UiT Norges arktiske universitet

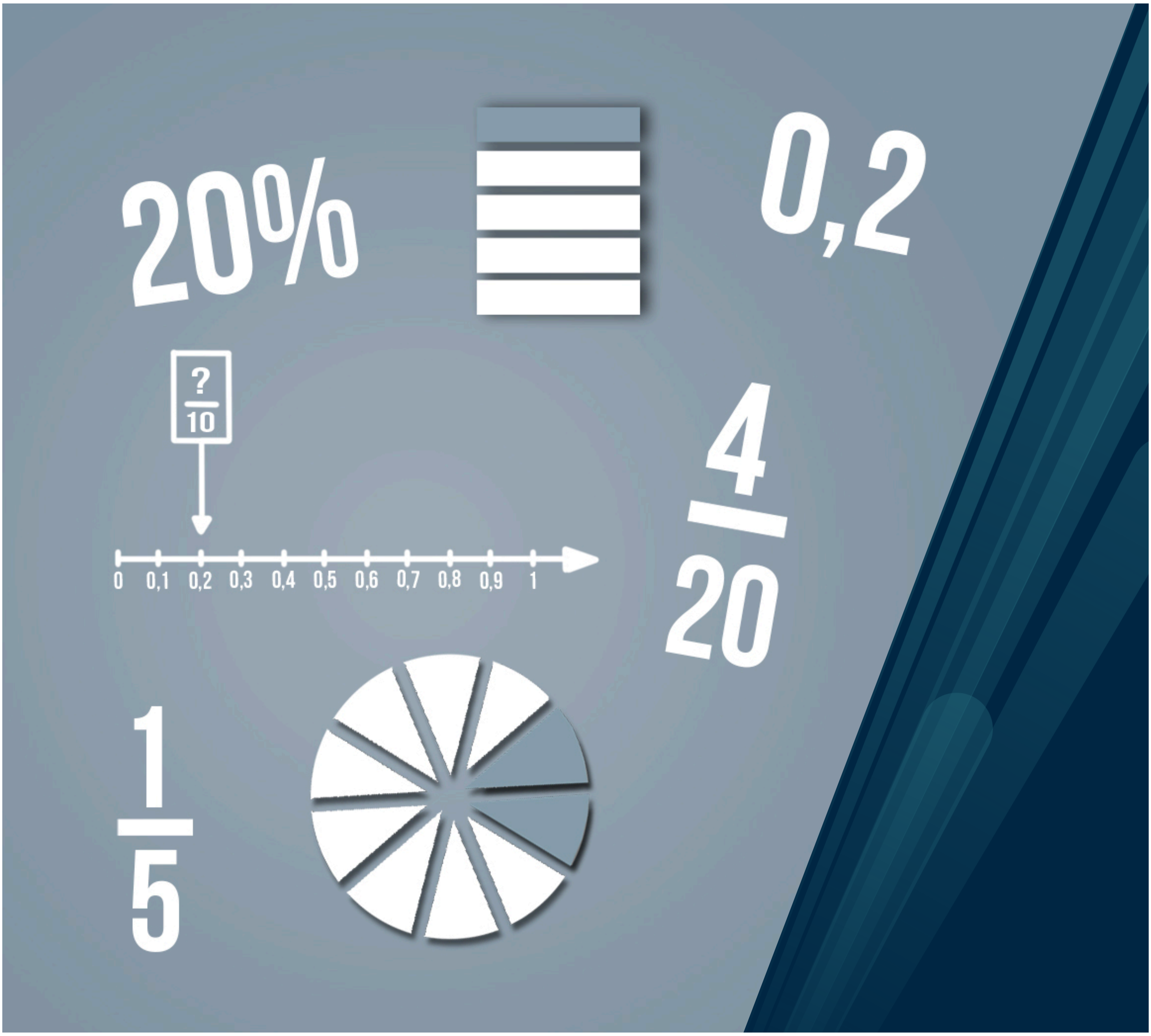
Institutt for lærerutdanning og pedagogikk

Sammenhenger mellom representasjonsformer av rasjonale tall

En kvalitativ studie om hva lærere på 7. trinn mener er viktige faktorer i undervisningen om sammenhenger mellom brøk, prosent og desimaltall

Lisa Strand Åsheim

Masteroppgave i matematikkdidaktikk, LRU 3903F, mai 2021



Forord

Fem flotte og innholdsrike år på lærerutdanningen ved UiT Norges arktiske universitet, er snart over. Med denne masteravhandlingen avslutter jeg studietiden min, og det føles både godt og vemodig på samme tid. Disse årene har gitt meg mange gode og lærerike erfaringer både faglig, sosialt og personlig. Arbeidet med masteravhandlingen har ikke bare vært krevende, men også svært spennende og lærerik. Det er tydelig at jeg har valgt et forskningsområde som har interessert meg fra første dag.

I den forbindelse ønsker jeg å takke de rundt meg som har muliggjort masterprosjektet. Først og fremst vil jeg takke de fire lærerne som deltok i forskningsprosjektet. Jeg opplevde samtlige lærere som veldig positive, samarbeidsvillige og engasjerte. Jeg ønsker også å takke min fantastiske praksislærer fra 1. studieår, Wenche Bjørnå-Larsen. Ikke bare er hun mitt forbilde som lærer, men har også i disse fem studieårene stilt opp med inspirerende tilbakemeldinger, lest gjennom oppgaver og gitt av seg selv og egen fritid. Hun har også vært en fantastisk hjelp i masterprosjektet.

Videre ønsker jeg å utrette en stor takk til min veileder Anita Movik Simensen, som har gitt gode faglige tilbakemeldinger, vært støttende og aldri vært lengere enn en telefonsamtale unna.

Sist, men ikke minst, vil jeg takke for den uvurderlige hjelpen fra mine nærmeste, både i studietiden som helhet og under arbeidet med denne avhandlingen.

Lisa Strand Åsheim

Alta, mai 2021

Sammendrag

Målet med denne masteroppgaven er å få innsikt i hva matematikklærere på 7. trinn anser som viktige faktorer i undervisningen om sammenhenger mellom de ulike representasjonsformene av rasjonale tall; brøk, prosent og desimaltall.

Kvalitative data ble samlet inn gjennom intervju av fire lærere, ved hjelp av intervjutypen ”Interview guide approach” av Patton (Cohen, Manion & Morrison, 2011). Ved bruk av en enkel intervjuguide, fikk lærerne mulighet til å ytre hvilke faktorer de selv anså som viktig. Dette uten større påvirkning fra meg som forsker.

Basert på studiens funn kan faktorene grovt sett deles inn i fem. Disse er *begrepsforståelse, tidlig eksponering av sammenhenger, dybdelæring, faglig utvikling* og *delingskultur i skolen*. Disse faktorene er ikke entydige og klart adskilte. Det er derfor viktig å være bevisst på at et for ensidig fokus på ett eller noen få av disse områdene vil trekke oppmerksomheten til kun deler av et sammensatt område. Man vil da miste muligheten til å legge opp til læringssituasjoner som tilrettelegger for læring av sammenhenger mellom representasjonsformene av rasjonale tall for elevene.

Abstract

This master's thesis aims to elucidate which factors 7th-grade teachers' consider important when teaching connections between representations of rational numbers; fractions, percentages, and decimals.

Qualitative data were collected through interviews with four teachers, using the interview type "Interview guide approach" by Patton (Cohen, Manion & Morrison, 2011). Using a simple interview guide, the teachers could state the factors they considered as important, without too much influence from me as a researcher.

The findings in this study revealed several factors, which were roughly divided into five main factors. These are conceptual understanding, early exposure of connections, in-depth learning, professional development of competence in subjects, and sharing culture in school. These factors are not unambiguously and there is not a clear distinction between them. It is therefore important to be aware that a one-sided focus on one or a few of these factors will draw attention to only parts of a complex area. This can lead to missed opportunities when creating learning situations that facilitate the students' learning of connections between the representations of rational numbers.

Innholdsfortegnelse

Tabelliste

Figurliste

1 Innledning

Forskning viser at elever har utfordringer med å forstå sammenhengen mellom de tre representasjonsformene av rasjonale tall (Beyranevand, 2014; Gay & Aichele, 1997; Sweenie & Quinn, 2000; Tian & siegler, 2018). Dessuten viser undersøkelser at det har vært lite fremgang på området de siste 30 årene (Tian & siegler, 2018). Disse utfordringene er noe jeg selv har opplevelser med, både i rollen som elev, vikarlærer og praksisstudent. Evnen til å kunne oversette på tvers av de tre notasjonene er en relevant del innenfor kunnskap om rasjonale tall (Behr, Harel, Post & Lesh, 1992; Behr, Lesh, Post & Silver, 1983; Charalambous & Pitta-Pantazi, 2007; Kieren 1976, 1980).

Tidligere (LK06) skulle elevene etter 7. trinn kunne ”beskrive og bruke plassverdisystemet for desimaltall, regne med positive og negative hele tall, desimaltall, brøker og prosent og plassere de ulike størrelsene på tallinja” (Utdanningsdirektoratet, 2013). Nå er målet blitt erstattet med at elevene skal kunne ”representere og bruke brøk, desimaltall og prosent på ulike måter og utforske de matematiske sammenhengene mellom disse representasjonsformene” (Utdanningsdirektoratet, 2020a). I LK20 blir det dermed, til forskjell fra LK06, lagt vekt på å utforske og forklare *sammenhenger* mellom disse tre representasjonsformene.

Nå som lærerne har et krav om å la elevene utforske de matematiske sammenhengene innenfor representasjonsformene av rasjonale tall, ønsker jeg å finne ut hvilke faktorer som er viktig i arbeidet med dette. Jeg ser på endringen av kompetansemålet som et forsøk på å forbedre elevenes forståelser innen temaet, og tenker videre at lærere har et stort ansvar herfra. Basert på tidligere forskning og egne erfaringer, anser jeg forskningen i denne masteroppgaven som aktuell og viktig. Emnet interesserer meg personlig, og er et meget relevant nå som jeg skal ut i arbeid som lektor.

Viktigheten av å mestre rasjonale tall, elevenes utfordringer med å få det til, og den begrensende framgangen i løpet av de siste årene understreker viktigheten av å forske videre på området. Skolen har plikt til å tilpasse opplæringen slik at alle elever får best mulig utbytte (Utdanningsdirektoratet, 2021). I denne studien ønsker jeg derfor å finne ut hva lærerne mener er viktige faktorer i undervisningen om sammenhenger mellom representasjonsformene av rasjonale tall.

1.1 Avgrensing av tema og forskningsspørsmål

Jeg har i denne studien valgt å se på hva matematikklærere på 7. trinn anser som viktige faktorer i undervisningen om sammenhengen mellom de ulike representasjonsformene av rasjonale tall. Rasjonale tall defineres som a/b hvor a og b er hele tall, der b er ulik 0 (Enge & Valenta, 2013). Disse kan skrives i representasjonsformene brøk, desimaltall og prosent. Jeg kommer ikke til å legge vekt på grad av kompetanse til lærerne, men heller rette fokus på deres tanker, refleksjoner og meninger rundt emnet. Videre har jeg valgt følgende forskningsspørsmål:

Hva mener lærere er viktige faktorer i undervisningen om sammenhenger mellom representasjonsformene av rasjonale tall?

1.2 Oppgavens struktur

Oppgavens innhold kan grovt deles inn i fire deler:

1. Presentasjon av forskningsområde: Bakgrunn, forskningsspørsmål og teoretisk grunnlag for studiet.
   Kapittel 1 og 2

2. Presentasjon av metode og forskningsdesign: vitenskapsteoretiske betraktninger, datainnsamling, etisk refleksjon med tanke på metoden og forskningens validitet og reliabilitet.
   Kapittel 3

3. Presentasjon av resultater. Kapittel 4 tar for seg resultatene, og blir videre drøftet i kapittel 5 i forhold til tidligere forskning og teorigrunnlag.
   Kapittel 4 og 5

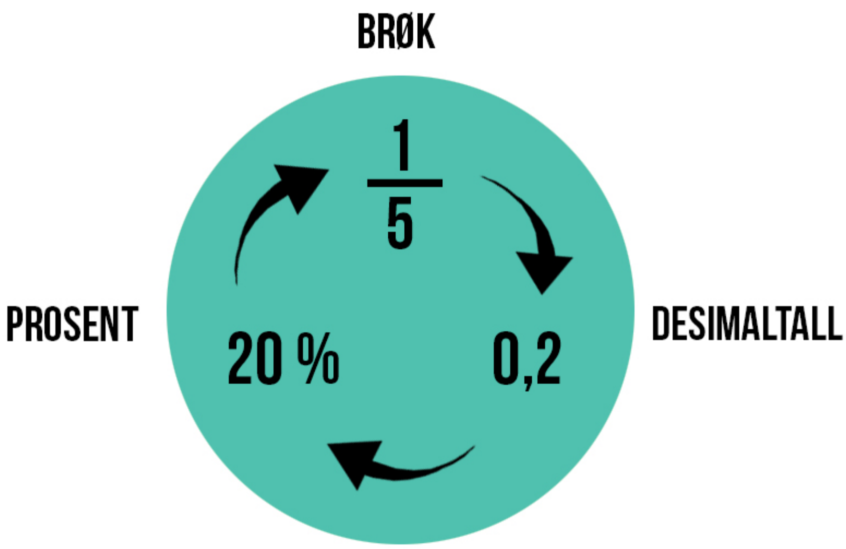
4. Konklusjon. Oppsummering av resultater og konklusjon med hensyn til forskningsspørsmålene. Jeg lufter også ideer rundt hva som kan være spennende for fremtidig forskning, pedagogiske implikasjoner fra resultatene, samt reflekterer over eget arbeid.
   Kapittel 6

2 Teori

I det følgende vil jeg presentere det teoretiske rammeverket for studien. Kapittelet er todelt, hvor jeg først vil ta for meg elevers utfordringer i forståelsen av sammenhengen mellom representasjonsformene av rasjonale tall. Dette danner grunnlaget for min forskning. Andre del omhandler arbeid med sammenhengen mellom representasjonsformene for rasjonale tall i et profesjonsfaglig fellesskap.

2.1 Elevers utfordringer i forståelsen av sammenhengen mellom representasjonsformene av rasjonale tall

Flere studier peker på at mange elever mangler relasjonell forståelse av sammenhengene mellom representasjonsformene av rasjonale tall (Beyranevand, 2014; Gay & Aichele, 1997; Sweenie & Quinn, 2000; Tian & siegler, 2017). For å klare å se sammenhenger mellom representasjonsformene av rasjonale tall, innebærer det at elevene innehar en konseptuell forståelse (Kilpatrick, Swafford & Findell, 2001). En konseptuell forståelse handler om å se sammenhengen mellom matematiske prinsipper, og kunne bruke dem innenfor flere felt. Figur 1 viser brøk, desimaltall og prosent som tre ulike uttrykksformer som alle beskriver det samme tallet.

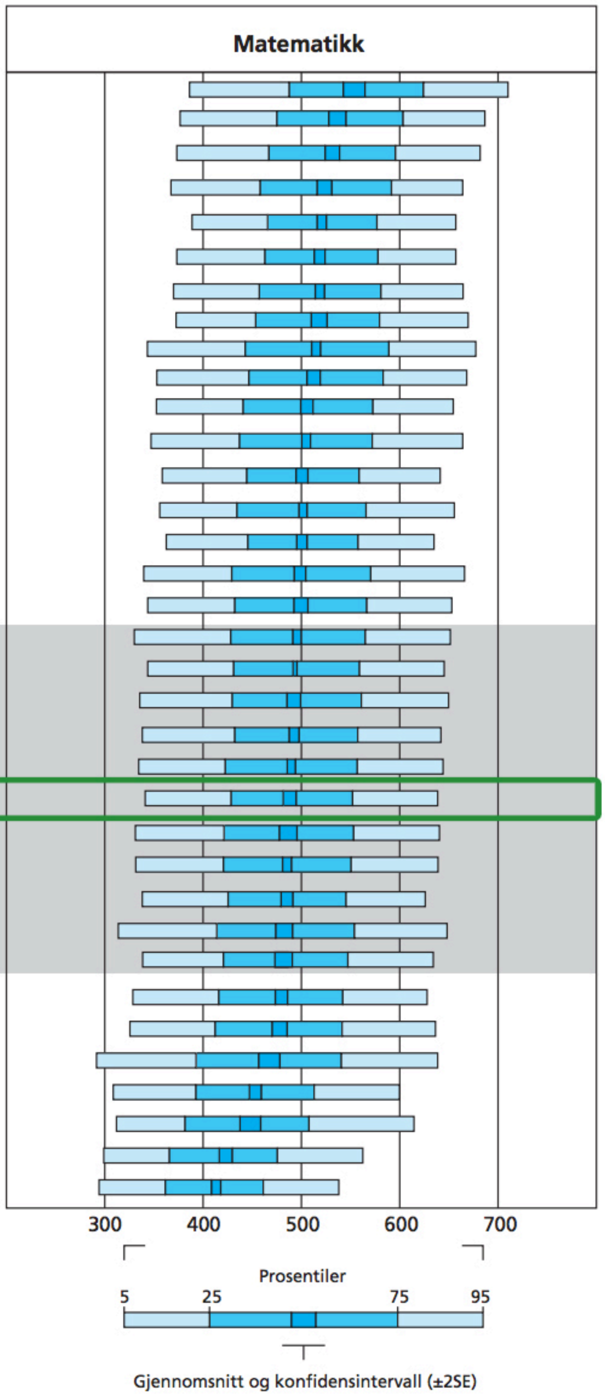


Figur 1. Sammenhenger mellom representasjonsformene av rasjonale tall

En slik forståelse er ofte fraværende hos elevene, da mange av de oppfatter brøk, desimaltall og prosent som uavhengige og isolerte deler av tallbegrepet (Pagni, 2004; Sweeney & Quinn, 2000). Ifølge Kjærnsli og Olsen (2012) gjelder denne trenden også norske elever. I tabell 1 presenterer de resultatene fra OECD-landene, hvor Norge har en gjennomsnittscore på 489. Dette året var matematikk hovedområde i undersøkelsen.

Land	Gj.snitt		St. avvik
Sør-Korea	554	(4,6)	99
Japan	536	(3,6)	94
Sveits	531	(3,0)	94
Nederland	523	(3,5)	92
Estland	521	(2,0)	81
Finland	519	(1,9)	85
Canada	518	(1,8)	89
Polen	518	(3,6)	90
Belgia	515	(2,1)	102
Tyskland	514	(2,9)	96
Østerrike	506	(2,7)	92
Australia	504	(1,6)	96
Irland	501	(2,2)	85
Slovenia	501	(1,2)	92
Danmark	500	(2,3)	82
New Zealand	500	(2,2)	100
Tsjekkia	499	(2,9)	95
Frankrike	495	(2,5)	97
OECD	494	(0,5)	92
Storbritannia	494	(3,3)	95
Island	493	(1,7)	92
Luxembourg	490	(1,1)	95
Norge	489	(2,7)	90
Portugal	487	(3,8)	94
Italia	485	(2,0)	93
Spania	484	(1,9)	88
Slovakia	482	(3,4)	101
USA	481	(3,6)	90
Sverige	478	(2,3)	92
Ungarn	477	(3,2)	94
Israel	466	(4,7)	105
Hellas	453	(2,5)	88
Tyrkia	448	(4,8)	91
Chile	423	(3,1)	81
Mexico	413	(1,4)	74

() Standardfeil i parentes



Tabell 1. Resultater i matematikk for OECD-landene (Kjærnsli & Olsen, 2012, s. 25)

En score mellom 482 og 545, tilsvarer prestasjonsnivå 3 i undersøkelsen. Dette vil si at en gjennomsnittlig norsk elev kun er "til en viss grad fortrolig med prosent, desimaltall og brøk"

(Kjærnsli & Olsen, 2012, s. 51). Det blir ikke nevnt noe om sammenhengen mellom de ulike representasjonsformene i denne rapporten.

Det er gjort mange forsøk på å forbedre undervisningen i rasjonale tall (Cramer, Post & DelMas, 2002; Fosnot and Dolk 2002; Lamon, 2012; Siegler et al. 2010; Smith, Silver & Stein, 2005). Likevel har det blitt vist liten framgang blant elevene de siste 30 årene (Tian & Siegler, 2017). Moeseley (2005) konkluderer med at en tidlig eksponering for flere ulike perspektiver av rasjonale tall hjelper elever med å utvikle en større og mer sammenhengende representasjonskunnskap for rasjonale tall. Flere andre studier viser også positive sammenhenger mellom tidligere rasjonell tallkunnskap og senere matematisk ferdighet (Booth, Newton & Twiss-Garrity, 2014; Booth and Newton, 2012; DeWolf, Bassok & Holyoak, 2015a; Bailey, Hoard, Nugent & Geary, 2012). Evnen til å kunne oversette på tvers av de tre notasjonene er en relevant del innenfor kunnskap om rasjonale tall (Behr et al., 1983, 1992; Charalambous & Pitta-Pantazi, 2007; Kieren 1976, 1980).

For å kunne si mer om de konkrete utfordringene av den konseptuelle forståelsen, tar jeg først for meg kjente utfordringer innenfor hver av de ulike representasjonene. Jeg sier deretter noe om sammenhengen mellom alle tre.

2.1.1 Desimaltall

Elevene møter desimaltall i dagliglivet, blant annet når de skal måle (Stengrundet, Jensen & Valbekmo, 2018). Dette kan være måling av tid, lengde, volum eller masse. En rekke forskere har hevdet at desimaltall er lettere å lære enn brøk (DeWolf et al. 2014, 2015b; Ganor-Stern, 2013; Hurst & Cordes, 2016; Iuculano & Butterworth, 2011; Johnson, 1956; Zhang et al. 2013). De mener derfor at det å lære desimaltall først, kan redusere barns vanskeligheter med rasjonelle tall generelt. Tian og Siegler (2017), derimot, rapporterte at desimaltall generelt ikke er lettere å forstå enn brøker, selv om de er enklere i enkelte oppgaver.

Studier viser at mange elever tror at desimaltall med flest siffer etter komma er det absolutt største tallet (Desmet et al., 2010; Durkin & Rittle-Johnson, 2015; Nesher & Peled, 1986; Resnick et al., 1989; Sackur-Grisvard & Léonard, 1985; Stengrundet, Jensen & Valbekmo, 2018). For eksempel at 0.046 > 0.46. På den andre siden er det elever som konkluderer med at desimaler som uttrykker antall hundredeler er mindre enn desimaler som uttrykker antall tideler (Nesher & Peled, 1986; Resnick et al. 1989). Dette er etter å ha lært at tideler er større enn hundredeler og hundredeler er større enn tusendeler. Disse barna kan resonnere at 0,47 er mindre enn 0,2 fordi de leser førstnevnte som "førti-syv hundredeler", og sistnevnte som "to tideler".

Når det kommer til addisjon og subtraksjon er feiljustering av desimaloperandene den hyppigste feilkilden blant elever (Hiebert & Wearne, 1985, 1986; Lai & Murray, 2014). Når de plasserer tallet i algoritmen, plasserer de konsekvent begge tallene helt til høyre, uavhengig av antall sifre etter komma. Dette vil da bli riktig med heltall eller likt antall siffer på høyresiden av komma, men ikke med tall bestående av ulikt antall siffer etter komma. I Hiebert og Wearne (1985) sin studie, svarte 43% av elevene at 6 + 0,32 ble 0,38. 6 ble da plassert på hundredelsplassen sammen med sifferet 2 i desimaltallet. Dette mønsteret vedvarte i sjette, syvende og niende klasse. Lai og Murray ga en liknende oppgave til australske 12-åringer, og omtrent halvparten av elevene gjorde tilsvarende feil. Dette viser at elevene mangler kunnskap knyttet til posisjonssystemet.

I Lortie-Forgues og Siegler (2017) sin studie, svarte sjette- og åttendeklassingene riktig på kun 19% av multiplikasjons- og divisjonsoppgaver med desimaloperander mellom null og en. Det vil si at om de eksempelvis multipliserte 0,5 med 0,4, ville sannsynligheten ha vært stor for at svaret ble feil. Det samme vil skje om de for eksempel dividerer 0,5 på 0,4. Videre viste studien at de samme elevene svarte riktig på nesten 90% av multiplikasjons- og delingsoppgavene med desimaloperander over en. Dermed ser mange ut til å ha den misoppfatningen at "multiplikasjon gjør større" og "divisjon blir mindre", en generalisering som ser ut til å gjelde for både brøker og desimaler uavhengig av operandstørrelse (Fischbein et al., 1985; Graeber & Tirosh 1990).

2.1.2 Brøk

Før man begynner å regne med brøk er det helt avgjørende at brøkbegrepet er godt etablert (Stengrundet, Jensen & Valbekmo, 2019). Med en tosidig struktur viser flere studier at brøker lett tolkes som to hele tall, snarere enn som et enkelt tall (Behr et al., 1984; Braithwaite & Siegler, 2017; Gelman, 1991; Hecht, 1998; Mack, 1995; Siegler et al., 2011; Siegler & Pyke, 2013; Stafylidou & Vosniadou, 2004; Tian & Siegler, 2017; Torbeyns et al., 2015). I oppgaver designet for å vurdere kunnskap om brøkstørrelser, har mange, spesielt de med lav måloppnåelse i faget, en tendens til å kun vurdere telleren eller kun nevneren av brøker. Dermed har elever ofte misoppfatninger innenfor regning med brøk. Elever som bruker denne strategien vil i regnestykket 1/2 + 1/3, si at svaret blir 2/5. Lamon (2007) forklarer i tillegg at det ofte kan bli et problem når elever får brøker som er mer enn en hel.

Videre belyser Lortie-Forgues et al. (2015) vanskelighetene som oppstår i forhold til alle de kompliserte forholdene mellom operasjonene i brøkregningen. Noen trinn i de aritmetiske operasjonene deles av en eller flere andre brøkoperasjoner. Hvis elevene for eksempel skal løse en addisjonsoppgave i brøk med ulike nevnere, må de (1) finne en fellesnevner, (2) transformere operandene til brøker med den fellesnevneren, (3) legge til tellerne, og (4) opprettholde fellesnevner i svaret. Trinn 4 gjelder også innenfor subtraksjonsoppgaver i brøk, men ikke multiplikasjons- eller divisjonsoppgaver i brøk. Siegler og Pyke (2013) fant i tillegg ut at sjette- og åttendeklassingene i sin studie gjorde regnefeil på omtrent halvparten av divisjons- og multiplikasjonsoppgavene i brøk. Her valgte flere å opprettholde fellesnevner, noe som ville vært riktig i addisjon og subtraksjon. For eksempel kunne de løse regnestykket 2/5 * 3/5, og si at svaret ville bli 6/5. Disse misoppfatningene finner også Siegler et al. (2011) og Torbeyns et al. (2015) i sine studier. Dette viser at elevene med disse misoppfatningene er preget av en instrumentell forståelse, som Skemp (2006) beskriver som ”rules whithout reasons”. En slik forståelse innebærer et mangfold av regler og prosedyrer som kan anvendes for å løse et matematisk problem, men manglende forståelse for hvorfor regelen eller prosedyren kan benyttes. I motsetning vil elever med en relasjonell forståelse vite hvilke prosedyrer som kan anvendes for å løse et problem, og hvorfor disse prosedyrene fungerer.

2.1.3 Prosent

For en konseptuell forståelse av representasjonsformene av rasjonale tall, er kunnskap om prosent nødvendig. Kunnskap om prosent innebærer forståelsen av tall uttrykt som prosent, å vurdere hvilke tilfeller en slik uttrykksform er hensiktsmessig, evnen til å sammenligne størrelser uttrykt som prosent, og kompetansen til å finne en prosentverdi av et tall (Gay & Aichele, 1997).

Flere studier peker på misoppfatninger knyttet til denne representasjonsformen (Parker & Leinhardt, 1995; Risacher, 1992). For det første har elevene en tendens til å ignorere prosentsymbolet (%), og behandler prosenten som et heltall. For eksempel vil elever i dette tilfellet si at 23% = 23. I tillegg har elevene problemer med prosent over 100, noe Lamon (2007) også belyser i sin studie. Elevene tenker at prosenten ikke kan være mer enn en hel, og vil med denne tankegangen få problemer når de eksempelvis møter på 150%. Med en slik oppfatning vil elevene tro at 100% er det en maksimalt kan ha.

Videre viser tidligere studier at elever bruker uegnede regler og framgangsmåter når de jobber med prosentoppgaver (Gay & Aichele, 1997). Når elevene ikke er sikre på hva de skal gjøre, vil de gå tilbake til regler og framgangsmåter som er mer kjent for dem, og eksempelvis behandle prosenten som et heltall (Risacher, 1992). Her påpeker forskere at et arbeid med prosent som en del av en hel er grunnleggende før elevene regner med oppgaver innenfor representasjonsformen (Allinger & Payne, 1986, sitert i Gay & Aichele, 1997; Schminke, Martens & Arnold, 1973, sitert i Gay & Aichele, 1997).

2.1.4 Sammenhengen mellom representasjonsformene

Når elevene skal jobbe med sammenhengen mellom representasjonsformene av rasjonale tall, er utfordringene store, fordi formene er ulike fra hverandre (Beyranevand, 2014). Selv om elevene har lært om sammenhenger mellom de ulike representasjonsformene av rasjonale tall, viser forskning at elevene ikke bruker denne kunnskapen med trygghet (Gay & Aichele, 1997).

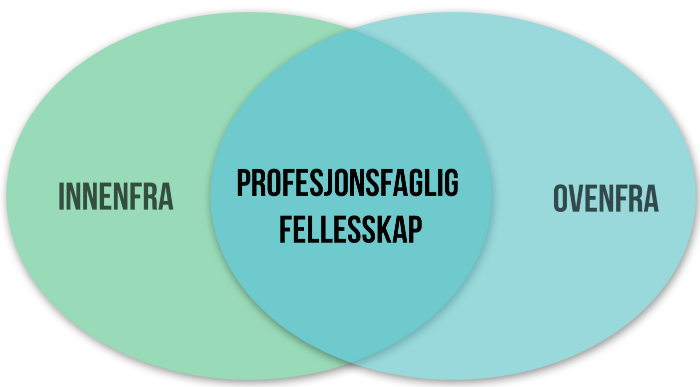
I omgjøringen fra prosent til desimaltall, har studier vist at elevene har en tendens til å erstatte prosentsymbolet til høyre med et komma til venstre (Parker & Leinhardt, 1995; Risacher, 1992). I dette tilfellet ville elevene ha skrevet 60% som 0,60, noe som ville blitt riktig. Men med å konsekvent bruke denne ”regelen” ville de også ha skrevet 6% som 0,6, og fått feil svar. Videre viser forskning misoppfatninger knyttet til sammenhengen mellom brøk og desimaltall. Når elever som sliter med oppgaver som bare involverer brøker eller desimaler i seg selv, er det ikke overaskende at de har vanskeligheter med å se desimaler og brøker som alternative notasjoner i et helhetlig system (O'Connor, 2001; Pagni, 2004; Sweeney & Quinn 2000; Vamvakoussi & Vosniadou 2010). Hiebert og Wearne (1983) undersøkte elevers oversettelser av desimaler til brøker og brøker til desimaler. I deres studie fikk femteklassingene aldri mer enn 19–32% riktig når de skulle gjøre om brøker (til desimaltall) som hadde 10 eller 100 som nevner. I tillegg var det nesten en fjerdedel av elevene som kun gjorde tallene om til et annet format (for eksempel 0,37 = 3/7 og 4/10 = 4,10).

Videre hadde nesten 80% av syvendeklassingene i Vamvakoussi og Vosniadou (2010) sin studie en oppfatning av at det bare er desimaler mellom to desimaler og bare brøker mellom to brøker. Eksempelvis vil elever tro at det ikke finnes desimaltall mellom brøker som 1/6 og 1/4. Elevene med denne misoppfatningen vil ikke kunne identifisere 0,2 som et tall mellom disse brøkene. Ifølge studiene er det mer sannsynlig at de identifiserer 1/5, ettersom dette også er en brøk, til tross for at 0,2 og 1/5 er det samme tallet. I tillegg belyser Lamon (2007) elevenes behov innenfor arbeidet med brøk og prosent. Han vil at det gjennom undervisning skal fokuseres på at elevene får en god forståelse av brøk som en relevant del av regning med prosent og se sammenhenger mellom brøk og prosent.

Ifølge Stengrundet, Jensen og Valbekmo (2019) vil ikke prosentregning oppfattes som noe nytt, når elevene har en god forståelse både for brøk og desimaltall. De skriver at det ikke blir noe annet enn en utvidelse, og at det ikke vil oppleves som vanskelig når det hele er 100 og ikke 1. Videre påpeker de at all tid man bruker til å finne sammenhenger mellom brøk og desimaltall vil hjelpe elevene ved overgangen til prosentregning. At elevene arbeider mye med sammenhengen 1/2 = 0,5 = 50% eller 1/4 = 0,25 = 25% gir et godt utgangspunkt for videre læring. En slik omgjøring kan sees i sammenheng med hva Brekke (1995) mener er en metode som mange elever allerede benytter seg av. Ifølge han oversetter elever den prosenten eller brøken de får til desimaltall som en del av en hel. Et eksempel på dette er 75% = ¾ = 0,75. Ofte vil det å ha forståelse og kunnskap om regning med desimaltall slik som dette gjøre det lettere for elever å finne svaret. De elevene som klarer å benytte seg av denne metoden og kan forklare hvorfor man kan oversette til desimalform, viser at de har en konseptuell forståelse av representasjonsformer for rasjonale tall.

2.2 Profesjonsfaglig fellesskap

I arbeidet med sammenhengen mellom representasjonsformene av rasjonale tall, må alle ansatte på skolen delta aktivt med å ta i bruk læreplanene på en måte som fremmer elevenes læring og utvikling (Kunnskapsdepartementet, 2020). Overordnet del i læreplanen belyser at skolen skal være et profesjonsfaglig fellesskap, der lærere, ledere og andre ansatte reflekterer over felles verdier og vurderer å videreutvikle sin praksis.



Figur 2. Profesjonsfaglig fellesskap

Som vist i figur 2, kommer drivkreftene for profesjonalisering både innenfra og ovenfra (Utdanningsdirektoratet, 2019b). Profesjonalisering innenfra innebærer at lærerne og ledelsen selv tar initiativ og ansvar for å drive utviklingsarbeidet. Profesjonalisering ovenfra betyr at føringen kommer fra nasjonale og lokale myndigheter. Det må være en god balanse mellom disse to.

Det er mange faktorer som påvirker elevenes læring, mestring og gjennomføring, både direkte og mer indirekte (Kunnskapsdepartementet, 2008). Lærernes kompetanse og samspill med elevene er den viktigste faktoren i skolen som har betydning for elevenes opplæring. Lærere med god faglig tyngde har lettere for å gi en undervisning hvor fagbegreper introduseres og brukes på en måte som gjør at elevene enklere ser sammenhenger (Kunnskapsdepartementet, 2008). Gjennom å ha en god faglig kompetanse er det lettere å bruke sin horisontkunnskap i arbeidet med elevene (Ball, Thames & Phelps, 2008). Lærerne skal ikke bare ha kunnskap om hva elevene skal lære i løpet av gjeldende skoleår. De skal også vite hva som forventes av elevene etter små-, mellom- og ungdomstrinnet for at undervisningen skal kunne legges opp på en formålstjenlig måte. På denne måten blir det lettere å undervise elevene om sammenhenger mellom representasjonsformene av rasjonale tall. Likevel nytter det ikke med all verdens faglig kompetanse, dersom man som lærer ikke vet hvordan denne skal videreformidlers gjennom ledelse og relasjonsbygging. Utdanningsdirektoratet (2020) påpeker at elever som er utrygge på lærer ikke vil være like mottakelig for læring som elever med en positiv relasjon til lærer. Visere skriver de at ”et raust og støttende læringsmiljø er grunnlaget for en positiv kultur der elevene oppmuntres og stimuleres til faglig og sosial utvikling. Føler elevene seg utrygge, kan det hemme læring” (Utdanningsdirektoratet, 2020). Andre faktorer som er av betydning er lærernes mulighet for videre kompetanseutvikling og samarbeid i et profesjonsfellesskap, skoleledelse, skoleeierens oppfølging av skolene og nasjonale myndigheters styring (Kunnskapsdepartementet, 2008).

Innenfor arbeidet med sammenhenger mellom representasjonsformene for rasjonale tall, ønsker jeg videre å ta for meg viktigheten av en delingskultur og dybdelæring som metode.

2.2.1 Delingskultur

Den overordnede delen i læreplanen belyser lærernes ansvar for et arbeid mot en delingskultur i skolen (Kunnskapsdepartementet, 2020). Alle ansatte i skolen har ansvar for å ta aktivt del i det profesjonelle læringsfelleskapet for å utvikle skolen. Dette innebærer at ”felleskapet reflekterer over verdivalg og utviklingsbehov, og bruker forskning, erfaringsbasert kunnskap og etiske vurderinger som grunnlag for målrettede tiltak" (Kunnskapsdepartementet, 2020). Velutviklede strukturer for samarbeid, støtte og veiledning mellom kolleger og på tvers av skoler fremmer en delingskultur. Filstad (2016) beskriver tillit som en del av selve fundamentet for kunnskapsdeling. Relasjoner og tillit blir gjennom flere studier trukket frem som et viktig element for å lykkes med deling av kunnskap (Collinson, 2004; Wang & Noe, 2010).

Deltakerundersøkelsen i 2017 viste at andelen lærere som forteller om en positiv kultur for kunnskapsdeling ved skolen er omtrent like stor som andelen som forteller at de ikke har kultur for dette (Ulriksen og Gjerustad, 2017). Dette samsvarte med resultatene fra tidligere år. Videre står det i rapporten at dette tyder på at det er store forskjeller i kultur for deling ved ulike skoler, og at det i liten grad skjer en utvikling på dette området. Deltakerundersøkelsen i 2020 fokuserte på påvirkninger av Covid-19, og skriver ikke så mye om dette området. Likevel nevner de at lærernes opplevelse av kultur for kunnskapsdeling ved skolen de jobber på varierer veldig (Gjerustad og Bergene, 2020).

I arbeidet med den konseptuelle forståelsen av representasjonsformer for rasjonale tall er det skoleeier og skoleleder som sammen har ansvar for at skolen har nødvendig kompetanse (Utdanningsdirektoratet, 2020a). Skoleeier skal stille nødvendige ressurser til disposisjon, og står ansvarlig for rammebetingelser som gir skolene mulighet til å sette seg inn i og ta læreplanverket i bruk på en god måte. Videre har skoleeier ansvar for å støtte, utvikle og styrke profesjonsfellesskapene i og på tvers av skoler. Videre er det viktig at det blir satt av nok tid til slike tiltak, og forsking viser at små økter med tett frekvens er bedre enn lange økter som forekommer sjelden. Som Postholm, et al. (2012) skriver, trenger lærere tid til å utvikle, absorbere, diskutere og praktisere ny kunnskap.

I evalueringen av *Kompetanse for kvalitet* fra 2011/2012 sier 33% av deltakerne seg enige eller helt enige i at de har samarbeidet med kollegaer "for å realisere noe av det de har lært"; informert og formidlet fagstoff i fellestimer, kopiert og delt ut artikkel eller annet stoff fra studiet eller laget et opplegg de kan bruke i egen undervisning (Klewe & Neset, 2012) På spørsmål om i hvilken grad ledelsen har lagt til rette for kunnskapsdeling, sier 40% seg svært uenige eller uenige i at slik tilrettelegging har forekommet. I rapporten konkluderes det med at norske lærere er fornøyde med at deres fagkompetanse har blitt styrket gjennom videreutdanning, men at kunnskapsdeling finner sted i liten grad. Hovik og Tellefsen (2013) ser den samme tendensen i sin undersøkelse når det gjelder ledelsens involvering i og tilrettelegging for kunnskapsdeling; få lærere opplever at ledelsen i vesentlig grad har nyttiggjort seg kompetansen deres.

2.2.2 Dybdelæring

Utdanningsdirektoratet (2019a) vektlegger dybdelæring, og skriver at dette er å lære noe så godt at man forstår sammenhenger og kan bruke det man har lært i nye situasjoner. Fokus på dybdelæring er derfor viktig i arbeid med den konseptuelle forståelsen av representasjonsformene av rasjonale tall. Dybdelæring beskrives ofte i kontrast til overflatelæring som legger vekt på innlæring av faktakunnskap uten at eleven setter kunnskapen i en sammenheng (NOU, 2014: 7). Se tabell 2 for en illustrasjon av forskjellen mellom dybdelæring og overflatelæring. Tabellen viser at dybdelæring forutsetter at elevene er aktive i egen læringsprosess, bruker læringsstrategier og reflekterer over egen læring.

Dybdelæring	Overflatelæring
Elever relaterer nye ideer og begreper til tidligere kunnskap og erfaringer.	Elever jobber med nytt lærestoff uten å relatere det til hva de kan fra før.
Elever organiserer egen kunnskap i begreps-systemer som henger sammen.	Elever behandler lærestoff som atskilte kunnskaps-elementer.
Elever ser etter mønstre og underliggende prinsipper.	Elever memorerer fakta og utfører prosedyrer uten å forstå hvordan eller hvorfor.
Elever vurderer nye ideer og knytter dem til konklusjoner.	Elever har vanskelig for å forstå nye ideer som er forskjellige fra dem de har møtt i læreboka.
Elever forstår hvordan kunnskap blir til gjennom dialog og vurderer logikken i et argument kritisk.	Elever behandler fakta og prosedyrer som statisk kunnskap, overført fra en allvitende autoritet.
Elever reflekterer over sin egen forståelse og sin egen læringsprosess.	Elever memorerer uten å reflektere over formålet eller over egne læringsstrategier.

Tabell 2. Dybdelæring og overflatelæring (NOU, 2014: 7)

Arbeidet med matematikk handler ifølge Smith og Stein (1998), i stor grad om å utforske og prøve å forstå de underliggende konseptene, prosessene og forholdene i oppgavene. I motsetning til tradisjonell matematikkundervisning, handler utforskende læring om å ta utgangspunkt i ideene elevene utvikler i løpet av matematikktimen (Sherin, 2002). Slik type vil derfor legge til rette for elevenes dybdelæring. Samtalestrukturen innenfor utforskende matematikk innehar også lite forutsigbarhet (Johnsen-Høines & Alrø, 2010). Et eksempel på dette er at læreren gir elevene lenger tid til å tenke eller ved at elevene ytrer seg mer spørrende, prøvende og dvelende. Videre innebærer en slik tilnærming at læreren i større grad tar hensyn til elevenes strategier og svar. Elevene blir på denne måten kildene til kunnskap. Videre sier Sullivan, Knott og Yang (2015) at oppgaver som kan løses på flere måter kan bidra til økt engasjement og motivasjon, da elevene utvikler og bruker strategier de selv forstår.

Overordnet del i læreplanverket vektlegger utforsking og språk som viktige elementer i opplæringen (Kunnskapsdepartementet, 2020). Her skal skolen respektere og dyrke fram forskjellige måter å utforske og skape på. Opplæringen skal i tillegg sikre at elevene blir trygge språkbrukere, at de utvikler sin språklige identitet, og at de kan bruke språk for å tenke, skape mening, kommunisere og knytte bånd til andre. Chapin, O'Connor og Anderson (2009) mener samtaler med fokus på elevenes tenkning gjør seg godt egnet i undervisningen. I en utforskende tilnærming gjøres det kontinuerlige vurderinger for hvilke ideer, svar og løsningsstrategier som skal følges opp, og hvordan dette kan gjøres på best mulig måte (Smith & Stein, 2011). Smith og Stein argumenterer for en mer helhetlig matematisk forståelse ved å hevde at moderne samfunn trenger problemløsere som kan tenke, argumentere og begrunne. De skriver at den virkelige verden ikke består av ferdigoppsatte regnestykker som kan løses med en standardisert algoritme. De virkelige problemene er komplekse og sammensatte, og krever at man samarbeider og kommuniserer for å finne gode løsninger.

Blanke & Leinwand (2018) kritiserer tradisjonell undervisning, og skriver at undervisning der elever sitter stille og jobber med oppgaver har vist seg å være lite produktivt. De forklarer at elever er nødt til å snakke om det matematiske for å forstå det de gjør. Forskning viser derimot at prat ikke er ensbetydende med forståelse (Franke et al., 2007; Truxaw & DeFranco, 2008). Truxaw og DeFranco (2008) fremhever at det er samtalens kvalitet og form som avgjør elevenes helhetlige forståelse. Franke et al. (2007) skriver at det ikke er nok å bare prate om matematikk, og påpeker viktigheten med å fremheve elevenes tenkning og gjøre den eksplisitt. I samtalene er det særlig viktig at elevene selv får tenke, formulere og forklare for å skape mening. Forklaringer kan forekomme på ulike matematiske nivåer, men en forklaring forutsetter ifølge Franke et al. alltid mer forståelse for matematikken, sammenlignet med en gjengivelse av hvilke tall man plasserte inn i en formel eller algoritme. Metakognisjon er her et viktig redskap, og beskrives gjerne som tenking om egen tenking (Baker, 2010; Hoffmann & McGuire, 2009). Metakognisjon handler om å ha innsikt i egne tankeprosesser og å kunne regulere og overvåke sin egen forståelse (Hartman, 2001). Elever med metakognitiv kunnskap vet hvilke strategier som gir best læring, reflekterer over hvilke måter de selv lærer best på, og hva som er deres sterke sider.

Ved at elever får forklare detaljene i egen matematisk tenkning, blir de ifølge Kazemi og Hintz (2014) interesserte i detaljer i andres matematiske ideer. Produktive matematiske samtaler kan på denne måten gi en slags selvforsterkende effekt som påvirker elevenes motivasjon for å forstå og skape mening i matematikk. Den beste måten for å kartlegge om elevene forstår matematikken er også ifølge Boaler (2009), å be de forklare. Her belyser Chapin, O'Connor og Anderson (2009) lærernes ansvar for å legge til rette for at elevene får prate på en måte som gjør at detaljer i deres tenkning blir synlig for andre.

3 Metode

I det følgende vil jeg beskrive og begrunne mine metodiske valg. Jeg har reflektert over ulike veier jeg kan gå for å finne svar på mitt forskningsspørsmål, noe Fejes og Thornberg (2016) påpeker viktigheten av. Med et gjennomtenkt og reflektert forhold til de metodiske valgene, har jeg foretatt valg jeg mener er hensiktsfulle og tilfredsstillende. Her understreker Dalland (2012) at ingen metode er fullstendig perfekt. Derfor vil jeg redegjøre for både styrker og svakheter ved metoden. Jeg vil også si noe om kvalitet på studien i form av validitet og reliabilitet.

3.1 Vitenskapsteoretiske betraktninger

I denne studien retter jeg oppmerksomheten mot læreres tanker og meninger omkring sammenhengen mellom representasjonsformene av rasjonale tall. Ifølge Postholm (2010) er kvalitativ metode hensiktsmessig i en studie der en ønsker å danne et helhetlig eller kompleks bilde av deltakernes perspektiv når det gjelder et bestemt forskningsfokus. I kvalitativ forskning er det også viktig med et nært samarbeidsforhold mellom forskere og forskningsdeltakere, da kunnskapen konstrueres i sosial interaksjon mellom dem (Postholm, 2010). Fejes og Thornberg (2016) belyser viktigheten av å sette seg godt inn i de ulike metodetilnærmingene innenfor kvalitativ forskning, før en foretar seg et valg. Her blir spørsmål om ontologi og epistemologi sentrale og får konsekvenser for hva som studeres, hvordan det studeres og hvordan det kan analyseres.

Ontologi er oppfatningen av virkeligheten (Postholm & Jacobsen, 2018). Begrepet kan dermed defineres som det værende og det vil si om tingenes eksistens og egenskaper. Jeg som kvalitativ forsker vil med dette mene at noe er virkelig dersom denne virkeligheten er konstruert av personer som befinner seg i den aktuelle situasjonen (Postholm, 2010). Som følge av det kan man si at kvalitativ forskning aldri kan være objektiv eller verdifri. I stedet er forskningen verdiladet, da jeg som forsker vil forstå empirien ut ifra egne referanserammer.

Min virkelighetsoppfatning får også konsekvenser for min epistemologiske oppfatning. Nilssen (2012) peker i denne sammenheng på at forskningen kan gi oss noen svar, men ikke svaret. Postholm (2010) skriver at målet med forskningen er å forstå og løfte fram synspunktene til mine utvalgte forskningsdeltakere, i lys av deres livsverden og deres erfaringer. I denne sammenheng vil det være nødvendig å reflektere over forskningens overførbarhet til utenforstående, noe jeg gjør i delkapitlet om forskningens validitet og reliabilitet.

3.2 Datainnsamling

3.2.1 Kvalitativt forskningsintervju

For å finne ut hva lærere mener er viktige faktorer i undervisningen om sammenhenger mellom brøk, prosent og desimaltall på 7. Trinn, bestemte jeg meg for å gjennomføre kvalitative forskningsintervju. Kvalitativt intervju er en god måte å samle inn kvalitative data (Christoffersen & Johannessen, 2012). Gjennom denne forskningsmetoden kan jeg få fyldige og detaljerte beskrivelser. Jeg vil kunne ta del i informantenes tanker, følelser og meninger.

Formålet med det kvalitative forskningsintervjuet er å få tak i lærernes egen beskrivelse av den livssituasjonen de befinner seg i (Dalland, 2012). Det påpekes videre at jo bedre en behersker metoden, desto bedre blir resultatene. Her gjorde jeg med mange tanker rundt mine oppgaver som forsker. Jeg anser min sosiale kompetanse som høy, og jeg liker å omgi meg med andre mennesker. Erfaringsmessig vet jeg at jeg kan ha en tendens til å ta ordet mye i samtaler som omhandler temaer jeg er engasjert i. Det var derfor viktig for meg å være bevisst min rolle i intervjuene som skulle gjennomføres. På den andre siden kreves det også en evne til å oppnå kontakt med intervjupersonen, og jeg så derfor fordeler og utfordringer ved min sosiale side. Her understreker Postholm (2010) viktigheten av et nært samarbeidsforhold, da kunnskapen konstrueres i sosial interaksjon mellom forsker og forskningsdeltaker.

Som forsker trer jeg inn på området med erfaringer, opplevelser og teorier (Postholm, 2010). I min studie tolker jeg de ulike utsagnene i intervjuet, og setter de deretter sammen til et helhetlig bilde som vil utgjøre et meningsinnhold. Med andre ord er jeg det viktigste forskningsinstrumentet, da det er jeg som utformer studien, gjennomfører intervjuene, og analyserer og tolker funnene.

Jeg har valgt en intervjutype, slik at jeg har noen klare regler å forholde meg til underveis i intervjuet. Jeg har sett på ulike typer som hver for seg har ulike krav, styrker og svakheter. I starten av vurderingen tenkte jeg at jeg skulle gå for Patton sin "standardized open-ended interviews", men jeg mente den var litt for streng for mitt bruk, da den innebærer lite fleksibilitet (Cohen, Manion & Morrison, 2011). Videre måtte jeg vurdere om jeg ønsket en intervjutype hvor en kan stille spontane oppfølgingsspørsmål eller ikke. I mitt arbeid ser jeg at det kan være ufordelaktig å ikke ha denne muligheten. Dette fordi jeg vil ha muligheten til å gå mer i dybden om jeg føler vi er for mye på overflaten. I tillegg kan det dukke opp noe som jeg ønsker å finne mer ut av. Jeg er også redd for å miste viktig eller interessant informasjon til studiet. På den andre siden kan intervjuer med oppfølgningsspørsmål også gi mindre sammenliknbarhet mellom lærerens svar, og intervjuene kan bevege seg langt fra hverandre.

Til slutt landet jeg på "Interview guide approach" av Patton (Cohen et al., 2011). Svakheten ved denne typen intervju er at viktige temaer kan bli utelatt ved uhell. I tillegg kunne fleksibiliteten i utforming av spørsmål og spørsmålsrekkefølge føre til at jeg fikk vesentlige forskjeller i svarene. Dette kan redusere sammenlignbarheten i svarene. Her gjorde jeg et forarbeid med å utforme en intervjuguide (vedlegg 1), slik at jeg var bevisst på at samtlige forskningsdeltakere kom innom de essensielle temaene. Intervjutypen har også en del styrker som jeg så på som verdifulle for min forskning. "Interview guide approach" har en disposisjon som øker dataens omfang, og gjør datamaterialet fra hver intervjuperson noenlunde systematisk for forskeren. I tillegg blir intervjuene relativt muntlige og situasjonelle.

3.2.2 Utvalg

Ifølge Tjora (2017) er hovedregelen for valg av forskningsdeltakere at en velger mennesker som kan komme med reflekterte utsagn omkring forskningens tema. For å kunne besvare forskningsspørsmålet, var derfor utvalget noe strategisk (Dalland, 2012). Jeg ønsket å snakke med lærere som kunne si noe om hvilke faktorer som er viktig når elever skal lære om sammenhengen mellom brøk, prosent og desimaltall på 7.trinn. Utover dette var det mer tilfeldig med tanke på hvem jeg skulle intervjue innenfor denne gruppen.

Det var et ønske fra min side om at forskningsdeltakerne skulle arbeide på ulike skoler. Det kunne vært en fordel med deltakere fra samme skole, da man på denne måten kan få frem ulike stemmer knyttet til samme situasjon på samme sted. Dette kunne gitt meg muligheten å grave litt dypere på en skole, og gi stor troverdighet rundt et tema som blir presentert av et større utvalg på samme sted. Jeg ønsket imidlertid å få fram stemmer fra ulike skoler og ulike undervisningsmiljø. Dette vil kunne skape en bredde i datamaterialet som kan bli borte dersom lærerne er fra samme skole.

Jeg ble henvist til to av mine forskningsdeltakere (lærer 2 og 3) av to rektorer som jeg var i kontakt med. Videre tipset lærer 2 meg om en annen lærer (lærer 1). Lærer 4 tok jeg selv kontakt med, da jeg visste at hun underviste i matematikk på 7. Trinn. Tallrekkefølgen på lærerne er i den samme rekkefølgen som jeg intervjuet. Lærer 1, 3 og 4 underviser i matematikk på 7. Trinn. Lærer 2 er regneveileder på 7. Trinn. Alle lærerne er på ulike skoler i en nordnorsk kommune.

På forhånd bestemte jeg meg for at tre-fire forskningsdeltakere var en hensiktsmessig utvalgsstørrelse til min studie. Kvale & Brinkmann (2015) skriver at det ikke finnes en fasit på antall forskningsdeltakere i kvalitative intervjuer, mens Postholm (2010) nevner tre som et minimum. Med et antall på 4 følte jeg at jeg kunne få god og variert data, samtidig som jeg tok hensyn til egen kapasitet og forskningens omfang. Ved å velge et mindre antall forskningsdeltakere, får en mulighet til å gå dypere i forskningsdeltakernes livsverden (Jacobsen, 2015). Dette ga meg muligheten til å vektlegge kvaliteten i intervjuene og oppnå dypere kunnskap.

3.2.3 Analyse

Jeg har valgt tematisk analyse som metodologisk tilnærming, heretter kalt TA. Denne tilnærmingen innehar stor fleksibilitet og egner seg godt for meg som ikke har så mye erfaring med analyse av kvalitativ data fra tidligere (Braun & Clarke, 2007). TA består av seks rekursive faser, hvor jeg som forsker beveger meg fram og tilbake mellom fasene underveis i analysen. Det essensielle med denne metoden er å søke etter mønstre og tema som kommer fram i mine intervjuer og koble de sammen med koder.

Dalland (2012) henviser til Thagaard (2009) som sier at de ulike prosessene i kvalitativ forskning overlapper hverandre. Dette ser vi både i TA, og er også noe jeg har erfart underveis i prosessen. Jeg så automatisk sammenhenger mellom de ulike intervjuene, før jeg bevisst begynte arbeidet med TA. Sammenlikning er ifølge Nilssen (2012) et helt sentralt analyseverktøy. Til tross for tanker og refleksjoner underveis i prosessen, gikk jeg grundig gjennom alle fasene fra start til slutt med et skjerpet blikk. Dette vil jeg forklare nærmere, med å beskrive mitt analysearbeid. Analysen er inspirert av samme inndeling slik Braun og Clarke (2007) presenterer.

3.2.3.1 Bli kjent med datamateriale og lag de første kodene (Fase 1-2)

For å bli kjent med datamaterialet, og lage de første kodene, er det viktig å være bevisst over egen påvirkning. Det jeg som forsker ser i dataen gjenspeiler til en viss grad hvem jeg er (Braun & Clarke, 2017). Her er det derfor nyttig at jeg som forsker vurderer min personlige interesse innenfor temaet. På denne måten får jeg vært refleksiv, noe som Shaw (2010) beskriver som et viktig element i prosessen.

Sammenhengen mellom brøk, prosent og desimaltall er noe jeg har meninger om, og erfaringer med fra før. Først og fremst har jeg gått atten år på skole, hvor matematikkfaget har vært til stede i sytten av disse. Min erfaring er at barneskolen hadde lite fokus på sammenhengen mellom disse representasjonsformene. Likevel var det noe til stede. Jeg husker jeg hadde stor interesse for brøk, og at et halvt pizzastykke kunne representere en halv, og 50%. Vi lærte også at en fjerdedel var 25%. Derimot kan jeg ikke huske at vi gikk noe mer i dybden enn det. Det tas da forbehold om at jeg naturligvis ikke husker alt vi lærte om. Jeg kan derimot huske følelsen jeg satt med når jeg på ungdomsskolen plutselig forstod mer av denne sammenhengen. Dette gir meg en mistanke om at vi ikke hadde lært så mye om sammenhengen mellom representasjonsformene tidligere. På ungdomsskolen jobbet vi ofte med å dividere brøk. Jeg husker oppgaver og prøver, hvor jeg både presenterte svaret i brøk, desimaltall og prosent. Undervisningen var derimot veldig sentrert rundt læreboken og innebar for det meste lukkede oppgaver. Vi brukte sjeldent konkretiseringsmateriell.

I tillegg har jeg erfaring med å jobbe som lærervikar. Jeg har hatt faste vikariat og vært innom de fleste trinn fra 1. – 10. Klasse. Opplevelsen min er at det i dag er mye større fokus på åpne oppgaver, konkretiseringsmateriell og utforsking, enn det var når jeg selv gikk på grunnskole. Derimot har jeg ikke fått oppleve så mye innenfor temaet; sammenhengen mellom brøk, prosent og desimaltall. Jeg har vært med i undervisning, og har selv undervist innenfor de forskjellige områdene. Men jeg har ikke erfart at det har vært noe stort fokus på kombinasjonen av disse. Det er da verdt å nevne at kompetansemålet som går på nettopp dette er helt nytt, og at arbeidet med sammenhengen mellom de ulike representasjonsformene ikke har vært et krav tidligere. Basert på mine erfaringer, var jeg derfor interessert i hva lærerne hadde å si innenfor dette området, og hva de så på som viktige faktorer i undervisningen om sammenhengen mellom representasjonsformene av rasjonale tall.

Med viten om at mine erfaringer og refleksjoner kunne påvirke dataen i negativ grad, var jeg grundig i mitt arbeid. Jeg leste gjennom transkriberingen flere ganger. I fordypningen av transkripsjonen, tok jeg notater underveis og markerte tekst som jeg tenkte var nyttig å ta med meg videre, som vist i figur 3.

Figur 3. Utdrag fra notater

Jeg gikk over for å se om det var noen mønstre jeg ikke hadde sett tidligere, og om jeg kunne ha oversett noen viktige aspekter. Jeg så etter meninger og mønstre, og fokuserte på både likheter og ulikheter mellom lærerne. For eksempel var det noen som brukte læreboken i arbeidet med sammenhenger mellom brøk, prosent og desimaltall, mens andre brukte aldri det.

I transkripsjonen har jeg valgt å kalle meg selv for M, som en forkortelse av masterstudent. Lærer 1, 2, 3 og 4 er forskningsdeltakerne. Videre har jeg brukt tegn til ulike betydninger. Når noen gjør noe, er dette markert med asterisk. For eksempel * viser på nettbrettet *. To punktum etter hverandre indikerer en pause i utsagnet, eller at setningen avsluttes ufullstendig. Eksempel, lærer 3: ”Ja du må være litt.. Du må ut å ha litt sånn metarefleksjon”. I tillegg er forklaringer lagt inn i klammeparentes. Eksempel: ”Men på det siste kompetansemålet [LK20] føler jeg egentlig bare at de har safet litt med å skrive den sammenhengen”. Utsagnene har i tillegg blitt nummerert, slik at det er enkelt å navigere i vedlegget. På denne måten kan leser sette seg inn en større del av intervjuet dersom noe skulle være uklart. Eksempel: ”Lærer 1 har jobbet med sammenhenger før, men nevner kun brøk og desimaltall. Hun følger ofte boken, og sier at prosenten ofte kommer senere i kapittelet (linje 3–5)”. Figur 4 viser hvordan man finner fram til utsagnet i vedlegget.

Intervju Lærer 1

M: Har du jobbet noe med *sammenhenger* mellom brøk, prosent og desimaltall til nå? Hvis ja: På hvilken måte har du jobbet med dette?

Lærer 1: Ja brøk og desimaltall. Jeg følger jo ofte boken, og ofte kommer prosenten senere i kapittelet. Så jeg har ikke vært flink å sette prosent inn i sammenhenger. Men brøk og desimaltall – ja.

M: På hvordan måte har du jobbet med brøk og desimaltall?

Figur 4. Utdrag fra vedlegg 5

3.2.3.2 Søk etter tema (fase 3)

I fase 3 begynte jeg å konstruere temaer. Dette ble gjort ved å samle egne notat fra fase 1–2, samt utsagn fra lærerne. Jeg plasserte notatene og utsagnene sammen med andre notat og utsagn som jeg mente kunne gå under samme tema. Figur 5 viser et eksempel på denne prosessen. Hver farge presenterte de ulike lærerne. Her laget jeg et midlertidig tema som jeg kalte for ”lærerens faglige kompetanse”, da jeg følte at samtlige av utsagnene passet inn under dette temaet. Dette ble senere endret til ”videreutdanning”.

Lærerens faglige kompetanse:

M: har du hatt noe konkret kursing eller veiledning innenfor dette temaet

Lærer 1: nei ikke innenfor det temaet. Men den Moocken jeg tok var det veldig mye brøk. Og vi brukte Van De Walle. Og der var det veldig mye bra.

M: hva er det egentlig? Moocken?

Lærer 1: Moock, det er videreutdanning for lærere. 30 stp

M: Men var det bare brøk?

Lærer 1: Nei, det var didaktisk. Var ikke bare brøk, men der synes jo jeg at brøken utgjorde en stor forskjell av det hun hadde som tema

M: Så bra. Men prosent og desimaltall ikke like…?

Lærer 1: nei, ikke like godt. Det er vel gjerne fordi at algebra og brøk er det de ser at norske elevene sliter med. Og at de ser at det kanskje er der påfyllet må være størst i lærerutdanningen på matte. Tenker jeg da, men er ikke sikkert det er noe svar da men. Men det er jo det som har vært problemet hele veien.

Lærer 3: (…).spørsmålet er jo: har jeg kompetansen til å benytte meg av alt jeg har tilgang til? Det er jo det spørsmålet vi har? Jeg trenger mer kompetanse slik at jeg kan være sikker på at jeg får gjort det jeg skal gjøre. At noen kvalitetssikrer meg.

M: Har du tenkt på hvordan det kunne vært gjort?

Lærer 3: Nei det er jo det som er. Det er jo det vi sier at den nye fagfornyelsen som ligger der, den er så åpen. Vi blir ikke sikret i noen ledd. Vi kan nesten bare lene oss tilbake. Er vi bare helt fri nå? Den er jo så kort. Den er jo superkort, en setning skal jeg lære de i løpet av ett år. Innenfor brøk. Så det synes jeg jo, at jeg mangler. Jeg synes at jeg har fått et for stort ansvar uten sikkerhetsnett.

Lærer 4: Jeg har jo nyere utdanning innenfor matematikkverden. Så sånn sett, så tenker jeg at jeg har veldig mye av det som, sånn sett for meg, skal på plass. Men likevel så er jeg jo der at jeg * flirer * utvikler meg jo stadig, og ser jo på hva som er skrevet på i de ulike nyere masteroppgavene som er lagt ut, ikke sant. Så er jeg jo der med en gang å leser, hvis det er noe som er innenfor mitt område i matematikkens verden.

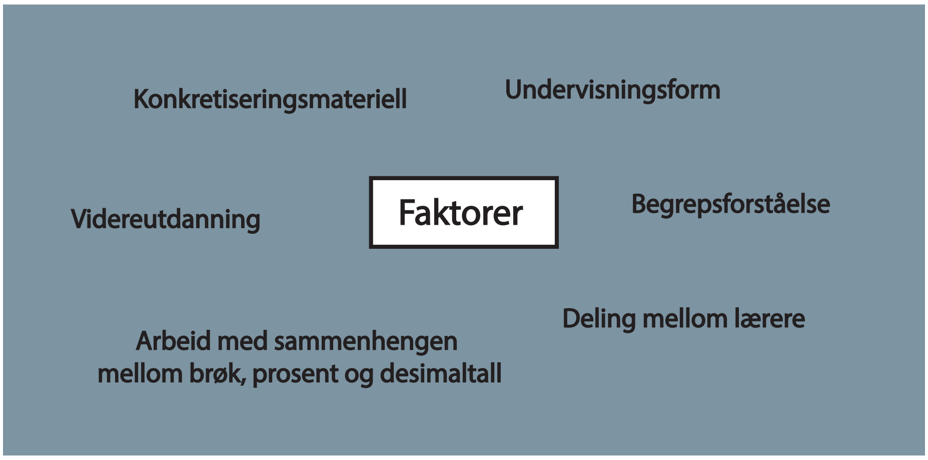
Figur 5. Temasøk

Dette var et tema jeg ikke hadde sett for meg at jeg ble å få. Likevel så jeg underveis i analysen at det var mye som passet inn under dette. Jeg har i ettertid forstått at dette ble et viktig funn til min studie, noe som muligens ikke ville kommet fram dersom jeg hadde gått for en intervjutype av mindre fleksibilitet.

3.2.3.3 Gå kritisk gjennom tema, definer disse og gi de navn (fase 4 og 5)

I denne fasen gikk jeg kritisk gjennom temaene. Her vurderte jeg om noen av temaene kunne brytes ned i undertemaer. Figur 6 viser mitt tematiske kart.

Jeg vurderte også om sitatene i mitt analysedokument var plassert i riktige tema, og om noen av temaene kunne være problematiske. Jeg erfarte også at det var en del jeg hadde tatt med som ikke gikk direkte på mitt forskningsspørsmål, og som derfor var mindre relevant til oppgaven. Til slutt gjorde jeg en ny kritisk vurdering om dette kartet jeg hadde laget faktisk ga et godt bilde av helheten i datamaterialet. Jeg hadde nå en liste med temaer jeg var ganske fornøyd med og som jeg synes var et godt utgangspunkt for videre arbeid:



Figur 6. Tematisk kart

I denne fasen jobbet jeg med å finne passende navn på hvert tema, som jeg syntes fanget essensen på en god måte. For hvert enkelt tema identifiserte jeg hva som var ”historien” for akkurat dette temaet. Navnet på noen av temaene hadde jeg allerede sett for meg tidligere i analysen. Likevel ble det i denne fasen vurdert grundigere.

3.2.3.4 Skriv rapporten

Fase 6 var siste mulighet for analyse. Når jeg hadde utarbeidet tema skrev jeg en rapport. Her brukte jeg sitat fra intervjuene. Lærerne representerte nå de samme fargene som ble brukt i tema-søket (figur 5). På denne måten kunne jeg samle informasjon og utsagn fra lærerne under like kategorier, og samtidig ha en ryddig og oversiktlig framstilling over hvem som stod for hva. Ved slutten av denne fasen hadde jeg forslag til tema, samt forslag til sitat jeg tenkte kunne være nyttig å bruke videre.

3.3 Etisk refleksjon med tanke på metoden

I forkant av forskningen gjorde NSD en vurdering av prosjektet (se vedlegg 2). Jeg satt meg også i retningslinjene fra Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH), for å vite hvilke plikter og hensyn som måtte tas i forkant, underveis og i etterkant av studiet. Deretter ble det innhentet tillatelse fra alle de fire forskningsdeltakerne (se vedlegg 3). Her samtykket de til bruk av lydopptak og det ble gjort klart at de kunne trekke seg til enhver tid, dersom dette skulle bli ønskelig. Jeg forpliktet meg også til å behandle dataen på en forsvarlig måte, og at opptakene slettes ved prosjektslutt. Samtlige av forskningsdeltakere fikk i tillegg tildelt en prosjektskisse (se vedlegg 4), og var derfor vitende om forskningens tema. Her fikk de forberedt seg rundt spørsmål som kunne komme i intervjuet. Videre ble lærerne anonymisert i transkripsjonen (se vedlegg 5). Jeg har også valg å kalle samtlige av lærerne for ”hun”, uavhengig av hvilket kjønn de er, for å anonymiseres de i en enda større grad.

3.4 Forskningens validitet og relabilitet

Når en skal se på forskningens validitet, fokuseres det på om resultatene kan oppfattes som riktige, eller om forskningens beskrivelse av fenomenet er riktig (Jacobsen, 2000). Forskningens tema er nok noe lærerne ikke bevisst tenker så mye på i hverdagen. For å unngå at spørsmålene skal komme for brått på og at svarene ikke vil være så nøye gjennomtenkt, ble derfor disse sendt ut i forkant. På denne måten kunne lærerne gjøre seg noen tanker før intervjuet skulle gjennomføres.

En svakhet ved et fysisk intervju kan være at intervjudeltakerne svarer på en måte slik de tror er "riktig" å svare, det som setter de i "best mulig lys" som lærere eller liknende. Dette ville for eksempel ikke forekommet like lett ved bruk av anonyme spørreskjema. På den andre siden skal det mer til for å misforstå hva som blir sagt i et fysisk intervju. Toneleie og kroppsspråk er med på å styrke forståelsen til forsker. I tillegg får forskningsdeltakerne mulighet til å beskrive hva de mener, dersom noe skulle være uklart. Det vil skal derfor mer til for å misforstå noe, i motsetning til om det skulle være ren tekst. Jeg som forsker er likevel derfor bevisst på utfordringen ved fysisk intervju, og forsøker å være så nøytral som mulig uten at forskningsdeltakerne skal føle seg påvirket i en bestemt retning. Jeg er også fokusert på å vise interessere i det som blir sagt, for å unngå at forskningsdeltakerne blir usikre på seg selv og deres utsagn.

Reliabilitet er i hvilken grad man vil få samme resultater dersom en måling eller undersøkelse gjentas under identiske forhold (Jacobsen, 2000). I forkant av intervjuene satt jeg meg inn i hvilke momenter som kunne være ødeleggende for min forskning. Som nevnt tidligere kunne mine personlige egenskaper både være en utfordring og en fordel. Jeg var derfor veldig bevisst på valgt intervjutype og at jeg skulle forholde meg til denne. Intervjutypen tillater en slags dialog, men jeg kjenner litt på i ettertid at jeg kunne viet enda større plass til forskningsdeltakeren. Likevel blir dette mest spekulasjoner, da det kan være at den naturlige sitasjonen faktisk gjorde at forskningsdeltakerne følte seg trygge og av verdi.

Spørsmålene i intervjuet var en del åpne innenfor valgt tema. Jeg spurte blant annet lærerne om de følte de hadde det de trengte for å jobbe med sammenhenger i brøk, prosent og desimaltall. Videre spurte jeg:

Hvis ja:

- *Hva er det som gjør at du har det du trenger?*
- *Hva annet kunne vært til hjelp for deg i arbeid med dette kompetansemålet?*

Hvis nei:

- *Hva trenger du for å kunne gjøre det?*

(Utdrag fra vedlegg 1)

Jeg hadde en førforståelse av at konkretiseringsmateriell ville være bli et tema blant samtlige av lærerne, og at det er noe som ønskes i arbeidet med elevene. Om dette temaet skulle komme fram, var det derfor viktig for meg som forsker å aldri nevne det selv. Funnene rundt konkretiseringsmateriell ble på denne måten av større pålitelighet, da dette var noe som upåvirket kom fra forskningsdeltakerne selv.

Dalland (2012) påpeker nødvendigheten av at temaene engasjerer forskningsdeltakerne, noe jeg ikke kunne garantere på forhånd. Likevel var det valgfritt å delta, og jeg var bevisst på å ikke presse eller overtale lærerne til å delta. Sannsynligheten for at lærerne hadde deltatt til tross for at temaet var lite interessant, anser jeg derfor som relativt liten. Det kan likevel ikke utelukkes at lærerne deltok på grunnlag av at de følte seg forpliktet. Det var derimot andre indikasjoner som tydet på at kravet om engasjement ble tilfredsstilt. Lærer 1 sa at hun kunne pratet om dette i evigheter. Lærer 2 sa at hun hadde mange meninger om det jeg skulle undersøke. Lærer 3 sa flere ganger at jeg hadde valgt et veldig spennende tema og lærer 4 sa allerede i introduksjonen av temaet at det var veldig interessant. Senere sa hun også at det var et viktig fokusområde. Dette er kun få eksempler på hva som ble sagt, og jeg opplevde både i form av ord og interesse at dette var noe som engasjerte lærerne fra start til slutt.

4 Resultat

Ved hjelp av den tematiske analysen, har jeg gjort ulike funn i intervjuene. Nedenfor vil de ulike temaene bli representert, hvor noen, eller samtlige av intervjudeltakerne har meninger om hva som er viktige faktorer i undervisningen om sammenhenger mellom representasjonsformene av rasjonale tall.

4.1 Begrepsforståelse - sammenhenger

Den nye læreplanen (LK20) legger vekt på *sammenhenger* mellom de tre representasjonsformene; brøk, desimaltall og prosent etter 7. trinn. Likevel er det uklart for en av lærerne hva begrepet *sammenhenger* innebærer:

> *Lærer 1: De som skal stå å undervise der må jo skjønne hva de skal gjøre. Det er jo det som er. Hvordan skal man tolke sammenhenger? Hva betyr sammenhenger? En fjerdedel er 0,25 og 25%. Er det det de vil? Hvor skal vi? (linje 102–104)*

Lærer 2, derimot, tenker at det ikke er store forskjeller sammenliknet med før:

> *Lærer 2: I kompetansemålet som er nå så står det jo at sammenlikning er en del av, det stod det jo ikke før. Men jeg tenker at det er ikke store forskjellen ute i arbeid egentlig. Men det er jo at det kreves at du skal se sammenhengen mellom de. Men det har vi jo gjort. (linje 152–154)*

Hun føler at Utdanningsdirektoratet har sikret seg litt med å skrive inn sammenhengen i kompetansemålet (linje 372, 373). Med sammenhenger tenker hun at det er noe lærerne skal kunne sjekke at elevene har inne etter 7.trinn, og at man ikke plutselig trenger å jobbe med alt (linje 376, 381):

> *Lærer 2: (…) Du starter jo ikke i syvende på høsten og får beskjeden om at nå skal vi jobbe med brøk, prosent og desimaltall. Brøken ligger jo, den begynner du jo allerede med på femte. Og kanskje ennå tidligere. Og når du jobber opp mot syvende så skal alle disse ligge på plass. Og da skal du kunne se sammenhengen mellom disse tingene. At den skal være inne etter syvende. Sånn tolker jeg det. Men når vi jobber med dette på mellomtrinnet så kjører vi jo alle tre. Kanskje noen syns det er lettere med desimaltall og forstår det bedre da og klarer å se*

sammenhengen etter hvert. Du har jo dette spiralprinsippet som egentlig er gått ut nå i de nye planene, men hvor du kommer tilbake til ting hele tiden. Matten er jo et slikt fag. Starter med noe, så vet du at du kommer tilbake til det etter hvert. Og da må du tilbake på det igjen (...) (linje 527–535)

Lærer 1 føler at kompetansemålet blir lagt opp for egen tolkning:

Lærer 1: Det blir jo da tilfeldig hva den læreren da har, det kan jo være tilfeldig hva man har vektlagt. Jeg kan jo bruke en time på det undervisningsmålet der og si at: check! Og det er utrolig frustrerende. Hvor stor del av faget er dette målet? Hvor viktig er det? (linje 164–166)

Lærer 3 og 4 sier ikke noe konkret om hvordan de tolker begrepet.

4.2 Videreutdanning

Lærer 1 sier at hun ikke har hatt noe kursing eller veiledning innenfor sammenhenger mellom brøk, prosent og desimaltall. Hun er derimot veldig fornøyd med ”Mocken” hun tok, som er en videreutdanning med 30 studiepoeng (linje 30–33). Hun synes brøken utgjorde en stor forskjell av det de hadde som tema der. Desimaltall og prosent ble ikke like mye vektlagt på videreutdanningen (linje 35–38).

Lærer 2 har tatt samme videreutdanning som lærer 1, og forteller i likhet med henne, om opplevelsen av brøk. Gjennom videreutdanningen tok de for seg 4–5 ulike lærebøker og så hvordan undervisningen i brøk var lagt opp. Samtlige av lærebøkene hadde lagt opp til at man skulle telle (linje 222–225):

Lærer 2: (...) Sant det var pizzastykker, seigmenn i farger, kakestykker, sant 2/3, ¾. Det var telling hele tiden. Så så mye av så så mye. Alle oppgavene i bøkene var lagt opp til telling hele tiden. Så lærebøkene i brøk har ikke vært bra, synes ikke jeg hvertfall. (linje 225–228)

I likhet med lærer 1, sitter hun også igjen med en veldig positiv opplevelse av selve videreutdanningen. De er til sammen tre lærere på samme trinn som har tatt den, noe hun tror gagner elevene deres. Studiet tok for seg mye didaktisk tenking og annen måte å jobbe med problemløsning på. Hun sier også at det var mer forståelse enn bare algoritmer (linje 146–149).

Det kommer aldri fram om Lærer 3 har tatt noe videreutdanning, men hun føler at hun mangler kompetanse:

> *Lærer 3: (...) spørsmålet er jo.. Har jeg kompetansen til å benytte meg av alt jeg har tilgang til? Det er jo det spørsmålet vi har? Jeg trenger mer kompetanse slik at jeg kan være sikker på at jeg får gjort det jeg skal gjøre. At noen kvalitetssikrer meg (linje 505–507).*
>
> *M: Har du tenkt på hvordan det kunne vært gjort? (linje 508)*
>
> *Lærer 3: Nei det er jo det som er. Det er jo det vi sier at den nye fagfornyelsen som ligger der, den er så åpen. Vi blir ikke sikret i noen ledd. Vi kan nesten bare lene oss tilbake. Er vi bare helt fri nå? Den er jo så kort. Den er jo superkort, en setning skal jeg lære de i løpet av ett år. Innenfor brøk. Så det synes jeg jo, at jeg mangler. Jeg synes at jeg har fått et for stort ansvar uten sikkerhetsnett. (linje 509–513)*

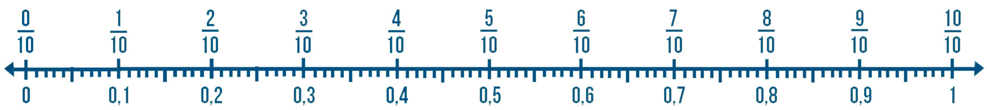
Lærer 4 har også nyere utdanning innenfor matematikken, og tenker selv at hun har veldig mye av det som skal på plass når hun skal jobbe med sammenhenger i brøk, prosent og desimaltall. Likevel utvikler hun seg stadig med å se hva som er skrevet i de nyere masteroppgavene som blir lagt ut (linje 948–952). I tillegg har hun god erfaring med en kollega som har tatt master i matematikkdidaktikk:

> *Lærer 4: (...) Og jeg ser at de årene hvor vi hadde en matematikklærer som hadde den nyeste didaktikken rundt disse områdene, så hevet det nivået på disse elevene som kom opp i forhold til dette med å se sammenhenger. Og ikke bare i forhold til brøk, prosent og desimaltall, men å se også andre sammenhenger. Og dette med å kunne generalisere mer. (linje 1048–1051)*

4.3 Arbeid med sammenhengen mellom brøk, prosent og desimaltall

Lærer 1 har jobbet med sammenhenger innenfor rasjonale tall tidligere, men nevner kun brøk og desimaltall. Hun følger ofte boken, og sier at prosenten gjerne kommer senere i kapittelet. Hun sier at hun derfor ikke har vært flink å ha prosenten med i sammenhengene. Med brøk og desimaltall har elevene jobbet med å se sammenhengene mellom tiersystemet og tidelsbrøker. Eksempel på dette kan være 1/10 = 0,1. På denne måten, mener lærer 1 at det er enklere å se sammenhengene (linje 3–12). Videre sier hun at de faglige elevene skjønner sammenhengene mellom brøk, prosent og desimaltall før man egentlig har undervist om det. Mens de som strever med ting hver for seg, har ramlet av for lenge siden. Hun sier at det muligens da kunne vært mer hensiktsmessig å lære elevene sammenhengen med det samme, men at man er så redd for å fylle for mye på (linje 78–81).

Lærer 2 inkluderer de tre andre matematikklærerne som hun jobber med på 7.trinn, og sier at de ofte bruker tallinjen når de jobber med brøk og desimaltall (se figur 7). Derfra kommer de automatisk inn på prosentene. Hun sier videre at de ikke bruker bøker, men at de kun jobber etter kompetansemålene. De bruker derimot en god del Ipad og mye praktiske oppgaver (linje 142–145).



Figur 7. Tallinje

Når de skal forklare, begrunne og sammenlikne for elevene, sier hun videre at det er vanskelig å kun undervise i èn av representasjonsformene uten å komme innom de andre. Dette er fordi elevene skal forstå (linje 150–152). De bruker også plastelina, litermål, saft og frukt. Med disse jobber de praktisk og deler med hverandre:

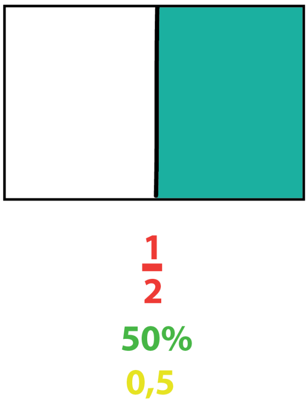
> *Lærer 2: (...) Hvis det er fem barn så får de 6 eller 4 baguetter de skal dele. Og den er jo utrolig fin i plastelina. Så har de jo fått frukt. Del og finn ut av. Volum. Brus, saft. Mariekjeks. Så vi har jo prøvd å bruke litt sånne ting fra hverdagen. (linje 158–161)*

De har også klosser som visualiserer prosent, brøk og desimaltall, identiske med de som er vist i figur 8. Elevene kan bruke disse klossene for å måle og se sammenhenger (linje 175–177).

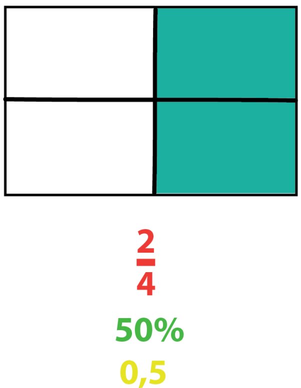
Figur 8. Klosser med sammenhenger. Fra sunneleker.no

Lærer 3 har en litt annen framgangsmåte, og bruker tallet som grunn. Videre sier hun at de står med tallet, uansett tall, og gir et eksempel på hvordan de kan gå fram (linje 441):

> *Lærer 3: (…) Hvis det er intro og alle sitter med pulten så sier jeg at okei, nå skal dere dele pulten deres i to med et eller annet. For eksempel Ipaden. Så går du i tegneprogrammet og så sier jeg. Okei, del skjermen i to. Hvilket tall har du? Ja du har fortsatt 1. Det er jo en skjerm. Hvilken brøk har du da? Hvor mange deler har du delt den inn i? To. Så fargelegger du en av dem. Ikke sant. Hvor mye har du fargelagt? Du har fargelagt ½. 50 %. Okei, skjermen er fortsatt like stor. Del den i 4. Okei du hadde fargelagt en, hvor mye er det fargelagt nå? Jo, 2/4. Fortsatt 50 %. (linje 441–447)*



Figur 9. Deling av skrivepult del 1



Figur 10. Deling av skrivepult del 2

Hun sier videre at det er mange tror at hvis de får en mindre eller større brøk, så minsker eller øker tallet. Her belyser hun viktigheten med å få fram at tallet fortsatt er det samme, og at de fortsatt, i dette tilfellet, har en skjerm eller en pult. Det er da viktig å synliggjøre for elevene at uansett hvor mange biter man velger å dele de i, og uansett hvor høy nevneren er, så er de fortsatt på 50%. De har fortsatt den halve skjermen (linje 448–452). Videre beskriver hun hvordan prossessen kan være for elevene:

> *Lærer 3: (...) Når de har jobbet en stund kan du høre elever som for eksempel sier. Ja 5 av 10 er jo det samme som en halv. Ja nettopp sier jeg! Elevene: Ja er det en halv? Så sier jeg: Ja det er en halv. Og det er så artig å se når de gjør det, så sier de plutselig at åh det var jo lett. Og da har du holdt på i to økter bare med å lære de at 0,5 er ½. Men det er da jeg føler at YES, du bare hører at det knirker i hodene deres, og det fester seg og de skjønner det. (linje 455–459)*

Videre opplever hun at elevene ikke forstår når hun ber de om å skrive tall i brøkform. De kan da svare at de ikke jobber med brøk, og at de ikke har om det nå. Selv om lærer 3 prøver å få fram at brøk er et tall, og mer presist enn desimaltall, så er ikke dette så kjent hos elevene (389–393). Videre sier hun:

> *Lærer 3: (...) Men desimaltall er likevel mer kjent i oppskrifter og lignende. Og tall bruker vi jo hele tiden. Men vi bruker jo aldri brøk. Vi går jo aldri på butikken og sier at vi skal bruke en todels time på å handle. Det ligger jo ikke i språket vårt overhode å bruke brøk. (393–396)*

Det som blir viktig da, er ifølge lærer 3, å inkludere brøk som en naturlig del hvor man hele tiden klarer å bruke det. Hun opplever det som om begrepsopplæringen forsvinner litt fordi man tenker at man er ferdig med det etter småtrinnet, noe de ikke er. Hun gir et eksempel på at de på femtetrinn, i likhet med førstetrinn, skal lære om hva tall er. På førstetrinn kan man for eksempel snakke om dagens dato, og hvor mange tiere og enere det er i tallet. Dette gjør man ikke med brøk, sier hun. Videre foreslår hun at man kunne hatt om ”dagens tall” med elevene, og gått gjennom disse på morgenen, på samme måte som man gjør på småtrinnet, bare med brøk (402–424).

Lærer 3 snakker også om kartleggingsprøven, ”alle teller”, som de bruker på skolen. Hun har også vært innom andre skoler i kommunen som bruker den. Dette er hennes kartleggingsverktøy, men denne tar ikke for seg noe om sammenhenger mellom brøk, prosent og desimaltall (535–590).

Lærer 4 har jobbet med sammenhengen mellom brøk, prosent og desimaltall. Hun jobber i år med noe som kalles for matte fordypning. Dette er et tilbud for elever som sliter i matematikkfaget (linje 818–822). Her jobber de på en litt annen måte:

> *Lærer 4: (...) Og denne mattefordypningen er sånn at, da jobber vi.. Vi sitter ikke å på en måte skriver og setter opp regneoppgaver slik som tradisjonell matematikk ofte er. Men vi jobber på en litt annen måte, og litt mer sånn utforskende for å si det sånn. (linje 822–825)*

Hun synes at det er gøy å få sett litt hvordan elevene tenker for at de selv skal kunne se disse sammenhengene (linje 825–827). Gruppen hennes på 7.trinn syntes i fjor at matematikk var begynt å bli kjedelig, og lærerne fant derfor ut at de måtte gjøre noe litt annerledes (linje 831–833). I timene gjør de mye variert:

> *Lærer 4: (···) Vi tar for oss programmering, vi tar for oss å være ute å leke og kjøre sammenhenger der. Vi tar for oss å krype på gulvet og vi har stafetter. Altså vi gjør så mye bare for at de skal kunne oppleve ting på en litt annen måte, og så skal de da kunne se sammenhenger og knytte det opp mot disse generelle algoritmene som man ofte møter når man skal sitte på standariserte prøver. (linje 835–840)*

Nå har lærer 4 en klasse som sier at matematikk er gøy, og ikke kjedelig. Elevene klarer også å knytte opp det de har lært i de ulike øktene, og se sammenhenger med det de gjør og den ”tradisjonelle matematikken” hvor de setter opp regnestykker (linje 842–847). De ser også på hva som skjer i hverdagen, og hvordan de faktisk møter matematikk i dagen rundt seg. Der er det mange elever som får seg aha-opplevelse og sier ”Å ja, det var jo det vi holdte på med der. Er det sånn det er”. Lærer 4 sier videre at hun synes det er veldig gøy å oppleve når lyspæren plutselig lyser opp (linje 847–851).

4.4 Konkretiseringsmateriell

I spørsmålet om lærerne føler de har det de trenger for å jobbe med representasjonene av rasjonale tall, svarer lærer 1 at hun synes konkretiseringsmateriell er veldig viktig. Hun poengter også viktigheten med at elevene ikke bare sitter og jobber på enten en Ipad eller i en bok. Videre understreker hun at hun har langt fra det hun trenger når det kommer til konkretiseringsmateriell (linje 23–25).

Lærer 2 derimot, er skeptisk til om man kommer nå lengere med en masse flott konkretiseringsmateriell (linje 242–243). Likevel bruker hun noe, og er fornøyd med mengden de har på skolen. Her nevner hun at det er viktig å være kreativ på hva du kan bruke (linje 187–189). Hun har også inntrykk av at elevene lærer mest når de får gjøre noe praktisk i matematikken (linje 239–240).

Lærer 3 synes at hun har gode muligheter med Ipaden, og bruker mye konkretisering der. I tillegg har de konkrete utstyr og eget matterom, noe som gjør at hun føler at hun har det hun trenger og vel så det (linje 503–505). Ipaden gir henne også muligheten til å hurtig variere mellom det å jobbe med konkreter, skrive og regne. På Ipaden har de også flere apper som gir muligheten til å jobbe med ulike konkreter (linje 481–486). Videre snakker hun om styrkene med Ipad:

> *Lærer 3: (…) Jeg trenger for eksempel ikke finne fram binders, selv om jeg godt kan gjøre det også. Jeg varierer jo. Men du kan flytte kuler på skjermen osv. Du har jo alle disse store som lager nettsider, Multi for eksempel. Så du jobber jo praktisk på skjerm. Der synes jeg vi har gode muligheter. (linje 481–485)*

Lærer 4 sier at det blir vanskelig for deres store skole, når alle skal begynne på den måten som fagfornyelsen legger opp til. Nå som en skal kunne se bedre dette med sammenhenger og utforske mer, så synes hun at de har altfor lite og dårlig av konkretiseringsutstyr. Videre understreker hun at de virkelig ikke er klar for å jobbe på den måten i forhold til dette med sammenhenger. På skolen har de et lærerbibliotek som de må gå til for å hente utstyr, og etter endt time må de gå og levere det tilbake. Her mener Lærer 4 at de skulle hatt det på hvert klasserom, slik at de hadde det tilgjengelig. Hun tenker at når elevene jobber og lærer, så lærer de ikke bare på et område om gangen. Konkretiseringsmaterialet bør være tilgjengelig i akkurat det øyeblikket elevene trenger det, uavhengig av hvilket fag det undervises i (linje 952–960):

> *Lærer 4: Når en elev på en måte er tilgjengelig for læring innenfor brøk, ikke sant, og ser dette konkretiseringsmateriellet, så må dere være slik at JA nå kan jeg bruke det. At vi løser det litt mer opp fra dette tradisjonelle norsk, matematikk, ikke sant, at det går litt mer inn i hverandre. Og derfor syns jeg det er så artig nå å ha, for jeg har jo valgt å ha norsk for å se på hvordan jeg kan bruke matematikken i norskfaget. Og omvendt ikke sant. Så dette med å kunne ha materialet mer framme, det savner jeg. Så der føler jeg at jeg har absolutt ikke det jeg trenger. (linje 960–966)*

4.5 Undervisningsform

Lærer 1 er veldig glad i praktiske oppgaver i matematikk der elevene kan samarbeide, og reise seg vekk fra stolen og pulten sin. Hun sier at elevene, spesielt guttene, husker mye bedre når de gjør noe praktisk i stedet for å lese og skrive (linje 59–63). Hun lurer også på om det kunne vært fornuftig å begynne tidligere med sammenhenger:

> *Lærer 1: De faglige flinke elevene skjønner jo disse sammenhengene uten at du egentlig har undervist om det. Mens de som strever med ting hver for seg – de har*

ramlet av for lenge siden. Og det kan godt være at den lureste veien hadde vært å lære de sammenhengen med det samme i stedet for å skal lære de på en helt.. Men man er så redd for å fylle så mye på. Det er det som man er. Så er man utålmodig, og så er det tiden som går. (linje 78–82)

Videre tror hun at elevene sitter igjen med mer etter en gitt tid, om de arbeider med problemløsningsoppgaver (linje 82–83).

Lærer 1: (…) Er det ikke det skolen og arbeidslivet spør etter i dag? Det er jo disse som kan se andre måter å løse ting på. Det er jo det vi vil ha. Og der er jo matematikkfaget helt unikt i forhold til å legge til rette for det. Det er det. (linje 84–87)

Lærer 2 har også inntrykk av at elevene lærer mest når de får gjøre noe praktisk i matematikken (linje 239–240). Videre sier hun at man ikke trenger så mye:

Lærer 2: (…) For du kan jobbe med både brøk og desimaltall med ting du har rundt deg til vanlig. Det er bare hvordan du velger å bruke det, og se på det. Jeg vet ikke om det blir så mye bedre undervisning om du har en masse råflott konkretiseringsmateriell liggende tilgjengelig. Det er jo å kunne bruke det, og at ungene får til å bruke det. Også er det det her å få ungene nysgjerrig og få de til å søke. Og finne ut hva er dette for noe. Også tenker jeg at man må starte med at brøk er jo ikke vanskelig. Det er jo enkelt. Dette er delingsoppgaver. Å dele lærte du når du var liten. For da begynte du med en til deg, en til deg, og en til meg. (linje 241–247)

Videre sier hun at det er vanskelig for elevene å forstå brøk, fordi eksempelet med pizzaen og tellingen av pizzastykker brukes hele veien. Når de da videre skal begynne å multiplisere brøkene, så blir det så abstrakt. De skjønner ikke hvorfor de skal snu på teller og nevner (linje 250–252). Når jeg spør henne om hva hun tenker man kan gjøre i stedet, så sier hun:

Lærer 2: Det er jo litt med å måle og forstå hvorfor det er sånn. Hva er det for noe? Hvis vi prøver å sette det opp med hverandre. Her er så så mye og her er så så mye. Sant, blandingsforhold, se på det. På saft for eksempel. Her skal det være en del sånn og så mange deler vann. Hva gjør vi da? Få det naturlig tenker jeg. Frukt er jo kjempefint å bruke. Mandarin – fantastisk! De er ferdig i båter, veldig *fin. Så det er masse. Jeg tror man må tenke, nesten sånn at de kan ta det, for å kjenne. Jeg tror det. Også dette med å klippe ut, ikke ha ferdige figurer. Ta et farget ark, klipp et ark og del det i to, okei 50%. Del det videre, hvor mye får vi da? Fysisk klipp og flytt på det. Det er noe når du gjør de tingene og får det i fingrene. Og samtidig får den forståelsen på hva du egentlig holder på med. (linje 257–265)*

Lærer 2 sier at man husker bedre de timene hvor man har gjort slike ting, sammenliknet med de timene hvor elevene kun sitter og jobber med individuelle oppgaver. I tillegg påpeker hun viktigheten av at elevene prater og diskuterer matematikk mens de holder på (linje 267–269).

Lærer 3 elsker å lage prosjekter, og å flette inn andre fag. I tillegg opplever hun at elevene tror de bare skal sitte å motta, og så skal de bli smart fordi hun som lærer skal fortelle hva og hvordan de skal gjøre ting. Da synes hun at det er spennende å stille elevene åpne spørsmål, som for eksempel: ”Hva er brøk, og når bruker vi brøk? Finn ut”. I starten av undervisningen opplever hun at elevene blir litt satt ut, og sier at hun som lærer må vise dem. Men etter de har funnet roen og satt seg ned, så kan de komme tilbake å fortelle. Og da opplever hun at elevene synes det er kjempegøy å være den som sier til henne hva brøk er for noe. Når elevene har forstått hva brøk er, kan hun videre stille spørsmål som; ”Hvordan kan brøk være relevant innenfor budsjett da?”. Videre nevner hun at dybdelæringen kommer inn gjennom slike åpne spørsmål og tema, hvor elevene må sette seg ned og forstå begrepet, før de kan bruke det videre i budsjett (linje 651–669). Lærer 3 tror at mange elever har en oppfatning av at matematikk er en time hvor elevene skal inn i timen, jobbe med formler, sette to streker under svaret og så er de ferdige. Her påpeker hun at man må vise elevene at det er matematikk i alt. Om de skal bygge fuglekasse, lager nettside, veggavis osv. Videre sier hun at det er store sprang på hvor elevene ligger når det kommer til sammenhengen mellom brøk, prosent og desimaltall. Da sier hun at det nesten blir litt abstrakt før man får gjort det praktisk (714–726).

For elever som sliter med åpne oppgaver, tenker lærer 3 at det er viktig å implementere ulike metoder for å løse ulike oppgaver. Dette allerede fra første klasse. Eleven vil da, ifølge lærer 3, vite hva den stødig på. Elevene må lære seg arbeidsmetoden og selvdrift. Og innenfor hver arbeidsmetode finnes kriterier. På denne måten konstruerer eleven sin egen kunnskap, og kunnskapen blir deres egen. Videre sier hun at hennes rolle er å stille spørsmål som ”enn om du gjør sånn?”, ”er du sikker på at?” osv. (linje 772–793).

Som nevnt i kapittel 4.4 bruker lærer 4 mye praktiske oppgaver. I tillegg belyser hun viktigheten med å få elevene til å se sammenhenger mellom de ulike fagene, og hvordan disse brukes i hverdagen (linje 1055–1058). Hun lar også elevene jobbe på den måten de selv ønsker for å finne svar på oppgavene de får utdelt, og plasserer de i grupper:

> *Lærer 4: Og det som er så artig i dette når de skal forske selv, er jo disse læringssamtalene de får. Altså fagsamtalene elevene imellom. Og jeg går rundt der bare som en liten sånn flue på veggen. De tenker ikke at jeg er der engang. Og de måtene de da selv på en måte setter seg ned å forklare på. For vi er veldig opptatt av at kan du forklare noe, er du den som lærer mest. (linje 864–867)*

4.6 Deling mellom lærerne

Lærer 1 ønsker en idèbank, slik at hun kan ta med seg noe konkret inn i klasserommet. Videre sier hun at lærere har en samvittighet som gnager fordi de føler at de burde gjøre ting. Men så rekker de det ikke (linje 138–139).

Lærer 3 forteller om sin skole, hvor de holder på å utvikle et arkiv hvor lærerne kan dele med hverandre. De har en egen mappe på Showbie, som er en app hvor alle lærerne på skolen har tilgang. Her deler de undervisningsopplegg og andre dokumenter med hverandre, slik at de skal slippe å finne opp kruttet selv hver eneste økt (linje 740–744).

Lærer 4 forstår hvorfor flere ønsker at det skal deles på skolene. Spesielt for de som er ny og fersk, eller bare usikre innenfor faget, men likevel må undervise i det. Da sier hun at det sikkert vil være mange som ønsker noe mer konkret rundt det de skal jobbe med som dekker det de skal undervise i. Videre sier hun at skolen deres fokuserer på lærernes styrker, og hvordan disse kan brukes på best mulig måte. Og da er det ikke bare i forhold til egen undervisning. Tanken på deres skole er derfor å opprette faggrupper hvor man kan lene seg litt på hverandre og få mer tips og ideer på hvor og hvordan man kan jobbe (1142–1148).

Videre sier lærer 4 sier at de har tatt opp dette med deling tidligere, og da at det kan deles innenfor hele kommunen. Dette har vært et savn fra lærerne i kommunen. Her sier hun at man tenker at det er en kjempegod idè, men så er det ingen som tar initiativet med å lage den. Videre sier hun at det er et savn fra lærerne i kommunen at det kan deles mer mellom skolene, da det er viktige lærere på alle skoler (linje 1151–1155).

Lærer 4: Så dette med å kunne hente, ikke bare tips, men også inspirasjon tenker jeg. Inspirasjon til å tenke nytt rundt et opplegg eller en idè som ligger der. Så det er mange måter man kan bruke en idèbank på. Men det som er viktig er kanskje at det blir tilgjengelig, og at det deles. (linje 1155–1158)

Lærer 2 nevner ikke noe om deling.

5 Diskusjon

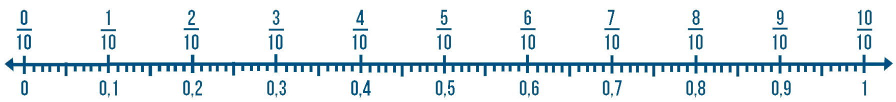
I diskusjonsdelen vil jeg drøfte hvordan faktorene lærerne belyser samsvarer med annen teori og tidligere forskning. Kapittelet er todelt, hvor første del omhandler lærernes arbeid og syn på læring. Her tar jeg for meg hvordan lærerne har lagt opp undervisningen til nå og hvordan et slikt arbeid kan bidra med å unngå eller styrke misoppfatninger innenfor sammenhenger mellom representasjonsformene av rasjonale tall. Jeg belyser også lærernes erfaringer og tanker rundt hva som gir god læring. Andre del tar for seg utvikling i skolen og hvilken grad det er lagt opp til en delingskultur på skolene.

5.1 Arbeid med sammenhenger mellom representasjonsformene av rasjonale tall

Teorien som ble presentert i delkapittel 2.1, viser ulike misoppfatninger som er knyttet opp mot representasjonsformene av rasjonale tall, både formene hver for seg, og sammenhengen mellom disse. Ifølge Beyranevand (2014) er utfordringene med å se sammenhenger store, fordi representasjonsformene er så ulike fra hverandre. Videre viser mine funn at begrepet *sammenhenger* blir lagt opp til egen tolkning. Dette er i tråd med tidligere studier som viser at intensjonene i Kunnskapsløftet om klare kompetansemål ikke samsvarer med hvordan målene faktisk er formulert, og heller ikke med hvordan skoleeiere og andre på lokalt nivå oppfatter dem (Engelsen, 2008; Rønning et al., 2008; Dale og Øzerk, 2009). Dersom lærerne har ulike formeninger om hva begrepet innebærer, vil dette påvirke hvordan de legger opp elevenes undervisning, og hvordan de vektlegger arbeidet med sammenhenger mellom representasjonsformer av rasjonale tall.

Samtlige av lærerne som er intervjuet i min studie, har undervist i sammenhenger mellom representasjonsformer av rasjonale tall. Lærer 1, derimot, sier at hun ikke har vært flink til å ha prosent med i sammenhengen. Selv om hun har unnlatt å ha med prosent som representasjonsform, betyr ikke det nødvendigvis at hun mener det er den riktige måten å gjøre det på. Det at hun sier at hun ikke har vært flink, tolker jeg derimot som at læreren hadde reflektert over egen undervisning, og følte på at hun kanskje burde inkludert prosent i større grad som en del av arbeidet. På den andre siden, kan det være at hun mente det var riktig å vente med prosent, da denne representasjonsformen ikke ble introdusert i lærebøkene før senere. Tidligere var det heller ikke et krav å inkludere prosent i sammenhengen, og arbeid med prosent i seg selv, var et mål etter 7. trinn i LK06 (Utdanningsdirektoratet, 2013). Det var derfor opp til lærerne selv når på mellomtrinnet de skulle introdusere denne representasjonsformen. En slik tankegang kan ses i lys av Stengrundet, Jensen og Valbekmo (2018), som sier at prosent kommer som en naturlig forståelsene hos elevene etter å ha lært brøk og desimaltall. Dette ser likevel ikke ut til å ha blitt vektlagt i stor grad. I den nye læreplanen (LK20) skal elevene nå jobbe med sammenhenger mellom brøk, desimaltall og prosent allerede på 5. trinn (Utdanningsdirektoratet, 2020a). Lærer 2 begrunner også viktigheten av å inkludere samtlige representasjonsformer for at elevene skal forstå. Dette samsvarer med Moesley (2005) som konkluderer med at en tidlig eksponering for flere ulike perspektiver av rasjonale tall hjelper elever med å utvikle en større og mer sammenkoblet representasjonskunnskap for rasjonale tall. Videre er det flere studier som viser positive sammenhenger mellom tidligere rasjonell tallkunnskap og senere matematisk ferdighet (Booth et al. 2014; Booth and Newton, 2012; DeWolf et al., 2015a; Geary et al. 2012).

Lærer 1 mener at det er enklere for elevene å se sammenhenger mellom tiersystemet og tidelsbrøker, enn å inkludere brøk med annen nevner. Her gir hun et eksempel på at 1/10 = 0,1. Ved å se sammenhenger mellom tiersystemet og tidelsbrøker, kan elevene opparbeide seg en forståelse av at det finnes desimaltall mellom brøker, og brøker mellom desimaltall. Eksempelvis vil de med lærer 1 sin tilnærming kunne oppdage at 2/10 og 0,2 begge er verdier mellom 1/10 og 3/10. De vil på denne måten unngå misoppfatninger som Vamvakoussi og Vosniadou (2010) viser til i sin studie, hvor 80% av syvendeklassingene antydet at det bare er desimaler mellom to desimaler og bare brøker mellom to brøker. I tillegg fikk femteklassingene i Hiebert og Wearne (1983) sin studie, aldri mer enn 19-32% riktig når de skulle gjøre om brøker (til desimaltall) som hadde 10 eller 100 som nevner. Ved å bruke lærer 1 sin tilnærming, vil elevene lettere kunne se disse sammenhengene som mange andre sliter med. Likevel stiller jeg spørsmål til om elevene vil forstå om de møter en brøk som er 1/5, og kunne si at denne er 0,2. Kanskje kan arbeidet til lærer 1 være en del av opplæringen, og at det videre introduseres brøker med ulike nevnere, i tillegg til prosent som representasjonsform.



Figur 11. Tallinje

Lærer 2 sier at de ofte bruker tallinjen når de jobber med sammenhenger mellom brøk og desimaltall (figur 11). Derfra kommer de automatisk inn på prosentene. I framstillingen vist i figur 11, er det også mulig for lærerne å inkludere prosenter. Elevene vil da kunne se at verdiene på tallinjen kan presenteres i både brøk, desimaltall og prosent, og på denne måten se sammenhenger mellom disse. Ved å ha ulike representasjonsformer visualisert på samme tallinje, kan elevene i likhet med lærer 1 sitt arbeid, unngå misoppfatningene som belyses hos Vamvakoussi og Vosniadou (2010) og Hiebert og Wearne (1983). Likevel ser jeg utfordringen med at elevene ikke nødvendigvis vil klare å knytte verdiene på tallinjen med størrelser og mengder. De vil eksempelvis kunne se at 0/10 er mindre enn 1/10, men det er ikke gitt at de har den dype forståelsen av hvor mye dette er. Kanskje kan de tro at det alltid vil være en cm mellom disse, slik det kan framstilles på en linjal. I tillegg kan de se på representasjonen av brøk som en "fasit", og eksempelvis tro at 2/10 er den eneste brøken som kan representere 0,2. Det kan derfor være hensiktsmessig med et arbeid med størrelser og mengder, samt forkortelse og utvidelse av brøk.

Lærer 2 jobber i tillegg med klosser som viser sammenhengene mellom alle de tre representasjonsformene, og elevene får på denne måten jobbet med størrelser og mengder. Når elevene sammenlikner de ulike størrelsene, vil de i likhet med eksemplene ovenfor, kunne unngå misforståelsen om at det bare er desimaltall mellom to desimaltall, og bare brøk mellom to brøker. Eksempelvis kan elevene se at den grønne klossen som er 0,2, er større enn den blå som er 1/6, og mindre enn den rosa som er ½ (figur 12).

Figur 12. Klosser med sammenhenger. Fra sunneleker.no

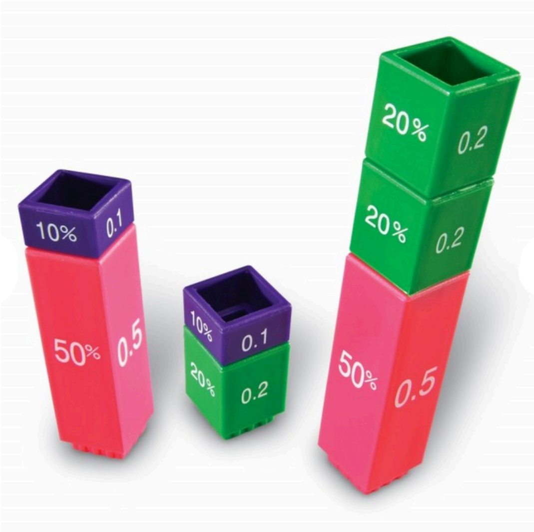
Flere studier viser at mange elever tror at desimaltall med flest siffer etter komma er det absolutt største tallet (Desmet et al., 2010; Durkin & Rittle-Johnson, 2015; Nesher & Peled, 1986; Resnick et al., 1989; Sackur-Grisvard & Léonard, 1985). Materialet vist i figur 12, består av over 50 klosser og presenterer blant annet desimaltall med både ett, to og tre siffer etter komma. Ved å aktivt bruke klossene og se sammenhenger mellom størrelsene, vil elevene kunne unngå en slik misoppfatning. Klossene demonstrerer blant annet desimaltall som 0,5, 0,33 og 0,166. Elevene vil med bruken av disse kunne se at klossen som demonstrerer 0,5 er betydelig større enn de to andre klossene med et større antall desimaler.

Videre har elever i omgjøringen fra prosent til desimaltall, en tendens til å erstatte prosentsymbolet til høyre, med et komma til venstre for tallet (Parker & Leinhardt, 1995; Risacher, 1992). Eksempler på dette er vist i figur 13.

$$5\% = 0{,}5$$
$$40\% = 0{,}40$$
$$70\% = 0{,}70$$
$$200\% = 0{,}200$$

Figur 13. Eksempel på omgjøring fra prosent til desimaltall

I omgjøringsprosessen vil elevene konsekvent plassere første siffer i prosentverdien på tidelsplassen i desimaltallet. Elevene vil da få likt svar i omgjøringen av både 1%, 10%, 100%, 1000% osv., som alle blir 0,1. Ved å bruke en slik metode, vil elevene kun få riktig når de har en prosentverdi med to siffer (10–99%). I mange tilfeller vil en slik generalisering gi riktig svar, som for eksempel vist i Figur 14. En kan derfor tenke seg til hvorfor elevene har fått denne misoppfatningen.

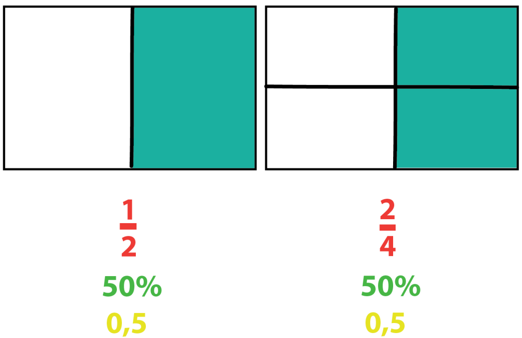


Figur 14. Sammenhengen mellom prosent og desimaltall. Fra sunneleker.no

Elevenes generalisering viser en manglende forståelse for plassverdi. Et videre arbeid med posisjonssystemet vil derfor være nødvendig. Ved at lærerne er bevisste på denne misoppfatningen, kan de i tillegg legge opp til en undervisning som synliggjør at en slik generalisering ikke stemmer i alle tilfeller. Eksempelvis kan elevene fysisk sammenlikne klossene som demonstrerer 100% (figur 12) og 0,1 (figur 14). Elevene med en misoppfatning om at disse er av lik verdi, vil raskt kunne se at dette ikke stemmer. De vil derimot erfare at de trenger ti klosser av 0,1, for å få 100%. På denne måten legger lærerne opp til en kognitiv konflikt, ved at elevene erfarer at eget tankemønster er utilstrekkelig, og skaper et behov for å endre tankemønster (Matematikksenteret, u.å.a).

Klossene er derimot kun designet til å demonstrere representasjoner av rasjonale tall som en del av en hel. Dette kan være uheldig, da elever ofte får problemer når de møter brøker og prosent over en hel (Parker & Leinhardt, 1995; Risacher, 1992). Elever med slike utfordringer vil få problemer når de for eksempel møter 150% eller 3/1. Dersom elevene har en misoppfatning av at brøk og prosent ikke kan gå over en hel, kan materialet være med på å styrke denne misoppfatningen. Dette fordi klossene kun inneholder ekte brøk, og prosent opp til en hel. Tallinjer som kun går til en hel, vil også kunne gi elevene en forestilling om at man ikke kan gå over 1, 1/1 eller 100%. Er lærerne bevisste på denne utfordringen, kan de likevel legge opp undervisningen på en god måte, og være med på å unngå en slik misoppfatning. Selv om materialet, som for eksempel klossene i figur 12, framstilles som "fullt" når det er en hel, kan læreren i dialog med eleven snakke om alternativer som ville gitt brøk og prosent over en hel. For eksempel kan læreren spørre eleven hva man får dersom man har to stykker av 100%, eller tre stykker av 1/1. Eller be elevene om å utforske dette sammen. På denne måten legger en også opp til dybdelæring, noe jeg kommer tilbake til senere i kapittelet.

Samtlige av lærerne belyser viktigheten av praktiske oppgaver, hvor lærer 1 og 2 mener at elevene lærer best ved bruk av dette. Lærer 3 bruker et eksempel på en framgangsmåte hvor elevene skal tegne inn skrivepulten sin. Dette kan for eksempel gjøres i tegneprogrammet deres på Ipad, eller på ark. Elevene blir først bedt om å dele pulten deres i to, og fargelegge den ene delen (se figur 15). På denne måten ser de at de har fargelagt halve pulten, noe som tilsvarer ½, 0,5 og 50%. De blir så bedt om å dele pulten igjen, slik at de har 4 deler.



Figur 15. Deling av skrivepult

Hun sier videre at mange tror at hvis de får en mindre eller større brøk, så minsker eller øker tallet. Dette kan sees i sammenheng med studiene som viser at brøker lett tolkes som to hele tall, snarere enn som et enkelt tall (Behr et al., 1984; Braithwaite & Siegler, 2017; Gelman, 1991; Hecht, 1998; Mack, 1995; Siegler et al., 2011; Siegler & Pyke, 2013; Stafylidou & Vosniadou, 2004; Tian & Siegler, 2017; Torbeyns et al., 2015). Dersom forholdet mellom teller og nevner forblir likt når de endres, vil verdien fortsatt være lik. Elevene trenger derfor å lære at det kun er om telleren eller nevneren endres alene, eller med ulikt forhold, at tallet vil endre seg. Her belyser lærer 3 viktigheten med å få fram at tallet fortsatt er det samme i eksempeloppgaven, og at de fortsatt, i dette tilfellet, har én skjerm eller én pult. Videre sier hun at det er viktig å synliggjøre for elevene at uansett hvor mange biter man velger å dele de i, og uansett hvor høy nevneren er, så er de fortsatt på 50%. Lærer 3 viser her at ved å ta et steg videre i oppgaven, får elevene visualisert at ½ og 2/4 er det samme tallet.

Med praktiske og utforskende oppgaver, mener lærer 4 at hun har fått elever som synes at matematikk har blitt gøy. Ved å arbeide på denne måten, opplever hun at elevene forstår mer når de senere skal sette opp regnestykker og jobbe mer "tradisjonelt" med oppgaver. Et slikt arbeid kan derfor være med på å unngå misoppfatninger som elevene har knyttet til regneoperasjoner (Fischbein et al., 1985; Graeber & Tirosh 1990; Hiebert & Wearne, 1985, 1986; Lai & Murray, 2014; Lortie-Forgues et al., 2015; Lortie-Forgues og Siegler, 2017; Siegler og Pyke, 2013). Med lærer 4 sine praktiske og utforskende oppgaver, kan hun sammen med de andre lærernes praktiske tilnærminger, bidra med å skape en relasjonell forståelse hos elevene.

På spørsmålet om lærerne føler de har det de trenger for å jobbe med representasjonsformene av rasjonale tall, svarer lærer 1 og 4 at de trenger mer konkretiseringsmateriell. Som nevnt tidligere i kapittelet, kan et arbeid med dette bidra til å unngå flere misoppfatninger knyttet til temaet. Lærer 1 sier at hun har langt fra det hun trenger for å jobbe med dette, og poengter at et slikt materiell er veldig viktig. Lærer 4 sier at nå som en skal kunne se bedre dette med sammenhenger og utforske mer, så synes også hun at de har altfor lite og dårlig konkretiseringsutstyr. Hun understreker derfor at de virkelig ikke er klare for å arbeide med sammenhenger på denne måten. Selv om lærer 4 har materiell tilgjengelig på et lærerbibliotek på skolen, synes hun ikke at dette er tilstrekkelig. Hun begrunner dette med at utstyret bør være tilgjengelig på klasserommet i det øyeblikket elevene trenger det, uavhengig av hvilket fag de blir undervist i. Hun tenker at når elevene jobber og lærer, så lærer de ikke bare på et område om gangen. Lærer 3, på den andre siden, føler at iPaden er tilstrekkelig innenfor konkretisering. Lærer 2 føler heller ikke et større behov enn hva hun får dekt i dag. Hun er også skeptisk til om man kommer noe lengere med en masse, flott konkretiseringsmateriell. Når lærerne snakker om hvordan de har jobbet med sammenhengene til nå, er det likevel lærer 2 som viser til mest bruk av dette. Det kan derfor tenkes at lærerne har ulik formening om hva som er ”masse” og ”flott”. Kanskje ville lærer 4 vært fornøyd med det lærer 2 har på sin skole, og syntes at dette var tilstrekkelig.

5.1.1 Dybdelæring

Lærerne i denne studien belyser viktigheten med muntlig aktivitet, praktiske og utforskende oppgaver og at elevene selv finner sine egne løsningsmetoder. På denne måten legger de opp til dybdelæring for elevene. Utdanningsdirektoratet (2019a) vektlegger slik type læring, og skriver at dybdelæring er å lære noe så godt at man forstår sammenhenger og kan bruke det man har lært i nye situasjoner. Fokus på dybdelæring er derfor viktig i arbeid med den konseptuelle forståelsen av representasjonsformene av rasjonale tall.

Samtlige av lærerne påpeker viktigheten av faglige samtaler i arbeid med sammenhenger mellom representasjonsformer av rasjonale tall. Lærer 1 vil ha elevene til å utforske, samtale og samarbeide. Lærer 2 understreker viktigheten av at elevene prater og diskuterer matematikk. Lærer 3 snakker om den undrende elevsamtalen hvor hun konstruerer sannheten sammen med de. Lærer 4 belyser viktigheten av læringspartnere, hvor elevene kan ha faglige samtaler og forklare hverandre. Dette samsvarer med flere studier som påpeker viktigheten av faglige samtaler (Boaler, 2009; Franke, Kazemi & Battey, 2007; Kazemi & Hintz, 2014). Ved å fremheve elevenes tenking og gjøre den eksplisitt, skaper elevene mening (Franke et al.,2007). Lærer 3 stiller elevene åpne spørsmål, hvor de selv må utforske og finne svar. Hun gir et eksempel på at hun kan spørre elevene spørsmål som ”hva er brøk?”. Slike spørsmål vil ifølge Truxaw og DeFranco (2008) være fordelaktige. Lærer 1 sier også at man er på jakt etter hvordan elevene kom fram til svaret, hva de tenkte for å komme seg dit, og ikke bare hva de fikk til svar. Lærer 3 sier at elevene har en førforståelse om at de bare skal sitte og motta, men etter å ha arbeidet på denne måten opplever hun at elevene synes det er veldig gøy å være de som forteller læreren svar. Et slikt arbeid er en kontrast til overflatelærings, som legger vekt på innlæring av faktakunnskap uten at eleven setter kunnskapen i en sammenheng (NOU, 2014: 7). Ved dybdelæring er elevene derimot aktive i egen læringsprosess og reflekterer over egen læring.

Det er likevel viktig å poengtere at prat ikke er ensbetydende med forståelse (Truxaw & DeFranco, 2008). Matematiske samtalers kvalitet og form er derimot avgjørende for om elevene utvikler en helhetlig matematikkforståelse. Forskning viser at lærere ofte stiller spørsmål til elevene som er veldig ledende, eller som baserer seg på den instrumentelle forståelsen (Boaler & Broadie, 2004). Ved at lærer 3 stiller åpne spørsmål, og lærer 1 er opptatt av hva elevene tenkte for å komme fram til svaret, unngår de å basere seg på en slik type forståelse. Videre sier lærer 4 sier at elevene er opptatte av at om de kan forklare noe, så er det de som lærer mest. En slik tilnærming er i tråd med Boaler (2009) som skriver at den beste måten for å undersøke om elevene forstår, er å be dem forklare. Forklaring forutsetter også ifølge Franke et al. (2007) alltid mer forståelse for matematikken, sammenlignet med en gjengivelse av hvilke tall man plasserte inn i en formel eller algoritme. Ved at elevene får forklare detaljene i egen matematisk tenking, vil de også bli interesserte i detaljer i andres matematiske ideer (Kazemi & Hintz, 2014). Produktive matematiske samtaler kan på denne måten gi en slags selvforsterkende effekt som påvirker elevenes motivasjon for å forstå og skape mening i matematikk.

Lærer 2, 3 og 4 påpeker at elevene selv skal finne ut hvordan de ønsker å løse en oppgave. Dette legger opp til utforskende læring, som tar utgangspunkt i ideene elevene utvikler i løpet av matematikktimen (Sherin, 2002). Videre har lærer 1 troen på at elevene sitter igjen med mer etter et arbeid med problemløsningsoppgaver. Slike oppgaver krever også utforsking, da personen som skal løse oppgaven ikke umiddelbart vet hvordan denne kan løses (Mason & Davis, 1991). På denne måten legger lærerne opp til utvikling av elevenes metakognitive kunnskap, og elevene bevisstgjøres rundt deres egen tenking (Baker, 2010; Hoffmann & McGuire, 2009). Et slikt arbeid vil også gjøre at elevene blir kildene til kunnskap, slik Johnsen-Høines og Alrø (2010) beskriver.

Som nevnt i kapittel 4.2 jobber lærer 4 med utforskende oppgaver på mange ulike måter, og har fått elever som nå liker matematikk. Ved åpne spørsmål og tema, opplever også lærer 3 at elevene synes det er gøy å fortelle læreren svar. Dette kan sees i sammenheng med Sullivan, Knott og Yang (2015) som konkluderer med at oppgaver som kan løses på flere måter kan bidra til økt engasjement og motivasjon, siden elevene utvikler og bruker strategier de selv forstår. Slike oppgaver samsvarer også med lærer 1 sitt læringssyn. Hun vil ha elever som kan se andre måter å løse ting på, og spør "er det ikke det skolen og arbeidslivet spør etter i dag?". Her mener hun at matematikkfaget er helt unikt med tanke på å legge til rette for det. Dette bekreftes av Smith og Stein (2011) som hevder at moderne samfunn trenger problemløsere som kan tenke, argumentere og begrunne. De skriver at den virkelige verden ikke består av ferdigoppsatte regnestykker som kan løses med en standardisert algoritme. De virkelige problemene er komplekse og sammensatte, og krever at man samarbeider og kommuniserer for å finne gode løsninger.

For at arbeidet med dybdelæring skal lykkes, kreves det at lærerne har kunnskap om klasseledelse og relasjonsbygging. Utdanningsdirektoratet (2020) skriver her at elever som er utrygge på læreren vil være mindre mottakelig for læring enn elever med en positiv relasjon til læreren. Videre påpeker de at et raust og støttende læringsmiljø er grunnlaget for en positiv kultur der elevene oppmuntres og stimuleres til faglig og sosial utvikling.

5.2 Utvikling i skolen

Lærer 1, 2 og 4 belyser sin videreutdanning innenfor matematikkdidaktikk som givende. Funnene samsvarer også med Deltakerundersøkelsen fra 2019, som viser til et klart flertall av lærere som er fornøyd med sin videreutdanning (Ulriksen & Gjerutstad, 2019). Lærer 1 synes at arbeidet med brøk i videreutdanningen har utgjort en stor forskjell i senere praksis. Det samme synes lærer 2, og sa i tillegg at hun trodde studiet gagnet elevene deres. Med nyere utdanning, føler også lærer 4 at hun har veldig mye av det som skal på plass når hun skal jobbe med sammenhengene mellom representasjonsformene av rasjonale tall. Videreutdanningen i matematikkdidaktikk fokuserte blant annet på å gjøre lukkede oppgaver fra lærebøker, om til åpne. De fikk også annen positiv utbytte fra studiet, hvor flere nevnte brøk som et eksempel. Lærer 4 opplevde i tillegg at kollegaen med den nyeste didaktikken rundt disse områdene hevet nivået på elevene når det kom til å se sammenhenger. Lærer 3 nevner ikke noe om senere utdanning, men synes at hun har fått for stort ansvar, og ønsker mer kompetanse. En kan da tenke seg til at lærer 3 også hadde følt nytten av en videreutdanning, dersom denne var relevant og givende for henne.

Det at lærerne ser nytten av det faglige påfyllet, har igjen gitt utslag i undervisningen. Det er ikke dermed sagt at de ville tatt den videre utdanningen, dersom de ikke måtte. Det er ikke gitt at lærerne forstår verdien og utbyttet av den faglige utviklingen før i ettertid, når de vet hva de sitter igjen med. Det at myndighetene har satt et minstekrav på studiepoeng i matematikk, kan derfor være nødvendig for at den faglige utviklingen faktisk gjennomføres. Basert på mine funn der nødvendigheten av videreutdanning framkommer, anser jeg ikke mine forskningsdeltakere som nyutdannet. Nyutdannede har i dag et krav om flere studiepoeng og lengere utdanning enn tidligere. Dersom jeg hadde hatt en informant med 5-årig utdanning, er det ikke sikkert at denne personen ville belyst videre utdanning som en viktig faktor innenfor mitt forskningsområde. Likevel kan det være grunner til at utfallet hadde blitt det samme. Selv om det er lagt opp til at nyutdannede skal få bredere kompetanse i faget, er det ikke dermed sagt at opplæringen dekker det behovet som trengs innenfor undervisning av sammenhenger mellom representasjonsformene av rasjonale tall.

Til tross for gode opplevelser innenfor videreutdanning, sier lærer 1 at det ikke har vært noen kurs eller veiledning som konkret har tatt for seg sammenhengen mellom brøk, desimaltall og prosent. Dette kommer heller ikke fram hos de andre lærerne. Når arbeidet med sammenhenger mellom representasjonsformer av rasjonale tall ikke blir vektlagt i lærernes opplæring, kan dette muligens resultere i at lærerne ikke ser på dette som et stort tema. Hvis dette stemmer, vil det nok heller ikke vektlegges i så stor grad i deres undervisning. Dette kan føre til et problem ettersom elevene ikke får tilstrekkelig forståelse for temaet. Når elevene viser behov for at de trenger mer kunnskap innenfor temaet, kan en stille spørsmål om hvorfor sammenhenger mellom representasjonsformer av rasjonale tall ikke blir prioritert i lærernes opplæring. Kanskje blir andre matematiske tema prioritert framfor sammenhengen mellom representasjonsformer av rasjonale tall. En annen, mulig forklaring kan være at behovet innenfor området ikke er synlig nok.

Flere av lærerne i min studie ønsker at det skal deles mer på skolene. Lærer 1 ønsker en idébank, slik at hun kan få noe konkret å ta med seg inn i klasserommet. Lærer 4 sier at det har vært et savn fra lærerne i kommunen at det kan deles mer mellom skolene. Lærer 3, på den andre siden, bruker allerede et delingsforum hvor lærerne på skolen deler opplegg med hverandre. På denne måten slipper de på egenhånd å finne på nye og spennende innhold til hver eneste økt. Dette delingsforumet er likevel ikke noe andre skoler har tilgang til. En idébank kan ifølge lærer 4 brukes på mange forskjellige måter, blant annet som inspirasjon til å tenke nytt rundt et opplegg eller en idé som ligger der. Lærer 4 sier at tanken på deres skole er å opprette faggrupper hvor man kan lene seg litt på hverandre og få mer tips og ideer på hvor og hvordan man kan jobbe. Hun sier også at skolen deres fokuserer på lærernes styrker. Den overordnede delen i LK20 belyser alle ansatte i skolen sitt ansvar for å ta aktivt del i det profesjonelle læringsfelleskapet for å utvikle skolen (Kunnskapsdepartementet, 2020). Videre skriver de at velutviklede strukturer for samarbeid, støtte og veiledning mellom kollegaer og på tvers av skoler fremmer en delingskultur.

Selv om skolene har ansvaret, viser det seg at det fortsatt er en vei å gå (Gjerustad og Bergene, 2020; Klewe & Neset, 2012; Ulriksen og Gjerustad, 2017). Lærer 4 sier at det er en veldig god idé med et delingsdokument, men så er det ingen som tar initiativet til å lage dette. Deltakerundersøkelsene viser også at det kreves en jobb for å oppnå god delingskultur på skolene. Kunnskapsdeling i læringsfelleskap vil ifølge flere studier bidra til å styrke læringsutbytte hos elevene (Kunnskapsdepartementet, 2020; Stortingsmelding nr. 31, 2008; Utdanningsdirektoratet, 2020a). For å få til en delingskultur kreves det at lærerne har tillitt til hverandre (Filstad, 2006). Dette er en del av selve fundamentet for deling av kunnskap. Relasjoner og tillitt innenfor kunnskapsdeling blir trukket frem som et viktig element i flere studier (Collinson, 2004; Wang & Noe, 2010). En forutsetning innenfor kunnskapsdeling er da at lærerne er trygge på sin arbeidsplass, og føler at relasjonene er gode nok til å dele kunnskap. Videre er det viktig at det blir satt av nok tid til slike tiltak og at det fokuseres på små økter med tett frekvens, framfor lange økter som forekommer sjeldent (Postholm et al. 2012).

Lærer 3 forteller om kartleggingsprøver, og at de kun bruker ”alle teller” på deres skole (Matematikksenteret, u.å.b). Hun vet også at den brukes på flere skoler i kommunen.

Resultatene fra kartleggingstestene avdekker eventuelle misoppfatninger og misforståelser hos elevene. Denne prøven har likevel ingen oppgaver som går på sammenhenger mellom representasjonsformer av rasjonale tall. Slik den er utformet i dag, vil det derfor ikke være mulig å kartlegge hvilke misoppfatninger elevene har knyttet til dette. Prøven må derfor videreutvikles dersom den skal samsvare med den nye læreplanen. Selv om prøven oppdateres i samsvar med kompetansemålet om sammenhenger mellom representasjonsformene, er det likevel ingen garanti for at alle misoppfatningene knyttet til dette kommer tydelig fram. Noen elever kan være preget av en instrumentell forståelse, og dermed få rett på prøver uten å vite hvorfor svarene er riktig. Det er ikke heller sikkert at prøven blir lagt opp til at samtlige misoppfatninger belyses. Det kan derfor være hensiktsmessig at lærerne som skal undervise i sammenhenger mellom representasjonsformer av rasjonale tall, setter seg inn i misoppfatninger knyttet til dette. Et slikt innsyn kan for eksempel skje gjennom utdanning, kurs, ved å sette seg inn i eksisterende forskning, eller i form av at lærere deler erfaringer og kunnskap seg i mellom. På denne måten vil de kunne tilrettelegge for elevenes læring med hvordan de velger å legge opp sin undervisning.

6 Konklusjon

Ifølge Beyranevand (2014) er utfordringene med å se sammenhenger mellom brøk, desimaltall og prosent store, fordi representasjonsformene er ulike hverandre. Disse ulikhetene kan likevel jevnes ut ved at elevene får en konseptuell forståelse av representasjonsformene for rasjonale tall. På denne måten vil elevene kunne se sammenhenger, og få en relasjonell forståelse innenfor temaet. Dette forutsettes av flere faktorer. Studiens forskningsspørsmål lyder slik:

Hva mener lærere er viktige faktorer i undervisningen om sammenhenger mellom representasjonsformene av rasjonale tall?

Basert på studiens funn kan faktorene grovt sett deles inn i fem. Disse er *begrepsforståelse, tidlig eksponering av sammenhenger, dybdelæring, faglig utvikling* og *delingskultur i skolen*. Faktorene vil oppsummeres i påfølgende avsnitt.

Lærerne trenger en *begrepsforståelse*. De må vite hva som ligger i begrepet *sammenhenger*, og hva det forventes at elevene skal kunne innenfor dette. Tidligere studier viser også at intensjonene i Kunnskapsløftet om klare kompetansemål ikke samsvarer med hvordan målene faktisk er formulert, og heller ikke med hvordan skoleeiere og andre på lokalt nivå oppfatter dem. For at norske elever skal ha like forutsetninger for læring, kreves det at lærerne har en felles forståelse rundt hvilken grad de skal vektlegge og gjennomføre arbeidet med sammenhenger mellom representasjonsformer av rasjonale tall.

Mine funn tyder på at lærere mener en *tidlig eksponering av sammenhenger* vil hjelpe elevene i arbeidet med den konseptuelle forståelsen av rasjonale tall. Dette samsvarer med Moesley (2005) som konkluderer med at en tidlig eksponering for flere ulike perspektiver av rasjonale tall hjelper elever med å utvikle en større og mer sammenkoblet representasjonskunnskap for rasjonale tall. I tillegg er det flere andre studier som viser positive sammenhenger mellom tidligere rasjonell tallkunnskap og senere matematisk ferdighet. Dette er i tråd med satsingen av den nye læreplanen, som nå krever at elevene skal lære om sammenhenger mellom brøk, prosent og desimaltall allerede på 5. Trinn. Videre påpeker lærer 3 at begrepsopplæringen må være tilstede, også på mellomtrinnet. I opplæringen av brøk kan det være nødvendig å ha samme framgangsmåte som man har på førstetrinn når elevene skal lære om naturlige tall.

Fokus på *dybdelæring* er viktig i arbeidet med sammenhenger mellom representasjonsformene av rasjonale tall. Med dybdelæring legger lærerne opp til at elevene utvikler en metakognitiv kunnskap hvor de forstår sammenhenger og kan bruke det de har lært i nye situasjoner. Innenfor slik læring er det viktig at elevene får utforske, stille spørsmål og eksperimentere. Konkretiseringsmateriell og praktiske oppgaver kan her være med på unngå flere misoppfatninger knyttet til representasjonsformene av rasjonale tall. Mine funn viser her et behov for tilstrekkelig materiell på skolene. I tillegg er det viktig at lærerne er bevisste på ulike styrker og svakheter ved bruken av disse. Forskning viser også at lærere ofte stiller spørsmål til elevene som er veldig ledende, eller som baserer seg på den instrumentelle forståelsen. Her belyses viktigheten av å fremheve elevenes tenking og gjøre den eksplisitt. Gjennom diskusjon, matematiske samtaler og forklaring skaper elevene mening. Oppgaver med flere mulige løsningsmetoder vil også kunne bidra til økt engasjement og motivasjon hos elevene. Ved at lærerne legger opp til at elevene selv finner ut hvordan de ønsker å løse en oppgave, vil de bli mer rustet for framtiden, da de virkelige problemene er komplekse og sammensatte. Her kreves det samarbeid og kommunikasjon for å finne gode løsninger. Videre er et raust og støttende læringsmiljø en viktig forutsetning i arbeidet med dybdelæring.

Faglig utvikling gjør lærere mer rustet til undervisning i sammenhenger mellom representasjonsformer av rasjonale tall. Samtlige av lærere som som hadde tatt videreutdanning, opplevde denne som nyttig i arbeid med temaet. Dette samsvarer med tidligere undersøkelser hvor flertallet av lærere er fornøyde med videreutdanning. Lærer 4 opplevde i tillegg at kollegaen med den nyeste utdanningen innen didaktikken hevet nivået på elevene i arbeidet med å se sammenhenger. Til tross for nyttig kompetanse som kan brukes i arbeidet, tyder det på at verken kurs, videre- eller etterutdanning konkret har tatt for seg sammenhenger mellom representasjonsformene av rasjonale tall. Dette kan være problematisk for elever som trenger lærere med bredere kunnskap innenfor området. Dersom den faglige utviklingen var mer spisset mot sammenhenger mellom representasjonsformer av rasjonale tall, kan det derfor tenkes at lærerne hadde sittet igjen med mer kunnskap innenfor forskningsområdet, enn det de gjør i dag. Det kan også tenkes at det faktisk er nødvendig med et krav om videreutdanning fra overordnet nivå. Dette fordi lærerne ikke nødvendigvis ser nytten med den faglige utviklingen, før i ettertid når de vet hva de sitter igjen med. Frivillig faglig utvikling kunne derfor resultert i at lærere ikke tok videreutdanningen, noe som ifølge mine funn ville hatt negativ innvirkning på undervisningen. Det kunne også vært interessant å undersøkt hvilken grad en nyutdannet matematikklærer ville vektlagt faglig utvikling som en viktig faktor innenfor samme sammenhenger mellom representasjonsformene av rasjonale tall. Selv om det er lagt opp til at nyutdannede skal få bredere kompetanse i faget, er det ikke dermed sagt at opplæringen dekker det behovet som trengs innenfor undervisningen av dette.

Med en *delingskultur i skolen* legger en til rette for at ansatte på skolen kan dele kunnskap og erfaringer med hverandre. Dette er en viktig faktor for lærerne i denne studien, og et savn for flere av de. Det vil også, ifølge flere studier, bidra med å styrke læringsutbytte hos elevene. Kunnskapsdeling kan eksempelvis skje i etterkant av videreutdanning, ettersom flere av lærerne følte seg mer rustet til undervisning innenfor sammenhengen mellom representasjonsformer av rasjonale tall etter dette. Det kan også gjennomføres i form av inspirasjon og deling av undervisningsopplegg blant lærere, både internt og mellom skoler. I tillegg kan lærerne seg i mellom reflektere rundt fordeler og ulemper ved bruk av ulike undervisningsmetoder, hva de opplever som typiske misoppfatninger og andre erfaringer knyttet til temaet. Tillitt og relasjoner blant kollegaene, samt små økter med tett frekvens er her viktige elementer for å lykkes.

Faktorene er ikke entydige og klart adskilte. Det er derfor viktig å være bevisst på at et for ensidig fokus på ett, eller noen få av disse, vil trekke oppmerksomheten til kun deler av et sammensatt område. Man vil da miste muligheten til å legge opp til læringssituasjoner som tilrettelegger for læring av sammenhenger mellom representasjonsformene av rasjonale tall for elevene.

6.1 Pedagogisk implikasjon

Utdanningsdirektoratet har utviklet en kompetansepakke som skal støtte i arbeidet med å bruke, tolke og forstå det nye læreplanverket (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Kompetansepakken er åpen for alle, hvor "matematikk" består av åtte kompetansepakker. Det er derimot ingen av disse kompetansepakkene som tar for seg sammenhenger mellom brøk, desimaltall og prosent. Dette til tross for at arbeidet med sammenhenger mellom representasjonsformene implementeres for første gang i læreplanverket. Kanskje kan det tenkes at det er selvsagt at lærerne skal vite hvordan de skal undervise i sammenhenger mellom dette, da de til nå har jobbet med de ulike representasjonsformene hver for seg. I min studie viser det seg at dette ikke er tilfelle. Lærerne trenger en felles begrepsforståelse, og forståelse rundt hva som forventes av dem i arbeidet med sammenhenger mellom representasjonsformer av rasjonale tall. Det trengs derfor et fokus fra overordnet strukturelt nivå.

Jeg ser også utfordringer knyttet til kartleggingsprøver. Det som er interessant vedrørende slike prøver, er at disse skal gjøres i tradisjonell forstand, vet at eleven sitter alene med blyant og prøveark. Likevel ønskes det nå at elevene skal jobbe på ulike måter for å oppnå forståelse, men så må forståelsen vises kun på den ene måten. Spørsmålet blir da om elevene egentlig får vist hva de kan. Derfor undrer jeg over hvor «riktige» slike prøveresultater er i forhold til elevens egentlige kunnskaper og forståelse. Her må muligens kartleggingsprøver, nasjonale prøver med mer, gjøres om på, slik at de favner om elevenes kunnskap i et mer helhetlig perspektiv. Prøver tar heller ikke hensyn til de elevene som er «prøve-redde», og som ikke klarer å prestere på sitt egentlige nivå når de har en skriftlig prøve. Det kan derfor tenkes at kartleggingsprøvene, slik de er per i dag, ikke er utarbeidet på en måte som klarer å måle elevenes forståelse innenfor sammenhengen mellom de tre representasjonsformene av rasjonale tall.

6.2 Videre forskning

Gjennom min forskning har jeg gjort meg noen tanker rundt hva som kan være aktuelt å forske videre på. Nedenfor vil jeg belyse alternative forskningsspørsmål som jeg sterkt anbefaler andre å ta videre. Jeg gir også en kort begrunnelse på hvorfor jeg anser disse som relevant.

1. *Hvordan kartlegge elevers kunnskap innenfor sammenhenger mellom representasjonsformer av rasjonale tall?*

Jeg har gjennom min forskning fått innsikt i ulike misoppfatninger innenfor temaet. Det er også tydelig at elever, både på lands- og verdensbasis har utfordringer knyttet til dette. Selv om nasjonale prøver har matematikk som hovedområde, er ikke sammenhenger mellom representasjonsformer for rasjonale tall et hovedfokus i denne. Jeg stiller også spørsmål om slik tradisjonell vurdering er tilfredsstillende for å si noe om elevenes kunnskap. Det kunne derfor vært interessant å gjennomført en kartlegging som gikk i dybden på akkurat dette. På den måten kan man fått et mer presist bilde på hvordan elevene ligger an og hvilke misoppfatninger som står sterkest. Som et tillegg til den allerede eksisterende forskningen, kan dette bidra i ennå større grad med videreutvikling og tilrettelegging for undervisning innenfor området.

2. *Når har elevene forstått sammenhengen mellom representasjonsformene for rasjonale tall?*

Flere lærere er usikre på hva sammenhenger mellom representasjonsformene for rasjonale tall innebærer. Hadde de derimot fått en ”mal” på hvilken kompetanse som forventes at elevene skal ha rundt dette, vil en lettere kunne si når tid en slik kompetanse er tilstede.

3. *Hvordan legge til rette for undervisning av sammenhenger mellom representasjonsformer for rasjonale tall over en hel?*

Flere elever har en misoppfatning av at brøk og prosent ikke kan gå over en hel. Det virker også som at en god del materiell og undervisning baserer seg på noe som en del av en hel. Det kunne derfor vært relevant å undersøke hvordan en kan legge til rette for en undervisning som konkret bidrar med å unngå denne misoppfatningen.

Forskningsspørsmålene vil ikke bare være interessante å få svar på, men det kan også være til stor hjelp i forhold til heving av elevenes kompetanse rundt sammenhenger mellom representasjonsformer av rasjonale tall.

6.3 Refleksjon over eget arbeid

I løpet av arbeidet med masterprosjektet har jeg lært veldig mye om flere aspekter ved sammenhengen mellom representasjonsformene av rasjonale tall. Jeg synes det er interessant at et tema som for mange kan høres enkelt ut, viser seg å være såpass komplekst. Jeg har fått innblikk i ulike måter en kan undervise i, hvor samtlige undervisningsmetoder kan ha både styrker og svakheter.

Da jeg startet arbeidet valgte jeg å undersøke om sammenhenger mellom representasjonsformer av rasjonale tall var skrevet om tidligere. Jeg fant ingen tidligere masteroppgaver som omhandlet temaet, og det skulle i tillegg vise seg å bli utfordrende å hente relevant teorigrunnlag. Prosent er forsket på i betraktelig mindre grad enn brøk og desimaltall, noe de fleste forskningsartiklene også belyser. Jeg var derfor i vurderingen om jeg skulle utelukke denne representasjonsformen. Dette var noe jeg virkelig ikke hadde lyst til, da jeg følte det gikk på bekostning av det nye kompetansemålet sin helhet. Etter et dypdykk i litteraturen, følte jeg meg likevel tilfreds med hva jeg endte opp med av teori. Dette til tross for at prosent bærer preg av en del eldre forskning.

Jeg gikk deretter inn i en periode der jeg var på utkikk etter intervjukandidater. Her syntes jeg at det var viktig å få fram lærernes stemme, og tenker at de besitter masse viktig erfaring.

Opplevelsen med å innhente informanter var veldig god. Jeg opplevde samtlige lærere som veldig positive, samarbeidsvillige og engasjerte. I tillegg ga de meg en trygghet i min rolle som forsker, både i forkant, under og i etterkant av innhenting av data.

Jeg transkriberte store mengder data, som i starten virket veldig uoversiktlig og kaotisk. I og med at jeg hadde veldig åpne spørsmål, krevde det en del jobb for å kategorisere utsagnene. Til slutt kom jeg frem til en fremstilling jeg mente var i hensikt med lærernes utsagn. Denne prosessen var veldig interessant, og det var tydelig at jeg hadde valgt et tema som både interesserte meg selv og lærerne.

Mastergradsprosjektet mitt har vært en lærerik prosess. Personlig føler jeg at ved å ha gjennomført denne studien, har jeg et godt utgangspunkt for å skape egne undervisningsopplegg som tar for seg sammenhenger mellom representasjonsformer av rasjonale tall. I tillegg tror jeg at forskningen kan synliggjøre behovet for et arbeid innenfor dette, både av skolene selv og overordnet nivå.

Referanseliste

Baker, L. (2010). Metacognition. I E. Baker, B. McGaw & P. Peterson (Red.), *International Encyclopedia of Education* (s. 204-210). London: Elsevier Science & Technology.

Bailey, D. H., Hoard, M. K., Nugent & Geary, D. C. (2012). Competence with fractions predicts gains in mathematics achievement. *Journal of Experimental Child Psychology. 113*(3), 447-455. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2012.06.004

Behr, M. J., Harel, G., Post, T. & Lesh, R. (1992). Rational number, ratio, and proportion. I D. A. Grouws (red.), *Handbook of Research on Mathematical Teaching and Learning* (s. 276-295). New York: Macmillan

Behr, M. J., Lesh, R., Post, T. R. & Silver, E. A. (1983). Rational number concepts. I R. Lesh & M. Landau (red.), *Acquision of mathematics consepts and processes* (s. 91-125). New York: Academic Press

Behr, M. J., Wachsmuth, I., Post, T. R. & Lesh, R. (1984). Order and equivalence of rational numbers: a clinical teaching experiment. *Journal for Research in Mathematics Education*, *15*(5), 323–341. https://doi.org/10.2307/748423

Beyranevand, M. L. (2014). The Different Representations of Rational Numbers. *Mathematics Teaching in the Middle School*, *19*(6), 382-385. https://doi.org/10.5951/mathteacmiddscho.19.6.0382

Blanke, B. & Leinwand, S. (2018). *Mathematical discourse: let the kids talk!*. Huntington Beach: Shell Educational Publishing

Boaler, J. (2009). *The elephant in the classroom: Teaching students to learn and love maths*. London: Profile Books

Boaler, J. & Brodie, K. (2004). The importance of depth and breadth in the analyses of teaching: A framework for analyzing teacher questions. I D. E. McDougall & J. A. Ross (Red.), *Proceedings of the 26 th meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (s. 773–782). Toronto: Ontario Institute for Studies in Education of the University of Toronto

Booth, J. L. & Newton, K. J. (2012). Fractions: could they really be the gatekeeper's doorman? *Contemorary Educational Psychology*, *37*, 247–253. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2012.07.001

Booth, J. L., Newton, K. J. & Twiss-Garrity, L. K. (2014). The impact of fraction magnitude knowledge on algebra performance and learning. *Journal of Experimental Child Psychology, 118*(1), 110–118. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2013.09.001

Braithwaite, D. W. & Siegler, R. S. (2017). Developmental changes in the whole number bias. *Developmental Science, 26*(5). https://doi.org/10.1111/desc.12541

Chapin, S. H., O'Connor, C. & Anderson, N. C. (2009). *Classroom discussions: using math talk to help students learn, grades K-6* (2. utg.). Sausalito: Math Solutions

Charalambos, C. Y. & Pitta-Pantazi, D. (2007) D. Drawing on a Theoretical Model to Study Students' Understandings of Fractions. *Educational Studies in Mathematics, 64*(293). https://doi.org/10.1007/s10649-006-9036-2

Chavez-Lopez, O. (2003). *From the textbook to the enacted curriculum: textbooks use in the middle school mathematics classroom*. Hentet fra https://search-proquest-com.mime.uit.no/docview/288060282?pq-origsite=primo

Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forlag

Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2011). *Research methods in education* (7. utg). London and New York: Routledge

Cramer, K. A., Post, T. R. & DelMas, R. C. (2002). Initial fraction learning by fourth- and fifth-grade students: a comparison of the effects of using commercial curricula with the effects of using the rational number project curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education, 33*(2), 111–144. https://doi.org/10.2307/749646

Dale, E. L. & Øzerk, K. (2009). *Underveisanalyser av kunnskapsløftets intensjoner og forutsetninger* (Delrapport nr. 2). Hentet fra https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/rapporter/2009/5/pfi-delrapport.pdf

Desmet, L., Grégoire, J. & Mussolin, C. (2010). Developmental changes in the comparison of decimal fractions. *Learning and Instruction, 20*(6), 521–532. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2009.07.004

DeWolf, M., Bassok, M. & Holyoak, K. J. (2015a). From rational numbers to algebra: separable contributions of decimal magnitude and relational understanding of fractions. *Journal of Experimental Child Psychology, 133*, 72–84. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.01.013

DeWolf, M., Bassok, M. & Holyoak, K. J. (2015b). Conceptual structure and the procedural affordances of rational numbers: relational reasoning with fractions and decimals. *Journal of experimental psychology, 144*(1), 127–150. https://doi.org/10.1037/xge0000034

DeWolf, M., Grounds, M. a., Bassok, M. & Holyoak, K. J. (2014). Magnitude comparison with different types of rational numbers. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 40*(1), 71–82. https://doi.org/10.1037/a0032916

Durkin, K. & Rittle-Johnson, B. (2015). Diagnosing misconceptions: revealing changing decimal fraction knowledge. *Learning and Instruction, 37*, 21–29. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2014.08.003

Engelsen, B. U. (2008). *Kunnskapsløftet: sentrale styringssignaler og lokale strategidokumenter* (Rapport nr. 1). Hentet fra https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/rapporter/evakl/5/delrapport1_reformens_forutsetninger.pdf

Enge, O. & Valenta, A. (2013). Varierte representasjoner. *Tangenten, 1*, 8–46. Hentet fra http://realfagsloyper.no/sites/default/files/2018-12/Enge_Valenta_representasjoner_tangenten_1_2013.pdf

Fauskanger, J., Bjuland, R., & Mosvold, R. (2010). «Eg kan jo multiplikasjon, men ka ska eg gjørr?» – det utfordrende undervisningsarbeidet i matematikk. I T. Løkensgard Hoel, G. Engvik & B. Hanssen (Red.), *Ny som lærer – sjansespill og samspill* (s. 99–114). Trondheim: Tapir akademisk forlag

Fejes, A. & Thornberg, R. (Red.). (2015). *Handbok i kvalitativ analys*. Stockholm: Liber AB

Fischbein, E., Deri, M., Nello, M. S. & Marino, M. S. (1985). The role of implicit models in solving verbal problems in multiplication and division. *Journal for Research in Mathematics Education, 16(*1), 3–17. https://doi.org/10.2307/748969

Fosnot, C. T. & Dolk, M. (2002). *Young mathematicians at work, 3: constructing fractions, decimals, and percents.* Portsmouth: Heinemann.

Franke, M. L., Kazemi, E. & Battey, D. (2007). Mathematics teaching and classroom practice. I F. K. Lester (Red.), *Second handbook of mathematics teaching and learning* (s. 225-256). Greenwich: Information Age

Ganor-Stern, D. (2013). Are 1/2 and 0.5 represented in the same way? *Acta Psychologica, 142*(3), 299–307. https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2013.01.003

Gay, A. S. & Aichele, D. B. (1997). Middle school students' understanding of number sense related to percent. *School Science and Mathematics, 97*(1), 27–36. https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1997.tb17337.x

Geary, D. C., Hamson, C. O., Chen, G.-P., Liu, F., Hoard, M. K. & Salthouse, T. A. (1997). Computational and reasoning abilities in arithmetic: cross-generational change in China and the United States. *Psychonomic Bulletin & Review, 4*(3), 425–430. https://doi.org/10.3758/BF03210805

Gelman, R. (1991). Epigenetic foundations of knowledge structures: initial and transcendent constructions. I S. Carey & R. Gelman (red.), *The epigenesis of mind: essays on biology and cognition* (s. 293–322). Hillsdale: Erlbaum.

Graeber, A. O. & Tirosh, D. (1990). Insights fourth and fifth graders bring to multiplication and division with decimals. *Educational Studies in Mathematics, 21*(6), 565–588. https://doi.org/10.1007/BF00315945

Hartman, H. J. (2001). *Metacognition in Learning and Instruction: Theory, Research and Practice*. Dordrecht: Springer.

Hecht, S. A. (1998). Toward an information-processing account of individual differences in fraction skills. *Journal of Educational Psychology, 90*(3), 545–559. https://doi.org/10.1037/0022-0663.90.3.545

Hiebert, J. (1984). Children’s mathematics learning: The struggle to link form and understanding. The Elementary School Journal, 84(5), 497-511. Hentet fra https://www.jstor.org/stable/1001233

Hiebert, J. & Wearne, D. (1985). A model of students´ decimal computation procedures. *Cognition and instruction, 2*(3), 175-205. https://doi.org/10.1080/07370008.1985.9648916

Hoffmann, R. & McGuire, S. Y. (2009). Teaching and learning strategies that work. *Science, 325*(5945), 1203. https://doi.org/10.1126/science.325_1203

Hogson, J., Rønning, W., Skogvold, A. S. & Tomlinson, P. (2010). *På vei fra læreplan til klasserom. Om læreres fortolkning, planlegging og syn på LK06* (NF-rapport nr. 3/2010). Hentet fra https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/rapporter/2010/evakl/5/smul_andre.pdf

Hurst, M. & Cordes, S. (2016). Rational-number comparison across notation: fractions, decimals, and whole numbers. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 42*(2), 281–293. https://doi.org/10.1037/xhp0000140

Hovik, E. K., & Tellefsen, H. K. (2013). Kompetansegivende kurs styrker lærerne! *Utdanning, 3*, 49-51.

Iuculano, T. & Butterworth, B. (2011). Understanding the real value of fractions and decimals. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 64*(11), 2088–2098. https://doi.org/10.1080/17470218.2011.604785

Johansson, M. (2005). The mathematics textbook. From artefact to instrument. *Nordic Studies in Mathematics Education, 10*(3-4), 43–44. Hentet fra http://ncm.gu.se.mime.uit.no/pdf/nomad/10_34_043064_johansson.pdf

Johnsen-Høines, M., & Alrø, H. (2010). Trenger en å spørre for å være spørrende? *Tidsskriftet FoU i praksis, 4*(3), 79–96. https://docplayer.me/11913658-Trenger-en-a-sporre-for-a-vaere-sporrende.html

Johnson, J. T. (1956). Decimal versus common fractions. *The Arithmetic Teacher, 3*(5), 201–206. https://doi.org/10.5951/AT.3.5.0201

Kazemi, E. & Hintz, A. (2014). *Intentional Talk: How to Structure and Lead Productive Mathematical Discussions*. Portland: Stenhouse Publishers

Kieren, T. E. (1976). On the mathematical, cognitive and instructional foundations of rational numbers. I R. Lesh (red.), *Number and measurement: papers from a research workshop* (s. 101–144). Columbus: ERIC/SMEAC.

Kieren, T. E. (1980). *Recent Research on Number Learning* (ED212463). Hentet fra https://eric.ed.gov/?id=ED212463

Kilpatrick, J., Swafford, J. & Findell, B. (2001) *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press

Kjærnsli, K. & Olsen, R. V. (Red). (2013). *Fortsatt en vei å gå. Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012*. Oslo: Universitetsforlaget

Klewe, L., & Neset, T. (2012). Utbytte av videreutdanning – 2 Deltakerundersøkelsen 2: Utbytte av deltakelse i Kompetanse for kvalitet. Strategi for videreutdanning av lærere. Hentet fra https://bit.ly/3vTkWw7

Kunnskapdepartementet. (1998). *Om lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova).* (Ot.Prp.nr. 46 (1997-1998)) Hentet fra https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/otprp-nr-46-1997-98-/id158981/?ch=1

Kunnskapsdepartementet. (2008). *Kvalitet i skolen* (St.meld. nr. 31 (2007-2008)). Hentet fra https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-31-2007-2008-/id516853/?ch=3

Kunnskapsdepartementet. (2020). *Overordnet del – verdier og prinsipper i grunnopplæringen*. Hentet fra https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/

Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvaltiative forskningsintervju* (3. utg). Oslo: Gyldendal Akademisk

Lai, M. Y. & Murray, S. (2014). What do error patterns tell us about Hong Kong Chinese and Australian students' understanding of decimal numbers? *International Journal for Mathematics Teaching & Learning*. Hentet fra http://www.cimt.org.uk/journal/lai2.pdf

Lamon, S. J. (2007). Rational numbers and proportional reasoning: Toward a theoretical framework for research. I F. K. Lester (Red.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (1, s. 629–667). Charlotte, N.C: Information Age. Hentet fra https://ebookcentral-proquest-com.mime.uit.no/lib/tromsoub-ebooks/reader.action?docID=4955983

Lamon, S. J. (2012). *Teaching fractions and ratios for understanding: essential content knowledge and instructional strategies for teachers.* New York: Routledge.

Lloyd, G. M. (1999). Two teachers' conceptions of a reform-oriented curriculum: implications for mathematics teacher development. *Journal of Mathematics Teacher Education, 2*(3), 227-252. https://doi.org/10.1023/A:1009965804662

Loewenberg Ball, D., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education, 59*(5), 389–407. https://doi.org/10.1177/0022487108324554

Lortie-Forgues, H. & Siegler, R. S. (2017). *Conceptual knowledge of decimal arithmetic. Journal of Educational Psychology, 109*(3), 374–386. https://doi.org/10.1037/edu0000148

Lortie-Forgues, H., Tian, J. & Siegler, R. S. (2015). Why is learning fraction and decimal arithmetic so difficult? *Developmental Review, 38*, 201–221. https://doi.org/10.1016/j.dr.2015.07.008

Love, E. & Pimm, D. (1996). 'This is so': a text on texts. I A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick & C. Laborde (Red.), *International handbook of mathematics education* (s. 371-409). Dordrecht: Kluwer

Mack, N. K. (1995). Confounding whole-number and fraction concepts when building an informal knowledge. *Journal for Research in Mathematics Education, 26*(5), 422–441. https://doi.org/10.2307/749431

Matematikksenteret. (u.å.a). Vurderingsverktøyet Alle Teller! Hentet fra https://www.alleteller.no/

Matematikksenteret. (u.å.b). Fra misoppfatning til mestring. Hentet fra https://bit.ly/3bmXFdX

Moseley, B (2005). Students' Early Mathematical Representation Knowledge*:* The Effects of Emphasizing Single or Multiple Perspectives of the Rational Number Domain in Problem Solving. *Educational studies in mathematics, 60*, 37–69. https://doi.org/10.1007/s10649-005-5031-2

Nesher, P. & Peled, I. (1986). Shifts in reasoning. *Educational Studies in Mathematics, 17*(1), 67–79. https://doi.org/10.1007/BF00302379

NOU 2014: 7. (2014). *Elevenes læring i fremtidens skole.* Oslo: Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon.

O'Connor, M. C. (2001). "Can any fraction be turned into a decimal?" A case study of a mathematical group discussion*. Educational Studies in Mathematics, 46*(1), 143–185. https://doi.org/10.1023/A:1014041308444

Pagni, D. (2004). Fractions and decimals. *Australian Mathematics Teacher, 60*(4), 28–30. Hentet fra https://eric.ed.gov/?id=EJ717826

Parker, M. & Leinhardt, G. (1995). Percent: a privileged proportion. *Review of Educational Research, 65*(4), 421–481. https://doi.org/10.3102/00346543065004421

Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode. En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier* (2. utg). Oslo: Universitetsforlaget

Remillard, J. T. (2000). Can curriculum materials support teachers' learning: two fourth-grade teachers' use of a new mathematics text. *The Elementary School Journal, 100*(4), 331–350. https://doi.org/10.1086/499645

Resnick, L. B., Nesher, P., Leonard, F., Magone, M., Omanson, S. & Peret, I. (1989). Conceptual bases of arithmetic errors: the case of decimal fractions. *Journal for Research in Mathematics Education, 20*(1), 8–27. https://doi.org/10.2307/749095

Rittle-Johnson, B., Siegler, R. S. & Alibali, M. W. (2001). Developing conceptual understanding and procedural skill in mathematics: an iterative process. *Journal of Educational Psychology, 93*(2), 346–362. https://doi.org/10.1037/0022-0663.93.2.346

Risacher, B. F. (1992). Knowledge growth of percent during the middle school years. *Dissertation Abstracts International, 54*(03). Hentet fra https://search-proquest-com.mime.uit.no/dissertations-theses/knowledge-growth-percent-during-middle-school/docview/303970840/se-2?accountid=17260

Rønning, W., Fiva, T., Henriksen, E., Krogtoft, M., Nilsen, N. O., Skogvold, A. S. & Solstad, A. G. (2008). *Læreplan, læreverk og tilrettelegging for læring: analyse av læreplan og et utvalg læreverk i naturfag, norsk og samfunnsfag* (NF-rapport nr. 2/2008). Hentet fra https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og forskning/rapporter/evakl/5/delrapport_1_nordforsk.pdf

Sackur-Grisvard, C. & Léonard, F. (1985). Intermediate cognitive organizations in the process of learning a mathematical concept: the order of positive decimal numbers. *Cognition and Instruction, 2*(2), 157–174. https://doi.org/10.1207/s1532690xci0202_3

Shaw, R. (2010). Embedding Reflexivity Within Experiential Qualitative Psychology. *Qualitative Research in Psychology, 7*(3), 233–243. https://doi.org/10.1080/14780880802699092

Sherin, M. G. (2002). When Teaching Becomes Learning. *Cognition and Instruction, 20*(2), 119–150. https://doi.org/10.1207/S1532690XCI2002_1

Siegler, R. S. & Pyke, A. A. (2013). Developmental and individual differences in understanding of fractions. *Developmental Psychology, 49*(10), 1994–2004. https://doi.org/10.1037/a0031200

Siegler, R., Carpenter, T., Fennell, F., Geary, D., Lewis, J., Okamoto, Y., Thompson, L. & Wray, J. (2010). *Developing effective fractions instruction for kindergarten through 8th grade: a practice guide.* Hentet fra http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/recordDetail?accno=ED512043

Siegler, R. S., Thompson, C. A. & Schneider, M. (2011). An integrated theory of whole number and fractions development. *Cognitive Psychology, 62*(4), 273–296. https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2011.03.001

Skemp, R. (2006). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *Mathematics Teaching in the Middle School, 12*(2), 88–95. Hente fra http://www.jstor.org/stable/41182357

Skjelbred, D. (2003) *Valg, vurdering og kvalitetsutvikling av lærebøker og andre læremidler*. Rapport 12/2003. Hentet fra http://www-bib.hive.no/tekster/hveskrift/rapport/2003-12/rapport12.pdf

Smith, M. S., Silver, E. A. & Stein, M. K. (2005). *Improving instruction in rational numbers and proportionality.* New York: Teachers College Press. Hentet fra https://books.google.no/books?hl=no&lr=&id=7_f7Gw2MJZcC&oi=fnd&pg=PA27&ots=FkBIJbCZaj&sig=elpWf_TzPALpaPdYIEJXAF0jvww&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Sosniak, L. A. & Stodolsky, S. S. (1993). Teachers and textbooks: materials use in four fourth-grade classrooms. *The Elementary School Journal, 93*(3), 249–275. https://doi.org/10.1086/461725

Stafylidou, S. & Vosniadou, S. (2004). The development of students' understanding of the numerical value of fractions. *Learning and Instruction, 14*(5), 503–518. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2004.06.015

Stengrundet, S., Jensen, A. & Valbekmo, I. (2018). Dybdelæring – terskelbegrep brøk og desimaltall. Realfagsløyper. Hentet fra https://n9.cl/3qb36

Stengrundet, S., Jensen, A. & Valbekmo, I. (2019). Dybdelæring – begrepene brøk og desimaltall. Realfagsløyper. Hentet fra https://bit.ly/3nXQWfO

Stodolsky, S. S. (1989). Is Teaching Really by the Book. I P. W. Jackson & S. Haroutunian-Gordon (Red.), *From Socrates to software: the teacher as a text and the text as a teacher* (s. 159-184). Chicago: The University of Chicago Press

Sullivan, P., Knott, L. & Yang, Y. (2015) The Relationships Between Task Design, Anticipated Pedagogies, and Student Learning. I A. Watson & M. Ohtani (red.), Task Design In Mathematics Education, 83–117. https://doi-org.mime.uit.no/10.1007/978-3-319-09629-2_3

Sweeney, E. S. & Quinn, R. J. (2000). Concentration: connecting fractions, decimals & percents. *Mathematics Teaching in the Middle Schooliddle School, 5*, 324–328. Hentet fra http://search.proquest.com/docview/231158993?accountid=9902

Terry, G., Hayfield, N., Clarke, V. & Braun, V. (2017). Thematic Analysis. *The SAGE Handbook of Qualitative Research in Psychology*, 17–36. https://dx.doi.org/10.4135/9781526405555

Tian, J. & Siegler, R.S. (2018). Which Type of Rational Numbers Should Students Learn First?. *Educ Psychol Rev, 30*, 351–372. https://doi.org/10.1007/s10648-017-9417-3

Tjora, A. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (3. utg). Oslo: Gyldendal Akademisk

Torbeyns, J., Schneider, M., Xin, Z. & Siegler, R. S. (2015). Bridging the gap: fraction understanding is central to mathematics achievement in students from three different continents. *Learning and Instruction, 37*, 5–13. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2014.03.002

Truxaw, M. P. & DeFranco, T. (2008). Mapping Mathematics Classroom Discourse and Its Implications for Models of Teaching. *Journal for Research in Mathematics Education, 39*(5), 489–525. Hentet fra http://www.jstor.org/stable/40539312

Utdanningsdiraktoratet. (2013). Læreplan i matematikk fellesfag (MAT1-04). Hentet fra https://www.udir.no/kl06/MAT1-04

Utdanningsdirektoratet. (2019a). *Dybdelæring*. Hentet fra https://www.udir.no/laring-og-trivsel/dybdelaring/

Utdanningsdirektoratet (2019b). *Profesjonsfellesskap og skoleutvikling* [Videoklipp]. Hentet fra https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stottemateriell-til-overordnet-del/film-profesjonsfellesskap-og-skoleutvikling/

Utdanningsdirektoratet. (2020a). Læreplan i matematikk 1.-10. trinn (MAT01-05). Hentet fra https://www.udir.no/lk20/mat01-05

Utdanningsdirektoratet. (2020b). Kompetansepakker. Hentet fra https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/kompetansepakker/

Utdanningsdirektoratet. (2021). *Tilpasset opplæring*. Hentet fra https://www.udir.no/laring-og-trivsel/tilpasset-opplaring/

Van Dormolen, J. (1986). Textual analysis. I B. Christiansen, G. Howson & M. Otte (Red.), *Perspectives on mathematics education* (s. 141–171). Dordrecht: D. Reidel

Vamvakoussi, X. & Vosniadou, S. (2010). How many decimals are there between two fractions? Aspects of secondary school students' understanding of rational numbers and their notation. *Cognition and Instruction, 28*(2), 181–209. https://doi.org/10.1080/07370001003676603

Wood, T. & Turner-Vorbeck, T. (2001). Extending the conception of mathematics teaching. I T. Wood, B. Nelson & J. Warfield (Red.), *Beyond classical pedagogy: Teaching elementary school mathematics*, (s. 185–208). London: Routledge

Zhang, L., Wang, Q., Lin, C., Ding, C. & Zhou, X. (2013). An ERP study of the processing of common and decimal fractions: how different they are. *PLOS One, 8*(7). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0069487

Vedlegg 1 – Intervjuguide

Intevjuguide

1. Har du jobbet noe med *sammenhenger* mellom brøk, prosent og desimaltall til nå? Hvis ja: På hvilken måte har du jobbet med dette?

2. Føler du at du har det du trenger for å jobbe med *sammenhenger* i brøk, prosent og desimaltall?

   Hvis ja:
   - Hva er det som gjør at du har det du trenger?
   - Hva annet kunne vært til hjelp for deg i arbeid med dette kompetansemålet?

   Hvis nei:
   - Hva trenger du for å kunne gjøre det?

3. Hvordan føler du at lærebøkene dekker dette?

4. Hvordan mener du elevene ligger an i forhold til *sammenhenger* i brøk, prosent og desimaltall?

Vedlegg 2 – Vurdering fra NSD

NSD NORSK SENTER FOR FORSKNINGSDATA

NSD sin vurdering

Prosjekttittel

Brøk, desimaltall og prosent

Referansenummer

409632

Registrert

11.12.2020 av Lisa Strand Åsheim - las012@post.uit.no

Behandlingsansvarlig institusjon

UiT Norges Arktiske Universitet / Fakultet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning / Institutt for lærerutdanning og pedagogikk

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Anita Movik Simensen, anita.m.simensen@uit.no, tlf: 41426632

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Lisa Strand Åsheim, lisaaasheim@hotmail.com, tlf: 99504622

Prosjektperiode

15.10.2020 - 31.12.2021

Status

13.01.2021 - Vurdert

Vurdering (1)

13.01.2021 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 13.01.2021, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

DEL PROSJEKTET MED PROSJEKTANSVARLIG
Det er obligatorisk for studenter å dele meldeskjemaet med prosjektansvarlig (veileder). Det gjøres ved å trykke på “Del prosjekt” i meldeskjemaet.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde:

https://www.nsd.no/personverntjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema

Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET
Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 31.12.2021.

LOVLIG GRUNNLAG
Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

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

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

DE REGISTRERTES RETTIGHETER
Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20).

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

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

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

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

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

Lykke til med prosjektet!

Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

Vedlegg 3 - Samtykkerklæring

Vil du delta i forskningsprosjektet

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å kartlegge lærerens opplevelse rundt kompetansemålet etter 7. Årssteg: "Representere og bruke brøk, desimaltal og prosent på ulike måtar og utforske dei matematiske samanhengane mellom desse representasjonsformene".

Formål
Dette er et masterstudie hvor formålet er å kartlegge lærerens opplevelse av det nye kompetansemålet i LK20: "Representere og bruke brøk, desimaltal og prosent på ulike måtar og utforske dei matematiske samanhengane mellom desse representasjonsformene. Studiet er ment til å finne ut om lærerne ligger der de mener de bør ligge i arbeidet med å nå kompetansemålet".

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?
Norges arktiske universitet er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?
Du får spørsmål om å delta, da du er lærer i matematikk på 7. Årssteget. Jeg ønsker å finne ut i hvilken grad du som lærer føler deg rustet til å undervise i sammenhenger mellom brøk og desimaltall. Utvalget er lærere som underviser på 7. Årssteget, og jeg har behov for 3-4 informanter. Kravet for å delta er ikke noe annet enn at lærer underviser i matematikk på 7. Trinn.

Hva innebærer det for deg å delta?
Som lærer vil du bli intervjuet, og det vil bli tatt lydopptak som transkriberes.
Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du deltar i et intervju. Det vil ta deg ca. 30 minutter. Intervjuet inneholder spørsmål om hvordan du arbeidet med dette temaet til nå, hvordan du mener elevene ligger an i forhold til sammenhenger i brøk og desimaltall, hvordan du føler at lærebøkene dekker dette og lignende. Dine svar i intervjuet vil bli tatt opp på lydopptak og transkribert.

Det er frivillig å delta
Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger
Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Student og veileder er de eneste som vil ha tilgang på opplysningene. Navnet og kontaktopplysningene dine vil jeg erstatte med en kode som lagres på egen navneliste adskilt fra øvrige data. Datamaterialet vil være innelåst. Datamaterialet vil være anonymisert.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?
Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er 31.12.2021. Datamaterialet vil være anonymisert underveis, og slettet ved prosjektslutt.

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

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

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?
Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra UIT Norges arktiske universitet/ institutt for lærerutdanning og pedagogikk har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?
Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- UIT Norges arktiske universitet/ institutt for lærerutdanning og pedagogikk ved Lisa Strand Åsheim, mob 99504622. Kontaktopplysning veileder: Anita Movik Simensen, mob 41426632.

- Vårt personvernombud: Joakim Bakkevold, 776 46 322 og 976 915 78

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen
Lisa Strand Åsheim
(Forsker)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *[viktige faktorer i undervisningen om sammenhengen mellom brøk, prosent og desimaltall]*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

☐ å delta i intervju

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

----
(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 4 – Prosjektskisse

Prosjektskisse

I min mastergradsoppgave ønsker jeg å se nærmere på den nye læreplanen i matematikk, og dette kompetansemålet etter 7. Årssteget:
- representere og bruke brøk, desimaltal og prosent på ulike måtar og
utforske dei matematiske samanhengane mellom desse representasjonsformen

I LK07 lød kompetansemålet slik: beskrive plassverdisystemet for desimaltal, rekne med positive og negative heile tal, desimaltal, brøkar og prosent, og plassere dei på tallinja.

Det vi kan se som er nytt er at lærerne nå skal legge et målrettet fokus på **sammenhengene** mellom representasjonsformene; brøk, desimaltall og prosent. Jeg ønsker å finne ut hvilke faktorer lærerne belyser som viktige i dette arbeidet.

Spørsmålene til intervju kan bli noe endret underveis, men lyder foreløpig slik:

1. Har du jobbet noe med *sammenhenger* mellom brøk, prosent og desimaltall til nå?
   Hvis ja: På hvilken måte har du jobbet med dette?

2. Føler du at du har det du trenger for å jobbe med *sammenhenger* i brøk, prosent og desimaltall?

   Hvis ja:
   - Hva er det som gjør at du har det du trenger?
   - Hva annet kunne vært til hjelp for deg i arbeid med dette kompetansemålet?

   Hvis nei:
   - Hva trenger du for å kunne gjøre det?

3. Hvordan føler du at lærebøkene dekker dette?

4. Hvordan mener du elevene ligger an i forhold til *sammenhenger* i brøk, prosent og desimaltall?

Vedlegg 5 – Transkripsjon

Intervju Lærer 1

M: Har du jobbet noe med *sammenhenger* mellom brøk, prosent og desimaltall til nå? Hvis ja: På hvilken måte har du jobbet med dette?

Lærer 1: Ja brøk og desimaltall. Jeg følger jo ofte boken, og ofte kommer prosenten senere i kapittelet. Så jeg har ikke vært flink å sette prosent inn i sammenhenger. Men brøk og desimaltall – ja.

M: På hvordan måte har du jobbet med brøk og desimaltall?

Lærer 1: At du ser sammenhengen med tidelsbrøken og at du da har desimaltall som også representerer tiersystemet.

M: Ok, så det går hovedsakelig ut på tiersystemet?

Lærer 1: ja, at det er lettere å se sammenhengen der.

M: okei, ja, sånn for eksempel 1/10?

Lærer 1: ja at du tar desimaltallet inn da, og brøken

M: Kommer prosenten inn veldig mye senere?

Lærer 1: Ja prosenten kommer jo i 7. I multi. Mens brøk og desimaltall starter kjempetidlig. Desimaltall starter jo… nå skal ikke jeg si helt sikker i forhold til multi, men brøk starter jo kjempetidlig. Den starter jo på småskoletrinnet.

M: så kommer desimaltall ganske før prosent?

Lærer 1: ja. Men sjekk gjerne opp at jeg ikke tar helt feil

M: ja, men du mener at den kommer hvertfall mye senere?

Lærer 1: Den kommer mye senere ja

M: Føler du at du har det du trenger for å jobbe med *sammenhenger* i brøk, prosent og desimaltall?

Lærer 1: jeg synes jo konkretisering er veldig viktig i matematikken. At du ikke bare sitter å jobber enten på en ipad eller i boken, så samarbeid og konkretisering å bruke det: NEI jeg synes ikke at jeg har det. Ikke i det hele og store.

M: Så vet man kanskje ikke helt hva mulighetene er heller

Lærer 1: nei. Og er det riktig det jeg gjør nå? Er det den riktige veien å gå? Det er jo litt sånn prøve, og så syr du sammen ting selv fordi du synes dette høres bra ut.

M: har du hatt noe konkret kursing eller veiledning innenfor dette temaet

Lærer 1: nei ikke innenfor det temaet. Men den mocken jeg tok var det veldig mye brøk. Og vi bruke Van De Walle. Og der var det veldig mye bra.

M: hva er det egentlig? Mocken?

Lærer 1: Mock, det er videreutdanning for lærere. 30 stp

M: Men var det bare brøk?

Lærer 1: Nei, det var didaktisk. Var ikke bare brøk, men der synes jo jeg at brøken utgjorde en stor forskjell av det hun hadde som tema

M: Så bra. Men prosent og desimaltall ikke like…?

Lærer 1: nei, ikke like godt. Det er vel gjerne fordi at algebra og brøk er det de ser at norske elevene sliter med. Og at de ser at det kanskje er der påfyllet må være størst i lærerutdanningen på matte. Tenker jeg da, men er ikke sikkert det er noe svar da men. Men det er jo det som har vært problemet hele veien.

M: Når det kommer til det om du føler du har det du trenger. HVA trenger du egentlig? Er ikke sikkert at du vet, men er det noe du tenker at; dette trenger jeg? Du nevner jo konkretiseringsmateriell for eksempel.

Lærer 1: Jeg føler jo at jeg trenger gode lærebøker. Jeg synes det er gørrfrustrerende å surfe på nettet, for du kan bli der årevis å leite på nettet. Og du vet aldri om du har funnet det rette egentlig. Du må bare synse selv om det er det lure å bruke. Jeg savner gode lærebøker. Virkelig. Det gjør jeg. Som har den profesjonen hvor du er trygg på at de som har skrevet

dette vet hva som er bra, og hva som er lurt. Så kan du jo selv da vurdere, sånn som du alltid ellers gjør som lærer, å putte inn og ta ut.
M: Så du føler at boken som verktøy ikke gir deg det du trenger? Den tryggheten?
Lærer 1: jeg føler at hvis jeg ikke har den, så har jeg ikke en trygghet i den årlige undervisningen
M: Klarer du konkret å sette en finger på hva det er som du føler mangler i den boken?
Lærer 1: Alta kommune har jo Multi. Men den kommer jo aldri til å bli oppdatert etter den nye fagfornyelsen, for nå er det jo ipad. Jeg synes jo multi har vært OKEI. Det synes jeg jo. Men med lite problemløsningsoppgaver, lite samarbeidsoppgaver. Og det her med å få eleven til å utforske, samtale og mye av det som vi vil ha nå. Jeg savner veldig disse åpne oppgavene. Det er jo sånn man er å surfer på nettet eller prøver å sy sammen selv. Og jeg er veldig glad i praktiske oppgaver i matematikk der elevene samarbeider og reiser seg opp og kommer seg vekk fra stolen og pulten sin. De husker så sinnsykt mye bedre, og det er så mange – spesielt gutter, som husker mye bedre når de GJØR i stedet for å sitte å lese og skrive.
M: Hvordan føler du at lærebøkene dekker dette? Dette er jo et spørsmål om lærebøkene, og da sier du at det er litt oppdelt? At hvis du skal jobbe med sammenhenger så krever det at du syr det sammen?
Lærer 1: Ja i alle fall slik som det gamle, nå snakker vi jo om et læreverk som er utdatert i forhold til fagfornyelsen. Veldig delt opp i kapittel. Synes jo kanskje at de kan trekke desimaltall og brøk sammen av og til. Så kan de drekke desimaltall og prosent sammen. Men det er veldig lite. Veldig lite, det synes jeg.
M: Hvordan mener du elevene ligger an i forhold til *sammenhenger* i brøk, prosent og desimaltall?
Lærer 1: Jeg vil jo si at det er dårlig. Ja, det vil jeg si.
M: og dette går jo konkret på sammenhengen. At de kan se sammenhengene
Lærer 1: ja å se at den kunnskapen du har her – den kan du bruke her, den kan du overføre og ta med deg for å bruke her; nei det tror den er dårlig
M: Eller hvis de ser en brøk – ja det der er 75%. At de klarer så fort å se det
Lærer 1: De faglige flinke elevene skjønner jo disse sammenhengene uten at du egentlig har undervist om det. Mens de som strever med ting hver for seg – de har ramlet av for lenge siden. Og det kan godt være at den lureste veien hadde vært å lære de sammenhengen med det samme i stedet for å skal lære de på en helt.. Men man er så redd for å fylle så mye på. Det er det som man er. Så er man utålmodig, og så er det tiden som går. Jeg har trua på at de sitter igjen med mer etter en gitt tid med problemløsningsoppgaver. Den tilfredsstillelsen når det lyset går opp for dem er jo så stor. Den er kjempestor. Og det er jo det vi vil ha. Er det ikke det skolen og arbeidslivet spør etter i dag? Det er jo disse som kan se andre måter å løse ting på. Det er jo det vi vil ha. Og der er jo matematikkfaget helt unikt i forhold til å legge til rette for det. Det er det.
M: Det er jo mange elever som sier de liker matematikk fordi det er et riktig og galt svar. Og da kan jo disse lysene fort komme, mens disse kreative personene tekst og
Lærer 1: Ja men nå synes jeg jo at matematikkfaget også på en måte er blitt et kreativt fag. Fordi vi er på jakt etter hvordan kom du deg dit? Ikke bare hva du fikk til svar. Men hvordan tenkte du for å komme dit? Og det er jo det vi egentlig skal hylle nå
M: Ja man skal se hele prosessen, og at man faktisk kna få poeng for å ha tenkt riktig. Selv om ikke svaret nødvendigvis er riktig.
Lærer 1: ja og det synes jeg at jeg rekker mye mer fram til nå med de elevene hvor vi snakker om hvordan de har tenkt og viser hvordan de har tenkt. Og dette med å se gleden når de skjønner at de faktisk har tenkt helt annerledes enn JEG har tenkt også.

M: ja det blir spennende det her. Det er jo litt sånn hvorfor er det så vanskelig med disse temaene/representasjonsformene? Så lurer jeg på om det nye læreplanmålet er et forsøk på å forbedre dette nå som lærerne skal fokusere mer på sammenhengene. Men da må det jo være lagt til rette for det
Lærer 1: De som skal stå å undervise der må jo skjønne hva de skal gjøre. Det er jo det som er. Hvordan skal man tolke sammenhenger? Hva betyr sammenhenger? En fjerdedel er 0,25 og 25%. Er det det de vil? Hvor skal vi?
M: Jeg vet ikke om det kunne vært til hjelp å fått et hefte med sammenhenger
Lærer 1: Jeg tenker jo kanskje, som lærer, at kanskje et lærerbibliotek i matematikk nå hadde inneholdt at man nesten hadde som lærermål. At de stod der så kunne man gått ut å hepse ut forslag til aktiviteter. Ett eller annet. At man lager noen banker. For nå sitter jo HVER lærer å surfer det nettet, og det er ingen som legger igjen noen plasser det arbeidet du har funnet. Det ligger ikke noen plasser. Sånn at de som kommer neste år igjen – de surfer like mye på nettet for å finne.
M: ja, og man snakker jo om den tiden som går. Og kvaliteten blir jo ikke noe bedre hvis man på en måte ikke etterlater man noe av det arbeidet. Så hvis noen faktisk bruker litt energi på et arbeid de mener dekker et mål godt, så kan man jo igjen bygge videre på det. At man ikke trenger å starte helt fra bunnen.
Lærer 1: Det blir jo da tilfeldig hva den læreren da har, det kan jo være tilfeldig hva man har vektlagt. Jeg kan jo bruke en time på det undervisningsmålet der og si at: check! Og det er utrolig frustrerende. Hvor stor del av faget er dette målet? Hvor viktig er det?
M: nei, det er jo ikke rangert etter viktighet.
Lærer 1: Nei
M: da er det jo veldig individbasert hvordan læreren velger å løse planen og faget
Lærer 1: Ja det er så opp til enhver. Det er jo klart at læreren har fått større frihet, men hvis man ikke vet hva den friheten innebærer, så er det jo skummelt.
M: nei de trenger jo ikke å si at slik skal du gjøre det. Men kanskje forslag på muligheter.
Lærer 1: jeg tror jo at det de fleste lærerne ser etter som vel-anvendt tid når de skal gå til forelesning eller videreutdanning – det er en idèbank. Gi meg noe konkret som jeg kan ta med meg inn i klasserommet. Det tror jeg er det mest verdifullet en lærer føler den bruker tid på. Forutenom å være i klasserommet.
M: Ja, og hvor mye tid har man egentlig? Du skal på fellesmøter, team-møter, foreldremøter, kontaktmøter, helsesøster, og det er jo så mye.
Lærer 1: planlegging av undervisning er snart en ikke-eksisterende sak. Ja en luksusvare. Og hvis man faktisk ikke har noe å bla i. Noe du kan slå opp.
M: Kvaliteten blir kanskje ikke slik man skulle ønske
Lærer 1: Nei. Det er den ærekjære lærer som da har det.
M: Ja det er de som tar ut ettermiddagen eller kveldene
Lærer 1: Ja og de er det ikke så veldig veldig mange igjen av. Den idealisten som sigrid langli
M: Ja, det er jo en del som går på en smell i læreryrket.
Lærer 1: Ja. Du har en samvittighet som gnager. Så føler du at ja, kanskje jeg burde. Men nei, vi rakk ikke.

Intervju lærer 2

M: Har du jobbet noe med *sammenhenger* mellom brøk, prosent og desimaltall til nå? Hvis ja: På hvilken måte har du jobbet med dette?

Lærer 2: Ja. Når vi jobber med brøk, spesielt, og desimaltall. Så bruker vi ofte tallinjen. Og vi deler den opp. Og da kommer vi automatisk inn på prosentene. Så disse tre elementene. Vi bruker så lite bok. Vi følger ingen bøker. Vi jobber etter kompetansemålene. Kun det. Vi bruker jo Ipadene en del, så bruker vi mye praktiske oppgaver i matematikk. Nå på 7. Trinn er vi faktisk tre stykker som har hatt den etterutdanningen i matematikk. Didaktikk med Monika. Og den var jo kanonbra. Og der går det kjempemye på didaktisk tenking og annen måte å jobbe med problemløsning, mer forståelse enn bare algoritmer. Og det tror jeg gager denne gjengen. Den er bra på brøk. Hun bruker jo Van de Walle sin metode. Vi snakket litt om det. Og dette med brøk, prosent og desimaltall. Det er vanskelig å kun undervise i én av dem uten å komme borti de andre. Når du skal forklare og begrunne. Og sammenlikne. At ungene skal forstå. I kompetansemålet som er nå så står det jo at sammenlikning er en del av, det stod det jo ikke før. Men jeg tenker at det er ikke store forskjellen ute i arbeid egentlig. Men det er jo at det kreves at du skal se sammenhengen mellom de. Men det har vi jo gjort.

M: mhm. Dette med sammenhenger. Er det noe annet enn dette med tallinjen dere har jobbet med?

Lærer 2: ja vi bruker jo tallinje, litermål, plastelina. Dere får denne og skal dele denne med hverandre. Og jeg vet ikke om du har sett denne med belønning? Hvis det er fem barn så får de 6 eller fire bagetter de skal dele. Og den er jo utrolig fin i plastelina. Så har de jo fått frukt – del og finn ut av. Volum – brus, saft. Mariekjeks. Så vi har jo prøvd å bruke litt sånne ting fra hverdagen.

M: mhm. Har prosenten kommet inn selv om det ikke er 10, 20 eller 30 prosent? At det er litt mer ”avansert”?

Lærer 2: Ja vi begynner jo med halv, 50 selvfølgelig og jobber oss ned. Men så er det jo å finne ut hvordan vi kommer oss til algoritmen som gjør at det er 50. For de fleste ungene vet at en halv er 50%. Og det er jo også når vi regner salg av klær. At de finner noe på nett de har lyst på som er på tilbud. Hvor mye prosent er det? Hvor mye er rabatten? Hvor mye skal de betale nå? Hvis de venter litt til og går ned kanskje 5% til. Hva blir den da å koste? Vi prøver å jobbe litt sånn at det blir virkelighetsnært for dem. Vi hadde noen som så på firehjuling og noen som så på dunjakker. Det som de hadde lyst på. Vi kunne jo valgt oppgaver, men da blir det jo ikke det samme som at de finner det de har lyst på.

M: Ja. Men da var det kun prosent?

Lærer 2: Da var det kun prosent vi så på i den oppgaven. Men da gikk det ut på å finne algoritmen for å finne ut prosenten. Men prosenten som en del av en hel, altså hvor mye det er. Den tar vi jo tidlig når vi begynner med Brøk og desimaltall. Så har vi sånne fine klosser som det står prosent på den ene, brøk på den andre og desimaltall. Som er vist hvor mye den er delt opp. Som de kan få lov å måle og se og sammenlikne med.

M: ja, og da bruker de alle tre representasjonsformene?

Lærer 2: mhm.

M: det er kanskje noe ikke alle skoler har

Lærer 2: Det kan godt være. Vi har hatt dem i ganske mange år. Det er helt vanlige firkantete klosser. Så står det på den ene siden, Hvis man legger den vedsiden av så kan man se hvor mange prosent er 0,5 osv. Så kan de se selv

M: Føler du at du har det du trenger for å jobbe med *sammenhenger* i brøk, prosent og desimaltall?

Lærer 2:Ja. Jeg vet ikke hva annet man skulle ha brukt. Det er sikkert mye man kunne brukt når man bare får se og kommet med ideer og sånt. Men vi har jo bra med ting, det synes jeg. Men det er litt det også tenker jeg, det er ikke bare å ha masse ting. Men litt kreativiteten på

4

hva kan du bruke, tror jeg. Men vi har jo hatt et matterom, og det utstyret har vi nå delt ut på plassene så hvert klasserom skal ha en kasse med konkretiseringsmateriell i matematikk. Men det skal vi ta opp til vurdering for det er noen som ikke er fornøyde. Så vi skal se hvordan vi skal gjøre det. Men vi har en del utstyr og de er ikke vanskelige å få kjøpt inn nye her.

M: har dere en en egen pengekasse til matematikk på budsjettet

Lærer 2: ja det går jo på læringsmateriell. Hvordan det er på budsjettet, det vet jeg ikke. Om det er de her nede som bestemmer hvor pengene skal gå, eller om det er forhåndsbestemt inne hvert fag. Men de får jo en sum som skal brukes til det og det. Så det spises ikke opp av noe annet, vikarer for eksempel.

M: du er jo regneveileder. Hva innebærer det?

Lærer 2: Det innebærer egentlig at hvis det e rnoen som trenger hjelp, eller er noe de er usikre på, eller om det er noen elever de er usikre på. Og har lyst å få litt observasjon eller kartlegging, så kan jeg bidra med det. Så kan jeg se litt på det, snakke litt med elevene og lærerne. Så er jeg også som regneveileder med i en tidlig innsatsgruppe hvor jeg kan drøfte med andre som også er med i den gruppa. Om det er et barn som eventuelt bør utredes eller henvises videre

Jeg: Går dette konkret på de som scorer lavere i faget?

Lærer: Det går på de som sliter. Og jeg er på mellomtrinnet. Så har vi ei som er på småskolen.

Jeg: Okei så du har 5-7 her på denne skolen, så er det noen andre som har 5-7 på en annen skole?

lærer: Det er litt forskjellig på hvordan de gjør det. For vi har nedsatt to timer i uken for å ha det på skolen, og da er det for hele 1-7. Men vi har gjort det slik hos oss at vi er to stykker som gjør det, og da har vi èn time hver. Så er det en som har 1.4 på denne skolen, og en som har 5-7.

Jeg: Okei, så hvis noen spør deg så går det konkret på disse elevene som sliter i faget?

Lærer 2: Ja på mellomtrinnet.

M: Okei så det er ikke de som for eksempel er ”for flink”?

Lærer 2: Jo det kan det også være. Det kan være det også, det er en utfordring det også. Så det går egentlig på alt som har med matematikk å gjøre. Man kan få hjelp på ting, og diskutere osv.

M: Hvordan føler du at lærebøkene dekker dette?

Lærer 2: De nye bøkene er blitt bedre. Mattemagisk for eksempel. Brøk er jo flyttet ned på 5. Trinn. Det er jo der det store brøkåret er. Og der er det mye i brøk i mattemagisk på 5.trinn. Men de bøkene jeg har, eller vi har, og jeg har sett på selv. Da vi tok den videreutdanningen i mattematikkdidaktikk så gjorde vi oppgaver som gikk på brøk i lærebøker. Og da tok vi 4-5 ulike bøker og prøvde å se gjennom på matematikken i brøk og hvordan de hadde lagt opp undervisningen. Og alle de bøkene hadde lagt opp at man skulle telle. Sant det var pizzastykker, seigmenn i farger, kakestykker, sant 2/3, ¾. Det var telling hele tiden. Så så mye av så så mye. Alle oppgavene i bøkene var lagt opp til telling hele tiden. Så lærebøkene i brøk har ikke vært bra, synes ikke jeg hvertfall.

M: Det er også litt spennende å se om mattemagisk går inn på sammenhenger, eller om de tar del for del

Lærer 2: De starter nok med brøk, så vil det automatisk gå på desimaltall og prosent ettehrvert. At de får brøken til å sitte først, vil jeg tro. Men ikke sant, det er jo på 5. Klassen at de begynner å jobbe med den børken. Så kommer du på etter 7. Kommer det her Med sammenhengen. Så er det jo et nytt mål for hvert år, det var det jo ikke før. Da var det jo fra 5.-7. At de skulle kunne. Men nå etter 7. Så skal de se sammenhengen. Så det bygger seg jo opp.

M: Du nevner jo konkretiseringsmateriell. Er det noe annet du føler du kunne hatt behov for for å dekke dette målet? Bruker du for eksempel mye tid på å søke på nett?

Lærer 2: Litt, men ikke så mye. Det er jo. Jeg har hvertfall inntrykk av at ungene lærer mest når de får gjøre noe praktisk i matematikken, og noe nært her. Og vi trenger egentlig ikke for mye. For du kan jobbe med både brøk og desimaltall med ting du har rundt deg til vanlig. Det er bare hvordan du velger å bruke det, og se på det. Jeg vet ikke om det blir så mye bedre undervisning om du har en masse råflott konkretiseringsmateriell liggende tilgjengelig. Det er jo å kunne bruke det, og at ungene får til å bruke det. Også er det det her å få ungene nysgjerrig og få de til å søke. Og finne ut hva er dette for noe. Også tenker jeg at man må starte med at brøk er jo ikke vanskelig. Det er jo enkelt. Dette er delingsoppgaver. Å dele lærte du når du var liten. For da begynte du med en til deg, en til deg og en til meg.
M: Jeg har en venninne som aldri forstod dette med de pizzaene, og hun har alltid vært en elev med toppkaraktrerer. Så man gjør det kanskje vanskeligere enn det trenger å være.
Lærer 2: Jeg tror det. Og det med den pizzaene og dette her, så er det jo den pizzaen og den tellingen hele tiden. Og det når du skal begynne å gange disse brøkene. Å skjønne det. Skal vi snu på disse her og teller og nevner. Sant, det blir så abstrakt for at de ikke skjønner hva det er for noe. Jeg har mange ganger tenkt at jeg ikke skjønner hvorfor ungene sliter så med brøken. Om det er på grunn av hvordan bøkene er bygd opp, og hvordan vi ble opplært til brøk. For vi lærte jo vi også å telle. Hvor mange røde seigmenn er det i denne posen? Jo, 14 av 22.
M: men hva tenker du man kan gjøre i stedet for å telle?
Lærer 2: Det er jo litt med å måle og forstå hvorfor det er sånn. Hva er det for noe? Hvis vi prøver å sette det opp med hverandre. Her er så så mye og her er så så mye. Sant, blandningsforhold, se på det. På saft for eksempel. Her skal det være en del sånn og så mange deler vann. Hva gjør vi da? Få det naturlig tenker jeg. Frukt er jo kjempefint å bruke. Mandarin – fantastisk! De er ferdig i båter, veldig fin. Så det er masse. Jeg tror man må tenke, nesten sånn at de kan ta det, for å kjenne. Jeg tror det. Også dette med å klippe ut, ikke ha ferdige figurer. Ta et farget ark, klipp et ark og del det i to, okei 50%. Del det videre, hvor mye får vi da? Fysisk klipp og flytt på det. Det er noe når du gjør de tingene og får det i fingrene. Og samtidig får den forståelsen på hva du egentlig holder på med.
M: ja, bruke kroppen litt.
Lærer 2: Ja så husker du bedre de timene hvor du har gjort sånne ting sammenliknet med de timene hvor du bare har sittet å jobbet med oppgaver. Og ikke minst PRATE matematikk mens de holder på. Diskutere.
M: Har du selv en opplevelse at det var veldig mye jobbe i bøker å jobbe med boken og penn og papir når du selv lærte dette?
Lærer 2: Før i tiden satt vi bare å jobbet etter bok. Da var det om å gjøre å gjøre mest mulig. Komme lengst og fortest mulig. Og det henger ennå igjen hos mange. Og det tror jeg er fordi folk er litt usikre. Og en allmennlærer i dag som kommer ut nå, nå er det heldigvis sånn at lærerne må ha noen studiepoeng i fagene de underviser i. Men sånn har det ikke vært før
M: Du tenker at lærerne er usikre?
Lærer 2: Ja det er de, og da er det en trygghet å bruke boken. Men ikke sant, i den forrige læreplan vi hadde så var jo bøkene laget etter læreplan. Den ble jo godkjent som lærebøker. Den måtte godkjennes for å kunne brukes i skolen. Og da var det veldig trygt å bare ta en mattebok å undervise fra begynnelse til slutt. For da visste du at du kom igjennom alt de skulle ha. Og så jobbet du i boken hele veien. Og da hadde du safet det. Men så kom jo den nye læreplan og da ble det ikke sånn godkjenning av lærebøker. Så da kunne de selge hva de ville til oss. Og da var det ikke alle bøkene som gapte over alle kompetansemålene. Jeg husker spesielt en lærer som ble fortvilt når ungene skulle lære tallene opp til 20 i første klassen. Men det fikk hun ikke til å stemme, for boken gikk jo bare opp til 12.
M: * flirer * ja
Lærer 2: * flirer * Kompetansemålene gikk til 20, men boken gikk bare til 12. Så dette stemmer jo ikke, sa hun. Tenk, så styrt kan du bli av en bok. Jeg synes det sier litt.

M: Ja når vi begynte på studiet så tenkte vi at det var boken man skulle gå etter. Det var jo slik erfaring vi hadde selv fra skolen. Men lærerne våre påpekte ofte at bøkene er kun et verktøy. Vi må ikke bruke den. Det er vi som skal finne ut hvordan vi ønsker å løse målene. Så det var en liten aha-opplevelse for oss også, for vi er jo også vokst opp med at det var bok-bok-bok.

Lærer 2: Ja jeg kan tenke meg at det også var bok-bok-bok hos dere også. Heldigvis er det ikke så mye nå. Vi henter litt bilder bra bøkene,vi har ikke hver vår mattebok lenger. Matteboken de har i klassen er den grønne skriveboken. Også har vi jo ipaden, og book creator. Noen ganger legger man ut noen oppgaver der som de skal gjøre. Så har vi prøvd å kjøre litt stasjonsundervisning. Så matten har utviklet seg siden vi gikk. Heldigvis

M: Hvordan mener du elevene ligger an i forhold til *sammenhenger* i brøk, prosent og desimaltall?

Lærer 2: Der er det kjempestor forskjell på de svake og de sterke. Jeg tror at de sterke elevene skjønner litt av sammenhengen og viser forståelsen på hvorfor. Men de som ligger litt under streken kan nok regne seg fram til å finne svar. Men da går det på algoritme. Sant de har ikke den samme forståelsen. Så der er veldig stort sprang. For mange så blir det abstrakt. Spesielt det med blandingsforhold og sånn.

M: tror det samsvarer litt med pisa-undersøkelsen at det er veldig spredt

Lærer 2: Det tror jeg også at det er. For de som ikke forstår dette, så er det kjempevanskelig. Det er også vanskelig å vite hvordan man skal få de til å forstå.

M: ja for nå har du jobbet litt på denne måten, og du ser enda disse utfordringene?

Lærer 2: nei, jeg synes det er lettere å få ungene nå. Eller jeg vet ikke om forståelsen. Eller, det er lettere å få ungene engasjert. At de faktisk er interessert i matte. At de får lyst å jobbe. Når de ikke må sitte hele tiden å gjøre.

M: men hva tror du er de største vanskene hos eleven når du fortsatt ser at de sliter? Når du kommer til dette temaet?

Lærer 2: For noen elever er det vanskelig å hente informasjon fra slike typer oppgaver. De jobber bedre etter en ferdig oppstilt. Og da kan det være at de stoler på at de kan algoritmene og at de kan regne på den måten. At det andre kan være litt sånn: jeg vet ikke om jeg får til dette, jeg vet ikke om jeg kan. Da får jeg heller gjøre det som er safest for meg. Jeg tror det kan være litt sånn også.

M: Ja, litt utrygghet rundt det?

Lærer 2: ja, jeg tror kanskje det. Alle vi mennesker tar jo det som er enklest for oss. Hvis vi må gjøre en oppgave. Hvis du skal kopper etter middag med 14 til bords, og kan velge mellom å vaske for hånd eller oppvaskmaskin – sant vi tar jo det enkleste valget. Og unger gjør jo også det. Jeg tror at det er litt der at de

M: trygghet med den boken og algoritmene?

Lærer 2: Ja at de kan det tenker jeg. Og så er det litt sånn

M: Føler du at det er skummelt å begi seg på ukjent farvann?

Lærer 2: Ja at noen synes det.

M: At de låser seg før de begynner?

Lærer 2: Ja, de begynner ikke på den. Og hvis de begynner så kan de stoppe opp og barE: hva var det jeg skulle gjøre her? Også blir de på en måte gående å kopiere det de andre har gjort

M: Men tror du den rullegardin er igjen allerede når de begynte når de begynte med det temaet? At de har gitt opp det temaet?

Lærer 2: nei jeg tror ikke. Jeg tror at noen av disse som er slike bok-unger, som liker å jobbe med bok. Jeg tror ikke de har gitt opp temaet, men det er den måten å regne. På. Men de forstår ikke at de er nødt til å forstå. Sant, de tror at de kan komme seg gjennom dette med å bare løse oppgaver. Uten å forstå hva de egentlig gjør

M: Ja noen sier jo for eksempel at de liker best å jobbe alene, mens andre liker å jobbe med andre. Noen liker teoretiske prøver, mens andre praktiske eller muntlig. Så noen har kanskje bestemt hva de ønsker på forhånd?

Lærer 2: Det tror jeg. Og vi har jo alle forskjellige måter vi liker å gjøre ting på. Men så tror jeg at noen av de usikre helst liker å gjerne gjøre noe de kan se de andre gjør. Det er min erfaring. Så for eksempel jobbe sammen med noen

- kommer noen inn *

lærer 2: Men det er kjempespennende å se. Mange av elevene vil jobbe med noen andre fordi de er usikre. Og da får de hjelp fra de andre i den forstand at de nesten skriver av uten å vite helt hva de gjør. Mens de er helt hjelpesløse når det gjør det alene. Mens noen er faktisk flinke å prøve å jobbe for å forstå. Vi har en som slit frytkelig med å forstå i matematikk, men hun er så ivrig og prøver å forstå. Hun prøver og prøver. Hun jobber med de andre, og kan gjerne skrive av. Men så kan hun skrive melding senere at hun har gjort oppgaven, men skjønner den ikke. Så hun er så oppegående likvevel, og sterk i andre fag så det er bare matten hun sliter med. Men det er jo det at hun prøver og jeg tror kanskje at hun representerer flere vi ikke vet om. For inni klasserommet så merker vi ikke til at hun er så svak som hun er. For hun ser på hva de andre gjør, og gjør det. Så kan hun sende melding eller ringe når hun kommer hjem å spørre: Hva skal jeg gjøre? Jeg får ikke til dette. Er det mulig at vi kan ta en prat om matematikken? Sant, så hun er så oppegående på det selv. Og jeg tror det er mange slike på skolen.

M: Ja som vet at de ikke skjønner

Lærer 2: ja, og som ikke tar kontakt for å få hjelp.

M: Ja det skjønner man jo egentlig at det er flere som ikke gjør

Lærer 2: Ja, og at det er mange som kommer seg gjennom skolen på den måten.

M: Ja det tror jeg at jeg selv gjorde. Var mye jeg ikke skjønte, men som jeg bare skrev av de andre

Lærer 2: huske han sa han matteguruen på UIT (Nevner navn). Han er kjempeflink synes jeg ja. Så sporte jeg: hvordan at du er så flink i matte? Så sier han. Ja det skal jeg fortelle. Det er fordi jeg er så dårlig å huske. Så sier jeg: dårlig å huske? Ja, alle de formlene og reglene man skal huske. Jeg klarer ikke å huske det. Så jeg har måtte jobbet for å forstå dem. Og derfor er jeg så god i matte, sa han. Og det synes jeg var så godt svart.

M: ja, interessant

Lærer 2: Man trenger ikke å huske regelen. Hvis man bare skjønner hvordan man gjør det. Det er mye man kan prate om når det gjelder matte * flirer *

M: Ja sant * flirer *

Men på det siste kompetansemålet [LK20] føler jeg egentlig bare at de har safet litt med å skrive den sammenhengen. Kanskje.

M: Men hva vil de med dette kompetansemålet, og hvor mye skal det vektlegges? Hvordan skal man tolke ordet sammenhenger?

Lærer 2: Jeg tenker jo at dette er noe du skal kunne sjekke, du skal ikke trenge å jobbe med alt. Du starter jo ikke i syvende på høsten og får beskjeden om at nå skal vi jobbe med brøk, prosent og desimaltall. Brøken ligger jo, den begynner du jo allerede med på femte. Og kanskje ennå tidligere. Og når du jobber opp mot syvende så skal alle disse ligge på plass. Og da skal du kunne se sammenhengen mellom disse tingene. At den skal være inne etter syvende. Sånn tolker jeg det. Men når vi jobber med dette på mellomtrinnet så kjører vi jo alle tre. Kanskje noen syns det er lettere med desimaltall og forstår det bedre da og klarer å se sammenhengen etter hvert. Du har jo dette spiralprinsippet som egentlig er gått ut nå i de nye planene, men hvor du kommer tilbake til ting hele tiden. Matten er jo et slikt fag. Starter med noe, så vet du at du kommer tilbake til det etter hvert. Og da må du tilbake på det igjen. Men det er ikke slikt nå på de nye sånn som det var før. Sånn spiralprinsipp.

Intervju lærer 3

[Lærer sa en del interessante ting før jeg startet opptak. Startet derfor opptaket og ønsket at hun skulle gjenta det hun sa]

M: Ja du kan jo egentlig si det på nytt det du sa om at de opplever det som et annet språk

Lærer 3: ja for når jeg tar opp. Vi kan jobbe med hvilket tall vi vil. Hvis jeg for eksempel sier 9,5 til de. Og så sier jeg til de: Men skriv det som brøk. Så kan de svare: ja men jeg jobber ikke med brøk nå. Vi har ikke brøk. De skjønner ikke, og det synes jeg er litt artig da, for at det synes jeg jo er utfordringen. At det er ikke det samme. Og det er liksom en direkte respons fra eleven: ja men det er ikke det vi holder på med nå. Så må du liksom på en måte si at brøk er jo et tall, et mer presist tall enn desimaltall. Men desimaltall er likevel mer kjent i oppskrifter og lignende. Og tall bruker vi jo hele tiden. Men vi bruker jo aldri brøk. Vi går jo aldri på butikken og sier at vi skal bruke ½ dels time på å handle. Det ligger jo ikke i språket vårt overhode å bruke brøk.

M: nei det eneste jeg kom til å tenke på er at hvis man sier at man skal ha halve eller en fjerdedel.

Lærer 3: ja det sier vi jo for så vidt. Men det blir nok kanskje mer et begrep, ikke et matematisk. De tenker nok ikke matte da. Men det er nok kanskje de begrepene. Å ta en todel eller halv eller kvart. Det opplever jeg hvertfall at matte og brøk er to forskjellige ting. Eller det er nesten ikke inn i det engang. Men det som er vitkig er jo på en måte å integrere det i en sånn helhet hele tiden. Hvis du hele tiden klarer å si det. Som en naturlig del. For i første klassen begynner du jo med tall og sier: ja i dag er det jo 11. Januar. Hva har vi i 11. Jo vi har en tier og så har vi en ener. Men du jobber ikke sånn med brøk. Men hadde du gjort det samme på mellomtrinnet, når du begynner med brøk. Så begynner du med tallene. Akkurat som du gjør på morgenen på småtrinnet, så går du gjennom tallet. Men hvis du tar opp den samme måten, jeg opplever at hvis du gjør det allerede på 5. Klassen og begynner med litt sånn ny intro da av tall, så kaller du det jo for.. du har jo den nettsiden matematikk.org, der har de jo dagens tall og masse om tall. Har du brukt den?

M: Jo jeg lurer på om jeg har det

Lærer 3: * søker opp nettside *. Der har de jo sånn dagens tall, og det tenker jeg er viktig for oss. Her har du den. Dagens tall. Og hvis lager en sånn her.

M: men de har heller ikke med brøk?

Lærer 3: ja men av og til har de det. Det er den eneste plassen jeg har sett det, på mellomtrinnivå, så ligger vi som på 1.klassenivå og lærer om hva er for eksempel tall da. Hva inneholder et tall da, og hva leter vi etter. For du har 1-4 og så fra 5 og opp så er det akkurat som om vi glemmer at du skal inn med begreper da. Begrepsopplæringen forsvinner litt fordi vi tenker at den er vi ferdig med. Men man er jo ikke det.

M: ja, hvordan kunne det for eksempel stått da inne på dagens tall?

Lærer 3: jeg tenker slik at alle tall sånn, som ti da. Det går an å lage brøk av ti, det kan være så enkelt som det. Hvordan kan du skrive ti som brøk? Og hvordan kan du dele opp tallet 10? Sant du kan lage en tidel, du kan utvide, forkorte, ulike brøker med utvidelse, hva skal til for at du skal få. Så kan du vise 10 på MASSE forskjellige måter, kun med brøk. Bare å bruke det. Så ja, det er mye man kan gjøre egentlig. Men det er jo sånn; finn opp kruttet selv. Føler jo jeg da. Finn på, vær kreativ, lag, styr. Men den har hvertfall jeg hatt som en inspirator da. At hvis jeg hadde fått til dette. Men så er det jo ikke bestandig du tar deg tid til det heller.

M: Nei, men jobber du kun på mellomtrinnet?

Lærer 3: Ja, jeg jobber på mellomtrinnet over flere år. Vi følger jo stortsett 5.trinn til 7.

9

M: ja

Lærer 3: så det er jo å få inn: hva er brøk. Og det gjorde jeg ett år. Da lagde jeg en tavle som hang framme hele tiden, så skrev jeg tall, desimaler og brøk. Så valgte jeg bare et tall. Så laget jeg mange desimaler, og så laget jeg brøk. Og da hadde jeg de som tre kolonner. Så kom det en forelder og sa at det er første gang han har sett en visualisering av brøk

M: ikke sant

Lærer 3: du har jo alle disse. 0,25, den er jo så vanlig. Men hva er 0,2 i brøk? Så det var liksom den bevisstgjøringen. Bare tallet sant. For eksempel 1,5 så lager du det i kakestykker og i 1,5, så har du på en måte 3/2.

M: Har du jobbet noe med *sammenhenger* mellom brøk, prosent og desimaltall til nå? Hvis ja: På hvilken måte har du jobbet med dette?

Lærer 3: Jeg bruker jo tallet som grunn. Du står med tallet, uansett tall. Så kan jeg for eksempel... Hvis det er intro og alle sitter med pulten så sir jeg at okei, nå skal dere pulten deres i to med et eller annet. For eksempel Ipaden. Så går du i tegneprogrammet og så sier jeg. Okei, del skjermen i to. Hvilket tall har du? Ja du har fortsatt 1. Det er jo en skjerm. Hvilken brøk har du da? Hvor mange deler har du delt den inn i? To. Så fargelegger du en av dem. Ikke sant. Hvor mye har du fargelagt? Du har fargelagt ½. 50 %. Okei, skjermen er fortsatt like stor. Del den i 4. Okei du hadde fargelagt en, hvor mye er det fargelagt nå? Jo, 2/4. Fortsatt 50 %. Også sånne konkrete oppgaver som går på at. For det mange tror er at hvis du får en mindre eller større brøk så minsker eller øker tallet.

M: Ja de tror at det endrer seg?

Lærer 3: Ja. Og det er så viktig å få fram. At tallet er fortsatt det samme. Vi har fortsatt en skjerm, eller en pult. Eller hva du velger å dele opp. Og synliggjøre for de at uansett hvor mange du velger å dele de i, og uansett hvor høy nevneren er, så er vi fortsatt på 50 %. Vi er på en halv skjerm. Så det opplever jeg

M: Ja at det blir forvirring?

Lærer 3: Ja, og når de har jobbet en stund kan du høre elever som for eksempel sier. Ja 5 av 10 er jo det samme som en halv. Ja nettopp sier jeg! Elevene: ja er det en halv? Så sier jeg: Ja det er en halv. Og det er så artig å se når de gjør det, så sier de plutselig at åh det var jo lett. Og da har du holdt på i to økter bare med å lære de at 0,5 er ½. Men det er da jeg føler at YES, du bare hører at det knirker i hodene deres, og det fester seg og de skjønner det.

M: Ja, og man skjønner jo at det kan bli litt abstrakt når man deler det inn i flere, flere er fargelagt, man har flere stykker å forholde seg til, tallene endrer seg, men likevel hvis man setter stykkene sammen så har man den samme mengden.

Lærer 3: jaja, så er det jo motsatt sant. Du får et økt større tall, men størrelsen blir ikke noen annen. Og det er den de ikke skjønner. Om jeg skriver ½ og 20/40 deler. Så har vi plutselig fått 40 som nevner, men den er ikke blitt større.

M: ja

Lærer 3: de skjønner ikke det

M: nei

Lærer 3: For tallet øker, og det er jo helt naturlig når du går fra 2 til 3 så har du fått større.

M: ja det er jo det de er vant til

Lærer 3: så du går jo imot tallet sin egentlige naturlig stigning. Så handler det jo da om at de øker parallelt. Hvis tallet oppe og nede øker like mye, så er vi på samme størrelsen. Og sånn sitter man jo å prater med de. Hvis du klarer å få de i en sånn god samtale, denne undrende elevsamtalen hvor du er sammen med de og konstruerer denne sannheten ilag med de, så er de på. Men de klarer det ikke alene. Altså, du kan godt gjøre det i store grupper, men du må ha de påkoblet. Og det å stille de gode spørsmålene. Hvis jeg setter 80 her da, hva skjer da? Hva skjer med skjermen da? Når jeg får 80 der? Og det er egentlig det samme hva de sitter med, en ipad, pult, ark, perler eller hva som helst. Sant, hvis du bare deler inn i. Det er det som er. For at de skal forstå det så må de skjønne sammenhengen mellom teller og nevner. Så l enge de begge øker like mye så er det ingen forskjell i størrelsen

M: Så du jobber litt med konkretisering?

Lærer 3: Ja vi gjør det mye med ipaden for der kan de jo telle med fysiske greier. Vi har apper hvor de kan jobbe med mange ulike konkreter. Jeg trenger for eksempel ikke finne fram binders, selv om jeg godt kan gjøre det også. Jeg varierer jo. Men du kan flytte kuler på skjermen osv. Du har jo alle disse

store som lager nettsider, multi for eksempel. Så du jobber jo praktisk på skjerm. Der synes jeg vi har gode muligheter. Eller så kan de jo tegne og skrive og gjøre alt på den. Så jeg kan hurtig variere mellom det å jobbe med konkreter og skrive, regne. Så det er jo en fordel. Men som sagt så har jeg enda ikke ramlet over et godt ferdig opplegg. Man må liksom finne på det selv. Vi har ikke en bok. Sant, hva skal de lære? Hvis du går inn på tema brøk og gå innholdsfortegnelsen her. Så går du inn her * viser på nettbrettet *. Alt dette er fsktisk tema innenfor brøk. Du har jo bare brøk som paraply, så har du alt det her. Blandede tall, addisjon med brøk, divisjon med brøk, multiplikasjon med brøk, regning med brøk, prosent osv. Det er jo masse undertema. Men det står jo ingen plass i forhold til kunnskapsløftet, av alle delene som er innenfor brøk – hva skal vi ha med oss? Skal vi ha med oss alt? Ja selvfølgelig, det er jo egentlig gitt. Men er denne lista komplett? Hvis jeg får gjennom denne lista, har jeg da gjort jobben min? Så det er jo masse. Men det har vi snakket mye om med denne fagfornyelsen. På en eller annen måte må vi jo lage et slags sikkerhetsnett. Slik at vi vet at hvis jeg har en klasse ett år, og du har de neste år. Hva har de vært gjennom? Det står jo ingen plass?
M: ja den er jo også litt skummel. At det kan bli noen hull om man ikke er bevisst.
Lærer 3: så det er jo også sånn med tall, forståelse av tall og utvikling med tall. At får du hull, så ja
M: Føler du at du har det du trenger for å jobbe med *sammenhenger* i brøk, prosent og desimaltall?
Lærer 3: Altså vi som har ipad har jo absolutt tilgang på en hel verden. Direkte. Pluss at vi har jo konkrete utstyr og eget matterom. Så i utgangspunktet har jeg jo det jeg trenger og vel så det. Men spørsmålet er jo – har jeg kompetansen til å benytte meg av alt jeg har tilgang til? Det er jo det spørsmålet vi har? Jeg trenger mer kompetanse slik at jeg kan være sikker på at jeg får gjort det jeg skal gjøre. At noen kvalitetssikrer meg.
M: Har du tenkt på hvordan det kunne vært gjort?
Lærer 3: Nei det er jo det som er. Det er jo det vi sier at den nye fagfornyelsen som ligger der, den er så åpen. Vi blir ikke sikret i noen ledd. Vi kan nesten bare lene oss tilbake. Er vi bare helt fri nå? Den er jo så kort. Den er jo superkort, en setning skal jeg lære de i løpet av ett år. Innenfor brøk. Så det synes jeg jo, at jeg mangler. Jeg synes at jeg har fått et for stort ansvar uten sikkerhetsnett.
M: ja
Lærer 3: Og er du en dårlig lærer eller en god lærer? Jeg aner ikke hva mitt barn har fått. Jeg Kan ikke kvalitetssikre utviklingen til mitt barn annet enn at man nesten må kunne dette selv. Så der er jo kanskje fordi vi ikke bruker lærebøker. Når vi har en lærebok så blar man jo fra perm til perm. Så vet man jo at, okei, nå har barnet mitt vært gjennom alt. Dette jobber vi med og dette jobber vi ikke med.
M: Når du sier barnet ditt. Tenker du da på elevene?
Lærer 3: Ja det er jo både med foreldreperspektiv og lærerperspektivet. Jeg som lærer har jo kontroll på hva jeg gjør med mine elever. Men jeg har jo bare kontroll på en av femten klasser på en skole.
M: Ja
Lærer 3: Men det er jo ingen som kan gå inn og.. på en måte.. Rektor tror ikke jeg engang har oversikt over hva jeg har gjort.
M: Nei det er jo faktisk interessant
Lærer 3: Og hvertfall innenfor matematikken. Sant, hva kan de? Den eneste tilbakemeldingen jeg får er 8. Klasse nasjonalprøve. På eleven. Og så viser det seg at nei han kan ingenting. Så du kan ikke spole tilbake til 5. 6. Og 7. Og gjøre det om igjen
M: så de har ikke noen større prøver sånn før.. etter at du har fått dem i..
Lærer 3: Nei det er jo bare kartleggingsprøver. Og det er jo greit, det er jo en viss peiling. Men ja.. nei jeg synes det er litt skummelt med denne nye at det er liksom ikke noe sikring.
M: Hvor mye kartleggingsprøver er det?

Lærer 3: Vi tar jo bare alle teller hos oss.
M: er det ett hvert år eller?
Lærer 3: Ja du tar det når du starter året og når du avslutter året.
M: Ja så det er ikke noe mellom der? Åja, du tar det for hvert skoleår ja.
Lærer 3: Ja sant når du starter. Jeg vet ikke om du har vært borti alle teller
M: Nei, faktisk ikke
Lærer 3: Det er jo bare et av mange verk som man registerer, jeg vet jo at det finnes flere.
M: Tar det lang tid? En time?
Lærer 3: Det er jo en økt ja. Og den prøven bør jo nå utvikle seg i forhold til fagfornyelsen. Det bør jo alt gjøre. De nasjonale prøvene også. Men.. Vi kjører den sant når de starter året og når de avslutter året. Alle år.
M: Føler du at den dekker det du trenger?
Lærer 3: Altså prøven i seg selv fungerer. Det er ikke noe galt. Men det står ingen plass at opplæringen min skal rettes mot alle teller. Det må man være observant på selv. Okei, jeg vet at jeg skal teste elevene i alle teller. Jeg må sjekke hva de må kunne.
M: Okei, så opplæringen kan bli tilpasset prøven?
Lærer 3: Ja sant, er du god å øve på alle oppgavene i alle teller så kan du få gode resultater. Men det er ikke dermed sagt at du har en elev som kan matematikk
M: Nei. Og selv om man ikke scorer høyt på prøven så har du kanskje som lærer gått gjennom alt du skulle i faget, men på den andre siden også.
Lærer 3: Ja, og der er så mye slike ting. Det er så mye sånne fallgruver. Men gjør du en seriøs jobb og er en seriøs lærer. Slik som veldig veldig mange gjør og er. Så er det ikke noe problem. Du kan godt velge å si det på den måten.
M: Men det krever kanskje en del av lærerne
Lærer 3: Ja du må være litt.. Du må ut å ha litt sånn metarefleksjon. Hva er det egentlig jeg holder på med? Hva skal jeg lære dem? Jo vi må se på helheten av at det og det og det skal vi få til. Sånn som her i alle teller da. Det er jo en prøve som. Den har jo egentlig veldig mange brøkoppgaver, så innenfor brøk vil jeg si at den er veldig bra. Den dekker jo tallforståelse, tallinje og slike ting. Og så har den ganske mange oppgaver på desimal. Men egentlig så vil jeg kanskje si når jeg tenker meg om at den er god. For du får en del oppgaver på desimaltall direkte da, også dette med å plassere på tallinje. Det er jo forståelsen av at du får en 0,06. Sant. Det er det veldig mange som sliter med. 0,9 og 0,06, hva er størst?
Jeg: Ja.. og faktisk her når det er skrevet sånn her så kan det jo være at de tar seg i at de tar feil når de ser på prøven at det er forskjell. Men om kun den ene hadde vært der så er det ikke sikkert.
Lærer 3: Ja. Denne gjør veldig mange prosent av elevene feil [Tallplassering]. Det har det gjort i de kullene vi har hatt. Men så har vi hatt svake kull flere ganger. Også her ikke sant, sett ring rundt det største desimalet. Også her kommer prosentoppgaver. Her har du en tekst. Men her er det ingenting om sammenhenger.
Jeg: Nei det kan jo hende at den endrer seg etter den nye læreplan
Lærer 3: Ja den bør jo det, men denne, jeg vet ikke når den er endret sist. Også har du.. Nei du har faktisk ingen som går på sammenhengen. Kun prosent, desimaltall og brøk hver for seg. * Blar gjennom prøven *. Her har du hoderegning uten kalkulatoren. Nei så denne må utvikles om det er sammenhengen vi er ute etter.
M: mhm
Lærer 3. Den har ingenting som går på sammenhengen.
M: Nei
Lærer 3: Og dette er jo vårt vurderingsverktøy.
M: Ja

Lærer 3: selvfølgelig ligger vi jo å øver på nasjonale prøver da, men det er ikke noe vi må. Det er bare noe vi gjør fordi vi vet at vi skal sende de inn i en slik prøve når vi sender de av gårde.
M: Ja. Så det er ikke sikkert at alle bruker alle teller?
Lærer 3: Jeg vet ikke om alle skoler, om det er et krav, det må du undersøke med lederne. Men jeg vet at vi har brukt den, og jeg har vært innom flere skoler som har brukt den. Så det kan godt være at den ligger i * nevner sted*-skolen som et verktøy. Men om den ligger i de andre skolene i norge vet jeg ikke. Eller nasjonalt.
M: Også er det jo spørsmål om hvordan du føler at lærebøkene dekker dette. Men du bruker jo ikke så mye?
Lærer 3: Jeg bruker jo Multi fordi vi har den på huset, men den er ikke ny engang. Så det er jo av og til at jeg stikker hodet i multi og vi finner jo ut at multi er best når veldig mange prøver ulike bøker. Så finner vi ut at multi er den beste. Men multi ligger jo ikke ute. Kanskje fordi det er den beste, at de skal ha råderetten på den og at vi må kjøpe lisenser eller noe. Det vet jeg ikke. Men brettboken tilbyr ikke [En app på Ipad som har ulike bøker tilgjengelig], eller har ikke noe samarbeid med multi. Og så tror jeg du finner i den issue, det er jo en sånn app. Der tror jeg kanskje du finner noen utdrag av Multi. Men der er vel den eneste plassen at man kan finne noe. Ellers må du liksom kjøpe boken da. Jeg vet ikke.
M. Mhm
Lærer 3: Men så har jo multi en egen nettside da. Den har du sikkert vært inne på mange ganger.
M. Ja
Lærer 3: Så det er jo den vi må bruke da. Og jeg går jo ofte inn der og finner overkriftene for å sjekke. Det er det som er at overskriftene i læreverkene bilr mitt årshjul.
M: ja, så kan du selv designe litt innenfor der?
Lærer 3: mhm, og så må jeg bare sjekke i forhold til kunnskapsmålene da. Okei denne innholdsfortegnelsen til multi utgave 2020. Så går jeg inn i fagfornyelsen og finner ut at dette skal de kunne på 7. Trinn. Samsvarer det? Så må jeg da lage meg en egen plan over året da. Men jeg har ikke noe annet å forholde meg til enn det. Ofte føler du at du famler i blinde.
M: mhm
Lærer 3: Og hvertfall sånn som dette. Jeg må jo bare prøve. Også er jo jeg en praktiker. Noen er jo ikke det. Og noen er kanskje bare det. Så det er jo veldig sånn..
M: Ja.. Så du føler at det går greit? At selv om du prøver så kan du prøve og feile litt uten at det spiser deg opp?
Lærer 3: Jaja, men det krever tid. Og interesse da. Jeg er jo interessert i matte. Jeg synes jo det er veldig artig. Så, men så har du jo de lærerne som blir plassert i det faget og ikke liker det. Som synes at det er enda verre å finne tak i.
M: Mhm
Lærer 3: Nei jeg har kanskje ikke noe godt svar
M: Jojo absolutt! Og det er ikke noe svar, men det er litt interessant å se litt forskjellige sider av det.
Lærer 3: Det er en veldig god problemretning. Dette med hva har vi som hjelper oss? Vi står jo bare ute på slagmarken på en måte, og skal lære dem opp. Men vi har egentlig tilgang til mange ting, men kunnskapen til å bruke det. Det blir nesten som nettvett. Vi har internettet som er uendelig stort, så må vi være kritisk i form av alle de tilbudene som ligger der ute. For vi kan jo søke etter nettoppgaver og alt mulig rart, hver dag hele dagen og bare møte på forskjellige ting. For det er så mye. Men kildekritikken, sant. Hva er bra? Er det innafor de nye kravene?
M: Ja det også
Lærer 3: Ja og vi innenfor fagfornyelsen, det er jo en helt ny måte å tenke på.

M: Ja, og hvor mye har vi på å leite?
Lærer 3: Og alle skylder jo på tid. Eh, som en faktor, hvertfall sånn med samarbeid.
M: Føler du at du også har dårlig tid?
Lærer 3: Du må være veldig strukturert. Du må sette deg ned og si at okei, nå skal jeg bruke tid på matte. Så må du kanskje lage deg et matteopplegg. Og det kan gå tid. Så ja, men tar du deg tiden og fordyper deg litt i det, så kan det jo bli bra det også.
M: Ja, bruker du å planlegge noe som har et større tema, og noe som strekker seg over litt lengere tid?
Lærer 3: Ja, jeg synes jo dette med du dybdelæring er veldig spennende.
M: Ja man kan jo bruke litt mye tid der og da, men kanskje man får igjen for det
Lærer 3: Vi har jo kjørt noen runder, og det er jo litt artig. For vi har kjørt gjennom dette fagfornyelseskurset som har vært for alle lærerne, så har vi fått beskjed om at vi skal ut å prøve dette ut. Og det synes jeg er VELDIG artig. Men ikke alle er enig med meg da.
M: * flirer *
Lærer 3: * flirer * Men jeg elsker jo å lage prosjekt. Og flette inn fag. Kunnskapsmål, for dette som jeg opplever det er jo elevene som bare tror de skal sitte å motta, så skal de bare bli smart, fordi jeg skal fortelle de hva de skal gjøre og hvordan osv. Så synes jeg det er så artig og spennende å slå tilbake og bare stille et åpent spørsmål. For eksempel Hva er brøk? Hva er brøk og når bruker vi brøk? Finn ut. Ikke sant, og så må elevene jobbe. * endrer stemme * Ja men du må jo vise oss hvor og hva osv. * Endrer til vanlig stemme * nei, det er det du skal gjøre nå. Nå skal du gå inn og finne ut hva brøk er, så skal du fortelle til meg etterpå hva det er for noe. Og da får du med engang en sånn der * endrer stemme * ja men ja men, * endrer til vanlig stemme * også med engang de får litt sånn ro over seg så setter de seg ned, så kan de komme å fortelle. Så synes de gentlig at det er KJEMPEartig å være den som sier til meg hva brøk er for noe.
M: Ja, så blir det kanskje også mer tilpasset deres interesse, de kan gjøre det på sin egen måte.
Lærer 3: Ja, så kan de presentere de ulike tingene
M: Ja
Lærer 3: Og når du plutselig har fått de til å forstå brøk så kan du si til dem at: ja, hvis du skal bruke brøk i budsjett. Så har du samfunnsfag, du har utgifter, og sant du har masse innenfor samfunnsfag som går på budsjett. Så kan du si at: Hvordan kan brøk være relevant innenfor budsjett da? Finn svaret.
M: Ja
Lærer 3: og gjennom slike åpne spørsmål og åpne tema, så er det det her med dybdelæring. Ikke sant, du er nødt å sette deg ned, du er nødt å forstå begrepet brøk er for noe, før du kan begynne å sette det inn i et budsjett og si at okei, en fjerdedel av pengene går faktisk til mat. 20% går til andre ting. Ikke sant, så får du litt prosjekter i det.
M: Mhm
Lærer 3: Så det er uendelig av muligheter. Det er bare hvor crazy du tørr å være.
M: Ja det meste er vel tverrfaglig om du bare åpner øynene.
Lærer 3: Ja, tverrfaglig, tverrfaglig. Også undrende.
M: Ja, åpne oppgaver.
Lærer 3: Ja, så det føler jeg at hvis jeg får lov å gjøre det, så synes jeg det er bra. Men det er derfor jeg sier at, hvem kontrollerer meg? I forhold til hva jeg gjør
M: Ja du kan godt gjøre det, men
Lærer 3: Ja jeg kan godt gjøre det, og jeg kan jo føle at de utvikler seg, men er jeg på rett spor? Holder jeg på med det som er relevant? Vil de klare nasjonale prøver på 8. Trinn ved hjelp av at jeg... Jeg tenker jo at de vil klare det. For hvis du først før en reell forståelse av hva brøk er, så skjønner du det. Og når du da får en oppgave av at så så mange prosenter skal dit, og 1/8 skal dit, så klarer du. Da har du skjønt det. Fordi det er ditt materiale, det er din

forståelse av det. Mens hvis du bare har gått gjennom regle på regle på regle, gjentatt oppgave på oppgave, så har det gått et halvt år så har du glemt det. Ikke forstått det.

M: Ja

Lærer 3: Så hvordan man får det inn i hodene deres. Også er det jo veldig indivisbasert.

M: jaja, det er jo det som er

Lærer 3: Så det er jo bare hvor kreative vi har lyst å være. Det er jo overskudds… Det er det som er! Det er nesten litt det det er blitt. Altså har du positiv energi og overskudd, så klarer du å lage hva som helst. Mens er du litt sliten, trøtt og ikke så motivert for å konstruere, så kan det bli kjempetraurig. Spørsmålet er bare, hva lærer eleven best av? Pugging, forsking, variasjon, d

M: Tenker du at det er lærer eller elev som må ha overskuddet?

Lærer 3: Læreren må i utgangspunktet ha overskudd for å legge opp til det, tenker jeg. For hvis du er god å planlegge, og forske og stille gode spørsmål, samt en god relasjon til barnet. Så tror jeg jo at barnet blir motivert. Men er det klart at er de trøtt og sur og er uten mat i kroppen, så er det jo vanskelig å få de i gang. Så de ytre faktorene spiller jo også inn. Men, jeg tror jo mange gang at; er du engasjert, så engasjere du med ditt engasjemant. Og visa versa, er eleven positiv og står og dirrer vedsiden av deg, og du egentlig ikke har så lyst, så får du lyst.

M: Ja det finnes vel noen av de også

Lærer 3: Ja det gjør jo det skjønner du. Vi har mange der bare: ååh kan jeg ikke få lov å gjøre det slik. Og så konkurranseelementet da. Vi har noen elever som ELSKER det.

M: Da kommer innsatsen?

Lærer 3: Ja, og så er det dette med motsatt strategi bare. Du har ikke peiling på hva brøk er, du kommer aldri til å klare å forklare meg hva det er. Litt sånn, men det er fordi du har en god relasjon. Og så kan jeg tøye litt med de. Også får du det tilbake, og det bare glitrer i øynene deres. De bare: bare vent, jeg skal vise deg. Så det er jo liksom det å få til det der.

M: * flirer *

Lærer 3: Og da tror jeg at fagfornyelsen er perfekt. Fagfornyelsen er perfekt for meg, for jeg elsker den måten å undervise på. Og bare det å kunne si slikt som at: Du klarer ikke å forklare meg hva brøk er for noe. Det er for vanskelig, du er for ung. Så bare: ædda bædda, det skal jeg vise deg at jeg klarer. Og da får jeg dem jo på. Jeg tror at mange mener at matte er dette med at du skal inn, så er det formler, to streker under svaret, og så er du ferdig. Men hvis du klarer å knytte matte inn i alt dette tverrfaglige. For det er matte i alt. Om du bygger fuglekasse, om du lager nettside, veggavis osv. Så må du måle størrelse, og du må regne forhold, du må beregne, du må.. det er så mye matte i ALT. Og vise ungene. hvis du bare henter det opp. Hva var det vi skulle gjøre en gang. Dette er matte. Dette er virkelig bruk av de tallene og den gangingen vi har brukt i all verdens tid. Bare: hæææ er dette matte?? Dette er jo artig. Så sier jeg: Ja men det er fortsatt matte * flirer *.

M: Hvordan mener du elevene ligger an?

Lærer 3: Åå det er store sprang. Ekstremt store sprang. Du har jo disse mattehodene som tar det, så har du de som enda lever på at pluss, da gjør du sånn. Minus, så gjør du sånn. Og hvis du plutselig skal si at desimal, brøk og vanlige tall og de skal sette disse tre opp mot hverandre så kan de virkelig. Det blir nesten litt abstrakt før du får gjort det praktisk. Så der har du fra A til Å.

Meg: ja

[Snakker med barn som kommer inn, starter opptak på nytt]]

Lærer 3: Men det kan også være negativt med å ha det åpnet, for du har de lærerne som kan tenke at du trenger ikke gjøre mer enn dette, hvis du skjønner hva jeg mener. Det er jo katastrofalt. Men jeg synes jo dette med inovasjon, dette med og endre, er utrolig spennende.

Endre og utvikle ting. Ja, for målene er jo åpne. Men vi trenger kvalitetssikring, og sånn som det er i dag er elevene bare forsøkskaniner til den ene læreren hele veien. De er jo det. Vi har et utrolig stort ansvar. Fordi vi må implementere den * peker på læreplan/fagfornyelsen *, og så må vi sørge for at elevene utvikler seg. Og det er INGENTING som kontrollerer det jeg gjør.
M: nei, det er jo sykt, egentlig.
Lærer 3: Selv om de sikkert mener at den er helt perfekt. Fordi den er ny.
M: ja, og det kan jo være den er bra. Men at det mangler litt rundt kanskje
Lærer 3: ja, jeg vet ikke. Og så får vi flere og flere lærerverk. På * nevner skole * driver vi å utvikle et arkiv. Og det har vi jo i sjowbie. Ikke sant, vi bruker jo Showbie.
M: Okei så dere lærere deler med hverandre?
Lærer 3: Vi har en egen mappe, ikke sant, som heter deling. Og det er jo nettopp av denne grunnen at vi skal slippe å finne opp kruttet HVER ENESTE økt, HELE tiden selv.
M: Ja, men det er jo ingen som sier at dere skal gjøre det, så det der er jo på en måte..
Lærer 3: Nei det er jo på eget initiativ ikke sant.
M: Ja
Lærer: sant, fjerde trinn, matte * viser mappe på showbie *. Ikke sant, så har du her. Men vi holder jo bare på å utvikle den. Og hvis jeg kjører et bra opplegg i matte på fjerde trinn om klokken, så legger jeg den inn her. Og vi kjører jo disse tankekartene, vet ikke om du har vært borti de.
M: Joda, de her IThoughts?
Lærer 3: Ja. Sant, så de bruker vi hele tiden. Og det er jo greit for noen andre da å gjøre det samme. For da står det jo hva vi skal gjøre, hva vi skal produsere, kriteriene.. Og KRITERIER. Herregud du må få med kriterier. Dæken ta. Når du kjører temabasert undervisning og du sier til elevene. Hva var det siste teamet vi hadde… Det var veldig sånn spennende. Lærerikt. For vi skulle ha de å produsere noe, og da, hvordan vurderer de innsatsen sin? Da er det BARE kriteriene vi kan ta de på. Sant, for det er det som er. Her har du starten * tegner en strek på et ark *. Vi skal nå inn i et prosjekt. Når prosjektet er ferdig skal du ha produsert en eller annen vide. Faktavideo, for eksempel. Eller så kan vi si motsatt. Når målet er ferdig skal du ha kunnskapsmålet her * Tegner en strek unna startstreken*, du skal kunne vise ulike måter å bruke brøk. Altså jeg hadde ikke noe nå, men en av målene i matematikk for eksempel. Gjennom et prosjekt nå så skal du kunne bruke faktorer, for eksempel. Og her har du alle mulige veier å gå fram til målet * tegner mange streker fra start til mål*. Masse. Sant, noen lager video. Noen lager instruksjonsvideo, noen lager instruksjonsbok, noen lager oppgaver som gjør at hvis du klare de, og så ja du forstår. Og så får eleven da selv velge sin retning å gå. Men når produktet er ferdig så skal jeg som konsumer av dette som de har laget lære om å kunne bruke faktorer. Sant, så starten er tydelig og klar. Målet er klar. Men hvordan du velger å komme fram til det, det er opp til deg som elev. For at da treffer du dette med interessebasert, dybdelæring, vilje osv.
M: Ja, og så har du noen som sliter med denne åpne..
Lærer 3: Ja de sliter med den åpne. Men jeg tenker at om du først lærer elevene om frem forskjellige metoder til å løse en oppgave, så går du gjennom. Metode 1, metode 2 osv. Når du har implementert fem ulike metoder, allerede fra første klassen, så vil eleven vite hva den er stødig på, hva de trenger å utvikle seg mer på osv. MEN, for at dette skal fungere, så må kriteriene være god. Hvis en elev har lyst å lage video, så må den vite hvilke kriterier som må være med for at dette skal bli bra. Og hvis de ikke har kriterier så tror de at de har fri. Hvis du holder på med dette i 14 dager, så trur de at de har fri i 14 dager. Og så skjønner de ingenting dagen når det skal leveres inn. Og dette er på syvende trinn.
Okei så da tror de kanskje at de skal få en toppkarakter eller?

Lærer 3: Ja, så det du må jobbe med er metoden. Arbeidsmetoden. Det finnes mange forskjellige arbeidsmetoder, men innenfor hver arbeidsmetode, så er det krav. Og hvis vi får til det, for det er akkurat det vi er begynt med nå. Det er dette vi skal holde på med i 10 år. For det kommer jo ny læreplan hvert tiår. Så dette blir jo ekstremt relevant i forhold til hvordan vi skal jobbe nå. Elevene må lære seg arbeidsmetoden. Til hver arbeidsmetode så finnes det ulike kriterier. Slik at de vet. Også dette med selvdrift. Og det er jo derfor jeg synes det er så spennende å stille åpne spørsmål til eleven. Hva er brøk? Fortell meg hva bruk er. For når du da har valgt en metode for å finne ut hva brøk er, så finner du svaret. Og da er det DIN kunnskap. Og da er det jo denne.. De konstruerer sin egen forståelse av det. Det er ikke jeg som er lærer som er den smarte lengere. Det er eleven som er den smarte. Jeg blir jo bare en som stiller spørsmål. Åpne spørsmål, slik at eleven ønsker å jobbe videre. Så rollen som lærer går fra å være den smarte som kan alt, til å bli en som bare blir sånn "enn om du gjør sånn", sant skjønner du hva jeg mener da? "er du sikker på at?" osv.

M: Man kan vel kanskje kalle det for en brobygger

Lærer 3: Ja du har jo dette stillas. Så det er det som er, det blir nesten litt sånn motsatt rolle. Nå skal eleven bli kunnskapsbæreren. Den skal produsere sin egen kunnskap, den skal bære kunnskapen og den skal benytte seg av den. Mens vi skal bare være tilretteleggere for de og deres utvikling.

M: Mhm. Det er også litt interessant med de foreldrene som mener det ene og det andre om hva elevene kan og..

Lærer 3: Jaja. Foreldrene er jo ofte på at det er læreren som skal kunne mest. * endrer stemme * Ja, men dette må jo du vite for du er jo lærer. * Endrer til vanlig stemme * Ja men jeg er lærer, jeg er ikke kunnskapsbæreren. Det er eleven. Og det er det han skal bli.

M: Ja man kan jo ofte komme opp i situasjoner hvor eleven kan mer enn det man selv kan, i visse tema.

Lærer 3: Ja og jeg tenker jo at det er målet. Å sende de ut bedre enn meg.

M: Ja da burde man jo bare virkelig bli glad og si jøss og bra. Men noen synes jo sikkert at det er litt ekkelt å ikke kunne svar.

Lærer 3: Jeg tror jo at det er dette som blir relevant etter hvert. Innenfor den nye der * peker på fagfornyelsen*

M: Ja, kanskje man blir enda mer usynlig i klasserommet ettehvert. At man ikke nødvendigvis står der framme med tavlen.

Lærer 3: Ja det er jo det. Vi er jo i en utvikling, så kom jo den der korona, ikke sant. Så det viser seg jo at etter hvert så berges vi jo kanskje uten klasserommet. Men det er jo på en måte kanskje bare 20 år framover. Vi vet jo ikke.

M: Nei, det blir spennende å se.

Intervju lærer 4

M: Har du jobbet noe med *sammenhenger* mellom brøk, prosent og desimaltall til nå?

Lærer 4: Ja det har jeg gjort, og jeg har jo også gjennom utdanningen min, skrevet en oppgave rundt det hvor jeg har sett litt på hva læreverket legger opp til. Sant, vi har jo Multi hos oss på gakori. Og hvordan vi kan utforske en del områder, og hva er det på en måte som mangler. Så jeg har absolutt jobbet med sammenhenger. Så selv om jeg ikke har.. jeg har jo hatt norsk som hovedfag nå de siste to årene, så har jeg noe som vi har kalt for matte fordypning i år da. Og denne mattefordypningen er sånn at, da jobber vi.. Vi sitter ikke å på en måte skriver og setter opp regneoppgaver slik som tradisjonell matematikk ofte er. Men vi jobber på en litt annen måte, og litt mer sånn utforskende for å si det sånn. Og det er jo det som er gøy i matematikken å få sett litt hvordan elevene tenker for at de slev skal kunne se de sammenhengene. Og det er jo *flirer * litt innenfor det du har oppgave om, ikke sant, så det syns jeg jo er kjempeartig.

M: Ja det er det jo absolutt. Så de har liksom matematikkoppgaver, bare at det er lagt opp litt annerledes nå enn før?
Lærer 4: Ja vi så at den gruppen vi har, jeg er jo på 7. Trinn, og den gruppen vi har, de er. I fjor begynte de å synes at matematikk var kjedelig. Ikke sant, så det.. Vi fant ut at vi ønsket å gjøre noe litt annerledes. Så vi er to matematikklærere. Vi har en som har ansvaret for, altså hennes hovedfagsområde hennes, altså det er matematikkfaget. Og så har jeg en økt i uken med gruppen hvor vi kjører denne mattefordypningen da. Og jobber annerledes og vi, altså vi tar for oss programmering, vi tar for oss å være ute å leke og kjøre sammenhenger der. Vi tar for oss å krype på gulvet og vi har stafetter. Altså vi gjør så mye bare for at de skal kunne oppleve ting på en litt annen måte, og så skal de da kunne se sammenhenger og knytte det opp mot de her generelle algoritmene som man ofte møter når man skal sitte på standariserte prøver, ikke sant, og sånn da.
M: Merker du forskjell på motivasjon da?
Lærer 4: ååååh * flirer * veldig * flirer *. Altså vi er jo der nå at vi har en klasse som sier at mateatikk, det er ikke kjedelig. Det er gøy. Og at de klarer å knytte det opp mot *endrer stemme * ja men det er jo det vi lærte i den økten med ho Lisa. * endrer til vanlig stemme *. Så at de klarer å se sammenhengen med, hva jeg skal si, den tradisjonelle matematikken og sette det opp, ikke sant, under hverandre med utregning og alt det her, i rohold til de tingene vi gjør. Også er det jo også litt dette at vi ser i forhold til, hva er det som skjer i hverdagen. Hvordan er det vi faktisk møter matematikk i dagen rundt oss. Og da er det mange som får seg en aha-oplevelse * endrer stemme * Åja, ja det var jo det vi holdte på med der. Er det sånn det er. *Endrer til vanlig stemme * Så det er veldig artig å se når de får denne lyspæren som plutselig lyser opp * flirer *.
M: Ja og de snakker jo veldig mye om dette med problemløsningsoppgaver, rike oppgaver, som du sier, utforskende. At det liksom er veien å gå da.
Lærer 4: ja
M: Så det samsvarer jo litt med det. Men også sier du at dere også kan jobbe med algoritmer. At man på en måte går dit når man har jobbet litt utforskende.
Lærer 4: Ja
M: Spennende.
Lærer 4: Det er det *flirer *
M: På hvilken måte har du jobbet med dette? Du sier jo utforskende, men har noe konkrete eksempler?
Lærer 4: Nei det er jo. Altså de får jo jobbe med egentlig det de vil. De får en oppgave av meg, og så må de finne utstyr selv, og egentlig bare for å finne svaret. Så settes de i grupper. Og det som er så artig i dette når de skal forske selv, er jo disse læringssamtalene de får. Altså fagsamtalene elevene i mellom. Og jeg går rundt der bare som en liten sånn flue på veggen. De tenker ikke at jeg er der engang. Og de måtene de da selv på en måte setter seg ned å forklare på. For vi er veldig opptatt av at kan du forklare noe, er du den som lærer mest. Og sånn som i går så hadde vi en elev som virkelig satte seg.. Hun satte seg.. Altså vi har jo elever på ulike nivåer. Og der var det en sterk elev som skulle forklare en elev som var svakere på det området med divisjon. Altså at du får denne fraksjonsdelen i forhold til deling. Og hun satte seg ned på et sånn nivå som var helt fantastisk. Egentlig skulle det vært filmet som en del av den oppgaven din tenkte jeg * flirer *, for det handlet rett og slett med at hun gikk og hentet konkreter og forklarte rett og slett så enkelt som ni tredeler. Altså hva VAR det og hvordan kunne man tenke for å få det til. Ikke sant, så i forhold til dette med å forske, så er jeg litt opptatt nå av, at vi.. sant tidligere har vi lagt altfor mye til rette for elevene. Sant, vi har hentet konkretiseringsutstyr, og nå skal dere bruke det. Nå er jeg der at, hva jeg skal si, jeg henter ingenting. Altså, forstå meg rett. De skal gå inn i skapene selv, og se og bruke, og føle at hva er det JEG kan bruke for å lære av dette og lære videre.

M: Hvordan var det hun forklarte hva ni tredeler var da?

Lærer 4: * flirer * nei hun var der at først så prøvde hun seg på den vanlige divisjonen, ikke sant. At hun satte opp ni delt på tre da. Og så så hun at nei, der traff jeg ikke. Og da gikk hun og begynte verbalt i forhold til * endrer stemme * Ja tenk deg det, hvis vi har ni kroner. Og så er det tre venner * endrer stemme tilbake * ikke sant, så så hun at det heller ikke virket. Og da begynte hun å rive opp papiret som hun hadde hentet i disse delene som hun trengte, og etter hvert så hun bare at eleven framfor henne bare satt å begynte å smile og bare * endrer stemme * Ja NÅ skjønner du! *Endrer stemme tilbake* * flirer * Ikke sant, så det var så enkelt som akkurat det i det tilfellet, men bare det at hun gikk gjennom disse stadiene. Hun ga seg ikke. Men det var ganske stilig å se. Og det er jo en utforskende del for de som sitter å skal forklare dette, ikke sant. Hva er det jeg må bruke for å kunne videreformidle akkurat den biten her.

M: Men du, rev hun papiret i flere deler?

Lærer 4: Ja, det gjorde hun.

M: Og hvordan fikk hun ni tredeler da?

Lærer 4: Hun rev papiret i, først rev hun det i ni deler. Og så fant hun ut at jeg må jo ha noe som representerer de tre også, ikke sant. Så det var en hel prosess i dette her. Så det var veldig artig. Ikke sant, så begynte de at ja, hvordan kan vi fordele dette her, ikke sant. Og det var litt artig å se dette her at når hun først begynte med disse ni delene da. Ikke sant, for det var det som var hennes fokusområde. At det er ni. Men så har ikke jeg de tre å dele det på, ikke sant. Så da lærte hun også noe mer i akkurat den prosessen der. Og det var i den prosessen også at det også gikk opp for den eleven som også ble forklart FOR. Så det var egentlig så enkelt som det * flirer *

M: Så bra. Jobber de med å skal forklare ting til hverandre, eller var det bare tilfeldig at hun hjalp?

Lærer 4: Nei, de skal forklare ting til hverandre. Det er det som er på en måte mye av fokusområde der. Og vi er jo i den perioden på 7. Trinn, ikke sant, vi kartlegger de veldig nøye med tanke på overgangen til ungdomsskolen. Og det blir veldig synlig, ikke sant, hva er det på en måte de mangler innenfor de fire regneartene, for eksempel. Og da setter vi oss ned. Det er det som er så fint med den gruppen der, altså den timen her, fordi den er løsrevet fra egentlig alt av årsplaner og slikt. Den bare hopper inn i det vi ser at elevene trenger der og da. Så den er kjempeflott.

M: er den i tillegg til vanlig matematikktime?

Lærer 4: Ja, altså den er jo en del av den matematikkressursen vi har. Vi har løsrevet den helt i fra den årsplanen som er satt opp for faget. Så jeg går bare å hører med lisa og ser litt på kartlegging og sånt, og så hopper jeg bare inn i hva den og den gruppen trenger, og den og den eleven.

M: Men slik jeg har forstått det nå så er det ikke like mye lagt opp til årsplanene og det er mye større frihet med den nye læreplanen. Og at man egentlig tar litt ting når man vil. Og igjen har jeg da hørt utfordringer med at man ikke har en så god oversikt over hva man har vært igjennom tidligere. Med mindre man som lærer er flink å dokumentere det selv. Hvis en ny lærer begynner, rektor vet ikke hva de har hatt om.. Hva kan du si om det?

Lærer 4: Vi på gakori skole har jo kommet ganske sent i gang med denne fagfornyelsen, av ulike årsaker. Og covid-19 er kanskje den største årsaken * flirer * til at vi ikke har kommet så godt i gang. Så vi har fortsatt disse tradisjonelle årsplanene som faglærer og hovedlærer jobber ut fra da. Så er det jeg da * flirer * som matteressurslærer som blir på sidelinjen da av absolutt alt det. Men det er klart at det er et ønske om at jeg skal dokumentere hva vi skal gjøre framover. Men der igjen er det litt vanskelig i forhold til, jeg vet jo ikke hva som dukker opp på kartleggingen. Jeg kan si litt om hva jeg vet sånn generelt som skjer, men jeg argumenter jo veldig for at jeg må kunne gå inn å se på hva er det som er nuet. Ikke sant, hva er det som skjer akkurat nå i elevgruppen. Er det en elev som plutselig har ramlet helt ut av subtraksjon, så må jeg kunne gå inn å ta den biten der. Og da vet jeg at er det en elev som har ramlet ut, så er det ganske sikkert at det er flere elever som har ramlet ut, ikke sant. Så jeg tenker at den planen som legges, altså det blir de store linjene. Så må man jobbe innenfor der. For jeg tenker at planene skal ikke redusere min mulighet til å jobbe med hva er det eleven trenger i øyeblikket.

M: sånn som jeg har forstått det da, så er det egentlig at der du står nå, er der alle skal være framover. Og tanken er jo veldig fin, men den er jo også litt skummelt da det ikke er sagt noe om dokumentajsonen. Slik jeg har forstått det, og flere uttrykker det. Det er jo fint med frihet, men det kan jo kanskje også være skummelt om det blir rotete på en måte.

Lærer 4: Ja det er klart, og nå har vi jo en ny midlertidig rektor som har satt mye fokus på dette med fagfornyelsen. Og så er det jo det å finne ut av hva er det man ønsker å gjøre i forhold til fagfornyelsen. Skal man sette seg inn i det som står i de nye læreplanene, eller skal man sette seg inn i de her tre tverrfaglige temaene som er satt som en paraply for hveldig mye, ikke sant. Så det blir litt opp til på en måte skole for skole nå hvordan man ønsker å prioritere ting. Og hvor er den man ønsker å ha selve det fokuset på hvordan skolen skal jobbe. Så det er veldig spennende, men det er også som du sier * flirer * også litt skummelt. For hvor er det man havner og hvor er det den dokumentasjonsbiten blir av.

M: Føler du at du har det du trenger for å jobbe med *sammenhenger* i brøk, prosent og desimaltall?

Lærer 4: Ja og nei. Jeg har jo nyere utdanning innenfor matematikkverden. Så sånnsett så tenker jeg at jeg har veldig mye av det som, sånnsett for meg, skal på plass. Men likevel så er jeg jo der at jeg * flirer * utvikler meg jo stadig, og ser jo på hva som er skrevet på i de ulike nyere masteroppgavene som er lagt ut, ikke sant. Så er jeg jo der med en gang å leser, ikke sant, hvis det er noe som er innenfor mitt område i matematikkens verden. Og så er det nei med tanke på.. I forhold til fagfornyelsen, for å kunne se bedre dette med sammenhenger og kunne utforske mer, så synes jeg at vi har altfor lite og altfor dårlig av konkretiseringsutsyr. Og det blir for vanskelig for oss som er en stor skole, ikke sant. Når alle virkelig skal begynne på den måten som fagfornyelsen legger opp til, så tenker jeg at da vil vi virkelig se at vi er short på matriale. Så der tenker jeg at nei, vi er virkelig ikke klar for å jobbe på den måten i forhold til dette med sammenhenger. Og jeg tenker at vi har jo dette lærerbiblioteket at vi må gå dit for å hente utstyr. Og etter endt time må vi gå tilbake. Og jeg mener at vi skal kunne ha det i hvert klasserom, for å kunne ha det tilgjengelig. For jeg tenker at når elevene jobber og lærer, så lærer de ikke bare et område om gangen. Når en elev på en måte er tilgjengelig for læring innenfor brøk ikke sant, og ser dette konkretiseringsmaterielle, så må dere være slik at JA nå kan jeg bruke det. At vi løser det litt mer opp fra dette tradisjonelle norsk, matematikk, ikke sant, at det går litt mer inn i hverandre. Og derfor syns jeg det er så artig nå å ha, for jeg har jo valgt å ha norsk for å se på hvordan jeg kan bruke matematikken i norskfaget. Og omvendt ikke sant. Så dette med å kunne ha materialet mer framme, det savner jeg. Så der føler jeg at jeg har absolutt ikke det jeg trenger.

M: Nei. Der nevner du å ha material på hvert klasserom. Jeg har erfaring fra en skole jeg har jobbet på, og der har de ganske mye forskjellig konkretiseringsmaterial. Og de hadde det først som dere, at de hadde det på et rom. Men nå har de løst det med å dele det utover klasserommene. Men da har man jo bare kanskje to ting tilgjengelig. Man har jo ikke hele den der.. Og det er jo sånn du sier at når de jobber utforskende, å bare kunne gå å hente det. De trenger det jo med engang. Så ja. Men en ting er konkretiseringsmateriell. Men hvordan er det når du planlegger timene dine? Bruker du bøker, nett, eller hva

Lærer 4: * flirer *

M: Du bruker hodet ditt

Lærer 4: Jeg bruker hodet mitt * flirer *

M: * flirer * Jeg tror jeg skjønte det når jeg spurte

Lærer 4: * Flirer *

M: * flirer * Men det er jo mange som er litt fortvilet. For det er jo så mye muligheter og forslag på det store internettet. Men at det er veldig tidkrevende å lande noe, og ja..

Lærer 4: Nei altså, jeg har jo bestandig en idè. Og så er det jo på måte, hva er det jeg kan hente inn. Hva er det elevene kan bruke ikke sant, det her med å, at man gjør det litt lettvint. For jeg vet at hvis ikke elevene har noen peiling på hvor de skal starte, så går hele timen, så noen ting legger man til rette for, selv om jeg ikke ønsker å på en måte sy disse putene under armene på de lenger, ikke sant. Vi har jo multi hos oss, og jeg synes ikke at multi er et godt læreverk. Altså, det er utdatert. Så det blir jo mye nett. Og nettressurser for å hente inn inspirasjon, og så i bunn og grunn blir det nå hodet som bestemmer. Og dagsformen til elevene, ikke MINST. Hva er det jeg ser at de er tilgjengelig for i akkurat den økten. Og jeg har jo denne mattefordypningsøkten, den er jo i siste timen på mandag. Ikke sant, så det er jo * flirer * på mange måter kanskje den verste økta du kan ha fordi det er mandag og det har vært helg, og de blir sliten. Men vi er jo i den situasjonen nå ar de ELSKER den timen. Og de synes det er så fantastisk fordi mandagen går så fort fordi man gleder seg til å ha matte fordypning. Ikke sant, gjøre noe annet. Så derfor blir det fort at det blir dette hodet mitt da som avgjør hvordan og hva er det vi gjør. Så selv om vi har dette temaet, det store paraplytemaet, så er det ikke egentlig før jeg står der og da at jeg mange gang ser at nei, vi skal faktisk gjøre det slik. De elsker jo kahoot for eksempel. Og det å møte de på slike området. Og da bruker jeg jo tid i forveien, at da har jeg det klar om hvis om atte dersom jeg ser at nå er det DEN som skal til for å løfte noe. Ja.
M: ja. Har dere ipad?
Lærer 4: Vi har fått ipad, men vi har ikke fått det ut på trinnene ennå. Så det er HELT fersk. Så vi er vel ett eller to år før tiden hvor vi egentlig skulle fått ipad. Så det kom vel for et par uker siden. Så nå står det vel å skal systematiseres og alt dette frø det skal ut i klassene. Men det kommer
M: Ja. Hva tenker du rundt bruken av det da?
Lærer 4: Jeg tenker at det er positivt på mange måter. Selv om jeg tenker at ipad ikke løser alt. Jeg tenker at vi skal følge med i utviklingen. Og du vet jo situasjonen på ****** Skole både dette med nettilgang og alt så har det.. og dataparken ikke minst, så har vi jo ligget langt bak. Så jeg tenker det er en fordel at vi får ipad. Men jeg tenker at vi kan ikke bare slå oss på skuldrene og si at nå har vi ipad, nå er livet herlig. For den skal brukes på en god måte tenker jeg. Og elevene skal lære seg å bruke den på en god måte.
M: De som har ipad har ikke et fast lærerverk heller på skolen, så det er jo også en ting
Lærer 4: mhm
M: Men akkurat i deres situajson så høres det ikke ut som en skummel erstatter for multi. Hvis du ikke synes den fungerer
Lærer 4: nei. Jeg ser at disse nettsidene til multi. Per kapittel har de jo en del temaer og nettsider. Og der har de utviklet en del. Og der begynner det å bli sletts ikke verst på en del områder. Hvor man kan gå inn å bruke. Og noen er mer spillbaserte enn andre, og da treffer det jo * flirer * en del av denne gjengen våres på en litt annen måte enn det har gjort tidligere. Så, multi, de nettsidene der e jo bedre enn selve boken for å si det sånn. Men nå har vi jo en veldig gammel utgave * flirer *
M: Er det gratis, vet du? Eller må man ha bruker
Lærer 4: Jo akkurat den der er gratis. Ja. For det er den du googler multi nettside, så er det den som dukker opp. Men du skal også kunne gå inn på multi smartøving og sånn, og den vet jeg at Lisa hos oss bruker en del. Og der kan du sette opp at elevene for eksempel skal jobbe i 60 minutter hjemme en uke, så kan du se akkurat hvor mye den og den eleven har jobbet og slikt. Men den er ikke gratis, der er det lisens på den.
M: Ja
Lærer 4: Men det jeg snakker om nå er den gratise hvor du kan gå å bare jobbe
M: Har du notert per spørsmål, fordi jeg føler kanskje vi er ferdig på nummer 2 om det ikke er noe annet du hadde
Lærer 4: nei
M: Nei. Så gikk det jo på dette med hvordan du føler lærebøkene dekker dette. Det har vi jo vært gjennom, men har du noe annet du vil si der?
Lærer 4: Nei, altså. Hvis jeg tenker multi-læreverket, at det er det som er utgangspunktet. Så er det at den er for snever, ikke sant. Den tar for seg noe, også er det liksom bare småe dærter av andre ting som dukker opp som i forhold til forskning er like viktig som det multi har valgt å legge vekt på. Og så er det det at mange ganger så ser man at de setter ikke eksemplene i en god nok kontekst for elevene. At det blir ukjente ting de snakker om. Og da mister elevene motivasjon. Så det er veldig mye opp til den enkelte lærer å sette seg inn i multi på en god måte som kan vekke en god relasjon og

kontekst for elevene i dette. Så jeg synes at, altså * puster litt tungt *, jeg har vel aldri vært glad i lærebøker. Jeg er jo, * flirer *, en sånn type lærer da. Så jeg synes at det blir altfor snevert. Og jeg synes at man skal strekke seg litt lengere i forhold til å fenge elevene. For det er jo en utvikling der ute som går rivende fort, og i skolen tradisjonelt så klarer man ikke å følge med på den.

M: Hvordan mener du elevene ligger an i forhold til *sammenhenger* i brøk, prosent og desimaltall?

Lærer 4: Hvis jeg ser på de klassene jeg har hatt opp igjennom årene, så tenker jeg at det har blitt mer fokus også litt lengere ned i trinnene. Ikke sant, jeg har jo vært mye på femte til syvende. Så lenger ned på trinnene har det også vært fokus på dette med å se sammenhenger. Og jeg synes at de siste årene, så er det blitt bedre. Nå har vi jo hatt * nevner et navn *, jeg vet ikke om du vet hvem det er. Hun har jo jobbet mange år hos oss på småtrinnet. Så har jo jeg og hun studert sammen. Så har hun gått videre å tatt en master i didaktikk og begynt på uit nå. Og jeg ser at de årene hvor vi hadde en matematikklærer som hadde den nyeste didaktikken rundt disse områdene, så hevet det nivået på disse elevene som kom opp i forhold til dette med å se sammenhenger. Og ikke bare i forhold til brøk, prosent og desimaltall, men å se også andre sammenhenger. Og dette med å kunne generalisere mer. Men likevel så er det jo slik at det er et område som fortsatt må ha mye fokus. Og spesielt også nå når vi får disse nye læreplanene, fagfornyelsen ikke sant, så er det kjempeviktig at man på alle ledd og alle nivå får satt seg ned og sett på dette med utforsking og dette med sammenhenger. At vi går litt vekk fra det jeg sa i ste, fra disse tradisjonelle fagene norsk, matematikk. Og jeg mener ikke at man skal jobbe med tverrfaglige prosjekt hele tiden, det er ikke det jeg mener. Men at man likevel åpner mer opp for å se disse sammenhengene. For de her, hvis det blir sånne vantette skott mellom fagene, så gjør vi jo elevene en bjørnetjeneste. For de skal jo kunne se sammenhenger og så skal de også trekke det de lærer på skolen ut i hverdagen. Det er jeg litt opptatt av, at de ser sammenhengene på hvordan vi bruker dette i hverdagen. For vi har jo hverdagsmatematikk for eksempel. Men elevene skjønner ikke helt at det er matematikk.

M: Ja sant. Jeg kom til å tenke på en ting når man jobber så åpent. Hvordan man på en måte vet at de kommer igjennom alle disse tre representasjonsformene. At man både jobber med brøk, prosent og desimaltall. Og så at man kombiner disse. Om det skjer automatisk etter hvert, eller om man på en måte må dytte de litt i den retningen.

Lærer 4: De trenger jo en liten puff. Jeg ser at de siste elevene som har kommet opp, de har på en måte allerede lært fra læresiden at det er noe som heter brøk, prosent og desimaltall. OG at det er en sammenheng der. Det betyr ikke nødvendigvis at de ser sammenhengen, men de vet at disse tre mange ganger hører sammen. Mange tenker brøk og prosent, så blir desimaltall som kanskje bare en prosent av elevgruppen vet, ikke sant. Men ja, altså de ser mer sammenhenger. Men kan kanskje ikke bruke de sammenhengene godt nok.

M: Slik som jeg har forstått nå på mange, både undersøkelser og andre lærere så er det på en måte veldig oppdelt på hvordan de ligger. Føler du at det representerer din klasse?

Lærer 4: Ja. Absolutt.

M: Så det er ikke et sånn stort skille?

Lærer 4: De er veldig godt spredt. Og det er jo der det kommer inn det med læringspartnere, og at de ønsker at elevene skal sitte å prate fag og forklare til hverandre, ikke sant. For den læringsprosessen der. Noen kan mye på et område, men mindre på et annet, ikke sant. Og klarer vi å koble akkurat de parene opp mot hverandre så er det kjempeviktig å få de til å stille disse spørsmålene om HVORFOR er det slik og HVORDAN gjør man for å komme akkurat dit. Så dette brede spekteret vi møter i forhold til nivå. Altså, på mange måter er det en styrke. Hvis du skjønner meg rett. Fordi man kan bruke de på så ulike områder, og noen vil fortsatt være god på dette med konkretisering i forhold til, vet ikke om du husker multi, men multi har jo mye i forhold til brøk. Så er det jo disse pizzastykkene eller disse kakaestykkene, ikke sant. Disse som er tegnet opp. Noen er veldig gode på det, og kan forklare det. Mens noen har på en måte glemt det litt fordi de har gått så mange skritt videre. Men at de da blir mint på at okei, her er det noe vi faktisk kan bruke. Kanskje litt banalt eksempel, men det at de som er på et lavere nivå også kan lære å på en måte repetere litt, i forhold til de som er på det høyere nivået. For da får du den større sammenhengen som jeg mange ganger savner.

M: ja. Jeg har hørt at elever ser på brøk som et annet språk. At de sliter veldig der

Lærer 4: ja, og det ser vi også i forhold til foreldregruppen. Som sier høyt og tydelig at når dere begynner med brøk. Nei da skjønner vi iiingenting. De skyver det ifra seg, og det er klart at da overfører de noe til sitt barn. Hvor de allerede da sier at nei dette er vanskelig, dette skjønner jeg ikke noe av, fordi MAMMA skjønner ikke noe av det. Eller han pappa. Ikke sant. Og da blir jobben vår ennå litt vanskeligere. Så det handler litt om hva er det man lar barna sine adoptere. Ikke sant, det handler litt om holdninger til det å skulle lære noe nytt. Så det jobber mye med med. Dette her med at vi skal ikke sette oss på bakbene å si at dette kan vi ikke, og da er det vanskelig. Altså når vi synes noe er vanskelig, så er det fordi vi ikke kan det. Og for oss så er det jo alfa omega å kunne sette opp noe som er læringsrikt for elevene. At de får dette læringsutbytte med at de skjønner hvorfor det er slikt. OG de skjønner hva de må gjøre for å komme dit. Og at de kan tenke på ulike måter for å nå målet. Og akkurat dette med at det ikke bare er en vei til det svaret som er det riktige. At de skjønner at, nei, vi kan tenke på ulike måter og likevel er vi der at vi får det riktige i forhold til den situasjonen, den hendelsen, eller den oppgaven da. Og så er det jo slikt at, i og med at vi har syvende trinn, så må vi også på en måte få de til å skjønne hvordan dette skal ned på papiret på den måten som er denne formelle tradisjonelle som kreves når de sitte på eksamen, ikke sant. Så det er også en prosess i det hele. Vi skal ikke bare få de til å forstå det i hodet, men vi skal også få de til å forstå det i det oppsettet der da. Så det er mange aspekter med dette med å se sammenhenger. Du skal se sammenhenger mellom brøk og desimaltall, og dette, ikke sant. Men du skal også se sammenhenger med hvordan kan jeg forklare det. Hvordan skal jeg få det ned på papiret. Og hvordan bruke det i hverdagen, og HELE den sulamitten der, ikke sant, som er så fascinerende * flirer *.

M: Ja det er jo en hel prosess.

Lærer 4: Det er det * flirer *

M: Det er ikke så lett, egentlig. Dette interesserer meg jo veldig. Foreløpig er jeg veldig positiv til oppgaven, og jeg har ennå ikke møtt noen store motganger med dette. Så jeg synes det er artig. Men nå kjenner jeg at, nå som jeg har intervjuet fire lærere på 7. Trinn i matematikk. Så er det veldig mange ulike ting å hente. Så det er liksom hva skal jeg fokuser e på. Jeg har jo tenkt at problemstillingen er liten, men den er jo fortsatt for stor.

Lærer 4: Ja jeg har jo tenkt litt på når vi har snakket om dette, at hvordan skal man korte det inn. Og dette med problemstilling er jo noe jeg bestandig har vært vanskelig. Å snevre seg inn. For det er jo mye man gjerne vil ha med. Bare sånn tips i forhold til oppgaven så må du bare velge det du synes er mest interessant, og som er overkommelig i forhold til den forskningen på det du skal gjøre her. Og jeg tenker at finner du noe som interesserer deg, så går denne oppgaven unna så det suser i svingene * flirer *

M: Og så kjenner jeg at det er litt skummelt farvann med disse lærebøkene. For det har vært veldig mye snakk om det. Men så vil jeg ikke ha en lærebokanalyse. Så jeg vil kanskje mer fokusere litt mot den nye læreplanen, hvor lærerne står nå og hva er det eventuelt man trenger. Eller. Slik som du og en annen er veldig lik. Dere står veldig trygt med at dere bruker egen kompetanse og eget hode, og er trygg på deres egen kompetanse. Men så finnes det også en del usikre lærere som vil vite at det de gjør er rett. Og hvordan kan de se at de treffer de og de punktene og at de er trygg på veien underveis. At de havner der etter å ha jobbet så så mye med det. Så jeg tenker at det bør være en trygghet for de som trenger det. At man har noe å lene seg på. For nå står man veldig åpen til å gjøre akkurat hva man vil i faget. Men jeg vet ikke. Det var en som foreslo at man burde hatt et lærebibliotek med et hefte på hvert kompetansemål. At her er et forslag på hvordan du kan løse dette målet.

Lærer 4: Ja sånn type idèbank?

M: Ja. Fordi det rett og slett er for løst og åpent, på nett og. At man ikke vet om man treffer. Det skal jo være noen som kan si at dette og dette er rike og gode oppgaver. Men samtidig må man jo tilpasse det til sin gruppe.

Lærer 4: Ja absolutt. Hvis du ser på disse verbene med å utvikle, bruke, utforske, lage osv. Og det er jo som du sir, at det er jo åpent. Og er man ny og fersk eller bare usikker innenfor faget, men likevel må undervise i det, så er det nok mange som klør seg litt i hodet og ønsker noe mer konkret på hva skal jeg jobbe med som dekker dette. Så jeg ser absolutt den. Jeg gjør det. Og det er jo noe som vi også jobber med på skolen, ikke sant. Hva er det som er vår styrke, og hvordan kan vi bruke den på best mulig måte. Ikke bare i forhold til egen undervisning, men også i forhold til dette med at vi.. tanken er hvertfall at man skal opprette faggruppe hvor man kan lene seg litt på hverandre og få litt mer tips og ideer på hvor og hvordan man kan jobbe.

M: en skole deler opplegg og oppgaver med skolen sin på showbie. Men det er jo bare et tiltak de har gjort

Lærer 4: ja, akkurat dette med å dele innenfor kommunen er jo noe vi har tatt opp tidligere også, og som også har vært løftet i forhold til skolelederne. Hvor man tenker at ja, dette er jo en kjempegod idè. Men så er det ingen som tar initiativet med å lage den, ikke sant. Så det er jo et savn i fra oss lærere at man kan dele mer. Man savner at det deles mer mellom skolene for det er jo viktigere lærere på alle skolene, ikke sant. Så dette med å kunne hente ikke bare tips, men også inspirasjon tenker jeg. Inspirasjon til å tenke nytt rundt et opplegg eller idè som ligger der. Så det er mange måter man kan bruke en idèbank på. Men det som er viktig er kanskje at det blir tilgjengelig, og at det deles.

M: Jeg har ikke opplevd at man deler noe på tvers av skolene her. Men jeg vet ikke om du har sett disse sidene på facebook hvor man deler opplegg med hverandre

Lærer 4: Jo!

M: Det er jo veldig bra. Men det er jo ikke så veldig systematisk. Det er jo ikke lagt opp i mapper med tema eller fag.

Lærer 4: Jada, jeg er medlem av flere slike facebookgrupper og jeg blir egentlig litt sliten av de. Fordi det er så mye informasjon, og det er litt uoversiktlig som du sier. Det er ikke en mappestruktur der. Det er klart, jeg tenker at hvis *sted-skolen hadde gått inn for at de ønsket en ordenltig delingskultur, så tror jeg at vi hadde profitert på det alle sammen.