du plusse på seks |
| (475) Elev 3 (Svar/hjelp) | Men hun har brukt seks, så da blir det bare en ----- <i>Elev 1</i> |

I utsnittet over kommer elev 2 med et forslag (461), og da forslaget blir oversett repeterer hun det på en ny måte. Eleven fikk svaret en, og likevel trodde eleven at hen hadde klart oppgaven, selv om svaret skulle bli syv. Lærer måtte derfor gå igjennom hele regnestykket med elevene, sånn at de kunne se hvor i regneoperasjonen det ble feil. Da måtte lærer sammen med elevene gjenta hele regnestykket på en ny måte, sånn at de fikk se det med nye øyne.

Det skjedde flere ganger at elevene måtte uttrykke sin egen ytring på en annen måte, ofte fordi eleven ikke fikk respons første gangen de kom med et forslag. Dette ser man i tabellen ovenfor, der elev 2 først kommer med en ytring basert på egen tenkning (461), før eleven måtte repetere seg selv, og uttrykke den på en ny måte (463). Eleven følte tilsynelatende et behov for å presentere ytringen på ny ettersom ingen av elevene hørte etter, eller gav respons. For at elevene skal bli gode i å samarbeide, må de lære å lytte til hverandre. Tarim (2009) beskriver en av de viktigste egenskapene i samarbeidslæring, som blir kalt aktive lyttere. Dette har han hentet fra Curran (1998), og det handler om at elevene må lytte. Den som snakker skal vite at de andre ser han, og lytter på det han har å si uten å holde på med andre ting.

I mitt datamateriale var det flere som måtte repetere seg selv, nettopp fordi ingen lyttet når de kom med et forslag. Elevene fokuserte mye på sine egne forslag, uten å tilsynelatende høre så mye på hva medelevene kom med. Det kan hende at elevene hørte mer på hverandre enn hva som kommer til uttrykk i videoopptakene. Jeg kan ikke konkludere med at de ikke har tatt til

seg det en medelev har sagt, kun fordi det ikke blir brukt videre. Ut ifra det Tarim (2009) har skrevet, har elevene en vei å gå når det kommer til å lytte på hverandre, og ut ifra det få til et godt samarbeid.

For å få til et godt samarbeid som resulterer i læring må elevene ha motivasjon til å lære, og motivasjon til å oppmuntre og hjelpe andre til å lære (Slavin, 2015). Slavin (2015) utviklet en modell for samarbeidslæring, der han kommer inn på tre ulike komponenter for å få til et godt samarbeid. Slavin (2015) påpeker at den første komponenten for å få til et godt samarbeid er å ha et felles gruppemål, og det sosiale samholdet. Alle elevene i datamaterialet mitt hadde det samme målet, og de hadde en felles enighet om at de ønsket å bruke så mange kort som mulig. Den andre komponenten Slavin (2015) påpeker for å få til et godt samarbeid er motivasjon hos elevene. En ting som var til stede under hele opplegget mitt var motivasjon hos elevene. Jeg opplevde samtlige elever som ivrige, noe jeg tolker som grunnen til at de kom med så mange individuelle forslag, og at de gjentok seg selv. Begge disse komponentene til Slavin (2015) var derfor til stede hos elevene i forskningsmaterialet mitt.

Den tredje komponenten i modellen til Slavin (2015) går ut på å kunne utdype forklaringene sine for hverandre, å modellere, gi detaljerte beskrivelser, lære av hverandres arbeidsmetoder og hverandrevurdering. Jeg opplevde ikke at elevene jeg forsket på kom til denne delen av samarbeidsmodellen. Det må læres å lære av hverandre, og ved å jobbe mer på denne måten vil elevene etter hvert utvikle denne kompetansen, der de kan utdype forklaringene sine, lære av hverandre og vurdere hverandre undervegs i oppgaveløsningen.

4.2 Ytringer henvendt til en annen person

Forrige delkapittel fokuserte på elevenes forslag og ideer, mens dette delkapittelet rettes mer mot om ytringene til elevene er henvendt til en annen person. Dette delkapittelet er delt inn i to, der jeg presenterer to koder i hver del.

4.2.1 Spørsmål og svar

For å få til et bra samarbeid, må elevene involvere seg i hverandres forslag og ideer, de må lytte til hverandre (Tarim, 2009), og hjelpe hverandre videre. I mitt datamateriale kunne jeg finne 105 ytringer der en elev svarer en annen, enten medelev eller lærer, der elevene svarer

på spørsmål, hjelper til med utregning eller uttrykker om hen er enig eller uenig i forslaget. 33 av ytringene der en elev svarer, er svar på lærers spørsmål. Dette skjedde spesielt i situasjoner der elevene hadde kommet med et forslag med mange tall, og læreren måtte gå nøye igjennom for å ta en regnesituasjon om gangen, se **Feil! Fant ikke referanseilden..**

Tabell 10 - Ytring ment som hjelp/svar til en annen

| Funksjonen til avsender | Ytring |
|---|---|
| | ----- <i>Refererer til en tidligere avsender</i> |
| (98) Elev 2 (Avsender basert på egen tenkning) | Vent litt, minus to, hva med 15 minus to, siden ni, ehm.. |
| (99) Elev 1 (Hjelp/svar) | Men vi har allerede brukt 2, siden da kan vi ikke bruke den igjen ----- <i>Elev 2</i> |
| (100) Elev 2 (Hjelp/svar) | Åja ----- <i>Elev 1</i> |

I eksempelet kommer elev 2 med et forslag som elev 1 svarer på. Elev 1 forklarer elev 2 at forslaget hen kom med ikke ville fungere på en forståelig måte, og de kom frem til en felles enighet. Når elevene hjelper hverandre i oppgaveløsningen er de aktive lyttere, der de faktisk lytter etter det en medelev har sagt. Det handler om å legge merke til hva hverandre sier, og det å faktisk høre etter på hverandre (Tarim, 2009). Samarbeidsinteraksjoner fremhever læring ettersom elevene lærer, veileder og hjelper hverandre når de løser problemer (Tarim, 2009). I eksempelet ovenfor veiledet elev 1 (99) elev 2, og elev 2 forsto hvorfor hens forslag ikke kunne brukes for å komme frem til en løsning. Det å hjelpe hverandre til læring tolker ikke jeg som å kun hjelpe hverandre for å komme frem til et svar, men også å hjelpe og støtte hverandre i prosessen. Elevene i situasjonen viser det Røsseland (2005) beskriver som kommunikasjonskompetanse, der elev 1 forstår og tolker elev 2 sine muntlige utsagn.

Når elevene samarbeider med hverandre, hjelper hverandre og støtter hverandre, vil læringen være mer effektiv. Jeg opplevde at elevene var produktive i samarbeidsinteraksjonen da jeg oppfattet dem som engasjerte og ivrige, noe som samsvarer med Ebrahims (2009) studie. Der

fant han ut at læringen ble mer effektiv når de var aktivt involverte i å dele ideer og samarbeide med andre elever for å fullføre oppgaven. Jeg vil komme mer inn på læring og matematisk kompetanse i kapittel 4.3 - Matematisk kompetanse og læring.

For å få til et godt samarbeid må elevene inkludere hverandre i tankegangene sine. Sånn som jeg tolker datamaterialet mitt stiller elevene spørsmål til medelevene sine 23 ganger. Dette er tydelige spørsmål som medelever svarer på.

Tabell 11- stille spørsmål til medelever

| Funksjonen til avsender | Ytring ----- <i>Refererer til en tidligere avsender</i> |
|---|--|
| (371) Elev 1 (Uttrykker samme ytring på en annen måte) | Okei, vi har da 12 |
| (372) Elev 3 (Avsender basert på en annens ytring & stiller spørsmål til medelev) | Da tar vi minus? ----- <i>Elev 1</i> |
| (373) Elev 1 (Avsender basert på en annens ytring) | Ja, og så kan vi ta bort tre ----- <i>Elev 2</i> |
| (374) Elev 2 | Og så bør vi finne ut det før vi fortsetter |
| (375) Elev 1 (Avsender basert på egen tenkning, svar/hjelp & stiller spørsmål til medelev) | Ja, men det er ni da. Og så kan vi ta bort, vi kan ta bort femmeren? ----- <i>Elev 2</i> |
| (376) Elev 2 (Svar/hjelp) | Ja ----- <i>Elev 1</i> |

I dette eksempelet samarbeider elevene for å komme frem til en metode for å finne svaret. Elevene vil gjennom diskusjon og samarbeid hjelpe hverandre til større og dypere faglig

kunnskap (Buli-Holmberg og Ekeberg, 2016, s. 168-169), noe jeg opplevde hos elevene. Elev 2 (374) sier at de bør regne ut regnestykket før de fortsetter med et nytt tall, der elev 1 (375) er enig, for så å gi svaret på regnestykket. Dette er med på å skape en følelse av samarbeid hos elevene, noe de påpekte i intervjuet i etterkant. Den ene eleven sa at «*Når man jobber alene kan det var man ikke skjønner noe og då er det bare hjelp, hjelp, hjelp hele tiden, men viss man samarbeider da er det sånn at de andre hjelper deg hvis du ikke skjønner noe*», noe som viser at eleven ser nytten av samarbeid, og jeg tolker dette som at eleven mener at de hjelper hverandre videre.

4.2.2 Elev ber lærer om bekreftelse og oppklaring

I datamaterialet mitt var det 20 ytringer som tydelig var ment til lærer, der elevene søkte bekreftelse på ytringen sin. Det var også 24 ytringer der elevene ba læreren om oppklaring, der det ofte omhandlet oppklaringsspørsmål knyttet til oppgaven (Se tabell 12 – ber lærer om bekreftelse og oppklaring), eller matematiske spørsmål (Se tabell 13 – matematisk kompetanse).

Tabell 12 - Ber lærer om bekreftelse og oppklaring

| Funksjonen til avsender | Ytring ----- <i>Refererer til en tidligere avsender</i> |
|--|---|
| (220) Elev 1 (Avsender basert på egen tenkning & spør lærer om bekreftelse) | Jaaa, nå fant jeg ut, faktisk, dette her er.... Minus seks så blir det åtte, ikke sant, så minus fire |
| (221) Lærer (Uttrykker samme ytring på en annen måte) | Ja, åtte minus fire, da har du? |
| (222) Elev 1 (Spør lærer om oppklaring) | Fire. Går det an å plusse med den? (Elev peker på sum-kortet) |
| (223) Lærer (Svar/hjelp) | Nei, det går ikke. |

Da jeg skulle begynne å kode datamaterialet mitt, oppdaget jeg hvor mye jeg som lærer påvirket oppgaveløsningen til elevene. Elevene henvendte seg ofte til meg for bekreftelse, enten i form av blikk eller direkte spørsmål. Dette tolker jeg igjennom mitt datamateriale som usikkerhet fra elevene. Skaalvik og Skaalvik (2013) sier at det er tre variabler som til enhver tid bestemmer elevenes behov for rettleiding og/eller støtte. Disse variablene er: a) elevenes erfaringer, kunnskaper og ferdigheter på det aktuelle området, b) deres motivasjon og c) deres tro på egne evne til å nå målene. Jeg erfarte under datainnsamlingen at det varierte hvor mye gruppene trengte støtte og rettleiding fra lærer.

En situasjon som kom frem flere ganger, var da elevene skulle prøve seg på multiplikasjon eller divisjon. Elevene henvendte seg ofte til meg da de kom inn på disse regneartene, noe som jeg tolker som en utrygghet i forhold til disse. Dette kommer også tydelig frem da de velger mye addisjon og subtraksjon under oppgaveløsningen. Skaalvik og Skaalvik (2013, s. 225) påpeker at det kan være aktuelt at læreren tar styringen i en tidlig lærefase, ettersom elevene gjerne mangler nødvendig kompetanse, motivasjon og tro på seg selv. Elevene henvendte seg ofte til meg for bekreftelse, og dette involverer ikke bare direkte ytringer, men også bekreftende/spørrende blikk. Dette tolker jeg i retningen der elevene mangler tro på seg selv. Dette kan også tyde på manglende kompetanse, da mange av ytringene omhandlet matematiske spørsmål, der de i observasjonene mine holder seg borte fra multiplikasjon og divisjon med mindre lærer oppfordret til dette

Jeg tolket elevene som vant til å få instruksjoner fra lærer. I Hoek og Seegers (2005) studie kom det frem at andelen utforskende samtale økte fra 16-21% til 66-74%, gjennom å gå fra en instruerende undervisning til en coachende undervisning. Dette viser at elevsamarbeidet ble bedre da elevene måtte tenke og reflektere selv, uten at læreren skulle gi dem konkrete instruksjoner. Dette får meg til å tenke på hvordan problemløsningen ville foregått om jeg ikke var til stede. Var de avhengige av meg kun fordi jeg var der og var tilgjengelig? Dette er noe som kunne vært interessant å sett på i en senere studie. Jeg ser også i etterkant at jeg burde bedt elevene om å spørre hverandre, og motivert dem til å hjelpe hverandre med å svare på spørsmålene, istedenfor at jeg svarer på dem med en gang.

4.3 Matematisk kompetanse og læring

Når jeg skal se på samarbeidet elevene imellom når de jobber med problemløsningsoppgaver, er det naturlig å se på elevenes matematiske kompetanse i arbeidet. Oppgaven som ble gitt til elevene ga de en god mulighet til å trene på de fire regneartene, men det var nesten utelukkende addisjon og subtraksjon som ble brukt. Dette kan tyde på at elevene gjerne ikke har nok kompetanse i hvordan de skal bruke multiplikasjon og divisjon under problemløsning.

Tabell 13 - Matematisk kompetanse

| Funksjonen til avsender | Ytring ----- <i>Refererer til en tidligere avsender</i> |
|---|--|
| (75) Elev 2 (Spør lærer om oppklaring) | Men en ting, du vet 11 ganger 11, skal jeg ha 11 og så skal jeg ganger, telle 11 elleve ganger? ----- <i>Lærer</i> |
| (76) Lærer (Svar/hjelp) | Ja det skal du, det er helt rett ----- <i>Elev 2</i> |

Som vist i eksempelet over spør elev 2 lærer om et oppklarende spørsmål, der eleven lurte på hvordan hen ganger 11 med 11. Elever vil gjennom et problembasert læringsmiljø få muligheten til å lære matematiske prosesser assosiert med kommunikasjon, representasjon, modellering og resonnement (Roh, 2003). I denne situasjonen ble ikke eleven fortalt noen ting, men hen kom med forslaget og spørsmålet helt på eget initiativ. Det var noe eleven oppriktig lurte på, og hen fikk svar og lærdom gjennom kommunikasjon med lærer og medelever, og eleven fikk sett for seg regnestykket med konkrete, istedenfor å se helt vilkårlige tall på et ark uten mål og mening.

Problemløsningsoppgaven jeg ga til elevene er i hovedsak en oppgave med fokus på mengdetrening innen de fire regneartene, der det er et stort pluss om elevene i tillegg kan lære noe nytt, eller få et nytt blikk på noe de har lært før. Et eksempel på dette blir vist i tabellen nedenfor.

Tabell 14 - AHA-erfaring

| Funksjonen til avsender | Ytring ----- <i>Refererer til en tidligere avsender</i> |
|---|---|
| (358) Elev 3 (Avsender basert på en annens ytring & henvender seg til lærer for bekreftelse) | Jeg tror jeg fant det. Nå har vi det her og det blir tre. Så husker jeg ikke om det er, er det ganging liksom, hvis vi tar to, hvis vi har tre og ganger det med to liksom, så blir det liksom 6, er det det ganging er? ----- <i>Lærer</i> |
| (359) Elev 1 (Svar/hjelp) | Ja ----- <i>Elev 3</i> |
| (360) Elev 3 (Avsender basert på en annens ytring) | så da tar vi tre, ganger 1, og det blir tre, da har vi brukt alle korta |
| (...) | (...) |
| (365) Elev 1 (Henvender seg til lærer for bekreftelse) | Åååja, så fire ganger 1, det blir 4? ----- <i>Lærer</i> |
| (365) Lærer (Svar/hjelp) | Ja ----- <i>Elev 1</i> |
| (366) Elev 3 (Svar/hjelp) | Derfor er det jo ingenting liksom, sant ----- <i>Elev 1</i> |
| (367) Elev 1 (Svar/hjelp) | Aaah nice ----- <i>Elev 3</i> |

I situasjonen ovenfor får elev 1 en AHA-erfaring når eleven forstår regneoperasjonen, og ser at fire ganger en blir fire. Dette er noe eleven har lært før, men nå fikk eleven se det i en

annen sammenheng med nye øyne. Det var heller ikke en situasjon der læreren belærte eleven, men der eleven lærte av og med en medelev. Liljedahl (2005) fant ut i sin forskningsstudie om AHA-erfaringer at å få en AHA-erfaring i matematikken føles stort for elevene, og at det gav dem en god følelse. Dette samsvarer med min studie, da eleven i utsnittet over smilte stort da hen så at 4 ganger en ble fire, noe jeg så i videomaterialet mitt. I intervjuet etterpå spurte jeg hvordan de opplevde å komme frem til en løsning, der samme elev svarte «*det føltet veldig bra. En bra følelse*».

I matematikk er motivasjon helt avgjørende for elevenes læring (Wæge og Nosrati, 2018), noe som kan komme gjennom å oppleve mestring. Eleven i eksempelet opplevde en form for mestring når hen forsto at fire ganger en blir bare fire. Å føle på mestring i matematikk handler ikke kun om å mestre en oppgave og få riktig svar, det handler også om å mestre det å stille spørsmål, å resonnere og argumentere, å forklare løsningsstrategier eller å føle at man forstår matematiske begrep (Wæge og Nosrati, 2018, s. 23). Eleven i eksempelet opplevde tilsynelatende en følelse av å forstå noe nytt, noe som er med på å utvikle elevens matematiske kompetanse. Å utvikle kompetanse i matematikk handler blant annet om å utvikle forståelse og ferdigheter i faget, noe som skjedde hos denne eleven. Eleven forsto noe hen gjerne ikke har forstått på samme måte før, og dette er med på å utvikle en større motivasjon for matematikken. Å oppleve en sann situasjon er med på å bygge opp selvtilliten, og troen på seg selv.

4.3.1 Negative tall

En interessant observasjon som kom frem i datamaterialet mitt var elevenes forståelse av negative tall.

Tabell 15 – Negative tall

| Funksjonen til avsender | Ytring ----- <i>Refererer til en tidligere avsender</i> |
|--|---|
| (358) Elev 1 (Idé som løftes opp som ingen tar tak i) | Jeg får syv, men så tar vi bort ni men det går jo ikke |

| | |
|------------------------------|---|
| (359) Elev 2 (Svar/hjelp) | Da blir det minus 2 ----- <i>Elev 1</i> |
|------------------------------|---|

I denne situasjonen kom elevene sammen inn på negative tall, noe som viser at det er sannsynlig at disse elevene har forståelse for negative tall. Likevel stoppet det opp for dem, da de ikke klarte å koble at de kunne addere med et nytt tall for å komme til tallet en. Da kuttet de ut dette forslaget, for så å starte på nytt med andre tall. De hadde et bra forslag, men da de ble usikre stoppet de opp. Dette kan tyde på en instrumentell forståelse hos elevene, der de har lært regler og prosedyrer for negative tall (Skemp, 1976), men ikke hvordan de skal bruke denne kunnskapen i andre sammenhenger. Her kan det tyde på at de ikke våger å søke i det ukjente, da de stopper med en gang de kommer inn på et felt der de selv føler de ikke har nok kompetanse til å beherske.

Det kan tyde på at elevene ikke stoler på egen kunnskap når det kommer til regneoperasjonene, i dette tilfellet subtraksjon. Eleven viser en resonneringskompetanse, der eleven forstår den matematiske tankerekken, og klarer videre å bedømme holdbarheten av påstanden (Røsseland, 2005, Kunnskapsdepartementet, 2017). Regnestykket elevene begynner på er syv minus ni, og i ytring (358) forteller elev 1 at det ikke går. Elev 2 hjelper elev 1 ved å gi svaret, men fortsetter ikke på ideen til elev 1. Dermed kan denne delen av samtalen betegnes som ideer om løftes opp, men som ingen tar tak i. Elevene fikk på forhånd utdelt blyant og papir, noe de kunne ha støttet seg til i utregningen, og dermed fortsatt på ideen til elev 1, med dette kommer ikke frem.

I denne situasjonen fikk elevene et negativt svar. Med en gang elevene så at svaret ble -2, konkluderte de med at det ikke funket å gjøre det på den måten. Det er sannsynlig å tolke denne situasjonen som at disse to elevene har en forståelse for negative tall, men ikke hvordan de skulle bruke det videre. I to andre, ulike situasjoner kom det også frem situasjoner med negative tall. Her var det elever som for eksempel tok seks minus syv, når de egentlig mente syv minus seks. Denne situasjonen tolker jeg som at de blander den kommutative lov i addisjon, med subtraksjon. I addisjon sier den kommutative lov at rekkefølgen på et regnestykke ikke har noe å bety, da $12+5$ er det samme som $5+12$ (Hinna et al., 2012, s. 77). Disse to elevene brukte i to ulike situasjoner denne kommutative loven i subtraksjon, og mente at for eksempel syv minus seks var det samme som seks minus syv, og at svaret da ble

en. Jeg tolker dette som at det for dem tilsynelatende handler om forskjellen i størrelsen mellom to tall, noe som kan bli problematisk når de skal begynne å bruke negative tall senere.

4.3.2 Samarbeid

I intervjuene jeg gjennomførte i etterkant av oppgaveløsningen kom det tydelig frem at samtlige elever følte at de hadde samarbeidet. At elevene sitter igjen med en følelse om å samarbeide syns jeg er veldig interessant, da jeg gjennom datainnsamlingen opplevde lite samarbeid blant elevene. Elevene kastet ut forslag, uten å høre på hverandres, eller komme med innspill til hverandre. Gjennom hele datamaterialet mitt var det kun syv situasjoner der elevene tydelig samarbeidet om å komme frem til en løsning, som eksempelet under viser.

Tabell 16 - Samarbeid

| Funksjonen til avsender | Ytring ----- <i>Refererer til en tidligere avsender</i> |
|---|--|
| (4) Elev 1 (Avsender basert på egen tenking) | Kanskje vi skal starte med 3+5? eller? Vi må først finne på noe, hva vi skal starte med |
| (5) Elev 3 (Avsender basert på egen tenkning) | Jeg skal hvertfall prøve å finne 19, sånn at jeg kan ta minus 9 |
| (6) Elev 2 (Avsender basert på egen tenkning) | Ehmm, vi kan jo ta minus ved dem, eller |
| (7) Elev 3 (Avsender basert på en annens ytring) | Vent litt, la meg se, vent. Det der er 12, og det er 11? <i>(Elev 3 peker på de samme kortene som elev 2 ville subtrahere)</i> 12 minus 11 er 1, pluss 9 er 10 |

I dette utsnittet ser man tydelig at elev 1 (4) prøver å få til et samarbeid, da eleven vil diskutere med resten av gruppen om hvordan de skal starte. Både elev 3 (5) og elev 2 (6) kommer med nye, selvstendige ytringer, der spesielt elev 3 virker til å glemme at dette er en samarbeidsoppgave da eleven to ganger bruker ordet «jeg» istedenfor å prøve og inkludere medelevene i tankegangen sin. Likevel var det denne eleven som tok nytte av samarbeidet, da elev 2 (6) kom med et forslag som elev 3 (7) spilte videre på, og brukte for å finne en løsning. Her kommer også dette med å være aktive lyttere til syne. Når elev 3 lytter på forslaget til elev 2, kan hen bruke forslaget videre for å komme frem til en løsning, og de har utviklet en samarbeidssituasjon der de kommer frem til en løsning sammen.

I den ene gruppen spurte jeg hvordan det føltes når de kom frem til en løsning. Dette var i etterkant av oppgaveløsningen der de hadde klart å bruke alle fem kortene, med mye veiledning fra lærer. Da fikk jeg svarene «bra, en bra følelse» og «veldig bra, litt sånn stolt liksom». Denne mestringsfølelsen som jeg tolker at elevene sitter igjen med, er avgjørende for å få økt motivasjon i matematikk. Når elevene føler mestring, som videre fører til motivasjon, vil elevene lettere oppleve glede og engasjement i matematikk (Wæge og Nosrati, 2018). At elevene ble stolte over å komme frem til svaret, viser at de følte eierskap til svaret. Siden begge elevene følte det samme, tolker jeg det som at de sitter igjen med en følelse av at de samarbeidet. Da jeg spurte elevene hvordan de synes det var å samarbeide, svarte de som følger:

Elev 3: Jeg tror ikke jeg hadde klart det helt alene

Elev 2: hvis jeg ikke hadde funnet 8 og 7, da

Lærer: ja, dere måtte rett og slett samarbeide for å komme frem til løsningen

Elev 3: ja, vi klarte det liksom sammen

4.3.3 Engasjement hos elevene

«I min hjerne er det ikke veldig viktig å gjøre noe hvis det ikke har så mye for meg å si. Jeg pleier ikke å jobbe like hardt hvis det ikke har noe for meg å si.»

Dette er et utsagn hentet fra intervjuene jeg gjennomførte med elevene. Et viktig punkt som har stor betydning når elevene skal lære matematikk, er den matematiske ferdigheten som Kilpatrick et al. (2001) kaller «productive disposition». Denne ferdigheten handler om å

kunne se matematikken som fornuftig, nyttig og verdifull, og denne ferdigheten er essensiell for å få til en vellykket matematikklæring. Eleven i utsagnet uttrykker tydelig at hen ikke ser matematikken som meningsfull, og at eleven derfor ikke gir en like god innsats. Det vil si at jeg mistet engasjementet til denne eleven, ettersom hen ikke så betydningen av å gjennomføre oppgaven.

Det var en stor variasjon i gruppene, både på engasjement og gruppesamspillet. Ebrahim (2012) fant ut i sin studie at læringen hos elevene er mer effektiv når elevene er aktivt involvert i å dele ideer og samarbeide med andre elever for å fullføre oppgaver. Gruppene jeg opplevde som mest engasjerte og aktive i samarbeidet fikk frem flere ulike matematiske resonnement, og jeg opplevde samarbeidet som meningsfullt og lærerikt. Gruppene som var mer tilbakeholdne, og ikke tok like mye initiativ til læring, fikk frem få, gode matematiske resonnement. En mulighet for at elevene var tilbakeholdne i samarbeidet kan være at de ikke har forståelse for samtalens verdi. Elevene må utvikle et metakognitiv bevissthet om læringsfunksjonene til samtale og en forståelse av samtalens verdi, hvis ikke vil de gjerne ikke behandle samtalebaserte aktiviteter som en viktig komponent i undervisningen (Mercer og Howe, 2012).

5 Hva kunne man jobbet videre med?

I mitt forskningsmateriale kom det frem mye interessant som jeg ikke hadde regnet med, som man kunne ha jobbet videre med. En stor del av dette var lærerrollen. Jeg kunne skrevet hele analysen min kun basert på lærerrollen, men har valgt dette bort da det ikke var det som skulle være hovedfokuset i oppgaven min. Det kunne vært interessant å sett grupper som løste problemløsningsoppgaver uten lærer til stede, og sett forskjellen på disse gruppene og grupper der lærer var til stede.

En annen ting som kunne vært aktuelt til videre forskning er å analysere dataene ut ifra rammeverket til Brandta og Tatsisb (2009), og sett på datamaterialet opp mot deres rolleteori. Hadde jeg hatt tid hadde jeg gjerne sammenlignet mitt rammeverk med Brandta og Tatsisb (2009) sitt rammeverk, men dette hadde blitt litt vel omfattende for min oppgave.

I min oppgave har jeg sett på elever innen samme skoleklasse. Det som kunne vært interessant å sett på i en senere forskning, hadde vært å forske på ulike klasser innen samme skoletrinn, men på ulike skoler. Alle elever har ulike utgangspunkt for oppgaveløsningen, da det kommer helt an på hva de er vant med fra tidligere. Det kunne derfor vært interessant å sett på forskjellige skoler, og sammenlignet disse med hverandre.

6 Konklusjon/oppsummering

Det var når jeg først startet på høyskolen at jeg opplevde at det ikke lenger handlet om å komme frem til en fasit i matematikk, men heller det å diskutere sammen med andre, argumentere, tenke, prøve seg frem og oppleve mestring når vi sammen klarte å løse problemet vi hadde blitt tildelt. Igjennom forskningsprosjektet mitt fant jeg ut hvor mye engasjement i matematikk har å si for elevenes læring. Når elevene var engasjerte og motiverte for å komme frem til en løsning på oppgaven, kom det frem flere gode matematiske resonnement som elevene kunne lære av. Disse resonnementene handlet ofte om multiplikasjon og divisjon, da det var tydelig at det var denne kompetansen de var mest usikre på. Dette kom frem gjennom henvendelsene til lærer, da de gjentatte ganger måtte spør lærer om matematiske oppklaringer, eller bekreftelse på utregninger. Denne matematiske usikkerheten hos elevene, og deres behov for å henvise seg til lærer for bekreftelse, kan tyde på at de er vant til en instruerende tilnærming til matematikken, der det er en fast løsningsmetode for å komme frem til svaret.

Gjennom datamaterialet mitt uttrykker elevene mye individuell tenkning. Jeg opplevde samtlige elever som engasjerte og motiverte for å få til oppgaven, men de manglet det som Slavin (2015) presenterer som en viktig komponent for å få til bra samarbeid, nemlig det å utdype forklaringene sine, gi gode beskrivelser av forslag, lære av hverandre og vurdere hverandre. Dette viser at samarbeid er noe som må læres og øves på, for at alle komponentene i en god samarbeidsinteraksjon skal oppfylles.

Skolen skal formidle verdien og betydningen av en lyttende dialog, og læreren skal fremme kommunikasjon og samarbeid som gir elevene muligheten til å lære å lytte til andre, fungere sammen med andre og være trygge på seg selv (Kunnskapsløftet, 2020). En viktig komponent som kom frem i datamaterialet mitt var hvordan elevene lyttet til hverandre. Det var flere gode ideer som ikke ble gått videre på, da elevene ikke lyttet til hverandre. Elevene var tilsynelatende opptatte av egen tenkning, og kom heller med individuelle løsningsforslag i stedet for å samhandle og diskutere disse med hverandre. Det å være aktive lyttere er viktig for å få til et bra samarbeid (Tarim, 2009), og det var varierende gjennom datamaterialet om elevene lyttet til hverandre eller ikke.

Datamaterialet mitt får frem en mestringsfølelse hos elevene, spesielt i situasjonen der en elev fikk en AHA-følelse av å forstå at fire ganger en blir bare fire. Det kom også tydelig frem i intervjuene at elevene opplevde mestringsfølelse når de klarte å lage et regnestykke med alle fem kortene. Den matematiske kompetansen som kom tydeligst frem var situasjoner der elevene ganget med en. Når elevene klarte å multiplisere svaret sitt med en for å få brukt alle kortene, lyste elevene opp og de uttrykte i etterkant at det var en god følelse, og at de ble stolte. Det kom også frem en usikkerhet når det gjelder negative tall, da det er en varierende forståelse for hvordan de kunne bruke negative tall i utregning.

Når man ser på problemstillingen «Hvordan bruker elever på 5. trinn samarbeid i arbeid med en LIST-oppgave i matematikk» kan man oppsummere at samarbeid er noe som må læres og øves på. Det kom frem at elevene ble mer engasjerte og motiverte når de skulle samarbeide, som er en viktig faktor for å oppleve læring når en jobber med problemløsningsoppgaver. Det er sannsynlig å tro at med et godt samarbeid der alle elevene er involverte, aktive lyttere og tilstede, ville de kommet lenger og fått til en bedre matematisk læring.

7 Litteraturliste

- Bjørndal, C. R. P. (2011). *Det vurderende øyet. Observasjon, vurdering og utvikling i undervisning og veiledning*. Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Blikstad-Balas, M. & Klette, K. (2021). Video i klasseromsforskning. E. Andersson-Bakken & C. P. Dalland (red.), *Metoder i klasseromsforskning: forskningsdesign, datainnsamling og analyse* (1. utgave, s. 153-166). Universitetsforlaget.
- Blikstad-Balas, M. & Dalland, C. P. (2021). Forskningsdesign – kva må du tenke på når du skal planlegge et forskningsprosjekt? E. Andersson-Bakken & C. P. Dalland (red.), *Metoder i klasseromsforskning: forskningsdesign, datainnsamling og analyse* (1. utgave, s. 21-46). Universitetsforlaget.
- Boaler, J. (1998). *Open and closed mathematics: student experiences and understandings*. Journal for Research on Mathematics Education, 29 (1). 41-62.
- Buli-Holmberg, J. & Ekeberg, T., R. (2016). *Likeverdig og tilpasset opplæring i en skole for alle* (2. utg.). Universitetsforlaget.
- Carpenter, T. P., Franke, M. L., & Levi, L. (2003). *Thinking mathematically. Integrating Arithmetic & Algebra in Elementary School*. Heinemann.
- Curran, L. (1998). *Lessons for little ones mathematics: Cooperative learning lessons*. San Clemente: Kagan.
- Dalland, C. P., Bjørnstad, E. & Andersson-Bakken, E. (2021). Observasjon som metode i barnehage- og klasseromsforskning. E. Andersson-Bakken & C. P. Dalland (red.), *Metoder i klasseromsforskning: forskningsdesign, datainnsamling og analyse* (1. utgave, s. 125-152). Universitetsforlaget.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000). *The “What” and “Why” of Goal Pursuits: Human needs and the Self-Determination Perspective*. Educational Psychologist, 26
- Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH). (u.å.). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi*. Forskningsetikk. Hentet fra <https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/hum-sam/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora/>
- Ebrahim, A. (2012). The effect of cooperative learning strategies on elementary students' science achievement and social skills in Kuwait. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(2), 293–314. <https://doi.org/10.1007/s10763-011-9293-0>

- Eisenhart, M., Borko, H., Underhill, R., Brown, C., Jones, D., & Agard, P. (1993). *Conceptual knowledge fall through the cracks: Complexities of learning to teach mathematics for understanding*. *Journal for Research in Mathematics Education*, 24(1), 8–40.
- Hinna, K. R. C., Rinvold, R. A. & Gustavsen, T. S. (2012). *QED 1-7. Matematikk for grunnskolelærerutdanningen*. Høyskoleforlaget.
- Hoek, D. J., & Seegers, G. (2005). Effects of Instruction on Verbal Interactions During Collaborative Problem Solving. *Learning Environments Research*, 8(1), 19–39. <https://doi.org/10.1007/s10984-005-7949-9>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). Making Cooperative Learning Work. *Theory Into Practice*, 38(2), 67–73.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (red.), (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. J. Washington, National Research Council. DC: National Academy Press.
- Kunnskapsdepartementet (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020.
- Kunnskapsdepartementet (2019). *Læreplan i matematikk 1. –10. trinn. (MAT01-05)*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020.
- Larsen, A. K. (2008). *En enklere metode. Veiledning i samfunnsvitenskapelig forskningsmetode*. Fagbokforlaget.
- Levinson, S. C. (1988). Putting Linguistics on a Proper Footing: Explorations in Goffman's Concepts of Participation. I P. Drew & A. Wootton (Red.), *Erving Goffman: Exploring the interaction order* (ss. 161–227). Polity Press; Northeastern University Press. https://pure.mpg.de/rest/items/item_66709/component/file_532193/content
- Liljedahl, P. G. (2005). Mathematical discovery and affect: The effect of AHA! experiences on undergraduate mathematics students. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 36(2–3), 219–234. <https://doi.org/10.1080/00207390412331316997>
- Lycke, K. H. (2002). Problembasert læring i praksis og forskning. I K. H. Lycke (Red.), *Perspektiver på problembasert læring* (ss. 15–28). Cappelen Akademisk Forlag.
- Lyngsnes, K. & Rismark, M. (2015). *Didaktisk arbeid*. Gyldendal akademisk.

- Matematikksenteret. (2021, 10 15). *Mattelist*. Hentet fra Matematikksenteret.no:
<https://www.mattelist.no/>
- Mercer, N., & Howe, C. (2012). Explaining the dialogic processes of teaching and learning: The value and potential of sociocultural theory. *Learning, Culture and Social Interaction*, 1(1), 12–21. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2012.03.001>
- Nosrati, M. (2019). Matematiske aktiviteter med lav inngangsterskel og stor takhøyde. I K. Kverndokken (Red.), *101 grep for å aktivisere elever i matematikk— Matematikdidaktikk i teori og praksis*. Fagbokforlaget.
- Nyeng, F. (2012). *Nøkkeltbegreper i forskningsmetode og vitenskapsteori*. Fagbokforlaget.
- Pettersen, R. C. (2017). *Problembasert læring for studenter og lærere. Introduksjon til PBL for studentaktive læringsformer* (2. utg.). Universitetsforlaget.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasesstudier*. Universitetsforlaget.
- Roh, K. H. (2003). Problem-based Learning in Mathematics. *ERIC Digest*.
- Røsseland, M. (2005a). Hva er matematisk kompetanse? *Tangenten*, 12(1), 12–18. Hentet fra https://beta.matematikksenteret.no/sites/default/files/attachments/page/rosseland_1_2005.pdf
- Røsseland, M. (2005b). Hva er matematisk kompetanse? del 2. *Tangenten*, 48(2), 48–53. Hentet fra https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/attachments/page/rosseland_2_2005.pdf
- Skaalvik, M. E. & Skaalvik, S. (2013). *Skolen som læringsarena. Selvoppfatning, motivasjon og læring* (3. utg.). Universitetsforlaget
- Skemp, R. P. (1976). *Relational Understanding and Instrumental Understanding*. *Mathematics Teaching*, 1976(77), 20-26. <http://math.coe.uga.edu/olive/EMAT3500f08/instrumental-relational.pdf>
- Slavin, R. E. (1987). Cooperative learning and cooperative school. *Educational Leadership*, 45, 7-13
- Slavin, R. E. (2015). Cooperative learning in elementary schools. *Education 3-13*, 43(1), 5–14. <https://doi.org/10.1080/03004279.2015.963370>

- Svenkerud, S. W. (2021). *Intervjuer i klasseromsforskning*. I E. Andersson-Bakken & C. P. Dalland (red.), *Metoder i klasseromsforskning: forskningsdesign, datainnsamling og analyse* (1.utgave, s. 91–103). Universitetsforlaget.
- Tjora, A. (2021). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. Gyldendal.
- Wæge, K. & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Universitetsforlaget.
- Wæge, K. (2019). Samtaler i matematikk. I K. Kverndokken (Red.), *101 grep for å aktivisere elever i matematikk—Matematikdidaktikk i teori og praksis*. Fagbokforlaget.

8 Vedlegg

8.1 Vedlegg 1 – Samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet «Elevs arbeidsmetoder under problemløsende oppgaver»?

Dette er et spørsmål til deg som foresatt om å la barnet ditt delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å se på hvordan elever på 5. trinn jobber med praktiske og problemløsende matematikkoppgaver. I dette skrevet gir jeg deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for ditt barn.

Formål

Mitt navn er Anette Imsland Birkeland, jeg er 26 år og bor i Kragerø, men kommer fra Haugesund. Jeg er snart ferdig med femårig lærerutdanning på Universitetet i Sørøst-Norge, og holder nå på med et siste forskningsprosjekt i faget matematikk. Dette forskningsprosjektet ønsker jeg å gjennomføre i 5. trinn på [*barneskolens navn*].

I dette forskningsprosjektet skal jeg dele klassen opp i grupper på tre og tre, der hver gruppe skal få løse en praktisk matematikkoppgave sammen med meg. Formålet med dette er å gå mer i dybden på hvordan elever samarbeider sammen når de jobber med praktiske oppgaver, og observere om de blir mer engasjerte av denne typen undervisningsopplegg sammenlignet med tradisjonell tavleundervisning.

Denne forskningen vil være en del av en masteroppgave i matematikdidaktikk.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Sørøst-Norge er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får ditt barn spørsmål om å delta?

Jeg har hatt to praksisperioder i 5. trinn på [*barneskolens navn*], og elevene kjenner til meg fra før. Dette er hovedgrunnen til at jeg ønsker å komme tilbake til denne klassen for å gjennomføre forskningsprosjektet mitt.

Hva innebærer det for ditt barn å delta?

Jeg skal ta videoopptak av elevene som ønsker å delta i prosjektet. Hvis du velger å la barnet ditt delta i forskningsprosjektet, vil jeg ta med barnet sammen med to medelever ut på et grupperom for å jobbe med en praktisk matematikkoppgave. Jeg skal selv styre undervisningsopplegget, som er grunnen til at jeg ønsker å ta videoopptak av elevene når de jobber med oppgaven de får utdelt. Jeg kan da ha fullt fokus på oppfølgingen av elevene, før jeg deretter kan analysere elevenes arbeid fra video-opptaket. Gjennom observasjonen av elevene vil jeg se på hvordan de samarbeider, hvordan den matematiske samtalen er og hvor engasjerte og motiverte de er.

Når elevene er ferdige med oppgaven vil jeg gjennomføre et gruppeintervju med dem, der vi snakker om hvordan det var å løse oppgaven.

Om ønskelig kan dere få se intervjuguiden på forhånd ved å ta kontakt med meg på 97984516.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å la ditt barn delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle personopplysninger om ditt barn vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg eller ditt barn hvis du ikke vil la barnet delta eller senere velger å trekke samtykket. Det vil heller ikke ha noe påvirkning på deres eller barnets forhold til skole eller lærer dersom dere ikke ønsker å delta, eller hvis dere ønsker å trekke dere underveis i prosjektet.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker ditt barns opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

Det er kun jeg, som student, og min veileder som vil ha tilgang til videoopptakene.

Jeg kommer til å lagre datamaterialet kryptert.

Alt datamateriale kommer til å bli anonymisert i masteroppgaven, og deltakerne vil ikke kunne gjenkjennes i oppgaven.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes i midten av juni [16.06-22]. Etter prosjektslutt vil samtykkeskjema makuleres, og videoopptak vil slettes slik at all personidentifiserende

informasjon er fjernet. Alle notater som blir gjort undervegs, og alt som blir gjengitt i masteroppgaven, vil være anonymisert. Skolens navn eller beliggenhet blir heller ikke nevnt.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg og barnet ditt?

Vi behandler opplysninger om deg og barnet ditt basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Universitetet i Sørøst-Norge har Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

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

innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene

å få rettet opplysninger om deg eller barnet som er feil eller misvisende

å få slettet personopplysninger om deg eller barnet


å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine eller ditt barns personopplysninger

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

Student Anette Imsland Birkeland, telefonnummer 97984516 eller epost:

Anette.96@hotmail.com

Universitetet i Sørøst-Norge ved prosjektansvarlig Bente Helgeland Sannæs, telefonnummer 35575353 eller epost: bente.h.sannas@usn.no

Vårt personvernombud: Paal Are Solberg, , [telefon 35 57 50 53.Paal.A.Solberg@usn.no](mailto:Paal.A.Solberg@usn.no), telefon 35 57 50 53.

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

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

Med vennlig hilsen

Bente Helgeland Sannæs
(Veileder)

Anette Imsland Birkeland
(Student)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Elevs arbeidsmetoder under problemløsende matematikkoppgaver», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til at

(fyll inn barnets navn)

kan:

delta i undervisning som blir tatt opp på video

delta i gruppeintervju

Jeg samtykker til at mitt barns opplysninger (videoopptak og intervju) behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signatur fra foresatte, dato)

8.2 Vedlegg 2 – Informasjonsskriv til elevene

Vil du delta i forskningsprosjektet

"Elevers arbeidsmetoder i arbeid med problemløsende oppgaver"?

Hei! Har du lyst å være med i et forskningsprosjekt? Jeg har lyst til å finne ut hvordan elever på 5. trinn samarbeider når de skal jobbe med matematikkoppgaver, og om dere blir mer motiverte når dere skal jobbe med praktiske oppgaver.



Formål

I dette prosjektet har jeg lyst til å finne ut hvordan du og dine klassekamerater synes det er å jobbe med en praktisk matematikkoppgave, der dere skal samarbeide for å finne svaret.

Jeg skal filme meg selv og dere når vi skal løse matematikkoppgaven. Jeg håper dere vil være med på dette. Jeg vil at dere skal være akkurat som vanlig når dere er med i timen, sånn at jeg får øvd meg på å ha en sånn time med dere.

Dette prosjektet er et forskningsprosjekt fra Universitetet i Sørøst-Norge.

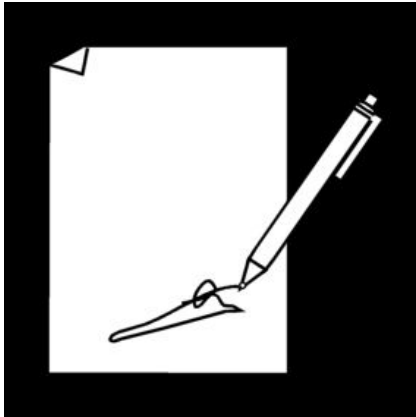
Hvem leder forskningsprosjektet?

Jeg som skal forske heter Anette Birkeland. Veilederen (læreren) min heter Bente Helgeland Sannæs. Hun jobber på Universitetet i Sørøst-Norge i Porsgrunn.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Jeg spør deg om å være med, fordi du er elev ved [*barneskolens navn*] og du går i det klassetrinnet jeg ønsker å forske på.

Hvis du har lyst å være med i forskningsprosjektet, må en voksne hjemme hos deg skrive under og levere det brevet som de har fått.



Hvis du vil være med blir du med ut på et grupperom sammen med to andre elever for å jobbe med en oppgave. Hvis du ikke vil være med så fortsetter du å være sammen med resten av klassen.

Hva betyr det for deg å delta?

Hvis du har lyst å hjelpe til med forskningsprosjektet, så vil du komme til å bli med på videoopptaket jeg gjør. De er det bare jeg som forsker som har lov til å se på sammen med veilederen min.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å hjelpe til med prosjektet. Det betyr at du kan velge selv om du har lyst å være med eller ikke. De voksne hjemme hos deg kan bestemme at du ikke skal være med. Da hører vi på dem. Ingen andre kan bestemme for deg.



Hvis du bestemmer deg for å være med, så kan du når som helst ombestemme deg uten å oppgi noen grunn. All informasjon om deg vil da bli slettet.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Jeg vil bare bruke informasjonen fra deg til å lære mer om hvordan elever samarbeider.

Jeg vil ikke dele din informasjon med noen andre. Det er bare forsker Bente Helgeland Sannæs og jeg som har tilgang til videoene og lydopptakene.

Jeg passer godt på at ingen kan få tak i videofilmene eller lydopptakene.

Jeg sletter videofilmene og lydopptakene når jeg har skrevet ned alt som ble sagt. Når jeg skriver det ned, kommer jeg ikke til å bruke navnet ditt. Jeg finner på et navn. Da kan ingen vite hvem som sa hva.

Jeg passer på at ingen kan kjenne deg igjen når jeg skriver masteroppgaven min. Jeg kommer ikke til å fortelle hvilken skole eller kommune jeg har besøkt for å forske.

Jeg følger loven om personvern.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Jeg er ferdig med forskningsprosjektet i løpet av 2023.

Da vil jeg passe på at all informasjon om deg er slettet.

Dine rettigheter

Du har rett til å få se hvilken informasjon om deg som vi samler inn. Du kan også be om at informasjonen slettes slik at den ikke finnes lenger. Du kan også klage til Datatilsynet hvis du synes at vi har behandlet opplysningene om deg på en uforsiktig måte eller på en måte som ikke er riktig.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Jeg behandler informasjon om deg bare hvis du sier at det er greit, og at en voksen hjemme hos deg skriver under på samtykkeskjemaet.

Hvor kan jeg finne ut mer?



Hvis du har spørsmål om studien, kan du ta kontakt med:

Anette Imsland Birkeland, epostadressen min er anette.96@hotmail.com. Telefonnummeret er 97984516

Universitetet i Sørøst-Norge ved Bente Helgeland Sannæs. Epostadressen hennes er bente.h.sannas@usn.no . Telefonnummeret er 35 57 53 53.

USNs personvernombud: Paal Are Solberg, Paal.A.Solberg@usn.no , telefon 35 57 50 53.

Universitetet i Sørøst-Norge har bedt Personverntjenester om å se om prosjektet følger loven om personvern. Personverntjenester har gjort dette, og mener at vi følger loven.

Hvis du lurer på hvorfor Personverntjenester mener dette, kan du ta kontakt med:

Personverntjenester på epost (personverntjenester@sikt.no) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen Anette Birkeland og Bente Helgeland Sannæs.

8.3 Vedlegg 3 – Undervisningsplanlegger

Undervisningsplanlegging

-planleggingsskjema-

| | | |
|--|--------------------------|--|
| STUDENT: Anette Imsland Birkeland | | DATO: 7. mars og 9. mars - 2023 |
| ELEVGRUPPE: 5. trinn | TID: 25 minutt | FAG/TEMA: Matematikk, De fire regneartene |
| RAMMEFAKTORER: (læremidler, romforhold, organisering av dagen, antall voksne) Tre elever på et grupperom, en voksen (+ veileder) Kortstokk Ark og blyant til hver elev 20 minutt oppgaveløsning – 5 minutt intervju ELEVFORUTSETNINGER: (hvem): (tidligere erfaringer med temaet, kjennskap til begreper, små eller store variasjoner mellom elevene) Arbeid med de fire regneartene er et av kjerneelementene i LK20, så dette er noe de kan fra før. Elevene skal under opplegget jobbe med alle de fire regneartene. Elevene har hatt temaet divisjon i ukene før opplegget skal gjennomføres. | | |
| MÅL: Kompetansemål fra LK06 som skal dekkes: <i>«utvikle og bruke ulike strategier for regning med positive tall og brøk og forklare tenkemåtene sine.»</i> Mål for økten (hvorfor):(formålet og hensikten med undervisningen): Samarbeid og klassemiljø. Økt motivasjon og mestringsfølelse. Diskutere sammen for å komme frem til løsninger Øve seg på ulike regnestrategier | | |

| GRUNNLEGGENDE | Muntlig | Lese | Skrive | IKT | Regne |
|--|---------|------|--------|-----|-------|
| FERDIGHETER denne økten: (størst fokus på) | x | | | | x |
| INNHold (hva): (plan for timen med faglig innhold) Elevene skal få samarbeide om en problemløsende oppgave Elevene skal være med på et semistrukturert gruppeintervju | | | | | |
| ARBEIDSMÅTER (hvordan, praktisk gjennomføring av økten) Oppstart: Jeg introduserer oppgaven, og elevene får trekke fem kort. Jeg snur deretter et kort som skal være målkortet. Elevenes arbeid: Være tilgjengelig for elevene mens oppgaven utføres. Elevene skal i grupper løse oppgaven. Om de ønsker kan de bruke penn og papir som hjelpemiddel til regningen. Vil at de skal skrive ned løsningen på arket (f.eks. $5 + 6 - 3 = 8$) Om elevene løser oppgaven raskt, vil de få en runde til. Eventuelt gir jeg de et tosifret tall. Intervju: Spørre elevene om gjennomføringen av oppgaven, og hvordan de synes denne oppgaven var å jobbe med. | | | | | |
| VURDERING I UNDERVISNINGEN: (hva skal vurderes, hvordan gi undervisvurdering/sluttvurdering til elevene, hvordan kan elevene ev. vurdere eget arbeid) Elevenes evne til samarbeid og kommunikasjon vil bli lagt merke til. Jeg skal spørre elevene om hvordan de synes det var å jobbe med denne oppgaven, og hvilke følelser de hadde undervegs. | | | | | |
| | | | | | |

8.4 Vedlegg 4 – Intervjuguide

Intervjuguide

Semistrukturert gruppeintervju

Jeg skal intervjuer en gruppe med tre elever. Disse elevene skal først samarbeide om å gjennomføre en problemløsende matematikkoppgave, før jeg vil stille de noen spørsmål. Jeg kommer til å ha noen spørsmål planlagt, men hvordan disse spørsmålene blir stilt er avhengig av hvordan oppgaveløsningen blir gjennomført av elevene. Jeg kommer til å tilpasse spørsmålene til hver enkelt elevgruppe, ut ifra hva som skjedde gjennom opplegget. Det vil være få, men åpne spørsmål om elevenes tanker og følelser rundt opplegget.

Spørsmål:

1. Var denne arbeidsmåten annerledes enn det dere er vant med i klasserommet?
Ønsker å få frem om denne arbeidsmåten er ny for dem, eller om de er vant til å jobbe på denne måten. Dette er relevant å vite når jeg skal analysere observasjonene jeg har gjort.
2. Hvordan synes dere det var å jobbe med denne oppgaven?
Spørsmålet handler i hovedsak om motivasjon, og om de synes det var morsomt eller kjedelig å jobbe med denne typen oppgaver. Ønsker de å jobbe med flere sånne oppgaver, eller liker de best de tradisjonelle oppgavene?
3. Synes dere det var vanskelig å få til oppgaven? Hva var eventuelt vanskelig?
Dette spørsmålet handler om å få elevene til å sette ord på hva som var vanskelig, og for å få frem hvordan de kan klare å løse det som er vanskelig.
4. Hvilken følelse fikk dere når dere klarte å løse oppgaven?
Ønsker å vite om elevene opplevde mestringsfølelse, og om de synes det var en god følelse.
5. Var dere ivrigere etter å få til oppgaven?
Stiller dette spørsmålet for å høre hva de selv følte om egen motivasjon gjennom opplegget, og for å se om det samsvarer med det jeg observerte.
6. Jeg så dere brukte konkreter, hvorfor valgte dere å bruke det?
Dette spørsmålet kommer jeg kun til å stille de gruppene som brukte konkreter.
Ønsker å stille dette spørsmålet for å vite hva de tenkte når de valgte den gitte typen konkreter, og hvorfor de synes det er enklere å bruke denne typen enn ingenting.

