

Hvordan jobber matematikklæreren for å legge til rette for problemløsning?

En kvalitativ casestudie av en matematikklærer på 6.trinn sitt arbeid med problemløsning i klasserommet.

BETTINA EVJEN

VEILEDERE

Eivind Rudjord Hillesund
Ingvald Erfjord

Universitetet i Agder, 2024
Fakultet for teknologi og realfag
Institutt for matematiske fag

Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten på min 5-årige lærerutdanning ved Universitet i Agder. Etter utallige timer, et betydelig antall kaffekopper og en god porsjon kreativ problemløsning, kan jeg nå stolt levere denne masteroppgaven. Det har til tider vært krevende og frustrerende, men det har også vært en spennende og svært lærerik opplevelse.

Jeg vil takke informanten for å ha deltatt i mitt forskningsprosjekt. Takk for at du tok deg tid til å delta i studien og dele dine erfaringer. Det har vært avgjørende for å kunne fullføre denne masteroppgaven.

Videre ønsker jeg å rette en stor takk til mine dyktige veiledere Eivind Rudjord Hillesund og Ingvald Erfjord. Dere har gitt meg gode tilbakemeldinger, og hatt troen på studien min gjennom hele prosessen. Jeg setter stor pris på deres støtte og råd.

Til slutt vil jeg takke mine medstudenter som har gjort disse utallige timene mer trivelige med lange lunsjpauser, samtaler, latter og samhold.

Nå tar jeg steget ut av studentlivet, og er ivrig etter å komme meg ut i skolen som ferdigutdannet lærer. Jeg gleder meg til å anvende kunnskapen min til å gi elever positive opplevelser med matematikk. Det har vært fem fantastiske år å se tilbake på, og jeg er dypt takknemlig. Nå ser jeg frem til neste kapittel.

Bettina Evjen

Kristiansand, mai 2024

Sammendrag

Den nye læreplanen, Kunnskapsløftet 2020, vier problemløsning stor plass og inkluderer det som ett av seks kjerneelementer. Denne studien har som formål å undersøke hvordan matematikklærere jobber for å legge til rette for problemløsning i klasserommet. For å belyse dette har jeg studert en matematikklærer på 6.trinn sitt arbeid med problemløsning.

Jeg har formulert følgende forskningsspørsmål:

- 1. Hvordan definerer en lærer på 6.trinn problemløsning og rollen til problemløsning i matematikkundervisningen?*
- 2. Hva vektlegger læreren i planlegging og gjennomføring av undervisning der problemløsning inngår?*

For å undersøke forskningsspørsmålene har jeg gjennomført en kvalitativ casestudie. Jeg rekrutterte en erfaren matematikklærer på mellomtrinnet som informant for min studie, innhentet et planleggingsdokument for en undervisningstime som inkluderte problemløsning, observerte denne timen og gjennomførte deretter et semistrukturert intervju med matematikklæreren. Datamaterialet er analysert med en induktiv tilnærming gjennom en tematisk analyse.

Resultatene tyder på at læreren tilpasser problemløsningsoppgaven til klassen sitt nivå, og tester den ut på forhånd. Studien viser at læreren innleder timen med å engasjere elevene. Videre antyder resultatene at læreren har en aktiv veiledende rolle underveis i problemløsningstimen, og stiller elevene åpne spørsmål. Han fremmer elevenes frihet i valg av sitteplassering og ved mindre krav til arbeidsro. Læreren lar elevenes oppdagelser og utforskninger forme timen. Funn peker på at læreren vektlegger at elevene skal være strukturerte i arbeidet med problemløsning, og vektlegger mønstergjenkjenning. Funn viser at læreren skaper en rød tråd gjennom timen. Forskningsstudien indikerer at problemløsning krever mye av læreren, men likevel prioriteres. Funnene tyder på at læreren knytter problemløsning til modellering og virkelighetsnære utfordringer. Resultatene indikerer at læreren vektlegger å finne og lage gode problemløsningsoppgaver, men etterspør flere tilgjengelig oppgaver.

Abstract

The new curriculum, Kunnskapsløftet 2020, emphasizes problem-solving and includes it as one of the six core elements. This study aims to investigate how math teachers facilitate problem-solving in the classroom. To shed light on this, I examined the problem-solving practices of a 6th-grade math teacher.

I have formulated the following research questions:

- 1. How does a 6th-grade teacher define problem-solving and its role in math education?*
- 2. What does the teacher emphasize when planning and conducting lessons that involve problem-solving?*

To address these research questions, I conducted a qualitative case study. I recruited an experienced middle school mathematics teacher as an informant for my study, collected a lesson plan for a class that included problem-solving, observed the lesson, and then conducted a semi-structured interview with the mathematics teacher. The data were analyzed inductively through thematic analysis.

The results suggest that the teacher adapts the problem-solving task to the level of the class, and tests it beforehand. The study shows that the teacher begins the lesson by engaging the students. Furthermore, the results suggest that the teacher has an active guiding role during the problem-solving class, and asks the students open-ended questions. He promotes the students' freedom in choosing where to sit and in the case of minor demands for quiet work. The teacher allows the students' discoveries and explorations to shape the lesson. Findings indicate that the teacher emphasizes that the students should be structured in their work with problem-solving and emphasizes pattern recognition. Findings show that the teacher creates a common thread throughout the lesson. The research study indicates that problem solving requires a lot from the teacher, but is still a priority. The findings suggest that the teacher links problem solving to modeling and real-life problems. The results indicate that the teacher emphasizes finding and creating good problem-solving tasks, but requests more available tasks.

Innholdsfortegnelse

Forord	I
Sammendrag	III
Abstract	V
1. Innledning	1
1.1 Bakgrunn for studien og relevans	1
1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål	2
1.3 Studiens oppbygning.....	3
2. Teori	5
2.1 Problemløsning og matematisk problem	5
2.2 Problemløsningsprosessen	8
2.3 Problemløsningsstrategier.....	10
2.4 Lærerens rolle ved problemløsning	12
2.4.1 Utvelgelse av problemet.....	12
2.4.2 Lærerens veiledningsrolle	13
2.4.3 Strukturering av timen	15
2.5 Lærerens oppfatning av problemløsning	17
3. Metode	21
3.1 Konstruktivistiske paradigme	21
3.1.1 Hermeneutisk fenomenologi.....	22
3.2 Forskningsstrategi og forskningsdesign.....	23
3.2.1 Kvalitativ studie	23
3.2.2 Casestudie	23
3.3 Utvalg.....	24
3.4 Metode for datainnsamling	24
3.4.1 Kvalitativt forskningsintervju	24
3.4.2 Observasjon.....	26
3.4.3 Planleggingsdokumentet	27
3.5 Gjennomføring	28
3.6 Analysestrategi.....	28
3.6.1 Tematisk analyse.....	29
3.6.2 Analyse av observasjon.....	31
3.6.3 Analyse av planleggingsdokumentet	32
3.7 Studiens troverdighet	32
3.7.1 Troverdighet (Credibility).....	33
3.7.2 Pålitelighet (Dependability)	33
3.7.3 Overførbarhet (Transferability).....	34

3.7.4 Bekreftbarhet (Confirmability)	34
3.8 Etske betrakninger	34
4. Resultater og analyse.....	37
4.1 Problemløsningens rolle	38
4.2 Strukturering av timen	40
4.3 Lærerrollen.....	42
4.4 Planlegging	45
4.5 Elevenes rolle.....	46
5. Diskusjon	49
5.1 Hvordan definerer en lærer på 6.trinn problemløsning og rollen til problemløsning i matematikkundervisningen?	49
5.2 Hva vektlegger læreren i planleggingen og gjennomføringen av undervisning der problemløsning inngår?	52
5.2.1 Planlegging.....	52
5.2.2 Gjennomføringen	53
6. Avslutning.....	57
6.1 Konklusjon.....	57
6.2 Begrensninger og styrker ved studien.....	58
6.3 Implikasjoner	59
6.3.1 Pedagogiske implikasjoner	59
6.3.2 Implikasjoner for videre forskning	60
Litteraturliste	61
Vedlegg	67
Vedlegg 1: Godkjenning fra Sikt	67
Vedlegg 2: Samtykkeskjema	70
Vedlegg 3: Intervjuguide	73
Vedlegg 4: Transkripsjon.....	75
Vedlegg 5: Kodesystem.....	92
Vedlegg 6: Koding av intervju.....	95
Vedlegg 7: Kode- og temaoversikt	103

Tabelloversikt

Tabell 1: Oversikt over kjennetegn på et problem og problemløsning.	8
Tabell 2: Tabellen viser sammenhengen mellom Polya (2004), Schoenfeld (1983, 2016) og Borgersen (1994) sine modeller for problemløsning.	10
Tabell 3: Tabell over forskerens «grad av deltakelse» og «grad av avstand» i ulike observasjonsroller gjengitt av Gold (1958).	27
Tabell 4: Kode- og temaoversikt.	32
Tabell 5: Kategorier og temaer utarbeidet fra tematisk analyse.	37

Figuroversikt

Figur 1: Foreløpige temaer.	31
Figur 2: Gruppering av temaer inn i ulike kategorier.	31

1. Innledning

I denne forskningsstudien søker jeg å belyse hvordan matematikklærere jobber for å legge til rette for problemløsning i klasserommet. I fortsettelsen gjøres det først rede for bakgrunn for studien (1.1), der jeg vil begrunne valg av temaet og dens relevans. Deretter vil jeg presentere forskningsspørsmålene for studien (1.2), hvor jeg vil gi en begrepsavklaring knyttet til forskningsspørsmålene. Avslutningsvis vil studiens oppbygning bli presentert (1.3).

1.1 Bakgrunn for studien og relevans

Matematikklærere og de som forsker på matematikkopplæring har i lang tid vært engasjert i å forstå hva problemløsning er og hvordan en skal undervise i problemløsning. Gjennom de siste tiårene har betydningen av problemløsning i matematikkundervisningen blitt gjentatte ganger fremhevet og understreket (Björkqvist, 2003; Lester & Cai, 2016; Polya, 1981, 2004; Schoenfeld, 1983, 1993, 2016). Matematiske problemer er hjertet i matematikken, i følge Halmos (1980). Björklund et al. (2013) hevder at problemløsning i matematikk er for mange det samme som matematikk. Dette innebærer at problemløsning anses som en sentral del i matematikkfaget for mange. Det er en generell aksept om at hovedmålet til matematikkundervisningen er å gjøre elevene til kompetente problemløsere (Schoenfeld, 2016). Likevel er det mange tolkninger av begrepet, og målet er derfor ikke like tydelig (Schoenfeld, 2016). Halmos (1980) understreker at lærere bør legge større vekt på matematiske problemer i undervisningen.

Problemløsning er ikke et nyoppstått fenomen, men har vært en del av skolen i mange år. I den nye læreplanen, Kunnskapsløftet 2020, har imidlertid problemløsning fått en fremtredende plass. Den nye læreplanen introduserte kjerneelementer i faget, hvor *utforskning og problemløsning* utgjør det første kjerneelementet (Utdanningsdirektoratet, 2019):

Utforskning i matematikk handler om at elevene skal lete etter mønstre, finne sammenhenger og diskutere seg fram til en felles forståelse. Elevene skal legge mer vekt på strategiene og fremgangsmåtene enn på løsningen. Problemløsning i matematikk handler om at elevene utvikler en metode for å løse et problem de ikke kjenner fra før. Algoritmisk tenkning er viktig i prosessen med å utvikle strategier og fremgangsmåter for å løse problemer og innebærer å bryte ned et problem i delproblemer som kan løses systematisk. Videre innebærer det å vurdere om delproblemene best kan løses med eller uten digitale verktøy. Problemløsning handler også om å analysere og omforme kjente og ukjente problemer, løse dem og vurdere om løsningene er gyldige. (Utdanningsdirektoratet, 2019)

I en stortingsmelding om fornyelsen står det at «Kjerneelementene i et fag er det elevene må lære for å kunne mestre og anvende faget, og er det mest betydningsfulle faglige innholdet elevene skal arbeide med i opplæringen» (Meld. St. 28, (2015-2016), s. 34). Det vil si at den nye læreplanen legger mer fokus på problemløsning, noe som medfører at lærere i større grad enn før må integrere problemløsning inn i matematikkundervisningen. Matematikkfaget skal forberede elevene på et samfunn og arbeidsliv i stadig endring ved å utvikle deres kompetanse innen utforskning og problemløsning (Utdanningsdirektoratet, 2019). For at elever skal bli gode problemløsere, må lærere kunne legge til rette for problemløsning i undervisningen.

Gjennom undervisningen i matematikk på grunnskolelærerstudiet har problemløsning vært et sentralt tema. Jeg har fått innsikt i hvordan problemløsning kan forbedre forståelsen, fremme matematikkleden og utvikle en helhetlig matematisk kompetanse. Til tross for viktigheten av problemløsning i matematikkfaget, har jeg erfart i praksis at det er stor variasjon i hvordan problemløsning blir implementert inn i matematikkundervisningen. Jeg har fått innsikt i at problemløsning er en undervisningsform som utfordrer den tradisjonelle tilnærmingen og som stiller høyere krav til læreren, og dermed ofte nedprioriteres. Det er mye forskning rundt problemløsning, men lite er rettet mot lærerens rolle (Lester, 1994). Lærerens rolle, bør ifølge Lester (1994), være det viktigste punktet på forskningsagendaen om problemløsning. Selv med over 50 år med forskning på problemløsning, ser det fortsatt ut til at lærere har utfordringer med implementeringen av problemløsning i klasserommet (Chapman, 2016, sitert i Liljedahl & Cai, 2021). For at elevene skal bli gode problemløsere, krever det at lærere kan legge opp til denne typen undervisning i matematikktimen. Dette er bakgrunnen for min studie, og danner grunnlaget for formulering av forskningsspørsmål.

1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål

Formålet med denne forskningsstudien er å få innsikt i hvordan matematikklærere jobber for å legge til rette for problemløsning i klasserommet. For å belyse dette har jeg formulert følgende forskningsspørsmål:

1. *Hvordan definerer en lærer på 6.trinn problemløsning og rollen til problemløsning i matematikkundervisningen?*
2. *Hva vektlegger læreren i planlegging og gjennomføring av undervisning der problemløsning inngår?*

De formulerte forskningsspørsmålene vil bidra til en dypere forståelse av hvordan problemløsning blir integrert inn i matematikkundervisningen, og hvordan læreren ser på sin rolle i å utvikle elevenes problemløsningsferdigheter.

For å kunne svare på forskningsspørsmålene må jeg tydeliggjøre hvordan jeg har valgt å definere begrepet problemløsning, som vil videre utdypes i teorikapittelet (2.1). I denne forskningsstudien defineres problemløsning basert på fellestrekk i definisjonene fra Björkqvist (2003), Lester (1983), Mason og Davis (1991), Polya (1981, 2004) og Schoenfeld (1983, 1993, 2016). Problemløsning forstås som å jobbe med et ukjent problem, hvor det ikke er gitt en bestemt løsningsmetode eller prosedyre for å finne løsningen på problemet.

1.3 Studiens oppbygning

Masteroppgaven er strukturert inn i hovedkapitler med tilhørende underkapitler for å fremme en tydelighet og oversikt. For å svare på studiens forskningsspørsmål vil jeg i kapittel 2 presentere teorien som ligger til grunn for min forskning. I tillegg vil jeg avklare begreper som blir benyttet videre i oppgaven. Videre vil kapittel 3 beskrive mitt forskningsdesign og metodene jeg har valgt å benytte. Her begrunnes utvalget til studien, en lærer på 6.trinn, før jeg presenterer stegene i en tematisk analyse, et analyseverktøy som ble benyttet for å analysere datamaterialet. Det vil også redegjøres for studiens troverdighet og peke på etiske betraktninger. I fortsettelsen vil jeg i kapittel 4 gå igjennom analysen av datamaterialet og resultatene. Deretter vil jeg drøfte resultatene i kapittel 5 i lys av teorien som tidligere har blitt presentert. I kapittel 6 vil jeg presentere min konklusjon, i tillegg til styrker og svakheter ved studien, før det avslutningsvis vil bli fremlagt pedagogiske implikasjoner og implikasjoner for videre forskning.

2. Teori

I dette kapitlet vil jeg først redegjøre for ulike perspektiver på problemløsning innenfor matematikk og med det som grunnlag formulerer en definisjon av problemløsning som jeg legger til grunn i oppgaven. Deretter vil jeg se på ulike tilnærminger til problemløsningsprosessen. Videre vil jeg ta for meg ulike problemløsningsstrategier som er relevante for min studie. Jeg vil også vurdere ulike aspekter ved lærerens rolle når problemløsning jobbes med i matematikkundervisningen. Til slutt vil jeg belyse oppfatninger som begrep, og da spesielt læreres oppfatninger som begrunnes som relevant i min studie.

2.1 Problemløsning og matematisk problem

Begrepene problem og problemløsning har gjennom tidene hatt flere og ofte motstridende betydninger (Schoenfeld, 2016, s. 4). Problemløsning er et begrep som mangler en enhetlig terminologi blant forskere og lærere, noe som fører til variasjon i hvordan begrepene defineres. Schoenfeld (1983) påstår at det er ulike betydninger av problemløsning innenfor matematikkfeltet. I matematikkundervisningen har et problem ifølge Schoenfeld (2016, s. 4) tradisjonelt sett blitt identifisert som en matematisk oppgave som skal utføres. Det vil si at oppgaver der man skal gjennomføre en bestemt prosedyre, også blir oppfattet som problemer (Björkqvist, 2003, s. 54). I tillegg hevder Björkqvist (2003, s. 54) at et problem ofte har blitt sett på som en tekstoppgave, og at de to begrepene periodisk har blitt benyttet som ensbetydende. I matematikdidaktisk forskning er det andre oppfatninger av hva et problem er. Problemløsning og matematisk problem er i dag to vide og omfattende begreper, hvor det ikke eksisterer en felles forståelse av deres betydning. Jeg vil videre vise til ulike definisjoner på begrepene problemløsning og matematisk problem, slik de har utviklet seg over tid. Dette gjøres for å klargjøre min egen tolkning av problemløsningsbegrepet, og hvordan det anvendes i denne studien.

Studier om problemløsning starter ofte med å vise tilbake til arbeidet George Polya gjorde helt tilbake på 40-tallet, og hans berømte bok «How to solve it» som kom i første utgivelse i 1945. Jeg vil i denne oppgaven bruke en nyere utgave fra 2004, som vil omtales senere i kapitlet. I en annen kjent bok av George Polya (1981, s. ix) definerer han problemløsning som å finne løsningen på en utfordring, og nå et mål som umiddelbart ikke var oppnåelig. Et problem definerer Polya (1981, s. 117) som noe som får en til å søke bevisst etter handlinger som er hensiktsmessige for å oppnå et tydelig, men ikke umiddelbart oppnåelig mål. Problemløsning

vil si å finne løsningen på den handlingen. Videre påpeker Polya (1981, s. 117) at dersom et problem ikke er vanskelig, vil det ikke være et problem. Problemløsning blir sammenlignet av Polya (2004, s. 4) som en praktisk ferdighet lik det å svømme. Prosessen med å løse problemer innebærer å observere og etterligne hvordan andre løser et problem, og til slutt lærer man å løse problemer gjennom egne erfaringer (Polya, 2004, s. 4-5).

Et matematisk problem blir definert av Schoenfeld (1993, s. 71) med kriterier om at oppgaven må engasjere og gjøre at eleven ønsker å finne en løsning, og at elevene ikke har en enkel tilgjengelig metode å løse oppgaven med. Ut ifra Schoenfeld (1993) sin definisjon på et problem peker han på noen konsekvenser. Et problem er kun et problem dersom man ikke vet hvordan man skal gå frem for å løse det, og det må inneholde noen «overraskelser» (Schoenfeld, 1983, s. 41). Han legger vekt på at problemet skal engasjere, og at det ikke er et problem før en har gjort det til sitt problem (Schoenfeld, 1993, s. 71). En oppgave som er et problem for en, vil ikke nødvendig være et problem for en annen. Det kommer an på hvilke ferdigheter og kunnskaper en besitter (Schoenfeld, 1993, s. 71).

Mason og Davis (1991, s. 3) viser til at problemer kjennetegnes ved at problemløseren møter en ukjent oppgave, og ikke umiddelbart vet hvordan den skal løses. Videre påstår Mason og Davis (1991) at den definisjonen tillater tolkning om at alle oppgaver kan ses på som problemer. De understreker derfor at noe kun anses som et problem når det oppfattes som et problem for én person, og at «a problem is something that gets inside you; it nags and 'wants' to be resolved» (Mason & Davis, 1991, s. 4). De peker på at problembegrepet er avhengig av individets perspektiv, om hvorvidt et problem faktisk er et problem. Mason og Davis (1991, s. 4) ser på problemløsning som erfaringsbasert. Det vil si at elevenes tidligere erfaringer spiller en stor rolle i elevenes løsninger av problemene.

Et problem ses på som en matematisk oppgave som skal utføres, forutsatt at løsningsmetoden som brukes skal være ukjent for problemløseren, ifølge Björkqvist (2003, s. 54). Han legger vekt på hvordan problemet oppfattes av individet. Björkqvist (2003, s. 55) anser det viktig at problemet oppleves som «eget» for at oppgaven skal være et problem. Problemløseren må føle en personlig tilknytning eller relevans til problemet. Det vil gjøre at problemløseren er mer motivert og engasjert i å løse problemet. I undervisningssammenheng påpeker Björkqvist (2003, s. 55) at flertallet av oppgavene blir gitt av læreren, og problematiserer i hvor stor grad elevene får eierskap over oppgavene. Han foreslår å ta i bruk såkalte *åpne* oppgaver, som vil si

oppgaver som ikke har en bestemt løsningsmetode (Björkqvist, 2003, s. 55). Elevene kan da utvikle egne metoder for å løse oppgaven, og det vil gi mer eierskap til problemet.

Lester (1983, s. 229) hevder at ingen beskrivelser, uansett hvor detaljerte, kan uttrykke problemløsningens kompleksitet og natur. Følgende definisjon er ifølge Lester (1983, s. 231-232) en velegnet og passende beskrivelse av et matematisk problem:

A problem is a task for which:

- 1) the individual or group confronting it wants or needs to find a solution;
- 2) there is not a readily accessible procedure that guarantees or completely determines the solution; and
- 3) the individual or group must make an attempt to find a solution.

Det vi si at han vektlegger elevenes interesse for å selv ville og prøve å finne løsninger på et problem som ikke har noen gitte løsningsstrategier eller metoder.

Oppsummert er det et gjentakende tema i de nevnte sine definisjoner om at problemene og løsningsmetodene skal være ukjent. Polya (1981, 2004) legger til grunn at et problem er noe som ikke umiddelbart har en bestemt prosedyre for å løses, og ser på problemløsning som strukturerte handlinger for å løse de problemene. Schoenfeld (1983, 1993, 2016) tar Polya sin definisjon videre og inkluderer kravet om at problemet må engasjere, og at hvorvidt en oppgave betraktes som et problem er avhengig av hvem som løser det. Mason og Davis (1991), Björkqvist (2003) og Lester (1983) deler dette synet om at problemet er individbestemt. Polya (1981, 2004) nevner ikke direkte at et matematisk problem er avhengig av individet som løser det. Imidlertid påpeker han at problemet skal være utfordrende. Det tyder på at det som utgjør et problem er avhengig av en persons tidligere kunnskap og ferdigheter. Tabell 1 presenterer en oversikt de omtalte sine kjennetegn på et matematisk problem og problemløsning. Jeg vil i denne oppgaven forstå problemløsning som å jobbe med et ukjent problem, hvor det ikke er gitt en bestemt løsningsmetode eller prosedyre for å finne løsningen på problemet. Begrunnelsen for denne forståelsen er at forskningen støtter en slik definisjon, ettersom dette går igjen.

Tabell 1: Oversikt over kjennetegn på et problem og problemløsning.

Polya (1981, 2004)	Schoenfeld (1983, 1993, 2016)	Mason & Davis (1991)	Björkqvist (2003)	Lester (1983)
Finne løsningen på en utfordring.	Ukjent fremgangsmåte.	En ukjent oppgave.	Et problem er en oppgave som skal utføres.	Problemløseren må ønske å finne en løsning.
Nå et mål som ikke umiddelbart var uopnåelig.	Problemet må engasjere.	Ukjent løsningsmetode.	Løsningsmetoden er ukjent.	Ingen gitt løsningsmetode eller prosedyre.
Et problem må være vanskelig.	Hva som er et problem for én person, trenger ikke å være det for en annen.	Et problem eksiterer kun hvis noen ser på det som et problem.	Problemløseren må føle personlig tilknytning eller relevans.	Problemløseren må forsøke å finne en løsning.
Problemløsning er å strukturert finne løsningen på problemet.	Problemet må inneholde noen «overraskelser».			
Problemløsning er en praktisk ferdighet.				

2.2 Problemløsningsprosessen

I litteraturen er det presentert en rekke ulike metoder som anvendes for problemløsning og for å beskrive de ulike fasene i problemløsningsprosessen. I avsnittene som følger vil oppmerksomheten rettes mot ulike modeller som er utarbeidet, som jeg videre vil diskutere opp mot mine funn i kapittel 4.

Den mest innflytelsesrike og kjente problemløsningsmodellen er skapt av George Polya (Liljedahl et al., 2016, s. 12). Polya har delt problemløsningsprosessen inn i fire faser. Hver fase består av spørsmål som skal veilede problemløseren frem mot løsningen på problemet (Polya, 2004, s. 5). De fire fasene fremstilles slik:

1. Forstå problemet
2. Lage en plan
3. Gjennomføre planen

4. Se tilbake

Den første fasen handler om at problemløseren skal forstå problemet. Polya (2004, s. 6) legger vekt på eleven må forstå hva som skal løses, og må ha et ønske om å finne løsningen. I denne fasen bør elevene vite hva problemet etterspør, hva som er ukjent og hva som er gitt (Polya, 2004, s. 6-7). Fra å forstå problemet til neste fase, å lage en plan, er det en lang og kronglete vei ifølge Polya (2004). For å lage en plan for å løse problemet må man erkjenne hvilke matematiske steg som må tas. Det blir fremhevet av Polya (2004) at det viktigste elementet i å løse et problem er å utvikle en plan. Innhente forkunnskaper og tidligere erfaringer er viktig i å utvikle en plan. Polya (2004, s. 9) viser til elevene bør tenke over om de har sett noe lignende tidligere, eller løst noen lignende problemer. Det kan bidra til at elevene får til å lage en god plan. Neste fase er å gjennomføre planen som er laget. Ved å gjennomføre planen er det viktig at eleven følger planen trinn for trinn, og sjekker hvert trinn i løsningsprosessen (Polya, 2004, s. 13). Den siste fasen er å se tilbake på problemet. Her må eleven vurdere om løsningen og resultatet er gyldige og fornuftige. Polya (2004) løfter frem at i denne fasen kan elevene se om de kan finne andre løsninger på problemet. Videre vil han at elevene skal vurdere om metoden og resultatet kan brukes for å løse andre problemer (Polya, 2004, s. 16).

Schoenfeld (1983, 2016) har gjennom sine studier fått en forståelse av problemløsningsprosessen som bestående av 6 faser: (1) lese, (2) analysere, (3) utforske, (4) planlegge, (5) implementere og (6) sjekke. Det kan se ut som at Schoenfeld er inspirert av Polya (2004) sine faser ved at de har mange likheter. Schoenfeld sine tre første faser kan representere Polya (2004) sin første fase *forstå problemet*. De tre siste fasene er tilnærmet like.

Ut ifra Polya (2004) sine fire faser har Borgersen (1994) utvidet modellen til en syv trinns modell:

1. Analysere og definere problemet
2. Modellering eller tegning
3. Kvalifisert gjetning ved prøving og feiling
4. Lage hypotese
5. Utvikling av bevis
6. Reflektere over løsning og løsningsprosesser
7. Generalisere og finne nye problemer

Det første trinnet handler om å forstå hva problemet går ut på og hva som skal undersøkes (Borgersen, 1994). Å lage en modell eller en tegning for å visualisere problemet er det neste steget. Borgersen (1994, s. 12) understreker viktigheten av å lage en hjelpetegning i problemløsning, og at det er en viktig del for å komme i gang. Det tredje trinnet er kvalifisert gjetning ved prøving eller feiling. Her vil problemløseren få undersøkt problemet nærmere og få en bedre forståelse for problemet (Borgersen, 1994). Gjennom å prøve å feile vil en begynne å se mønstre og ideer, som igjen kan utvikles til hypoteser. Neste fasen handler om å prøve å finne bevis for at hypotesen er riktig (Borgersen, 1994). Dette er en mer tids- og arbeidskrevende fase. Borgersen (1994) peker på at en del av problemløsningsprosessen er det å stå fast, måtte legge problemet litt vekk, og gå tilbake for å se på problemet på nytt. Etter å ha kommet frem til en løsning er neste trinn å reflektere over løsningen og løsningsprosessen. Her vurderer en valgene, og vurderer om løsningen samsvarer med problemet. Det siste trinnet er generalisere og finne nye problemer. Her vil problemløseren videreutvikle problemet ved å bruke utvide det og lage nye problemer (Borgersen, 1994). I tabell 2 viser jeg til en oversikt over sammenhengen mellom Polya (2004), Schoenfeld (1983, 2016) og Borgersen (1994) sine modeller for problemløsning.

Tabell 2: Tabellen viser sammenhengen mellom Polya (2004), Schoenfeld (1983, 2016) og Borgersen (1994) sine modeller for problemløsning.

Polya (2004)	Schoenfeld (1983, 2016)	Borgersen (1994)
Forstå problemet	Lese	Analysere og definere problemet
	Analysere	Modellering eller tegning
	Utforske	Kvalifisert gjetning ved prøving og feiling
Lage en plan	Planlegge	Lage hypoteser
Gjennomføre planen	Implementere	Utvikling av bevis
Se tilbake	Sjekke	Reflektere over løsning og løsningsprosesser
		Generalisere og finne nye problemer

2.3 Problemløsningsstrategier

For at elever skal bli dyktige problemløsere trenger de passende kunnskap, instruksjon og støtte (Posamentier & Krulik, 2009, s. 3). De må lære å løse problemer og øve mye på den ferdigheten.

Et stort ansvar ligger hos læreren i det å legge til rette for at elevene kan utvikle problemløsningsferdigheter, som også inkluderer kunnskap om problemløsningsstrategier (Fülöp, 2015; Posamentier & Krulik, 2009). Basert på Polya, ble en rekke studier utført hvor det ble vurdert viktigheten av problemløsningsstrategier for elevenes problemløsningsevner (Liljedahl et al., 2016, s. 3). I didaktiske diskusjoner i dag er det en akseptert tilnærming i å anerkjenne behovet for å bevisstgjøre elevene om problemløsningsstrategier, ifølge Liljedahl et al. (2016, s. 3). Det er heller en diskusjon om hvilke og på hvilken måte strategiene bør tas i bruk. Elever som tar i bruk problemløsningsstrategier vil være bedre problemløsere og løse problemene mer effektivt (Fülöp, 2015; Jonassen, 2000; Posamentier & Krulik, 2009). Lærere kan støtte utviklingen av elevers problemløsningsstrategier gjennom veiledning og klasseromsdiskusjoner (Kaitera & Harmoinen, 2022). De strategiene Posamentier og Krulik (2009, s. 7) presenterer er (1) organisere data, (2) intelligent gjetting og testing, (3) løse et enklere problem, (4) simulere handlingen, (5) løse det baklengs, (6) finne et mønster, (7) logisk resonnering, (8) lage en tegning og (9) innta et annet synspunkt. Jeg vil videre beskrive nærmere de strategiene som jeg vil diskutere i kapittel 5 opp mot mine funn.

En av strategiene som Posamentier og Krulik (2009) legger frem er å organisere data som blir oppgitt i problemet. Det finnes mange måter å systematisere data på, for eksempel ved å ta i bruk en tabell eller en liste. Problemer kan virke overveldende for mange elever, og føre til en usikkerhet på hvor en skal starte. Et problem kan inneholde mye informasjon og data, og å kunne organisere dette kan være avgjørende for om problemet blir løst (Posamentier & Krulik, 2009, s. 7).

En måte å forenkle problemet og gjøre det mer håndterbart er å omforme problemet til en forenklet utgave som er enklere å løse (Posamentier & Krulik, 2009, s. 36). Det kan være å gjøre om de gitte verdiene i problemet til andre som er enklere å regne med, eller å forenkle situasjonen til problemet. Når elevene har løst et enklere problem kan de prøve på det originale problemet, og kanskje et enda mer komplekst problem ifølge Posamentier og Krulik (2009). Denne strategien hevder de er en av de mer elegante av de nevnte. Elevene må forstå strukturen på problemet for å kunne forenkle det.

Posamentier og Krulik (2009, s. 71) understreker at å søke etter mønster er en effektiv metode for å løse problemer. Finne mønster kan både være enkelt og utfordrende, det kommer an på problemet. For at elevene skal lære å søke etter mønster, må de få mulighet til å øve på det

gjennom mange ulike problemer (Posamentier & Krulik, 2009). For at elevene skal kunne gjenkjenne mønster må de kunne:

1. Forstå formålet med og konteksten for mønsteret
2. Identifisere de gjentatte elementene i et mønster
3. Utvide det identifiserte mønsteret

Den siste problemløsningsstrategien som jeg vil nevne er å lage en tegning. Det å lage en tegning kan omfatte tabeller, figurer og linjer. Et bilde kan gi forklaringer på strukturen på problemet (Posamentier & Krulik, 2009, s. 100). Lærere bør ifølge Posamentier og Krulik (2009) illustrere hvordan diagrammer og bilder kan tas i bruk effektivt i problemløsningen. Resultatene i en studie utført av Mudaly og Narriadoo (2023) viste at de elevene som tegnet et diagram for å representere problemet, var mest sannsynlige til å finne løsningen på problemet.

2.4 Lærers rolle ved problemløsning

I klasserommet påvirker læreren i stor grad elevenes problemløsningsprosess (Kojo et al., 2018). I følgende delkapittel vil jeg presentere lærers rolle ved problemløsning, med relevans til min studie.

2.4.1 Utvelgelse av problemet

Et sentralt element i problemløsningen er valget av problemet som skal løses. Det å finne passende problemløsningsoppgaver er en av lærernes viktigste oppgaver for å legge til rette for problemløsning (Hiebert et al., 1997; Lester & Lambdin, 2006). For å støtte elevenes problemløsningsferdigheter må lærere være dyktige i å velge og utforme matematiske problemer (Chapman, 2015). En stor utfordring lærere står ovenfor er å lage gode problemløsningsoppgaver, som er nye for elevene (Doorman et al., 2007). I det følgende tas det stilling til hva som karakteriserer som en god problemløsningsoppgave, og hva en lærer bør tenke over ved valg av et problem.

Et av de viktigste kriteriene for en passende problemløsningsoppgave er at den skal bidra til å lære elevene viktige matematiske prinsipper (Hiebert et al., 1997; Lester & Cai, 2016; Lester & Lambdin, 2006). Arbeidet med oppgaven må føre til at elevene oppdager problemløsningsoppgavens matematiske formål, og oppgaven må stå i samsvar med det

matematiske målet for timen. Liljedahl (2021, s. 24) legger vekt på at denne matematiske kompetansen ikke er forhåndsplanlagte spesifikke matematiske ferdigheter som elevene skal trenes på. Problemet skal åpne opp for at elevene kan danne egne tanker rundt matematiske konsepter, som for eksempel brøk eller divisjon (Liljedahl, 2021, s. 24).

Mason (2016) peker på at lærere bør velge ut oppgaver som vil vekke interessere hos elevene. På lignende vis skriver Liljedahl (2021) at problemet bør være tilstrekkelig interessant slik at elevene ikke klarer å la vær å tenke på det. Et problem kan ikke i seg selv kategoriseres som interessant eller uinteressant. Ifølge Mason (2016) vil måten et problem blir presentert på ha stor betydning for om elevene oppfatter problemet som interessant eller engasjerende. Med andre ord må læreren kjenne elevene godt, og tilrettelegge problemet for elevgruppen. Hiebert et al. (1997, s.19) fremhever at det ikke er tilstrekkelig at problemet kun vekker interesse. Det må være matematisk interessant for å fremme elevenes utvikling av matematisk forståelse. Problemet må være matematisk utfordrende.

Problemene bør ifølge Liljedahl (2021, s.22) også gjøres virkelighetsnært for elevene. Han understreker at problemene ikke bare skal være relaterte til virkeligheten, men relateres til elevenes liv. Som tidligere skrevet setter det krav til at læreren har et godt kjennskap til elevene. Van Merriënboer (2013) argumenterer for at elevene bør løse problemer som er knyttet til virkelige situasjoner. Han understreker at alle utfordringene vi møter på i livet, er en form for problemløsning, og elevene trenger å bli forberedt på det (Van Merriënboer, 2013).

2.4.2 Lærers veiledningsrolle

Polya (2004, s. 1) understreker at en av lærernes viktigste oppgave i problemløsning er å veilede elevene. Læreren må finne en balanse mellom å tilby for mye hjelp og for lite hjelp, slik at eleven beholder en grad av selvstendighet og gjør en stor del av arbeidet (Polya, 2004). Det beste, ifølge Polya (2004), er å hjelpe studentene på en naturlig måte. Han mener læreren må sette seg inn i elevenes perspektiv og prøve å forstå hva de forstår. På den måten kan læreren stille spørsmål som elevene selv kan ha kommet over.

Videre foreslår Polya (2004, s. 3) at læreren skal stille enkle, naturlige og åpenbare spørsmål som er basert på logisk resonnering. Han viser til ulike spørsmålstyper som «hva er det ukjente?» og «hva vet vi?». Det er spørsmål som leder elevene til å finne selv veien videre. Kojo et al. (2018) identifiserer, basert på funn fra deres studie, en rekke spørsmål som kan

hjelpe lærere i å tilrettelegge for optimal veiledning av elevene, og som vil fremme aktiv læring. De understreker betydningen av utforskende spørsmål som leder elevene til å forklare deres egen tenkning og ideer (Kojo et al., 2018, s. 37). Det kan være spørsmål som «hvilken strategi har du brukt?» og «hvordan endte du opp med denne løsningen?». Kojo et al. (2018) fremhever videre bruken av veiledende spørsmål kan stilles til elevene for å oppmuntre dem til progresjon uten å gi bort svaret, med eksempler som «hva kan du løse videre?» og «hva står det i oppgaven?». Den siste typen spørsmål Kojo et al. (2018) viser til er faktaspørsmål. Denne typen spørsmål kan motivere elevene fordi de indikerer at læreren er interessert i arbeidet deres, men disse spørsmålene alene vil ikke oppmuntre elevene til å utvikle sin tankeprosess. Eksempler på slike spørsmål inkluderer «hvor langt har du kommet?» og «hvor mange løsninger har du funnet?». Liljedahl (2016, s. 382) anbefaler å kun besvare spørsmål som vil oppmuntre til videre tenkning. Andre spørsmål skal anerkjennes, men ikke besvares direkte.

Funn i en studie av Häkhiöniemi og Francisco (2019) viser at det er utfordrende for lærere å finne balansen mellom å hjelpe elevene og gi dem tilstrekkelig med rom til egen tenkning. Portaankorva-Koivisto et al. (2021) konkluderer med lignende funn om at elevene trenger autonomi for å være kreative i problemløsning. For at elevene skal kunne tenke selv i problemløsningen trenger de en grad av selvstendighet og frihet. Ifølge Liljedahl (2021, s. 134) er mangel på autonomi synonymt med mangel på valg, som igjen reduserer behovet for elevene til å tenke. Elevene må bli gitt ansvar og frihet for å skape et tenkende klasserom (Liljedahl, 2021).

Stein et al. (2008) fremlegger fem praksiser som kan hjelpe lærere å ta i bruk elevenes svar i klassediskusjoner for å veilede klassen mot en dypere matematisk forståelse. Lærerens rolle under klassediskusjoner er å utvikle og bygge på elevenes utsagn og løsninger. De fem praksisene Stein et al. (2008) presenterer er:

1. Forvente/forutse elevsvar
2. Observere elevenes arbeid
3. Velge ut
4. Bestemme rekkefølge
5. Se sammenhenger

Den første praksisen til Stein et al. (2008) fokuserer på lærerens innsats i å forestille seg hvordan elevene kan tilnærme seg problemet de skal jobbe med. Det handler om å tenke ut ulike strategier, løsninger og tolkninger elevene kan komme med. Stein et al. (2008) understreker at denne praksisen krever at læreren, som et minimum, faktisk har løst oppgaven selv. Observere elevenes arbeid innebærer å følge tett på elevenes i deres utforskning. Her er det vanlig at læreren beveger seg rundt i klasserommet for å følge med på elevenes arbeid. Læreren bør fokusere på elevenes samtaler og deres matematiske ideer i observasjonen (Stein et al., 2008). I dette stadiet kan lærer stille spørsmål for å få frem hvordan elevene tenker. Den tredje praksisen går ut på at læreren gjennom å observere elevenes arbeid, kan velge ut spesifikke elever til å dele sitt arbeid med resten av klassen. Læreren kontrollerer hvilke elever som presenterer sin strategi og løsningsmetode, og kan styre det matematiske innholdet i diskusjonen. Etter å ha valgt ut hvilke elever som skal vise frem, kan læreren bestemme rekkefølgen. Det kan bidra til at de matematiske målene for diskusjonen blir oppnådd. Stein et al. (2008) ser viktigheten av å starte med en strategi som flest elever forstår og har brukt, og avslutte med strategier som er mindre anvendt i elevgruppen. Den siste praksisen går ut på å se sammenhenger mellom de matematiske ideene i de ulike strategiene og løsningene som er brukt. Her skal læreren hjelpe elevene med å se at et problem kan bli løst på flere ulike måter.

I en studie av Nurlaily et al. (2019) viser resultater at læreren opplever det utfordrende og tidskrevende å veilede elevene under arbeid med problemløsning. Når elevene arbeidet i grupper, oppstod det utfordringer med fordeling av tid for å kunne tilby tilstrekkelig veiledning til alle gruppene når de trengte hjelp. Det førte til mye venting og uro hos gruppene. Videre var det utfordrende å veilede elevene i klasseromdiskusjon, da det var vanskelig å få elevene i aktivitet (Nurlaily et al., 2019).

2.4.3 Strukturering av timen

Liljedahl (2016) har i sin studie forsket på utvikling av et tenkende klasserom, som han tett knytter opp til problemløsning. Han beskriver et tenkende klasserom som et sted hvor individuell og kollektiv tenkning, læring og forståelse skjer igjennom aktiviteter og diskusjoner. Et klasserom hvor læreren ikke bare fremmer tenkning, men også forventer det (Liljedahl, 2016, s. 364). Funn i studien indikerte at timene må begynne med en god problemløsningsoppgave, som må gis muntlig. Liljedahl (2016) peker på at det fører til at elevene diskutere hva som blir etterspurt i problemet, i stedet for å tyde instruksjer skrevet på et ark. Et annet poeng av Liljedahl (2016) er at elevene bør arbeide sammen i grupper, hvor inndelingen skjer tilfeldig for hver

undervisningstime. Nurlaily et al. (2019) påpeker at denne organiseringen av grupper er tidskrevende og en utfordring for lærere. Ifølge Lester (2013) bør elevene arbeide i smågrupper, på tre eller fire elever. Videre trekker Liljedahl (2021) frem viktigheten av at alle gruppene oppnår et grunnleggende nivå av forståelse, før læreren setter i gang en klassesdiskusjon. Denne prosessen med å formalisere og klargjøre ideene for alle hevder Liljedahl (2016) er det viktigste læringspunktet i timen.

Charles og Lester (1982, s.42-43) legger frem anbefalinger for hvordan læreren kan organisere undervisningen med fokus på problemløsning. De deler inn timen i tre hoveddeler; *før*, *underveis* og *etter* elevene arbeider med problemet. Før elevene skal lese problemet bør læreren samle klassen og lese problemet grundig. Her er det viktig at elevene forstår problemet, og Charles og Lester (1982) foreslår også i dette stadiet at en kan diskutere mulige måter problemet kan løses på. Elevene skal ikke bli gitt noen løsningsmetoder, men ideer kan diskuteres for å forberede elevene. Når elevene arbeider for å finne løsning på problemet bør læreren observere elevene og stille spørsmål rundt arbeidet deres. Det påpekes her at læreren kan få en oversikt over elevenes arbeid. Til elever som står fast kan lærer gi dem hint og hjelp til hvordan de skal ta i bruk ulike strategier. Det blir oppfordret av Charles og Lester (1982) at læreren gir utvidelser av problemet til de som blir tidlig ferdig, og utfordre dem til å generalisere løsningsstrategien sin. I etterkant at elevene har arbeidet med problemet oppmuntrer de til diskusjon om elevenes løsninger, og sette lys på de ulike løsningsmetodene (Charles & Lester, 1982). I denne fasen bør en se problemet i sammenheng med tidligere løste problemer, og diskutere spesielle egenskaper ved problemet.

I en studie av Russo og Hopkins (2018) utforsket de to ulike strukturer på matematikkundervisningen med utfordrende oppgaver. De undersøkte om hvorvidt den utfordrende oppgaven bør gis helt først eller til slutt i matematikktimen. Den ene strukturen bestod av å innlede timen med den utfordrende oppgaven, for deretter å ha en klassesdiskusjon om de viktige matematiske ideene, og til slutt la elevene jobbe med rutineoppgaver. Den andre strukturen var å starte med en lærerstyrt diskusjon av viktige matematiske ideer, la elevene utforske disse gjennom rutineoppgaver, og til slutt gi den utfordrende matematikkoppgaven. Resultatene viste at begge strukturene forbedret problemløsningsytelsen på lik måte (Russo & Hopkins, 2018). Disse funnene tyder dermed på at læreren kan integrere problemløsningsoppgaver på flere måter i matematikkundervisningen, og likevel få godt læringsutbytte (Russo & Hopkins, 2018).

En av de viktigste faktorene som påvirker gjennomføringen av problemløsning mener Lester og Lambdin (2006, s. 102) er hvor mye tid som gis til å løse problemet og diskusjon av løsningene. Læreren må i tillegg ta valg knyttet til hva som skal vektlegges, hvordan elevenes arbeid skal organiseres og iscenesettes, og hvilke spørsmål som bør stilles slik at elevene utfordres (Lester & Lambdin, 2006). Lærere har kunnskap og informasjon om problemløsning, men likevel står de fortsatt ovenfor utfordringer med å implementere problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen (Aljabaeri & Gheith, 2016, s. 32; Little & Anderson, 2015; Malepa-Qhobela & Mosimege, 2022; Nurlaily et al., 2019). Det oppstår utfordringer i planleggingsfasen, da det kreves nøye forberedelser og bestemmelse av problemet (Nurlaily et al., 2019). Det er enighet blant flere lærere om at problemløsning krever mer tid enn vanlig tradisjonell undervisning (Lester & Cai, 2016).

2.5 Lærerens oppfatning av problemløsning

Lærerens oppfatninger om matematikk og problemløsning har innvirkning på klasserommets problemløsningspraksis (Ernest, 1989; Harisman et al., 2019). Lignende har lærerens matematikkrelaterte oppfatninger påvirkning på kvaliteten på undervisningen (Pehkonen, 2003; Zakaria & Maat, 2012). Gitt studiens mål om å forstå lærerens praksis, og ved innhentning av tanker og meninger om problemløsning gjennom intervju, vil lærerens oppfatning være av betydning da jeg vil argumentere for at det kommer til uttrykk i intervjuet. I fortsettelsen vil det derfor gjøres rede for begrepet *oppfatning*, før jeg videre tar stilling til lærerens oppfatning av problemløsning.

Begrepet *oppfatning* blir definert og anvendt på ulike måter av forskere (Pajares, 1992; Pehkonen, 2003; Philipp, 2007). Når jeg anvender begrepet *oppfatning* i denne oppgaven referer jeg til det engelske begrepet *beliefs*. Philipp (2007, s. 257-258) ser på oppfatning som brillene en ser og tolker verden igjennom. Videre er oppfatninger av en mer kognitiv karakter og mer stabile enn holdninger og følelser (Philipp, 2007, s. 261). Begrepet oppfatninger formuleres av Pehkonen (2003, s. 156) som individets relativt stabile subjektive kunnskaper og følelser, knyttet til et spesifikt fenomen. Denne kunnskapen er unik for hvert individ, ettersom den baserer på personlige erfaringer og perspektiver. Det kan ses i sammenheng med Philipp (2007) sin definisjon av oppfatning som den subjektive forståelsen av hvordan verden oppfattes. Pajares (1992) ser på oppfatning som en persons tankemønstre som er subjektive sanne for den personen. Han peker på at oppfatninger ikke kan observeres eller måles direkte, men må tolkes ut ifra hva personen sier (Pajares, 1992, s. 316). I denne oppgaven har jeg valgt å definere

oppfatninger med utgangspunkt i en kombinasjon av de omtalte definisjonene. Det vil si at oppfatninger blir tolket som deres subjektive forståelse.

Grouws et al. (1990) undersøkte i sin studie hvilke oppfatning lærere har av problemløsning og undervisningen rundt problemløsning. De gjennomførte intervjuer med 25 lærere i 6. til 8. trinn fra åtte ulike skoler. Lærerne ble bedt om å fortelle med egne ord hvordan de ville definert begrepet problemløsning. Resultatene av studien viser til fire kategorier for hvordan lærerne forstod problemløsning (Grouws et al., 1990, s. 136). Kategoriene identifisert er:

- 1) *Problemløsning er tekstoppgaver.* Tilnærmet en fjerdedel av læreren definerte problemløsning som problemer som uttrykkes med ord. Ingen av lærerne nevnte kompleksiteten som et element i oppgavene, og flertallet av problemene som ble nevnt var hentet fra læreboka. Det ble ofte påpekt at problemene kunne løses ved å gjøre om problemet til en likning.
- 2) *Problemløsning er å finne løsningen på et problem.* Flertallet betraktet problemløsning som å løse problemer. Det ble vektlagt at problemløsning er til stede hver gang eleven finner en løsning på et matematisk problem. Flertallet av lærerne hadde en steg for steg tilnærming til problemløsningsprosessen.
- 3) *Problemløsning er å løse praktiske problem.* Lærerne i denne kategorien oppfattet problemløsning som knyttet til virkelighetsnære oppgaver. Elevene skulle løse problemer for å få en bedre forståelse av situasjoner utenfor klasserommet. Problemenes fokus og innhold var derimot veldig smale.
- 4) *Problemløsning er å løse tenkeproblemer.* I denne kategorien, havnet de lærerne som krevde at problemløsning inkluderte noe nytt og ukjent. Lærerne uttrykte et ønske om kreative løsningsteknikker og at elevene skulle finne flere løsninger på problemene.

En gjennomgående respons fra lærerne var at det ikke var nok tid til å jobbe med problemløsning (Grouws et al., 1990, s. 140). Det tyder på at lærerne betraktet problemløsning som en egen del, og ikke som en integrert del av matematikkundervisningen.

Læreres oppfatninger av matematikk og dens undervisning er av vesentlig betydning for deres implementering av en problembasert tilnærming i matematikkundervisningen (Ernest, 1998, s. 249). Ernest (1998, s. 250) viser til et instrumentalistisk, platonsk og problemløsende syn på matematikkundervisningen. Instrumentalisten betrakter matematikk som en samling av fakta, regler og ferdigheter som må læres. Platonisten oppfatter matematikk som noe statisk som skal oppdages, og ikke noe som er skapt. I det problemløsende synet ser en på matematikk som et dynamisk og stadig utvidende område preget av menneskelig skapelse og oppfinnelse. Det er en prosess som fokuserer mer på utforskning, enn et fastslått endelig resultat. Ernest (1998) ser sammenhenger mellom lærerens oppfatning av matematikk og deres innvirkning på undervisningen. Instrumentalisten assosieres ofte med en lærerstyrt instruktørmodell. Platonisten forbindes med en tilnærming der læreren er en formidler av kunnskap, og ser på lærings som mottak av kunnskap. Den siste oppfattelsen, å se på matematikk som problemløsning, er knyttet til at læreren er en veileder som anser læring som en aktiv konstruksjon av forståelse (Ernest, 1998, s. 251-252).

3. Metode

Forskningsprosjektet befinner seg innenfor det konstruktivistiske paradigmet, der jeg har valgt å gjennomføre det med en fenomenologisk tilnærming. Forskningsdesignet er en kvalitativ casestudie, hvor jeg tar i bruk et semistrukturert forskningsintervju som min primære datainnsamlingsmetode. Det ble også observert en problemløsningstime, og hentet inn planleggingsdokument for timen som datainnsamlingsmetode. Intervjudataen blir analysert med en induktiv tilnærming gjennom en tematisk analyse (Braun & Clarke, 2006). Dataen fra observasjonen og planleggingsdokumentet blir deretter analysert i henhold til kodingen og temaene identifisert fra den tematiske analysen. I følgende kapittel vil jeg presentere de metodiske valgene i oppgaven nærmere og hvordan jeg har brukt dem.

3.1 Konstruktivistiske paradigme

Et forskningsparadigme er en måte å se verden på (Mertens, 2019, s. 8). Det er et sett med oppfatninger, verdier og antakelser en gruppe forskere deler om hvordan forskningen skal utføres og dens natur (Guba & Lincoln, 1994; Johnson & Onwuegbuzie, 2004; Mertens, 2019). Forskerens verdenssyn påvirker hvordan forskeren innhenter, behandler og tolker sine data. Forskningen min kan plasseres innenfor det konstruktivistiske paradigme, som også er kalt det fortolkende paradigme. Konstruktivisme utgjør en av de fire hovedparadigmene som Mertens (2019) identifiserer. Kvalitative tilnærminger, som jeg har valgt for min studie, kan ofte knyttes til fortolkende teorier (Thagaard, 2018, s. 19).

Det ontologiske perspektiv i konstruktivismen er ifølge Mertens (2019, s. 18) at virkeligheten konstrueres av dens aktører. Virkeligheten anses ikke fast og uforanderlig, men er noe mennesker aktivt konstruerer gjennom sine handlinger. Dette reflekteres i mitt valg av semistrukturert intervju og observasjon, hvor jeg forsøker å forstå lærerens personlige perspektiver og praksiser. Det epistemologiske perspektivet til konstruktivismen går ut på at det er et uløselig bånd mellom forsker og det som det forskers på (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 49). Forskerens verdier og tolkninger spiller en sentral rolle i forskningen, og fullstendig objektivitet er både umulig og ikke ønsket. Denne forståelsen har ledet meg til å velge metoder som gir rom for dypere forståelse enn å søke etter objektive sannheter.

Den grunnleggende antagelsen som styrer det konstruktive paradigmet, er ifølge Schwandt (1994, s. 118-119) at virkeligheten er skapt av sosiale aktører og forskerens mål er å tolke og forsøke å forstå den komplekse livsverden fra perspektivene til dem som erfarer den. Forståelsen av virkeligheten skapes gjennom våre oppfatninger av den (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 49). Innenfor dette paradigme inngår forskeren sterkt i fortolkning av funn og forskeren erkjenner at deres bakgrunn vil påvirke deres tolkning. Formålet med forskningen innenfor det konstruktivistiske paradigme, som Creswell og Poth (2018, s. 24) påpeker, er å basere seg på deltakernes perspektiv på situasjonen og å forstå eller tolke betydningene dere har om verden. Dette formålet resonnerer med målet for min egen studie, hvor jeg søker å forstå lærerens perspektiver på og erfaringer med problemløsning i matematikkundervisningen. Det legges vekt på subjektive erfaringer og tolkninger, både fra deltakers og forskerens side.

3.1.1 Hermeneutisk fenomenologi

Forskningsprosjektet kan plasseres innenfor fenomenologien som Mertens (2019, s. 9) viser til som en tilnærming innenfor det konstruktivistiske paradigme. Kvale og Brinkmann (2009, s. 26) definerer fenomenologi som en tilnærming som søker å forstå sosiale fenomener gjennom aktørenes egne perspektiver. Gjennom å utforske erfaringene og forståelsen en lærer opplever knyttet til problemløsning, vil jeg som en fenomenologisk orientert forsker utvikle en forståelse av denne lærerens praksis. Videre forklarer Kvale og Brinkmann (2009) at innenfor fenomenologien ønsker en å beskrive verden slik informantene opplever den. På grunn av en induktiv analysestrategi vil fenomenologien være en egnet tilnærming. Fenomenologien tar utgangspunkt i subjektive opplevelser og søker å oppnå en dypere forståelse av meningen i enkeltpersoners erfaringer (Thagaard, 2018, s. 36). Forskningen min vil ha en fenomenologisk tilnærming ved at dataen tar utgangspunkt i informantens enkelte opplevelser gjennom et semistrukturert intervju, der informantens personlige syn og oppfatning blir etterspurt. Hermeneutisk fenomenologi viser Sloan og Bowe (2014) til som en tilnærming innenfor fenomenologi. Tolkning har en sterk tilstedeværelse innenfor hermeneutisk fenomenologi. Fokuset i denne studien er å forstå menneskelige erfaringer, som ifølge Sloan og Bowe (2014) kjennetegner hermeneutisk fenomenologi.

3.2 Forskningsstrategi og forskningsdesign

3.2.1 Kvalitativ studie

I forskning kan en anvende kvalitative og kvantitative forskningsmetoder, eller en kombinasjon av begge, som kalles mixed methods. En forskjell mellom kvantitative og kvalitative forskningsmetoder er at førstnevnte baseres på tallmessige og målbare data, som senere behandles gjennom statistiske analyser, mens kvalitative metoder samler data om virkeligheten gjennom ord eller språk (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 89). Denne studien vil ha en kvalitativ tilnærming, ettersom intensjonen er å få en forståelse av lærerens vektlegging når det kommer til å legge til rette for problemløsning i klasserommet. Kvalitativ forskning egner seg godt når en forsker søker en mer dyptgående beskrivelse av en spesifikk praksis eller setting. Kvalitative metoder er ifølge Christoffersen og Johannessen (2012, s. 17) mer fleksible enn kvantitative metoder, og dermed tillater mer spontanitet og tilpasning i interaksjon mellom forsker og deltaker. Postholm og Jacobsen (2022, s. 95) skriver at hovedmålet med kvalitativ forskning er å beskrive og forstå «den andre». Mitt mål som kvalitativ forsker er dermed å prøve å forstå lærerens beslutningsprosesser i sammenheng med deres personlige erfaringer og unike livsverden. Oppmerksomheten min som forsker blir rettet mot deltakerens perspektiv og hvordan dette samspiller med eget perspektiv (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 90).

3.2.2 Casestudie

Metodologisk sett er mitt forskningsdesign en enkeltcasestudie. Creswell og Poth (2018, s. 96-97) beskriver casestudier som «bounded systems», det vil si at en studerer en enhet som er avgrenset i tid og rom. Oppmerksomheten i denne studien rettes mot en lærers arbeid med problemløsning. En casestudie er preget av en grundig og dyptgående analyse av en enkel sak, og har som målsetning å oppnå innsikt og undersøke den særegne kompleksiteten til den spesifikke saken som blir studert (Bryman, 2021, s. 59-60). Ved å velge en casestudie som forskningsdesign kan jeg foreta et dypdykk i hvordan læreren strukturerer matematikkundervisningen for problemløsning. Det kan gi en forståelse av konteksten og nyansene i lærerens praksis. Postholm og Jacobsen (2018) understreker at konteksten spiller en sentral rolle i en casestudie. I denne studien blir det essensielt å observere og forstå denne spesifikke lærerens arbeid innenfor rammen av den gitte klassen.

3.3 Utvalg

Utvalg av deltaker for studien er en matematikklærer i 6.trinn på en barneskole i Sør-Norge, som har undervist i ni år. Kvalitativ forskning velger forskeren ut informanter gjennom strategisk utvelgelse (Bryman, 2021, s. 377-378; Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 50). Det vil si at forskeren tenker igjennom hvilke personer, fra en bestemt målgruppe, som skal delta i undersøkelsen for å få samlet nødvendige relevant data for forskningsspørsmålet. Det er ulike måter å sette sammen strategiske utvalg, og metoden som er brukt i denne oppgaven kan beskrives som et kriteriebasert utvalg (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 51). Kriteriene for informanten i denne studien var at (1) Informanten må være en lærer på 1-7. trinn, og (2) en matematikklærer. Av alle lærere som oppfyller de kriteriene, har jeg i min studie fått tildelt informanten gjennom UIA, uten å utarbeide ytterligere kriterier for å snevre det inn. Tilfeldigvis har jeg fått tildelt en informant som jeg har i en liten grad kjennskap til fra før, i forbindelse med en praksisperiode.

3.4 Metode for datainnsamling

For å forsøke å svare på hvordan læreren tilrettelegger for problemløsning i klasserommet har jeg valgt å anvende intervju, observasjon og innsamling av planleggingsdokument som metoder for datainnsamling. Intervjuet utgjør kjernen i datainnsamlingen og er valgt for å gi en dypere innsikt i lærerens individuelle oppfatninger, refleksjoner og pedagogiske beslutninger. Jeg vil observere en matematikktime der det foregår problemløsning i forkant av intervjuet, for å oppnå en direkte forståelse av undervisningspraksisen og konteksten, noe som vil gi et grunnlag for det påfølgende intervjuet. Jeg vil innhente et planleggingsdokument for timen for å få innsikt i lærerens intensjoner og forberedelser til timen.

3.4.1 Kvalitativt forskningsintervju

Jeg har valgt å benytte et kvalitativt forskningsintervju som den primære metoden for datainnsamling. Kvale og Brinkmann (2015, s. 20) sier at det kvalitative forskningsintervjuet har som formål å forstå verden fra intervjupersonens perspektiv. Ifølge Adler og Adler (1994, s. 361) er intervju en av de vanligste og mest effektive metodene vi bruker for å forstå mennesker. Intervju er en fleksibel metode som gjør det mulig å få fyldige og detaljerte beskrivelser (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 77). For å kunne undersøke lærerens tanker, personlige erfaringer og intensjoner knyttet til planlegging og gjennomføring av problemløsning i matematikktimer, vil det være hensiktsmessig å ta i bruk et kvalitativt forskningsintervju.

I denne forskningsoppgaven har jeg valgt å anvende en semistrukturert intervju metode. Denne metoden er egnet for en fenomenologisk tilnærming, da den har som mål å forstå deltakernes perspektiv, slik Kvale og Brinkmann (2009, s. 27) beskriver det. I et semistrukturert intervju har forskeren forberedt en intervjuguide på forhånd, men spørsmålene stilles der det er naturlig uten en fastlagt rekkefølge. Postholm og Jacobsen (2018, s. 121) beskriver intervjuet som en kontinuerlig analyse der forskeren formulerer ulike spørsmål basert på deltakerens respons. Det betyr at en kan gå dypere inn på temaer som dukker opp underveis, eller vinkle samtalen inn en annen retning. Grunnet en induktiv tilnærming vil en semistrukturert intervju metode egnet seg godt, da en går inn i intervjuet med en mer åpen tilnærming. Det er likevel viktig at jeg styrer samtalen inn mot lærerens tilrettelegging av problemløsning.

Før intervjuet utviklet jeg en intervjuguide for å være godt planlagt til det semistrukturerte forskningsintervjuet (se vedlegg 3). Intervjuguiden er gruppert inn med spørsmål etter tema. Første del består av noen oppstartsspørsmål for å bli kjent med informantens utdanning og undervisningsbakgrunn i matematikk. For å forsøke å forstå lærerens erfaringer og forståelse innenfor problemløsning vil jeg videre stille spørsmål etter temaene problemløsning, planlegging, gjennomføring, lærerens rolle og elevenes rolle innenfor problemløsning. Spørsmålene som er utarbeidet er knyttet opp til lærerens generelle erfaringer rundt problemløsning, og til lærerens begrunnelser og refleksjoner til den konkrete problemløsningstimen som ble observert. Det gjør at jeg kan prøve å forstå lærerens generelle praksis og forståelse ved å se på konkrete eksempler og erfaringer. Spørsmålene er valgt ut fordi de kan bidra til å svare på forskningsspørsmålene. «Hva legger du i begrepet problemløsning?» er et spørsmål i intervjuguiden som er valgt for å få frem lærerens forståelse og definisjon av problemløsning. Et annet eksempel på spørsmål er «Hadde du tenkt ut hva som kom til å bli utfordringer og hva du trodde elevene fikk til i forkant av økten?». Dette spørsmålet kan bidra med å få innsikt i lærerens forberedelser av en problemløsningsøkt.

Intervju metoden som blir anvendt i denne studien baserer seg på en tilnærming til «stimulated recall», som beskrevet av Hickman og Monaghan (2013). Det er intervju hvor en benytter seg av stimuli for å hjelpe informanten med å «gjenoppleve» den aktuelle situasjonen. Observasjonen foregår før intervjuet, noe som muliggjør at jeg i intervjuet kan trekke frem og henviser til aktuelle hendelser, utsagn eller beslutninger som ble observert. Det kan føre til at

informanten «gjenopplever» hendelsen og kan i ettertid gi en begrunnelse for den opprinnelige tankeprosessen (Hickman & Monaghan, 2013).

3.4.2 Observasjon

Som en supplerende datainnsamlingsmetode har jeg valgt å benytte observasjon. Observasjon har blitt sett på som den mest fundamentale måten å samle inn data på (Adler & Adler, 1994; Postholm, 2010). Observasjonen gjennomføres i naturlige situasjoner slik de utspiller seg i kvalitativ forskning. Observasjon handler ikke bare om å se, men om å bruke sanser til å prøve å oppfatte og forstå hva som skjer (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 114). Observasjon som kvalitativ metode i denne oppgaven bidrar til innsikt i lærerens praksis, og hvordan læreren legger til rette for problemløsningen i klasserommet.

I en kvalitativ observasjon vil forskerens subjektivitet og antakelser være til stede i analysen og tolkning av det som blir observert (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 114). Som følge av det hevder Postholm og Jacobsen (2018) at observasjon tatt i bruk sammen med intervju vil utfylle hverandre som datainnsamlingsmetoder. Observasjonen vil bidra med utfyllende informasjon til det kommende intervjuet. Det kan da konstrueres en intersubjektiv kunnskap og forståelse mellom forsker og forskningsdeltaker (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 115). På grunn av dette har jeg valgt å gjennomføre intervjuet i etterkant av observasjonen.

Gold (1958) har navngitt ulike observasjonsroller som strekker seg langs to dimensjoner, nemlig «Grad av deltakelse» og «Grad av avstand» (se tabell 3). «Grad av deltakelse» henviser til i hvor stor grad forskeren involverer seg i aktiviteten som observeres. «Grad av avstand» viser til hvor stor grad forskeren har tilknytning til de som skal observeres. Min rolle under observasjon var «Observatør-som-deltaker». I denne rollen er forskeren mest observatør, og deltar ikke i aktiviteten som observeres (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 115). Det ville ikke vært hensiktsmessig eller naturlig å samhandle med læreren underveis i undervisningsøkten som ble observert. Det kunne påvirket klasserommet og forstyrret lærerens naturlige oppførsel. Rollen som «Fullstendig observatør» vil være vanskelig i et klasserom, da det vil være naturlig i denne settingen å svare vennlig på spørsmål om hvem en er og hva en skal. Som «Observatør-som-deltaker» skal en derimot ikke svare på spørsmål som har med undervisningen å gjøre.

Tabell 3: Tabell over forskerens «grad av deltakelse» og «grad av avstand» i ulike observasjonsroller gjengitt av Gold (1958).

		Forskerens deltakelse	
		Liten	Stor
Forskerens avstand	Liten	Deltaker-som-observatør	Fullstendig deltaker
	Stor	Fullstendig observatør	Observatør-som-deltaker

Jeg vil utføre en ustrukturert observasjon, som Christoffersen og Johannessen (2012, s. 72) påpeker egner seg godt når forskeren har en mer åpen tilnærming for å oppnå dypere innsikt i et fenomen. På grunn av en induktiv tilnærming og at observasjonen vil danne grunnlaget for det kommende intervjuet kan en ustrukturert observasjon være en egnet metode. Under selve observasjonen vil jeg ta i bruk en observasjonsbok der jeg skriver ned observasjonsnotatene. Sidene vil bli delt i to kolonner, der venstre side vil bli brukt til beskrivelser av observasjoner, og høyre side til øyeblikkelige refleksjoner eller spørsmål til det som observeres (Postholm & Jacobsen, s. 128). Siden studien har en induktiv tilnærming, er målet å ha en åpen tilnærming. Likevel bør en forsker ha fokus for sine observasjoner i forskningssammenheng (Postholm & Jacobsen, s. 114). Fokuset blir bestemt av forskningsspørsmålene. Planleggingsdokumentet som jeg mottar på forhånd, kan gi noe indikasjon på bestemte situasjoner som skal observeres. I kolonnen til høyre i observasjonsboken kan jeg skrive ned spørsmål som dukker opp under observasjonen, som kan stilles til informanten i kommende intervju.

3.4.3 Planleggingsdokumentet

Jeg har besluttet å innhente et planleggingsdokument for problemløsningsøkten som et element i datainnsamlingen. Det vil være et supplement til observasjon og intervjuet, og vil bidra til å undersøke om det er en sammenheng mellom disse komponentene. Planleggingsdokumentet vil gi innsikt i lærerens forberedelsesprosess rettet mot problemløsningsøkten. Det vil gi meg innsikt i formålet med oppgaven, og hvordan læreren har tenkt å implementere den i praksis. Jeg får mulighet til å vurdere oppgaven isolert sett uavhengig av lærerens tilstedeværelse. Planen vil fungere som et forbedrende element til observasjonen, ved å identifisere spesifikke elementer som jeg vil observere nærmere. Innsamling av planleggingsdokumentet vil gi mulighet til å få en dypere innsikt i lærerens forståelse av problemløsning og hvordan læreren legger til rette for problemløsning i klasserommet.

3.5 Gjennomføring

Prosessen med å samle inn data for å besvare forskningsspørsmålene i denne studien, startet med å få tilsendt planen for timen på epost tre dager før observasjonen. Jeg leste igjennom planen, for å få et innblikk i formålet til oppgaven og timen. Det var ikke en lang detaljert plan, men mer presis og kortfattet. Likevel ga planen innsikt i oppgaven, strukturen på timen og hva målene for økten var. Etter å ha mottatt planen gjorde jeg noen endringer på intervjuguiden. Jeg la til spørsmål som gikk mer direkte på selve oppgaven. Spørsmål som dreide seg om hvor oppgaven er hentet fra, om den er gjennomført tidligere av læreren og om det er gjort noen endringer.

Observasjonen gikk som planlagt. Jeg observerte en økt på 80 minutter, sittende bakerst i klasserommet. Klasserommet hadde tavlen plassert på langsiden. Det førte til at jeg hadde god oversikt til tavlen, men også til alle elevene. Underveis i observasjonen tok jeg notater som planlagt. Jeg var plassert slik at jeg fikk godt med meg hva lærer og elevene uttrykte. Det førte til at jeg kunne skrive ned direkte utsagn av lærer under observasjonen. I etterkant av observasjonen førte jeg de håndskrevne notatene mine ned digitalt inn på pc, slik at det ble mer oversiktlig. Gjennom observasjonen noterte jeg ned noen spørsmål og observasjoner som jeg la til i intervjuguiden. Jeg leste over notatene mine og gjennom intervjuguiden for å være mest mulig forberedt til intervjuet.

Intervjuet ble gjennomført en dag etter observasjonen. Det ga mulighet til å se igjennom observasjonsnotatene og danne seg noen spørsmål, samtidig som informanten hadde økten friskt i minnet. Intervjuet varte i 45 minutter, og intervjuguiden la føringen for spørsmålene. Det hendte at informanten var innom emner jeg hadde planlagt å komme innom. Jeg valgte likevel å stille de konkrete spørsmålene som planlagt angående de emnene, for å få en oppklaring i hva informanten mente. I etterkant av intervjuene ble lydfilen transkribert.

3.6 Analysestrategi

For å analysere mitt datamateriale har jeg gjennomført en tematisk analyse med hensyn på intervjudata. Videre er observasjonsdata og planleggingsdokumentet analysert i lys av denne tematiske analysen, noe som gir en helhetlig forståelse av studiens funn. I avsnittene som følger vil jeg beskrive denne analysestrategien nærmere.

3.6.1 Tematisk analyse

Braun og Clarke (2006) argumenterer for at tematisk analyse er en fleksibel metode for å analysere kvalitative data. For å systematisk undersøke, avdekke og analysere ulike mønstre, altså temaer, i datamaterialet fra intervjuet vil jeg benytte en tematisk analyse. Fordeler ved den metoden er at den fungerer både for å reflektere virkeligheten og for å avdekke overflaten av den (Braun & Clarke, 2006, s. 81). Metoden blir presentert av Braun og Clark (2006) som består av 6 faser: (1) bli kjent med datamaterialet (familiarizing yourself with your data), (2) koding (generating initial codes), (3) søke etter tema (searching for themes), (4) gjennomgang av tema (reviewing themes), (5) definere og navngi tema (defining and naming themes), (6) resultat av analyse (producing the report). Gjennomføring av en tematisk analyse innebærer å gå steg for steg gjennom de ulike fasene. I avsnittene som følger vil oppmerksomheten rettes mot mitt arbeid i disse fasene.

Fase 1: Bli kjent med datamaterialet

Prosessen med å bli kjent med datamaterialet fant først sted under gjennomføringen av observasjon og intervju, og tanker jeg gjorde meg underveis. Videre ble jeg bedre kjent med datamaterialet gjennom transkripsjon av intervjuet. Jeg tok opp intervjuet ved å ta i bruk nettskjema-diktafon mobilapp. Her ble opptaket også automatisk transkribert. Deretter leste jeg først igjennom den automatiske transkripsjonen. Videre hørte jeg på lydopptaket og foretok en grundig sjekk og presiserte det. Her rettet jeg på den automatiske transkripsjonen fra nettskjema-diktafon (UiO, 2024). Etter dette leste jeg igjennom det ferdige transkriberte datasettet gjentatte ganger og begynte å markere mulige koder som virket interessante.

Fase 2: Koding

Jeg valgte å dele inn intervjuet mitt inn i ulike segmenter, som deretter ble systematisk kodet og presentert i en tabell (se vedlegg 6). Elementer som ikke har vært relevante, som er ukodet, har jeg utelatt fra tabellen. Segmentet varierte i lengde fra en setning til hele avsnitt. En slik oppdeling kan føre til at konteksten kan gå tapt, som påpekt av Braun og Clarke (2006, s. 89). I kodeprosessen har jeg derfor vært nøye med å vurdere om hvert element ville blitt kodet likt uavhengig om det ble vurdert isolert eller med hele konteksten. Jeg har også lagt ved hele intervjuet (se vedlegg 4) for å være transparent. Jeg har valgt å lage temakoder og perspektivkoder (se vedlegg 5). For eksempel er en temakode det å være en veileder. I stedet for å lage separate koder til det å være en veileder er noe informantene legger vekt på, det å være en

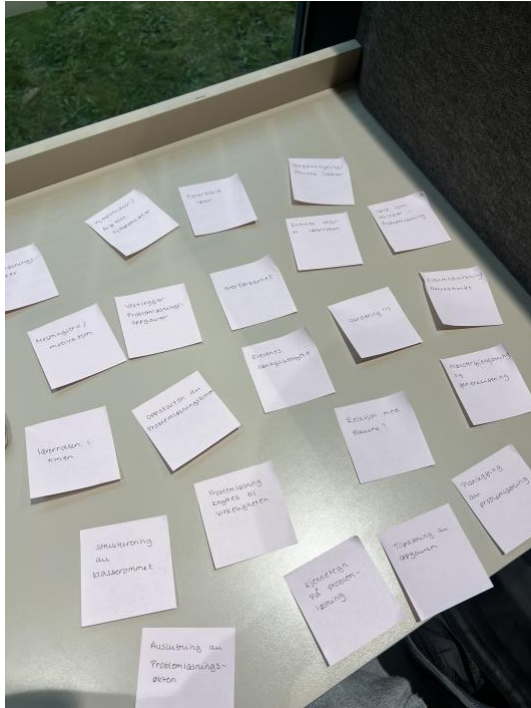
veileder er noe informanten liker og det å være en veileder er noe informanten syntes er utfordrende, brukte jeg den samme temakoden, men med ulik perspektivkode. Her kodet jeg for flest mulige temaer som mulig, fordi at en ikke vet hva som kan være interessant senere (Braun & Clarke, 2006, s. 89). Et segment kunne bli kodet flere ganger. Totalt endte jeg opp med å lage 63 temakoder og 25 perspektivkoder.

Fase 3: Søke etter tema

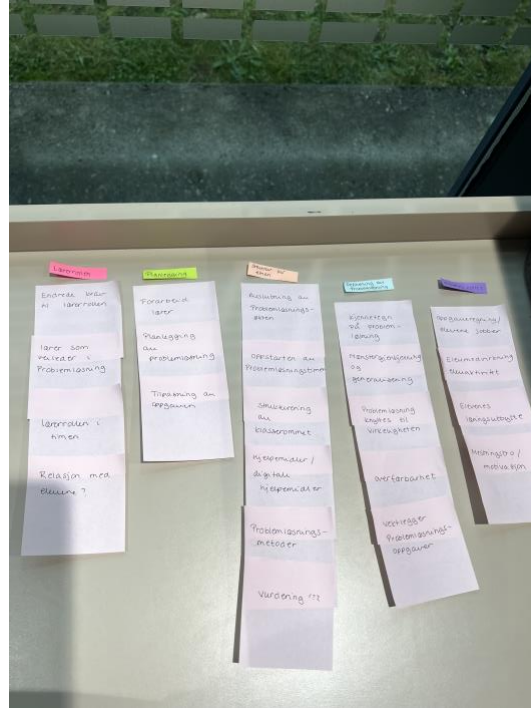
Etter all dataen er kodet, står jeg igjen med en lang tabell over alle mulige koder jeg har identifisert. Denne fasen innebærer å sortere de forskjellige kodene i potensielle temaer (Braun & Clarke, 2006, s. 89). Jeg lagde en ny tabell der jeg hadde en kolonne til de ulike kodene, en kolonne til datamaterialet som tilhører koden og en kolonne til foreløpige temaer (se vedlegg 7). I denne fasen grupperte jeg lignende koder og plasserte dem under felles temaer. Noen koder ble stående alene da de foreløpig ikke hørte hjemme hos noen av temaene.

Fase 4: Gjennomgang av tema

I denne fasen satt jeg igjen med en god del temaer, som trengtes ytterligere revisjon. Jeg skrev ned alle foreløpige temaene ned på post-it lapper (se figur 1). Deretter prøvde jeg å sortere dem igjen inn i færre grupper. Etter å ha arrangert temaene inn i fem grupper, tildelte jeg hver gruppe en foreløpig kategori (se figur 2). Dette var en prosess hvor det gikk flere runder med justeringer. Navnene på kategoriene ble justert, og de ulike temaene ble flere ganger flyttet imellom kategoriene. Samtidig som denne prosessen, leste jeg igjennom de ulike datautdragene for å se til at temaene fanget dem opp. Temaene innenfor de fem kategoriene ble også justert. Noen temaer ble slått sammen, noen overlappet hverandre og noen nye ble laget for å inkludere temaer som ikke allerede eksisterte. For eksempel ble temaet *elevenes oppgaveregning* og *elevaktivitet* slått sammen. Gjentatte ganger ble koding og temaene lest igjennom og revidert, helt til jeg sto igjen med koder og temaer som jeg mener representerer datamaterialet godt.



Figur 1: Foreløpige temaer.



Figur 2: Gruppering av temaer inn i ulike kategorier.

Fase 5: Definere og navngi tema

Ved dette tidspunktet i prosessen var det tid for å sikre kvaliteten på temaene, og sørge for deres relevans til problemstillingen. Det førte til at noen av temaene ble fjernet, og navn ble revidert. Her sørget jeg for at de endelige kategoriene og temaene representerte empirien som har blitt samlet inn. Jeg endte opp med fem kategorier, der hver kategori består av tre til fem temaer.

Fase 6: Resultat av analyse

Denne fasen består av den endelige analysen og presentasjonen av resultatet (Braun & Clarke, 2006). I kapittel 4 vil jeg presentere funnene av analysen nærmere.

3.6.2 Analyse av observasjon

I analysen av datamaterialet fra observasjonsøkten har jeg besluttet å anvende en tilnærming basert på temaene som ble identifisert i den tematiske analysen av intervjuet. Grunnen for dette er at observasjonsnotatene skal fungere som en understøtte til intervjuet. Derfor er det metodologisk forsvarlig å analysere observasjonsdata med samme analytiske perspektiv som er anvendt på intervjudata. For å analysere datamaterialet har jeg tatt i bruk kodene som ble avdekket i intervjuet. Observasjonsnotatene med kodingen ble lest igjennom flere ganger for å kvalitetssikre kodingen, og at alt av datamaterialet var gjennomgått og vurdert. Videre ble

observasjonsnotatene integrert som en egen kolonne i kode- og temaoversikten der det hadde relevans (se vedlegg 6). Dette systemet er illustrert i tabell 4, som demonstrerer hvordan observasjonsnotatene fungerer som et supplement til intervjudata.

3.6.3 Analyse av planleggingsdokumentet

Data fra planleggingsdokumentet ble analysert med lik tilnærming som observasjonsdata. Kodene og temaene fra den tematiske analysen av intervjuet ledet analyseprosessen. Dokumentet ble analysert ved å lese igjennom, og fargekode med de allerede definerte temaene. Planleggingsdokumentet var et kort skriv med en begrenset mengde informasjon, og analysen var dermed også mindre omfattende. Det førte til at jeg kunne analysere dokumentet grundig og sørge for at kodingen representere datamaterialet. Etter kodingen var gjennomført, la jeg inn informasjonen i en egen kolonne i kode- og temaoversikten (se tabell 4). Det muliggjorde at jeg kunne se analysen av planleggingsdokumentet i lys av intervju- og observasjonsanalysen.

Tabell 4: Kode- og temaoversikt.

Intervjudata	Koder	Tema	Observasjonsnotater	Planleggingsdokument
Intervjudata	Kode 1	1.0 Kategori 1.1 Tema	Observasjonsnotater	Data fra dokument
Intervjudata				
Intervjudata	Kode 2		Observasjonsnotater	Data fra dokument
Intervjudata	Kode 3		Observasjonsnotater	

3.7 Studiens troverdighet

Reliabilitet og validitet er to kriterier som er vanlig å bruke til å vurdere kvaliteten av forskning. Reliabilitet omhandler hvilke begrensinger som er knyttet til egen forskning, og validitet er knyttet til hvordan gjennomføringen av forskningen kan ha påvirket de endelige resultatene (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 222). Imidlertid løfter Bryman (2021, s. 362) frem at kvalitative forskere setter spørsmål rundt relevansen disse begrepene har for kvalitativ forskning. Guba (1981) hevder validitet og reliabilitet har en positivistisk opprinnelse, og har erstattet disse begrepene med troverdighet (credibility), pålitelighet (dependability), overførbarhet (transferability), og bekreftbarhet (confirmability). Siden jeg utfører kvalitativ forskning med en fenomenologisk tilnærming, vil jeg ta i bruk de fire kriteriene Guba (1981) legger frem for å vurdere kvaliteten på min forskning.

3.7.1 Troverdighet (Credibility)

Forskningens troverdighet stiller krav til hvorvidt det er samsvar mellom informantens opplevelse av den sosiale verden og hvordan forskeren forstår og fremstiller deres synspunkter (Mertens, 2005, s. 254). Det vil si at studiens funn må samsvare med virkeligheten. Studiens troverdighet kan svekkes gjennom at jeg kun trekker slutninger ut fra egen data. Likevel er det godt dokumentert data, og blitt tatt i bruk flere datakilder. Forskningens troverdighet styrkes ved at jeg benytter meg av flere metoder for datainnsamling. Jeg tar i bruk en form for data triangulering der ulike former for data vurderes opp mot hverandre for å undersøke om de samsvarer med hverandre (Bryman, 2021, s. 364). En annen potensiell svekkelse av troverdigheten er å kun rapportere data som støtter ønskede resultater. For å unngå det har jeg tatt opp det semistrukturerte intervjuet, transkribert det og lagt det ved som vedlegg (se vedlegg 4). Her vil en også se spørsmålene som blir stilt til informanten, og intervjuguiden er vedlagt (se vedlegg 3). Eventuelle ledende spørsmål vil bli adressert her, og informanten sine svar vil bli sett i sammenheng av spørsmålene som blir stilt. På den måten kan leseren selv vurdere samsvaret mellom data, tolkning og funn, noe som styrker studiens troverdighet.

3.7.2 Pålitelighet (Dependability)

Forskningens pålitelighet foreslår Bryman (2021 s. 366) å sikre gjennom å dokumentere alle avgjørelser underveis i forskningsprosessen. Det vil si at en viser til all data som har blitt brukt for å komme fram til konklusjonen i studien. For å sikre påliteligheten i min oppgave har jeg beskrevet forskningsprosessen grundig og metodene jeg har benyttet. Jeg har systematisk presentert og dokumentert hvordan studien er gjennomført. Mitt kjennskap til informanten kan i noen grad ha påvirket studiens resultater, ved å ha hatt noen forhåndsinntrykk av informanten. Den kjennskapen er begrenset, men det er likevel viktig å anerkjenne at det kan ha hatt betydning for mine tolkninger. Det kan for eksempel ha påvirket hvilke spørsmål jeg har stilt i intervjuet, eller hva jeg har observert i timen. Likevel vil den kjennskapen ha styrket påliteligheten ved at jeg har vært mer bevisst over spørsmålene i intervjuguiden, som har sikret en mer målrettet og relevant datainnsamling. En måte jeg har vært transparent på er å redegjøre for mine beslutningsprosesser, metodene for datainnsamling og hvordan jeg har analysert data. Jeg har lagt ved intervjuguide (se vedlegg 3), transkripsjonen (se vedlegg 4) og kodingen med hensyn på åpenhet (se vedlegg 5, 6 og 7). Videre har jeg sørget for god kvalitet på lydopptak, og gjort en grundig transkripsjon av intervjuet, for å sikre forskningens pålitelighet.

3.7.3 Overførbarhet (Transferability)

I motsetning til kvantitativ forskning kan funnene i kvalitativ forskning sjeldent generaliseres ettersom en går mer i dybden enn bredden. Denne studien gir ikke noe grunnlag til å kunne generaliseres. Av den grunn at generalisering ikke har vært et mål, anser jeg det heller ikke som en begrensning i studien. Kvalitative funn fokuserer imidlertid ofte på å forstå den unike konteksten og betydningene av de aspektene ved den sosiale verden som blir undersøkt (Bryman, 2021, s. 365). Mertens (2005, s. 256) viser til at det i kvalitativ forskning er leseren som avgjør om funnene og forskningen kan overføres til andre kontekster. Det er derimot forskerens ansvar å sørge for å gi leseren tilstrekkelige detaljer og beskrivelser som gjør det mulig å ta en slik vurdering (Mertens, 2005). Forskeren bør ha grundige og detaljerte beskrivelser av konteksten og den sosiale settingen som observeres. Jeg har styrket overførbarheten i min oppgave ved å beskrive konteksten og deltakeren i størst mulig grad, uten at det går på bekostning av deltakerens anonymitet. Det ville vært fordelaktig å inkludere flere lærere i studien med lik bakgrunn, erfaringer og interesse. Det kan tenkes at en av studiens svakheter er å kun ha en informant. Likevel i denne studien, med dette forskningsfokuset, vil det ikke være hensiktsmessig å ha to eller flere informanter. Da det ville blitt en mer komparativ studie, der en sammenligner helt ulike kontekster.

3.7.4 Bekreftbarhet (Confirmability)

Studiens bekreftbarhet går ut på at forskeren ikke lar personlige verdier eller teoretiske tilbøyeligheter påvirke forskningen og funnene som en etterfølge (Bryman, 2021, s. 366). Bekreftbarhet kan ses på som den kvalitative studiens parallell til objektivitet (Mertens, 2005, s. 257). I kvalitative studier vil fullstendig objektivitet ikke være mulig eller ønsket, da forskeren er stor grad en del av forskningsprosessen selv. Det er forskeren som samler inn, bearbeider og tolker data, for å deretter produsere teksten der dette fremstilles. For å styrke bekreftbarhet har jeg vist til prosessen som er brukt for å kode og analysere datamaterialet. Jeg har dokumentert alle steg, og vist grunnlaget for konklusjonene som har blitt trukket.

3.8 Etiske betraktninger

Mitt forskningsprosjekt involverer flere mennesker utover meg selv, noe som gjør det viktig å reflektere over potensielle etiske dilemmaer. De vurderingene en tar må være i tråd med etiske retningslinjer. Kunnskapssektorens tjenesteleverandør i Norge (Sikt, u.å.) arbeider for å vurdere om forskningen fyller kravene til personvern. I min studie var det hensiktsmessig med

lydopptak av lærer, og jeg søkte derfor om godkjenning fra Sikt for å kunne utføre studien. Ved å ha meldt fra til Sikt og fått studien godkjent, er den vurdert som et gyldig forskningsprosjekt med prosjektnummer 618240 (se vedlegg 1).

Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH, 2021) har utarbeidet nasjonale forskningsetiske retningslinjer. Dette er omfattende informasjon, men Christoffersen og Johannesen (2012) oppsummerer retningslinjene til tre hovedsyn:

- 1) Informantens rett til selvbestemmelse og autonomi
- 2) Forskerens plikt til å respektere informantens privatliv
- 3) Forskerens ansvar for å unngå skade

Det første punktet av retningslinjer (1) viser samsvar med Postholm og Jacobsen (2018) sitt krav om informert samtykke. At den som undersøkes i studien, skal delta frivillig, ha full informasjon om undersøkelsens hensikt, og vite om alle konsekvenser deltakelsen kan føre til. Informanten må også ha kompetansen til å selv bestemme deltakelsen frivillig (Postholm & Jacobsen, 2018). I denne studien er informanten en voksen person som vil være kompetent til å vurdere og fatte et slikt valg. Kravet overføres til min studie ved at informanten fikk bestemme over sin egen deltakelse, og har skrevet under på et informasjons- og samtykkeskriv (se vedlegg 2). Der har jeg i størst mulig grad detaljert beskrevet prosjektet og hva informantens deltakelse i prosjektet går ut på. Det er for at informanten skal vite hva det samtykkes til. Informanten har fått opplysning om han kan trekke tilbake samtykke når som helst.

Informantens privatliv ble ivaretatt (2) ved at jeg informerte om hvilke tiltak som blir gjort for å ivareta personopplysninger. Kvale og Brinkmann (2009, s. 72) trekker frem viktigheten av konfidensialitet i forskning, som innebærer at privat data som kan identifisere deltakeren ikke blir avslørt. Alle opplysningene skal være anonymisert. Av den grunn at det kun er én informant i min studie, er dette punktet spesielt kritisk. Jeg har bevisst fjernet informasjon som kan avsløre identiteten. Den informasjonen om informanten som er inkludert i studien, er valgt på grunn av dens relevans for forskningsspørsmålet. Med forbehold om at informasjonen ikke avslører identitet. I lydopptaket kommer læreren med flere eksempler på konkrete elevsituasjoner. Jeg har sørget for at de situasjonene er anonymisert. Utsagn eller beskrivelser som kan avsløre identitet er fjernet. Ved fjerning av elementer, som navn, dialekt, situasjoner og lignende, har jeg konsekvent sørget for at den ferdige transkriberte teksten er lojal mot intervjuobjektets

muntlige uttalelse (Kvale & Brinkmann, 2009, s. 63). Lydopptaket, transkripsjonen og observasjonsnotatene er lagret trygt, og slettes etter bruk. Alt som er oppbevart på PC er passordbeskyttet.

Forskerens ansvar for å unngå skade (3) omfatter alt som har et potensial til å påføre deltakeren i studien noe negativt. I denne studien kan eventuell skade være å ødelegge læringsutbytte til elever og skape ubehagelige situasjoner for elever og lærer. For å ikke ødelegge læringsutbytte til elevene vil jeg ikke avbryte eller forstyrre lærer eller undervisningen. Jeg vil sitte bakerst i klasserommet og være minst mulig synlig. Selv om tematikken ikke var av særlig sensitiv natur, er det likevel viktig at forskeren er klar over at kvalitativt intervju kan føre til at deltakeren avslører informasjon som de senere kan angre på (Kvale & Brinkmann, 2009, s. 73). Jeg var bevisst på å ikke stille spørsmål som kunne virke ubehagelig for deltakeren å svare på.

Informanten og noen av elevene i klassen hadde noe kjennskap til meg fra før, i forbindelse med en praksisperiode. Selv om denne kjennskapen er liten, kan det ha hatt en viss påvirkning. Det behøver ikke å være negativt. Det kan ha ført til at observasjon- og intervjusituasjonen var enklere og mer komfortabel som følge av at jeg ikke var en helt ukjent person. Kjennskapen kan ha påvirket informantens vilje til å delta fritt, ved at det kan ha oppstått en skjev maktbalanse. Likevel er kjennskapen veldig begrenset, og informanten har fått klar og tydelig informasjon om studien og at deltakelsen er frivillig.

4. Resultater og analyse

I følgende kapittel vil jeg presentere mine resultater og analyse. Analysen av resultatene vil være farget av mine egne tolkninger av hvordan jeg har forstått informanten. I fortsettelsen gjøres det først rede for hvilke kategorier og temaer som er identifisert i den tematiske analysen. Deretter vil jeg gå nærmere inn på resultatene knyttet til hver kategori. I denne delen vil jeg flette sammen resultatene fra observasjonen og planleggingsdokumentet inn med resultatene fra den tematiske analysen av intervjuet. Jeg har valgt å benytte temaene fra den tematiske analysen som underoverskrifter, da det vil gi en oversiktlig fremstilling av resultatene.

I den tematiske analysen ble det identifisert temaer som ble organisert i fem kategorier. Tabell 5 viser de endelige kategoriene og temaene, med deres følgende definisjon. Kategoriene er: problemløsningens rolle, strukturering av timen, lærerrollen, planlegging og elevenes rolle. I kapittelet rapporterer jeg analyse og resultater etter oppsettet i tabellen, det vil si for hver av de fem kategoriene (4.1-4.5) og med tilhørende tema slik de framkommer i tabellen.

Tabell 5: Kategorier og temaer utarbeidet fra tematisk analyse.

Kategori	Tema
A - Problemløsningens rolle Lærerens forståelse og vektlegging av problemløsning som et element i matematikkundervisningen.	1 - Knytter problemløsning til virkeligheten
	2 - Problemløsning har overførbarhet til andre sammenhenger
	3 - Problemet skal virke for stort til å løses umiddelbart
	4 - Vektlegger mønstergjenkjenning og generalisering
	5 - Problemløsningsoppgaver blir vektlagt
B - Strukturering av timen Hvordan lærer organiserer og gjennomfører timen.	1 - Oppstarten bør vekke elevenes nysgjerrighet
	2 - Viktigheten av en «rød tråd»
	3 - Klasseromsorganisering
	4 - Digitale hjelpemidler i problemløsning

C – Lærerrollen Hvordan læreren ser på sin rolle og funksjon i problemløsningstimene.	1 - Læreren er en veileder i problemløsning
	2 - Problemløsning krever mer av læreren
	3 - Aktiv deltakelse
	4 - Relasjon med elevene er viktig
D - Planlegging Hvilke elementer læreren vektlegger og gjennomfører i planleggingen av en problemløsningstime.	1 - Starte planlegging med å finne et problem
	2 - Tilpasser oppgaven til klassen
	3 - Forbereder seg før timen
E - Elevenes rolle Hvilket syn læreren har på elevenes arbeid og rolle i problemløsningen.	1 - Vektlegger elevaktivitet
	2 - Fokus på elevenes læringsutbytte
	3 - Vektlegger å fremme elevenes motivasjon
	4 - Tar i bruk problemløsningsmetoder
	5 - Elevenes arbeidsinnsats

4.1 Problemløsningens rolle

Knytter problemløsning til virkeligheten (A1)

Informanten nevner flere ganger at han ser på det som viktig å knytte problemløsningen til virkeligheten. «Så hvis jeg får til å trekke virkeligheten inn i matten, så gjør jeg det» (linje 66, vedlegg 4). Informanten liker godt at det dukker opp et problem som er hverdagslig, og som en kan prøve å løse ved hjelp av matematikk. Videre forteller informanten at han «prøver å formulere hvert fall problemene i problemløsningen litt sånn dagligdags» (linje 12, vedlegg 4). I den observerte problemløsningstimen jobbet elevene med en oppgave som var knyttet til å spille biljard. Det å ha et problem som skal løses, og som er relevant til virkeligheten, gir læreren uttrykk for er viktig for elevenes relevansopplevelse i faget.

Problemløsning har overførbarhet til andre sammenhenger (A2)

Det å legge vekt på at matematikken har overførbarhet til andre sammenhenger er noe som kommer frem som vektlagt av informanten i intervjuet. Informanten antyder at hvis elevene bruker tiden i mattetimen på problemløsning så vil de også trenes på å løse problemer som ikke handler om matematikk:

Mens hvis man bruker tiden i klasserommet i mattetimene på å løse problemer, ja i matte, så trener man jo også opp, tenker jeg bare nå, å løse problemer som ikke handler om matte. Som de kan bruke de samme strategiene med. (linje 16, vedlegg 4)

Det å trene elevene på å løse problemet strukturert og at elevene oppdager mønster er noe informantene indikerer kan ha nytteverdi i andre sammenhenger utenom matematikk. I intervjuet forklarer han hvordan det ble skapt paralleller til naturfag fra den observerte problemløsningstimen:

Og så får man jo også litt, som jeg var på inne på i går, du får også litt overgang til naturfag, og snakke litt om sånn du tester ut en hypotese ikke sant, og så det du egentlig må gjøre er å prøve å finne et motbevis. (linje 34, vedlegg 4)

Problemet skal virke for stort til å løses umiddelbart (A3)

Informanten gir uttrykk for at et problem i problemløsning kjennetegnes ved at problemet kan virke litt for stort til å løses umiddelbart og at elevene umiddelbart ikke ser en løsning på problemet. «*Det som kjennetegner et problem i dette tilfelle er at det kanskje virker litt for stort for å la seg løse sånn umiddelbart, når man ser det*» (linje 14, vedlegg 4). Det kommer også frem at «*litt at det er en åpen slutt på det også, tenker jeg også er et bra kjennetegn på en sånn problemløsningsoppgave*» (linje 14, vedlegg 4).

Vektlegger mønstergjenkjenning og generalisering (A4)

Et funn i intervjuet er at mønstergjenkjenning og generalisering blir vektlagt i problemløsning. «*også har jeg mye fokus på det, å kjenne igjen mønster, for du kommer veldig langt i matten hvis du kjenner igjen mønster, tenker jeg*» (linje 34, vedlegg 4). Informanten peker på at han legger vekt på at elevene skal oppdage mønster, og at det er noe som kan bidra til elevenes forståelse. Planleggingsdokumentet viste at et av målene for timen var å finne mønster og generalisere. I den observerte problemløsningstimen uttrykte informantene «vi skal utforske mønsteret» i starten av timen. Flere hendelser ble observert der elevene ga uttrykk for mønster som de oppdaget, hvor informantene oppfordret dem og de andre elevene om å utforske mønsteret nærmere.

Problemløsningsoppgaver blir vektlagt (A5)

Problemløsning er noe læreren integrerer inn i matematikken og han legger vekt på å bruke tiden i matematikktimene på problemløsning:

Jeg har ikke noe problem med å fokusere mest på den type arbeid som handler mer om problemløsning, da. Jeg tror det styrker de veldig, og så har jeg følt at jeg har fått mer støtte nå i denne nye læreplanen da enn den gamle da i det. (linje 54, vedlegg 4)

Å ha en problemløsningstime er noe informanten har god erfaring med. Han jobber «egentlig veldig ofte» (linje 18, vedlegg 4) med problemløsning i klassen.

4.2 Strukturering av timen

Oppstarten bør vekke elevenes nysgjerrighet (B1)

I intervjuet uttrykket læreren at han liker å ta i bruk noe som vekker elevenes interesse i oppstarten av problemløsningstimen. I timen ble det observert at læreren hadde forberedt noe visuelt som han viste på tavlen i det elevene gikk inn i klasserommet. Det var en film av en kule som beveget seg inni en rektangulær ramme. Informanten liker og å ta i bruk et problem som skal løses, og som elevene ikke tenker lar seg løse umiddelbart. Det ble observert at informanten uttalte «Dette syntes dere er spennende, og det skal vi se på. Hvorfor tror dere den stopper til slutt?» etter at elevene hadde fått studert og kommunisert om kulen som ble vist på tavlen. Læreren sier i intervjuet at han liker å være tilbakeholden i svarene til elevene ved inngangen til timen:

Og jeg ser jo på dem når de kommer inn i timen, at det er noen som kikker veldig og spør. Så er jeg jo litt tilbakeholdende og svarer ikke så veldig mye. Hva kan dette være? Stiller heller litt retoriske spørsmål. (linje 52, vedlegg 4)

Informanten har flere ganger erfart at elevene løser oppgaver som de ikke har fått beskjed om i oppstarten av timen, og det er noe informanten liker:

Og så hadde de plutselig løst en oppgave som de ikke hadde fått engang. Det syntes jeg er litt gøy. Så jeg lurte de til å sitte å jobbe med matte, men så har jeg egentlig ikke bedt de om noen ting. Det har skjedd et par ganger. (linje 52, vedlegg 4)

Under observasjonen ble det registrert at læreren uttrykte problemet muntlig. Det var ikke skrevet ned og ble utgitt skriftlig på ark. Det ble formulert muntlig gjennom en demonstrasjon av hva som var problemet.

Viktigheten av en «rød tråd» (B2)

Det blir påpekt av informanten at han prøver å avslutte problemløsningen med en oppsummering. Informanten uttrykte og at å trekke opp starten igjen er noe informanten prøver når han skal avslutte timen:

Noen ganger som jeg var inne på i stad, at jeg liksom starter timen med å si at jeg tenker at i slutten så skal vi kunne svare på det her ganske greit. Og så da trekke det litt opp igjen, og si at ja men hvis jeg nå sier et rutenett på 100, hvor mange blir det da? Ja da blir det 4000. Ja okei, hvis jeg sier 200, ja da blir det 8000. Ja, skjønner du, så nå kan jeg bare gi deg et tall, og så kan du gi med et svar. Nå har du liksom innarbeidet en sånn, og det hadde du aldri klart i starten av timen. Så på en måte litt den, og trekke opp igjen starten. (linje 62, vedlegg 4)

Jeg observerte i avslutningen av problemløsningsøkten at informanten henter frem videoen fra starten, av kulen som beveger seg. Informanten forteller til elevene at den kulen introduserte spørsmålet om hva vi skulle finne ut av i dag, og spør elevene videre om «*hvilke former kan vi lage?*». Informanten ytrer at han har erfaring med å avslutte timen med å gi elevene en oppgave som ikke skal svares på. I avslutningen av økten som ble observert uttrykte informanten «*nå kommer neste spørsmål: Hva med mønsteret her?*» og pekte på de manglende utfylte feltene i en tabell før han videre uttalte «det skal vi se på i neste time».

Når problemløsningen kan gå utover flere timer, har informanten erfaring med å innlede timen med å samle inn tråder fra forrige økt.

Klasseromsorganisering (B3)

Informanten opplever sitteplasseringen som noe mindre viktig i problemløsning, og noe som krever for mye organisering. I rom som ikke er det faste klasserommet uttrykker læreren at elevene kan sette seg hvor de vil. Det blir observert at elevene setter seg på tilfeldige plasser. Noen elever sitter to og to, og noen på firer rekker.

Men jeg har ikke noen store tanker om hvordan de bør sitte i problemløsningsoppgaver. Annet enn kanskje det hadde vært lurt å sitte mer i firer grupper for eksempel, men så blir det litt mye organisering i hverdagen til det da. (linje 60, vedlegg 4)

Det å ha halv klasse i problemløsning opplever informanten som enklere og viktig for å kunne følge opp elevene underveis i problemløsningen:

Det er mye lettere å ha halvklasse og være en i problemløsning, synes jeg da. (...) Pluss at jeg får jo ikke med meg alt det som de har sagt til den andre læreren, elevene, så jeg får jo med meg mindre av hva de er kapable til da. (linje 88, vedlegg 4)

I problemløsningsøkten blir det observert at informanten rakk innom alle elevene gjentatte ganger i løpet av timen.

Digitale hjelpemidler i problemløsningen (B4)

Det virker som at læreren ikke legger opp til særlig bruk av digitale verktøy i elevenes arbeid med problemløsning grunnet måten han tilrettelegger for arbeidet. «*jeg vil si at mange av de oppgavene gjenkjennes ved at man ikke trenger så veldig mye digitale hjelpemidler vil jeg si*» (linje 44, vedlegg 4). Elevene tok ikke i bruk noen digitale verktøy underveis i deres utforskning i økten jeg observert. På planen for timen var det notert ned at elevene skulle fylle inn en tabell for å nå det siste målet for økten, å se mønstre og generalisere. På grunn av tid ble det forskjøvet til neste time. På slutten av timen førte likevel læreren inn et par verdien i tabellen sammen med elevene. De førte inn i et ruterark på Excel, som var koblet til tavlen. Informanten liker å ta i bruk digitale verktøy for å presentere ting for klassen, og for vise noe som en inngang til timen. Filmen av kulen ble vist på skjerm via digitale verktøy og informanten presenterte oppgaven og elevenes ulike løsninger på skjermen ved å bruke sitt nettbrett.

4.3 Lærerrollen

Læreren er en veileder i problemløsning (C1)

I intervjuet uttrykte læreren at å ha en problemløsningstime fører til at lærerrollen endrer seg til en veileder, som er noe informanten syntes er spennende:

Jeg syntes det er veldig spennende dette med hvordan rollen til læreren da endres litt, fra å være en sånn mer tradisjonell, sitte ned, få en intro, begynne å jobbe, så tar vi en oppsummering når det er 15 minutter igjen, og vri det over til at man blir mer den veileder, som kan gå rundt og snakke med elevene, ta seg litt tid til det. (linje 22, vedlegg 4).

Ifølge informanten kan det å være en veileder bidra til elevenes forståelse. I intervjuet uttrykker læreren at han opplever å mestre det å gå rundt og lytte til elevene imens de arbeider i problemløsning. Han gir også inntrykk for at det kan være utfordrende med to lærere som skal ha veilederrollen i en problemløsningstime, hvis en ikke innehar de samme ferdighetene. Han uttaler at han syntes «*det er mye lettere å ha halvklasse og være en i problemløsning, syntes jeg da*» (linje 88, vedlegg 4) enn å være to med fullklasse.

Problemløsning krever mer av læreren (C2)

Læreren opplever at problemløsning krever mer enn tradisjonell undervisning. Det er også en oppfatning informanten tror andre lærere har. «*jeg tror nok mange vil si at det krever noe, det krever mer, det er ikke enn sånn deilig avslappende time. Det krever at du er på, men også at du liker faget godt*» (linje 22, vedlegg 4).

Det blir uttrykt av informanten at det er mer krevende å ha helklasse i problemløsning, enn å ha halvklasse.

Aktiv deltakelse (C3)

Informanten beskriver sin deltakelse i timen som «*jeg vil si veldig aktiv, og du må virkelig ha hjernen skrudd på. Det nytter ikke å gå på sånn halv maskin.*» (linje 72, vedlegg 4). Det ble observert at informanten kontinuerlig var innom elevene når de jobbet med oppgaven. Informanten legger vekt på at det er viktig å lytte til elevene og være skrudd på i timene:

Og mange av de er jo ivrige, men ikke alltid så gode til å helt tydelig si hva de har oppdaget av mønster og sånn. Men de har veldig lyst til å fortelle hva de har oppdaget. Og så treffer de ikke helt på, kanskje de surrer litt med sin egen forklaring. Så da virkelig være 100% påskrudd og lytte til hva de sier, og se for seg hva de kan ha sagt. (linje 72, vedlegg 4)

Det å støtte elevene i utforskning er noe informanten prøver på. «*Hvis jeg ser at dette er noe du kan utforske, så prøver jeg liksom å støtte de i det*» (linje 74, vedlegg 4). I planleggingsdokumentet uttrykker han at alle elevene skal utforske og prøve å finne mønster. En samtale som ble observert mellom informanten og en elev viser denne støtten, og hvordan læreren bruker elevens oppdagelse inn i plenum:

Elev: «Jeg tror jeg fant et mønster»

Eleven forklarer lærer mønsteret.

Lærer: «Ja det må være et mønster»

Lærer høyt til alle: «X har en påstand om at hvis det ene tallet er dobbelt så stort som det andre så får du en pyramide. Kan dere teste det ut? Eller finne et moteksempel der det ikke stemmer?»

Informanten påstår at han stiller elevene åpne spørsmål for å høre hvordan elevene tenker. «*Hvor tror dere kulen vil gå nå?*» og «*Noen som vil forklare hvorfor? Hva om den ene er partall og den andre er oddetall?*» er spørsmål fra informanten som ble observert. Det å stille ledende spørsmål er noe informanten tar i bruk for å lede dem tilbake til oppgavens poeng dersom elevene er på et alternativt spor som ikke vil føre til noe godt. Gjennom problemløsningsøkten blir det observert at informanten viste frem eksempler på tavlen. Han forklarte hvordan han tenkte og hvordan han utførte oppgaven. Det å være en rollemodell for elevene er noe informantens vektlegger i intervjuet:

Og forhåpentligvis litt sånn til inspirasjon når det gjelder hvordan, når jeg på en måte, jeg skal ikke, prøver jo da i hvert fall ikke å vise en fasit. Men sånn ok, her er sånn jeg ville gjort det. At man på en måte blir en slags rollemodell, eller et eksempel på hvordan man kan angripe. (linje 76, vedlegg 4)

I intervjuet uttrykte informanten at «det er klart jeg må være forberedt på at det kan komme ting som jeg ikke har planlagt» (linje 48, vedlegg 4). Informanten uttaler også at han er forberedt på at elevene kan komme opp med nye løsninger som informanten ikke hadde tenkt over. Han har også erfaringer med at det kan være «*momenter med en oppgave som jeg ikke tenkte på*» (linje 50, vedlegg 4). Informanten syntes det kan være utfordrende med problemløsningsoppgaver i hel klasse og ikke kunne få med seg hvor alle elevene ligger an og «*hva de er kapable til*» (linje 88, vedlegg 4).

Relasjon med elevene er viktig (C4)

Det blir vektlagt hos informanten at å ha relasjon med elevene er noe informanten opplever som viktig i problemløsning. For å kunne tilrettelegge best mulig for elevene i problemløsning, gir læreren inntrykk for at det er enklere dersom du kjenner klassen godt.

4.4 Planlegging

Starter planlegging med å finne et problem (D1)

I planleggingen av problemløsningen kom det frem i intervjuet at informanten starter planleggingen med å finne et problem. Informanten har erfaringer med å hente ut problemløsningsoppgaver fra nettsider:

Først og fremst, du må jo ha et problem, holdt jeg på å si, og det er jo, jeg har noen nettsider som er noen steder som jeg på en måte leter og har god erfaring med, som på en måte man kan finne sånne problemløsningsoppgaver. (linje 24, vedlegg 4)

Problemløsningsoppgaven fra den observerte økten er hentet ut fra nettet, og er en oppgave informanten har tatt i bruk over flere år. Informanten tar i bruk oppgaver som han har fra før, og kan bruke samme oppgave over flere år i ulike klasser. Det å finne problemløsningsoppgaver og lage problemløsningsoppgaven selv er noe informanten liker. Informanten gir også uttrykk for at han gjerne skulle ønsket at det fantes en ressurs med mange problemløsningsoppgaver tilgjengelig:

Jeg syntes det er gøy å finne oppgaver og kanskje finne på noen oppgaver selv. Så hadde jeg hatt en bank med hundre sånne oppgaver, så hadde jeg tatt det gledelig imot, men jeg syntes det er veldig spennende, og liksom hvis jeg klarer å komme på noe selv, så blir jeg glad for det. Eller blir inspirert av for eksempel til en oppgave. (linje 98, vedlegg 4)

Tilpasser oppgaven til klassen (D2)

Med tanke på å tilpasse oppgaven til klassen, er det noe informanten har erfaring med. Informanten påpeker «Også kan det være at jeg endrer de litt og tilpasser, hvis det er sånn typisk amerikanske oppgaver, så må jeg tilpasse litt til Norge, eller klassen i det hele tatt da» (linje 24, vedlegg 4). Det å se etter «den typen at alle kan klare noe, og mange kan klare veldig mye, og noen få kan klare mer enn det jeg hadde sett for meg på en måte» (linje 26, vedlegg 4)

er noe informanten legger vekt på. Informanten prøver å ta i bruk oppgaver som kan treffe alle elevene, og beskriver en ideell oppgave: «*Nå tenker jeg sånn en ideell oppgave, hvis jeg hadde sett en oppgave på nett som bare lyste mot meg, så hadde det vært sånn åh den her kan treffe alle, uansett nivå*» (linje 26, vedlegg 4). I problemløsningstimen ble det observert at alle elevene jobbet med samme oppgave. Det blir utalt fra informanten at å tilpasse oppgaven er noe som er utfordrende i problemløsning: «*Men selvfølgelig det er jo utfordringen med sånne oppgaver, er jo å klare å treffe alle. Så i en ideell verden så gjør man det, og i virkeligheten så gjør man så godt man kan da*» (linje 38, vedlegg 4).

Forbereder seg før timen (D3)

I forkant av problemløsningstimen tenker informanten ut ulike løsninger elevene kan komme opp med. Han har erfaring i å teste ut oppgaven selv i forkant av timen: «*jeg har tenkt ut ting de kan komme med, for jeg har testet ut oppgaven selv*» (linje 48, vedlegg 4). I intervjuet uttrykte informanten at han ofte benytter samme malen på planlegging av problemløsning hver gang.

4.5 Elevenes rolle

Vektlegger elevaktivitet (E1)

Samarbeid imellom elevene og en høy grad av frihet i deres aktiviteter er noe informant vektlegger. «*Nei det oppfordrer jeg alltid til, at det gjerne må snakke med sidemannen*» (linje 58, vedlegg 4). Jeg observerte i timen at elevene snakket sammen, og at lærer ikke ba om arbeidsro. Informanten prøver å få elevene til å forklare hvordan de tenker og få dem i tale. At elevene viser løsninger og forklarer hvordan de tenker er noe informant ønsker. «*Jeg synes det er veldig fint hvis de har lyst til å komme opp og vise for eksempel*» (linje 80, vedlegg 4). Informanten tar i bruk elevfunn inn i undervisning. Der elevene oppdager noe liker informant å legge inn et stopp. Nedenfor er to eksempler på situasjoner som ble observert der informant stopper opp ved oppdagelser fra elevene.

Lærer: x har en påstand om at hvis det ene tallet er dobbelt så stort som andre så får du en pyramide. Kan dere teste det ut? Eller finne et moteksempel der det ikke stemmer?

Lærer: «Vent litt, her må vi teste noe» (...) «Hørte x si at det er en teori om at 2 og 5, og 4 og 10 vil gi samme figur. Spørsmålet er hvorfor det?»

Det å la elevene komme opp med problemene som de skal jobbe med i timen er noe informanten prøver på.

Fokus på elevenes læringsutbytte (E2)

Informanten opplever at det er viktig at elevene har tenkt riktig, og ikke at de svarer riktig. Memorert kunnskap er noe informanten tenker er uviktig at elevene lærer i problemløsning. «*det er ikke så viktig at de går ut av timen og vet hvor stort et biljardbord bør være for å lage en fisk, ikke sant? Det har de helt sikkert glemt, og det spiller jo ingen rolle*» (linje 64, vedlegg 4). Informanten tenker «*at de har med seg de tingene da, den strukturen der. Det er det aller viktigste*» (linje 64, vedlegg 4). At elevene skal trene på å løse problemer strukturert er noe informanten syntes er viktig. Det ble observert flere ganger at informanten nevner for elevene at det er lurt å ha systematikk for å kunne se mønstrene i problemløsningstimen. Når det kommer til elevenes forståelse gir informanten uttrykk for at å bruke tiden på problemløsning vil bidra til forståelsen.

Vektlegger å fremme elevenes motivasjon (E3)

Når det gjelder elevenes mestringstro antyder informanten at det kan styrkes ved å gi et problem hvor elevene umiddelbart ikke ser en løsning. Det å gi elevene troen på at i slutten av timen så skal de klare å løse oppgaven som de først ikke trodde at de kunne. Læreren gir uttrykk for at de ikke planlagte stoppene der elevene har oppdaget noe, kan bidra til å løfte opp elevene og fremme dem.

Tar i bruk problemløsningsmetoder (E4)

Problemløsningsmetoder er noe informanten prøver på at elevene skal ta i bruk. Informanten peker på at «*det er liksom at de bevisstgjøres på at jo du har jo en del metoder, som alle kan bruke uansett om de kan, ja brøk og prosent. Så kan de i hvert fall bruke de generelle metodene*» (linje 56, vedlegg 4). Det å dele opp problemet i mindre deler er noe som vektlegges. «*jeg tenker at en av de første tingene man bør gjøre, hvis problemet blir litt for, tilsynelatende for stort for de å løse, så det jo det å strukturere det, bryte det ned i mindre deler*» (linje 66, vedlegg 4). I problemløsningsøkten ble det observert at informanten ga instruksjoner til elevene om at de først skulle tegne firkanter med rutelengder fra 1-10, og konsentrere seg om den lengden først.

Setter krav til elevenes arbeidsinnsats (E5)

I intervjuet uttalte informanten at han fokuserte på at elevene skulle komme fort i gang med oppgaven. Han pekte på at «så er jo målet at de etter hvert skal kunne løse problemer med å sette i gang litt raskere selv da» (linje 64, vedlegg 4). Informanten setter også krav til at elevene skal ha et visst arbeidstempo når elevene jobber.

Informanten uttrykker at det er viktig at elevene tegner en hjelpetegning i arbeidet med problemløsning, for å få i gang tankene:

I hvert fall det at de tegner hjelpetegning, tenker jeg er veldig viktig. Det er et prinsipp som jeg veldig gjerne ønsker at de skal, at de skal tegne et eller annet, få ned noe på arket. Om det så er en runding hvor det står oppgaven i, ett eller annet, sånn at de får ut ting fra hodet sitt, så det er noe jeg håper på at de får til. (linje 56, vedlegg 4)

I planen for timen har læreren skrevet ned at elevene skal ta i bruk hjelpetegning til å se for seg en biljardkule som blir skutt på et biljardbord.

Et funn i studien indikerer at informanten ser på elevenes rolle i problemløsning som noen som ønsker å finne en løsning på problemet. Videre antydes det at han mener at å jobbe med problemløsning krever mer fokus av elevene, da det er mer prat og støy i klasserommet:

Fordi at hvis det er mye prat i et klasserom, så er det jo noen som ikke helt skiller den faglige praten med bare prat, og så tenker de, åh det var mye støy her, kanskje vi bare skal snakke om noe helt annet. Så det krever jo litt av de da, at de på en måte skjønner hva det vil si å jobbe med problemløsning da. (linje 78, vedlegg 4)

5. Diskusjon

Målet med denne studien var å lære mer om hvordan læreren jobber for å legge til rette for problemløsning i klasserommet. For å svare på dette formulerte jeg følgende forskningsspørsmål.

1. *Hvordan definerer en lærer på 6.trinn problemløsning og rollen til problemløsning i matematikkundervisningen?*
2. *Hva vektlegger læreren i planlegging og gjennomføring av undervisning der problemløsning inngår?*

I dette kapittelet vil jeg diskutere mine funn opp mot allerede presentert teori og forskning i kapittel 2. Dette er for å svare på mine forskningsspørsmål som vil bli gjort i kapittel 6. Jeg vil i avsnitt 5.1 diskutere resultater fra analysen med hensyn til første forskningsspørsmålet. Avsnitt 5.2 vil deretter fokusere på diskusjonen rundt det andre forskningsspørsmålet.

5.1 Hvordan definerer en lærer på 6.trinn problemløsning og rollen til problemløsning i matematikkundervisningen?

Problemløsning er et begrep som har utviklet seg gjennom tidene og mangler en entydig definisjon (Schoenfeld, 2016). Basert på informantens beskrivelser av problemløsning er det flere fellestrekk mellom hans perspektiver og flere av de eksisterende definisjonene. Informantens svar på hva han vektlegger i problemløsning indikerer at han ser på et problem som noe som virker for stort for elevene til å løses umiddelbart, og som følge av det at løsningen er ukjent (A3). Det kan ses i sammenheng med Polya (1981) sin definisjon på problemløsning som å finne løsningen på en utfordring og nå et mål som umiddelbart ikke var oppnåelig. At problemet og løsningsstrategien er ukjent er noe som flere forfattere vektlegger i sine definisjoner (Björkqvist, 2003; Lester, 1983; Mason & Davis, 1991; Polya, 1881, 2004; Schoenfeld, 1983). Polya peker derimot i tillegg på at problemløsningsprosessen innebærer å observere og etterligne andre, før en selv til slutt kan løse problemer gjennom egne erfaringer. I motsetning til det signaliserer informanten at han legger fokus på at alle elevene skal utforske selv i problemløsning (C3). Dette støtter Lester (1983) sitt ene krav om at et problem er en oppgave der en må gjøre et forsøk på å finne en løsning. Likevel uttrykker informanten at han viser eksempler på tavla, og forklarer hvordan han har tenkt i løsningen av oppgave (C3). Det

kan ligne på Polya sitt argument om at elevene trenger erfaringer for å løse problemer. Læreren fremhever derimot at han ikke gir elevene et fasitsvar, men vil fungerer som en rollemodell og gi eksempler på hvordan en kan angripe oppgaven i problemløsning (C3).

Schoenfeld (1983, 1993, 2016) inkluderer i sin definisjon at et problem må engasjere. Informanten uttrykker ikke at det er et nødvendig aspekt av problemløsning, men likevel indikerer han at han tar i bruk noe som vekker elevenes interesse i starten av problemløsningstimen (B1). Lignende bør problemløseren føle personlig tilknytning eller relevans til problemet ifølge Björkqvist (2003). Informanten tilpasser oppgaven til klassen, men det bør påpekes at tilpasningen ser ut til å fokusere mer på det faglige nivået enn på å engasjere elevenes interesser (D2). På en annen side prøver informanten å formulere problemene knyttet til virkeligheten og hverdagslige hendelser (A1). Det er grunn til å anta at det kan føre til at elevene føler mer relevans til problemet. Videre velger informanten til tider å la elevene formulere problemene selv (E1). Det er tenkelig at det kan bidra til at de danner en større personlig tilknytning til problemet. Han har i tillegg erfaringer med at elevene løser problemløsningsoppgaver som han ikke har tildelt elevene (B1). Det indikerer at elevene er engasjerte og villige til å løse problemene, noe som stemmer overens med Lester (1983) sitt krav om at problemet må føre til at problemløseren ønsker å finne en løsning.

I motsetning til Björkqvist (2003) sin påstand om at problemløsning ofte blir brukt synonymt med tekstoppaver, viser denne studien ingen indikasjon på dette. Informanten uttrykte problemet muntlig, og det kan tydes at han ofte knytter problemet til en virkelig situasjon (A1; B1). Han prøver å formulere problemene hverdagslige (A1). Dette kan bety at problemene er tekstoppaver, men det er derimot ingen empiri som gir bekræftelse for det. På en annen side kan informantens oppfatning av problemløsning stemme overens med funnene i studien til Grouws et al. (1990), hvor noen av lærerne oppfattet problemløsning som knyttet til virkelighetsnære oppgaver. Problemene skulle bidra til at elevene fikk en bedre forståelse av virkelige problemer, noe vi ser igjen i informantens besvarelse. Fra et annet ståsted peker Grouws et al. (1990) på at noen lærere oppfatter problemløsning som å løse tenkeproblemer, noe som samsvarer med informantens utsagn. Han legger vekt på at problemet skulle være ukjent for elevene og at det er flere måter å løse problemet på (A3). Selv om Grouws et al. (1990) kategoriserte læreres oppfatninger i ulike kategorier, tyder funn i denne studien at informantens oppfatninger kan knyttes til flere av kategoriene, og ikke begrenset til kun en.

Et av studiens funn er at læreren indikerer at han er glad i å bruke tiden i matematikktimene på problemløsning, og fokuserer på det (A5). Han integrerer problemløsning inn i de andre temaene i matematikken (A5). Det står i kontrast til et funn i studien til Grouws et al. (1990) som viste at lærerne uttrykket at de ikke hadde nok tid til å jobbe med problemløsning og at de ikke betraktet det som en integrert del av matematikkundervisningen. Likevel gir informanten inntrykk av at problemløsning er mer krevende enn tradisjonell undervisning (C2), noe som stemmer overens med andre læreres erfaringer (Lester & Cai, 2016). Det kan imidlertid tydes at informanten, på tross av utfordringene, anser problemløsning som verdifullt å prioritere i matematikkundervisningen.

Resultater fra denne studien understreker lærerens vektlegging av å fokusere på løse problemer strukturert og å oppdage mønster gjennom problemløsning i matematikkundervisning (A4, E2). Det er noe informanten syntetiserer har betydelig overføringsverdi til andre fag og til å håndtere problemer utover matematikkfaget (A2). Dette indikerer at ferdighetene elevene utvikler gjennom problemløsning har nytteverdi i flere sammenhenger, både faglig og i det personlige liv. Dette samsvarer med studien til Van Merriënboer (2013) der funn viser at elevene bør løse problemer knyttet til virkeligheten, for å forberede dem på utfordringene i livet. Det praktiske og det virkelighetsnære som informanten legger i definisjonen kan knyttes opp til kjerneelementet *modellering* og *anvendelser* i Læreplanen 2020 (Utdanningsdirektoratet, 2020).

Basert på lærerens definisjon på problemløsning kan det se ut til at den bærer preg av læreplanen. I kunnskapsløftet 2020 står det at «Problemløsning i matematikk handler om at elevene utvikler en metode for løse et problem som de ikke kjenner fra før» (Utdanningsdirektoratet, 2019). Ukjent problem og løsningsstrategi er noe vi ser igjen i informantens utsagn (A3). På samme måte som informanten uttrykker at elevene skal finne mønster (A4), er det å lete etter mønster sentralt i kjerneelementet *utforskning* og *problemløsning* i læreplanen (Utdanningsdirektoratet, 2019). Informanten antyder at han legger vekt på at elevene skal dele opp problemet i mindre deler (E4) og løse problemet strukturert (E2). Dette gjenspeiles i læreplanen der det står at elevene skal utvikle strategier og fremgangsmåter for å bryte ned et problem i delproblemer som kan løses systematisk (Utdanningsdirektoratet, 2019). Videre finnes det likheter mellom informantens utsagn (E2) og læreplanen i deres felles fokus på at fremgangsmåten og tankemåten er av større betydning enn selve svaret. Til forskjell fra læreplanen, er det ingen empiri som uttrykker at informanten

legger fokus på å vurdere om løsningene er gyldige eller om problemene kan løses best med eller uten digitale verktøy (Utdanningsdirektoratet, 2019). Det er rimelig å anta at informanten har en bred forståelse av problemløsning, som kan ha sitt grunnlag fra læreplanen sin brede definisjon på problemløsning.

5.2 Hva vektlegger læreren i planleggingen og gjennomføringen av undervisning der problemløsning inngår?

For å diskutere funnene til dette forskningsspørsmålet har jeg valgt å dele seksjonen inn i to deler. Den første delen 5.2.1 omhandler planleggingen av undervisningen og den andre 5.2.2 om gjennomføringen av problemløsningsundervisningen.

5.2.1 Planlegging

Funn i tidligere studier viser at lærere står ovenfor utfordringer med å implementere problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen (Aljabaeri & Gheith, 2016; Little & Anderson, 2015; Malepa-Qhobela & Mosimege, 2022; Nurlaily et al., 2019). I motsetning til dette antyder denne studiens resultater at læreren har gode erfaringer med å implementere problemløsningsoppgaver i undervisningen (A5). På en annen side indikerer informanten at det er enklere med problemløsning i halv klasse, da det er enklere å følge opp elevene underveis (C1). Dette kan tyde at informanten mestrer og har gode erfaringer med å planlegge problemløsningstimer, men at det er utfordringer knyttet til antallet elever.

I motsetning til funnene i studien til Doorman et al. (2007) ser det ut til at informanten ikke opplever utfordringer med å lage og gi nye problemløsningsoppgaver til elevene (D1). Han gir uttrykk for at han syntes det er gøy å finne og lage problemløsningsoppgaver (D1). Videre bør det nevnes at han uttrykker at han ville satt pris på å ta imot en databank med mange problemløsningsoppgaver om det var tilgjengelig (D1). Det kan bety at læreren opplever det noe krevende og utfordrende å finne nye oppgaver, selv om det er noe han trives med å gjøre. Det kan også tyde på at det eksisterer en etterspørsel hos læreren etter nye og flere gode problemløsningsoppgaver.

I likhet med flere studier som hevder lærerne bør velge ut oppgaver som vekker elevenes interesse (Liljedahl, 2021; Mason, 2016), viser studiens funn at læreren vektlegger elevenes interesse i problemløsning (B1). Hiebert et al. (1997) mener derimot at det ikke holder, og at

problemet også må være matematisk interessant og utfordrende for elevene. Flere studier understreker viktigheten av at oppgaven bidrar til å lære elevene viktige matematiske prinsipper (Hiebert et al., 1997; Lester & Cai, 2016; Lester & Lambdin, 2006). Denne studiens funn viser at læreren tilpasser oppgavene til elevene (D2). Han prøver å gi en oppgave som kan treffe alle elevenes nivå. Det vil si at oppgaven inneholder utfordrende elementer for alle elevene, men inkluderer også elementer som er oppnåelig for alle. Selv om informanten har erfaringer med å tilpasse oppgavene til elevene, bør det også påpekes at han syntes det er utfordrende (D2).

Et av studiens funn er at læreren tester oppgaven selv, og tenker ut ulike løsninger elevene kan komme med i forkant av problemløsningsøkten (D3). Sett i lys av Stein et al. (2008) sine fem praksiser kan dette knyttes opp til den første praksisen som omhandler å forvente eller forutse elevsvar i forkant. Stein et al. (2008) understreker at læreren må ha løst oppgaven selv, noe informanten i denne studien uttrykker at han gjør.

5.2.2 Gjennomføringen

Funn i studien indikerer at læreren liker å innlede problemløsningstimene med noe som vekker elevenes interesse (B1). Her liker han å være tilbakeholden i svarene, og prøver å engasjere elevene. Lik Liljedahls (2016) argument om betydningen av å innlede timen med en god problemløsningsoppgave muntlig, introduserte informanten oppgaven muntlig gjennom å visualisere problemet (B1). Videre gjennomførte han et eksempel i plenum, noe Charles og Lester (1982) også foreslår for å bidra til elevenes forståelse av problemet. Sett i lys av teorien til Polya (2004) kan dette bli sett på som første fase i problemløsning, som omhandler å forstå problemet. I motsetning til Liljedahl (2016) sin argumentasjon hevder Russo og Hopkins (2018) gjennom deres forskning at det ikke har stor innvirkning om problemløsningsoppgaven blir gitt på starten eller slutten av matematikktimen.

Resultatene av studien antyder at læreren gir elevene mye frihet i problemløsning, ved at elevene kan sette seg der de vil og det kan antydes at det ikke alltid forventes krav til arbeidsro (B3, E1). Til forskjell fra dette peker Liljedahl (2016) og Lester (2013) på at elevene bør jobbe i smågrupper i problemløsning, med en inndeling som er tilfeldig for hver time. Videre bør det nevnes at læreren er klar over at det er lurt å sitte i firergrupper, men at det krever for mye organisering i hverdagen. Nurlaily et al. (2019) indikerer lignende funn at organisering av grupper er tidskrevende og utfordrende for lærere. Friheten læreren gir i denne studien tyder på

at han lar elevene samarbeide og diskutere sammen, noe som samsvarer med studiene utført av Liljedahl (2021) og Portaankorva-Koivisto et al. (2021) som viser at lærere bør gi elevene autonomi i problemløsning. Til forskjell fra dette er Liljedahls (2016) vektlegging av at elevene ikke bare skal jobbe i grupper, men at gruppene skal være tilfeldig for hver time. På en annen side uttrykker læreren at frihetene elevene får forutsetter at de er engasjerte og oppmerksomme i timen, og har en forståelse for hva det vil si å jobbe med problemløsning (E5). Dette kan bety at læreren gir elevene autonomi i problemløsning, men samtidig stiller det krav til at elevene ikke misbruker friheten de blir gitt. Det kan ses i sammenheng med Hähkiöniemi og Fransisco (2019) sitt funn om at det er utfordrende å finne balansen mellom å hjelpe elevene og gi dem rom til egen tenkning.

I likhet med studien utført av Nurlaily et al. (2019) viser denne studien at det er utfordrende og tidskrevende å veilede elevene i problemløsning. Læreren uttrykker at det er krevende med problemløsning i en hel klasse, da det er vanskelig å få veilede alle elevene like godt (C3). På en annen side ytrer informanten at han føler seg at han mestrer veiledningsrollen, med å gå rundt og lytte til elevene (C1). I lys av Ernest (1998), kan det se ut til denne veiledende rolle til informanten kan tyde på at han har en oppfattelse av å se på matematikk som problemløsning. Informanten har en aktiv deltakelse i problemløsningstimene (C3). Dette kan knyttes til Stein et al. (2008) sin andre praksis, som er å aktivt følge med på elevenes arbeid ved å bevege seg rundt i klasserommet. Ved hel klasse kan det derimot bli vanskelig å fordele tiden hos gruppene slik Nurlaily et al. viser til. I den observerte økten, som var i halv klasse, var informanten innom alle gruppene flere ganger (C3). Et funn i studien kan indikere at dersom en er to lærere i problemløsning, kreves det at de er samkjørte for at elevene skal få et godt utbytte (C1). Det kan tydes at informanten foretrekker å være halv klasse i problemløsning da det er enklere å veilede elevene.

Underveis i problemløsningsøkten stiller informanten elevene åpne spørsmål, for å høre hvordan elevene tenker (C3). Det kan ses i lys av Kojo et al. (2018) som fremhever betydningen av utforskende spørsmål for å fremme elevenes egne tanker og ideer. Videre stiller læreren i studien ledende spørsmål, dersom elevene trenger å bli ledet tilbake til oppgavens poeng (C3). Til forskjell fra det, viser Kojo et al. til veiledende spørsmål, som skal oppmuntre elevene til progresjon. Forskjellen mellom de to spørsmålstypene, er at den første er for å lede tilbake til oppgavens poeng og den andre er til å veilede elevene videre i oppgaven. Selv om formålet ikke er helt lik, vil begge spørsmålstypene forsøke å få elevene videre i problemløsning.

Et funn i studien er at læreren fremmer elevenes utforskning, ved å stoppe opp der elevene gjør oppdagelser for deretter å se på det sammen i plenum (E1). Som Polya (2004) understreker er det viktig at læreren må finne balansen mellom å hjelpe og samtidig la elevene utføre mesteparten. Ved å fokusere på elevenes utforskning og oppdagelser, kan det tenkes at læreren har en fin balanse. Informanten stopper opp elevene der noen har identifisert mønstre (A4, E1). Her utfordret han dem videre til å lage hypoteser og finne bevis som samsvarer med to av stegene i problemløsningsmodellen til Borgersen (1994).

Læreren vektlegger at problemløsningstimen har en rød tråd, ved at han bringer opp starten av timen igjen i avslutningen (B2). Dette kan relateres til Polya (2004) sitt steg i problemløsningsmodellen som omhandler å se tilbake på problemet. Lignende ser vi i modellene til Schoenfeld (1983, 2016) i det siste steget og Borgersens (1994) to siste trinn som omhandler å se tilbake på problemet og reflektere over løsningen. Stein et al. (2008) setter mer fokus på at elevene skal se sammenhengen mellom de ulike strategiene og løsningene som er brukt i avslutningen av økten. Informanten antyder at han lar elevene dele sine løsningsstrategier (C3), men ingen empiri viser til at dette spesifikt skjer på avslutning av timen. Videre poengterer alle Borgersen (1994), Polya (2004) og Schoenfeld (1983, 2016) at en bør i siste fase av problemløsning generalisere løsningen og vurdere om det kan brukes for å løse andre problemer. At elevene skulle generalisere mønstrene var et av målene for økten, og dermed antagelig noe informanten legger vekt på (A4).

Informanten legger stor vekt på at elevene skal løse problemet strukturert og lete etter mønster (A4; E2). For å få til dette, har han fokus på at elevene skal tegne en hjelpetegning for å komme i gang (E4). Dette er nært beslektet problemløsningsstrategiene som Posamentier og Krulik (2009) legger frem. Videre kan disse resultatene sammenlignes med Mudaly og Narriadoo (2023) sin studie der det viste seg at elevene som tegnet hjelpetegning var mer sannsynlig til å finne løsning på problemet. Ved at informanten antyder vektlegging av elevers bruk av strategier for å strukturere problemet, kan det stemme overens med Liljedahl et al. (2016) sitt argument om at det er en etablert tilnærming om å bevisstgjøre elever om problemløsningsstrategier. Kaitera og Harmoinen (2022) viser til at lærere kan igjennom veiledning og klasseromsdiskusjon støtte elevers problemløsningsstrategier. Denne studien peker på liknende funn da det kan tydes at informanten igjennom veiledning og klassediskusjon viser til hvordan elevene kan strukturere og dele opp problemet i mindre deler (E4).

6. Avslutning

Avslutningsvis vil jeg i dette kapittelet presentere en konklusjon på forskningsspørsmålene, som jeg presenterte i kapittel 6.1, som trekker slutninger basert på funnene og diskusjonen i denne studien. Videre vil jeg ta et tilbakeblikk på oppgaven og vurdere studiens begrensninger og styrker i kapittel 6.2. Til slutt vil jeg vurdere hvilke pedagogiske implikasjoner denne studiens funn vil ha og implikasjoner for videre forskning i kapittel 6.3.

6.1 Konklusjon

I denne studien har oppmerksomheten vært rettet mot hvordan matematikklærere jobber for å legge til rette for problemløsning i klasserommet. Hensikten med studien var, som beskrevet innledningsvis, å svare på følgende forskningsspørsmål:

- 1. Hvordan definerer en lærer på 6.trinn problemløsning og rollen til problemløsning i matematikkundervisningen?*
- 2. Hva vektlegger læreren i planlegging og gjennomføring av undervisning der problemløsning inngår?*

For å besvare forskningsspørsmålene har jeg gjennomførte et intervju av en matematikklærer på 6.trinn. I tillegg hentet jeg inn en plan for en problemløsningsøkt, og observerte denne undervisningsøkten for å hente inn ytterligere data.

Det første forskningsspørsmålet har som hensikt i å undersøke hvordan læreren definerer problemløsning og rollen til problemløsning i matematikkundervisningen. Som funnene viser, er det gode grunner til å hevde at læreren ser på problemløsning som å jobbe med et ukjent problem, som ikke har en kjent fremgangsmåte. Ifølge funnene fra studien, er det tydelige indikasjoner på at problemløsning krever mye av læreren i matematikkundervisningen, men at problemløsning likevel blir vektlagt og prioritert. Studien indikerer at denne læreren nærmer seg problemløsning med et modelleringsperspektiv, og knytter problemløsning i matematikkundervisningen til at elevene løser virkelighetsnære utfordringer.

Det andre forskningsspørsmålet har som formål å rette søkelyset på hva læreren vektlegger i planlegging og gjennomføringen av undervisningen der det foregår problemløsning. Når det

gjelder planlegging viser studiens funn at læreren vektlegger å finne et godt problem. Han liker å finne og lage gode problemløsningsoppgaver, men ser et behov for flere gode og tilgjengelige oppgaver. Videre antyder studiens funn at informanten vektlegger å tilpasse oppgaven for klassen sin, og tester vanligvis problemløsningsoppgaven på forhånd. Med tanke på gjennomføringen understreker funn at læreren vektlegger å innlede problemløsningstimen med noe som engasjerer elevene, og samtidig utøve tilbakeholdenhet i både informasjon og svar på elevenes spørsmål. Underveis i problemløsningsøkten viser funn at læreren har en aktiv veiledende rolle i timen som stiller elevene åpne spørsmål. Samtidig fremmer han frihet i problemløsning, ved å gi elevene valgfrihet i sitteplasseringer og ved redusering av krav til arbeidsro. Under problemløsningstimen gjør han tiltak for å fremme elevenes utforskning, ved å aktivt la deres oppdagelser og løsninger forme timen. Elevene får forklare og videreutvikle sine funn. Et sentralt resultat i denne studien er at læreren antyder å legge vekt på at elevene skal være strukturerte i arbeidet med problemløsning, og vektlegger at elevene skal oppdage mønstre. I siste del av timen viser studien at informanten henter opp igjen starten, og skaper en rød tråd gjennom timen.

6.2 Begrensninger og styrker ved studien

I likhet med mange forskningsstudier har denne studien begrensninger og styrker. En begrensning ved studien er at den kun baserer seg på én informant. Dette var for å gå i dybden på denne læreren sin forståelse, men det kan være verdifullt med en ny studie der man inkluderer flere lærere for å tillate en mer sammenlignende studie. En ytterligere begrensning ved studien er tidsbegrensningen til datainnsamlingen. Det er kun observert og hentet inn planleggingsdokument fra én undervisningsøkt. En interessant utvidelse av denne studien kunne vært å samle inn data fra flere matematikktimer der problemløsning inngår. Det ville vært fordelaktig å observere flere undervisningsøkter for å analysere hvorvidt lærerens praksis stemmer overens med prinsippene han trekker frem i intervjuet.

Videre er min mangel på erfaring fra rollen som intervjuer og tidsaspektet en begrensning ved studien. Da jeg leste igjennom transkripsjonen og kodet materialet, dukket det opp flere oppfølgingsspørsmål som jeg ønsket å stille, men som jeg ikke hadde tenkt på under selve intervjuet. Ettersom det kun var ett intervju, var det heller ikke mulighet for å ta med seg den innsikten og erfaringene for å forbedre tilnærmingen i etterfølgende intervju. Den erfaringen i å stille gode oppfølgingsspørsmål er noe jeg gjerne skulle hatt tilgang til for å besvare forskningsspørsmålene bedre. En pilotstudie kunne med fordel ha vært gjennomført, men det

fikk jeg ikke anledning til. Et eksempel er når informanten nevner at en åpen slutt er et kjennetegn ved en problemløsningsoppgave. I ettertid ser jeg nytten av å spørre nærmere om hva han legger i en åpen slutt, for å få en bedre forståelse av informantenes definisjon av problemløsning. En «grounded theory» kunne vært en god induktiv tilnærming dersom jeg hadde hatt tid til å gjennomføre flere intervju og stille oppfølgings spørsmål etter at analysen var gjennomført.

Til tross for studiens begrensninger, har den også flere styrker. Tidligere forskning vitner om at lærere har utfordringer med å implementere problemløsning inn i matematikkundervisningen, og at det behøves mer forskning om lærerens rolle i problemløsning. Dette styrker derfor studiens bidrag til forskningsfeltet. En styrke ved denne studien er fordelene med en kvalitativ tilnærming, som gir mulighet til å utforske temaet i dybden. Jeg har gjennomført en grundig analyse, og formidlet den på en transparent måte. Alle trinn er grundig dokumentert. Ved å gå i dybden på denne måten kan jeg ha fanget opp nyanser som ellers kunne gått tapt i mer kvantitative tilnærminger. Gjennom en induktiv tilnærming får jeg innsikt i hva som er viktig for læreren i studien, i stedet for kun å fokusere på lærerens svar på spørsmål som er viktig for forskeren. Dette fremmer en dypere forståelse av lærerens praksis, og tilnærmingen har gitt mulighet for å identifisere mønstre som ellers kunne uteblitt.

6.3 Implikasjoner

I dette kapittelet vil jeg legge frem pedagogiske implikasjoner (6.3.1) og implikasjoner for videre forskning (6.3.2).

6.3.1 Pedagogiske implikasjoner

Formålet med denne studien var å undersøke hvordan matematikklærere legger til rette for problemløsning i klasserommet. Denne studien har bidratt til innsikt i hvordan en matematikklærer på 6.trinn legger til rette for problemløsning i sitt klasserom. Funnene indikerer en betydelig bredde og variasjon i forståelsen av problemløsning både i litteraturen og i læreplanen, noe som gjenspeiles i lærerens syn og forståelse av problemløsning. Dette antyder et behov for en ytterligere klargjøring av hva problemløsning innebærer. Det kan gjøre det enklere for lærere å tilrettelegge for problemløsning i matematikkundervisningen. Videre er en implikasjon av funnene, basert på informantens uttalelser, at det kan være hensiktsmessig å etablere en form for oppgavebank med problemløsningsoppgaver. Det kan bidra med å lette

tidsbyrden for læreren, og gjøre problemløsning mer tilgjengelig. Ett funn viser at problemløsning krever mye av læreren, og tiltak som gjør problemløsning mer tilgjengelig vil sannsynligvis lette læreres tilrettelegging for dette i undervisningen.

6.3.2 Implikasjoner for videre forskning

Denne studien bidrar med viktig innsikt i hvordan én matematikklærer jobber med problemløsning i den nye konteksten skapt ved innføring av LK20. Studien identifiserer områder som krever ytterligere forskning for å utdype forståelsen. Som tidligere belyst, i kapittel 6.2, vil det være interessant med en ny studie der man inkluderer flere lærere for å sammenligne funnene. Enkelte av funnene i denne studien hadde fungert i en kvantitativ studie med formål om å undersøke hvor generaliserbare dataene er. I dette forskningsprosjektet søker jeg å forstå problemløsning i klasserommet fra lærerens perspektiv, som inkluderer lærerens erfaringer. Andre interessante tilnærminger for fremtidige forskningsprosjekter er å gjennomføre liknende studier med et elevperspektiv, eller et kombinert elev- og lærerperspektiv.

Basert på resultater fra min studie kan det være verdifullt og interessant å videre studere sammenhengen mellom læreres generelle oppfatninger av matematikk og dens betydning for deres implementering av problemløsning i undervisningen. Ettersom den nye læreplanen har vært i bruk i noen år, forventes det at matematikklærere integrerer problemløsning i undervisningen. Det er derfor interessant å undersøke om oppfatningene en lærer har til matematikk påvirker hvordan problemløsning implementeres i undervisningen.

Litteraturliste

- Adler, P.A. & Adler, P. (1994). Observational Techniques. I N.K. Denzin & Y.S. Lincoln (Red.), *Handbook of Qualitative Research* (s.377-392). Sage.
- Aljaberi, N.M. & Gheith, E. (2016). Pre-Service Class Teacher' Ability in Solving Mathematical Problems and Skills in Solving Daily Problems. *Higher Education Studies*, 6(3), 32-47. <https://doi.org/10.5539/hes.v6n3p32>
- Björklund, C., Grevho, B., Häggström, J., Kjellström, K., Löfwall, S., Norén, E., Olofsson, G., Persson, E., Persson, L., Persson, P., Riesbeck, E. & Taflin, E. (2013). Matematikkundervisning 1-7. Universitetsforlaget. I B. Grevholm (Red.), *Matematikkundervisning 1-7* (s. 207- 237). Cappelen Damm Akademisk.
- Björkqvist, O. (2003). Matematisk problemløsning. I B. Grevholm (Red.), *Matematikk for skolen* (s. 51-70). Fagbokforlaget.
- Borgersen, H. E. (1994). Open ended problem solving in geometry. *Nordisk matematikdidaktikk, NOMAD*, 2(2), 6-35.
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Bryman, A. (2021). *Social research methods* (6.utg). Oxford University Press.
- Chapman, O. (2015). Mathematics teachers' knowledge for teaching problem-solving. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 3(1), 19-36. <https://doi.org/10.31129/lumat.v3i1.1049>
- Charles, R. & Lester, F. (1982). *Teaching Problem Solving: What Why & How*. Dale Seymour Publications.
- Christoffersen, L., & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Abstrakt.
- Creswell, J. W. & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches* (4.utg). Sage.
- Doorman, M., Drijver, P., Dekker, T., Van den Heuvel-Panhuizen, M., De Lange, J. & Wijers, M. (2007). Problem solving as a challenge for mathematics education in The Netherlands. *ZDM Mathematics Education*, 39, 405-418. <https://doi.org/10.1007/s11858-007-0043-2>
- Ernest, P. (1989). The Impact of Beliefs on the Teaching of Mathematics. I P. Ernest (Red.), *Mathematics Teaching: The State of the Art*. The Falmer Press.

- Fülöp, E. (2015). Teaching problem-solving strategies in mathematics. *Lumat: International Journal of Math, Science and Technology Education*, 3(1). 37-54.
<https://doi.org/10.31129/lumat.v3i1.1050>
- Gold, R. L. (1958). Roles in Sociological Field Observations. *Social Forces*, 36(3), 217–223.
<https://doi.org/10.2307/2573808>
- Grouws, D. A., Good, T. A & Dougherty, B. J. (1990). Teacher conceptions about problem solving and problem solving instruction. I G. Booker, P. Cobb & T. de Mendicuti (Red.), *Proceedings of the Annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education with the North American Chapter 12th PME-NA Conference*. (s.135-142). University of Mexico.
- Guba, E. G. (1981). ERIC/ECTJ Annual Review Paper: Criteria for Assessing the Trustworthiness of Naturalistic Inquiries. *Educational Communication and Technology*, 29(2), 75–91.
<http://www.jstor.org/stable/30219811>
- Guba, E.G. & Lincoln, Y.V. (1994). Competing Paradigms in Qualitative Research. I N.K. Denzin & Y. S. Lincoln (Red.), *Handbook of qualitative research* (s. 105-117). Sage.
- Halmos, P. R. (1980). The Heart of Mathematics. *American Mathematical Monthly*, 87(7), 519-524.
- Harisman, Y., Kusumah, Y. S. & Kusnandi, K. (2019). Beliefs of junior high school teachers on learning process on mathematical problem solving. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(3), 032112. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/3/032112>
- Hickman, M. & Monaghan, J. (2013). Networking methodologies: Issues arising from a research study employing a multi-media artefact. I *8th conference for European research in mathematics education*. CERME 8.
http://cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG16/WG16_Hickman_Monaghan.pdf
- Hiebert, J., Carpenter, T. J., Fennema, E., Fusin, K. C., Wearne, D., Murray, H., Oliver, A. & Human, P. (1997). *Making sense : teaching and learning mathematics with understanding*. Heinemann.
- Hähkiöniemi, M. & Francisco, J. (2019). Teacher Guidance in Mathematical Problem-Solving Lessons: Insights from Two Professional Development Programs. I P. Felmer, P. Liljedahl & B. Koichu (Red.), *Problem Solving in Mathematics Instruction and Teacher Professional Development* (s. 279–296). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-29215-7_15

- Johnson, R. B. & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. *Educational Researcher*, 33(7), 14–26.
<https://doi.org/10.3102/0013189X033007014>
- Jonassen, J. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 48(4), 63– 85. <https://doi.org/10.1007/BF02300500>
- Kaitera, A. & Harmoinen, S. (2022). Developing mathematical problem-solving skills in primary school by using visual representation on heuristics. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 10(2), 111-146.
<https://doi.org/10.31129/LUMAT.10.2.1696>
- Kojo, A., Laine, A. & Näveri, L. (2018). How did you solve it? – Teachers’ approaches to guiding mathematics problem solving. *LUMAT General Issue*, 6(1), 22-40.
<https://doi.org/10.31129/LUMAT.6.1.294>
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2009). *Interviews: Learning the craft of qualitative research interviewing* (2.utg.). Sage.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (T. M. Anderssen & J. Rygge, Overs.; 3. utg). Gyldendal akademisk.
- Lester, F.K. (1994). Musing about mathematical problem solving: 1970-1994. *Journal of Research in Mathematics Education*, 25(6), 660-675. <https://doi.org/10.2307/749578>
- Lester, F.K. (1983). Trends and issues in mathematical problem-solving research. I R. Lesh & M. Landau (Red.), *Acquisition of mathematics concepts and processes* (s. 229-261). Academic Press.
- Lester, F. K. (2013). Thoughts about research on mathematical problem-solving instruction. *The Mathematics Enthusiast*, 10(12), 245–278.
- Lester, F. K. & Lambdin, D. V. (2006). Undervisa genom problemlösning. I J. Boesen, G. Emanuelsson, A. Wallby, & K. Wallby, *Lära och undervisa matematik - Internationella perspektiv* (s. 95-108). Nationellt Centrum för Matematikutbildning.
- Lester, F. K. & Cai, J. (2016). Can Mathematical Problem Solving Be Taught? Preliminary Answers from 30 Years of Research. I P. Felmer, E. Pehkonen, & J. Kilpatrick (Red.), *Posing and Solving Mathematical Problems: Advances and New Perspectives* (s. 117–135). Springer International Publishing.
- Liljedahl, P. (2016). Building Thinking Classrooms: Conditions for Problem-Solving. I P. Felmer, E. Pehkonen & J. Kilpatrick (Red.), *Posing and Solving Mathematical Problems; Advances and New Perspectives* (s. 361- 386). Springer International Publishing.

- Liljedahl, P., Santos-Trigo, M., Malaspina, U. & Bruder, R. (2016). Problem solving in mathematics education. I G. Kaiser (Red.), *Problem Solving in Mathematics Education. ICME-13 Topical Surveys* (s. 1–39). Springer Open.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-40730-2_1
- Liljedahl, P. (2021). *Building thinking classrooms in Mathematics: 14 teaching practices for enhancing learning*. Corwin.
- Liljedahl, P. & Cai, J. (2021). Empirical research on problem solving and problem posing: a look at the state of the art. *ZDM – Mathematics education*, 53(4), 723–735.
<https://doi.org/10.1007/s11858-021-01291-w>
- Little, J. & Anderson, J. (2015). What factors support or inhibit secondary mathematics pre-service teachers' implementation of problem-solving tasks during professional experience? *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 44(5), 504-521.
<https://doi.org/10.1080/1359866X.2015.1115822>
- Malepa-Qhobela, M. & Mosimege, M. (2022). A framework to assist mathematics teachers in integrating problem solving in secondary school classrooms. *Issues in Educational Research*, 32(4). 1486-1508. <http://www.iier.org.au/iier32/malepa-qhobela.pdf>
- Mason, J. (2016). When Is a Problem...? “When” Is Actually the Problem! I P. Felmer, E. Pehkonen & J. Kilpatrick (Red.), *Posing and Solving Mathematical Problems; Advances and New Perspectives* (s. 263-286). Springer International Publishing.
- Mason, J. & Davis, J. (1991). *Fostering and sustaining mathematics thinking through problem solving*. Deakin University Press.
- Meld. St. 28 (2015-2016). *Fag-Fordypning-Forståelse: En fornyelse av Kunnskapsløftet*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/>
- Mertens, D. M. (2019). An introduction to Research and Ethical Practice. I *Research and evaluation in education and psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods* (5. utg, s. 1–44). SAGE.
- Mudaly, V. & Narriadoo, D. (2023). Solving Word Problems by Visualising. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 27(1), 47-57.
<https://doi.org/10.1080/18117295.2023.2183612>
- NESH. (2021, 16. desember). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora*. Forskningsetikk. <https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/hum-sam/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora/>

- Nurlaily, V. A., Soegiyanto, H. & Usodo, B. (2019). Elementary school teacher's obstacles in the implementation of problem-based learning model in mathematics learning. *Journal on Mathematics Education*, 10(2), 229-238.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning up a Messy Construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Pehkonen, E. (2003). Lærere og elevers oppfatninger som en skjult faktor i matematikkundervisningen. I B. Grevholm (Red.), *Matematikk for skolen* (s. 154 - 176). Fagbokforlaget.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. I F. K. Lester (Red.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A Project of the National Council of Teachers of Mathematics* (Vol. 1, s. 257-315). National Council of Teachers of Mathematics.
- Polya, G. (1981). *Mathematical discovery: On understanding, learning, and teaching problem solving*. John Wiley & sons, Inc.
- Polya, G. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton university press.
- Portaankorva-Koivisto, P. M., Laine, A. T. & Ahtee, M. (2021). Two primary Teachers Developing their Teaching Problem-solving during Three-year In-service Training. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 16(1).
<https://doi.org/10.29333/iejme/9617>
- Posamentier, A. S. & Krulik, S. (2009). *Problem solving in mathematics, grades 3-6 : powerful strategies to deepen understanding*. Corwin.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier* (2. utgave). Universitetsforlaget.
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Russo, J. & Hopkins, S. (2018). Teaching primary mathematics with challenging tasks: How should lessons be structured? *The Journal of Education Research*, 112(1), 98-109.
<https://doi.org/10.1080/00220671.2018.1440369>
- Schoenfeld, A. H. (1983). The wild, wild, wild, wild, wild world of problem solving (A review of sorts). *For the Learning of Mathematics*, 3(3), 40-47.
<https://www.jstor.org/stable/40247835>
- Schoenfeld, A. H. (1993). Teaching mathematical thinking and problem solving. Sånn, ja! Rapport fra en konferanse om matematikk-didaktikk og kvinner i matematiske fag (s.

- 67-89). Oslo: Norges forskningsråd. https://www.nb.no/items/URN:NBN:no-nb_digibok_2008011001014?page=73
- Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense making in mathematics (reprint). *The Journal of Education*, 196(2), 1-38. <https://doi.org/10.1177/002205741619600202>
- Schwandt, T. A. (1994). Constructivist, Interpretivist Approaches to Human Inquiry. I N.K. Denzin & Y.S. Lincoln (Red.), *Handbook of Qualitative Research* (s. 118-137). Sage.
- Sloan, A. & Bowe, B. (2014). Phenomenology and hermeneutic phenomenology: The philosophy, the methodologies, and using hermeneutic phenomenology to investigate lecturers' experiences of curriculum design. *Quality & Quantity*, 48(3), 1291–1303. <https://doi.org/10.1007/s11135-013-9835-3>
- Sikt. (u.å.). *Meldeskjema for personopplysninger i forskning*. Sikt: Kunnskapssektorens tjenesteleverandør. <https://sikt.no/tjenester/personverntjenester-forskning/fyll-ut-meldeskjema-personopplysninger>
- Stein, M. K., Engle, R. A., Smith M. S. & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating Productive Mathematical Discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical thinking and learning*, 10(4), 313–340. <https://doi.org/10.1080/10986060802229675>
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse en innføring i kvalitative metoder* (5. utg). Fagbokforlaget.
- UiO. (2024, 24. januar). *Nettskjema- diktafon app*. <https://www.uio.no/tjenester/it/adm-app/nettskjema/hjelp/diktafon.html>
- Utdanningsdirektoratet. (2019). Læreplan i matematikk 1.– 10. trinn (MAT01-05). Fastsett som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/kjerneelementer?lang=nob>
- Van Merriënboer. (2013). *Perspectives on problem solving and instruction*. *Computers and Education*, 62, 153-160. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.11.025>
- Zakaria, E. & Maat, S. M. (2012). Mathematics teachers' beliefs and teaching practices. *Journal of Mathematics and Statistics*, 8(2), 191-194. <https://thescipub.com/pdf/jmssp.2012.191.194.pdf>

Vedlegg

Vedlegg 1: Godkjenning fra Sikt

Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer

618240

Vurderingstype

Automatisk

Dato

25.11.2023

Tittel

Hvordan jobber læreren for å legge til rette for problemløsning i klasserommet?

Behandlingsansvarlig institusjon

Universitetet i Agder / Avdeling for lærerutdanning

Prosjektansvarlig

Eivind Rudjord Hillesund

Student

Bettina Evjen

Prosjektperiode

01.01.2023 - 01.07.2024

Kategorier personopplysninger

- Alminnelige

Lovlig grunnlag

- Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 01.07.2024.

Meldeskjema

Grunnlag for automatisk vurdering

Meldeskjemaet har fått en automatisk vurdering. Det vil si at vurderingen er foretatt maskinelt, basert på informasjonen som er fylt inn i meldeskjemaet. Kun behandling av personopplysninger med lav personvernulempe og risiko får automatisk vurdering. Sentrale kriterier er:

- De registrerte er over 15 år
- Behandlingen omfatter ikke særlige kategorier personopplysninger;
 - Rasemessig eller etnisk opprinnelse
 - Politisk, religiøs eller filosofisk overbevisning
 - Fagforeningsmedlemskap
 - Genetiske data
 - Biometriske data for å entydig identifisere et individ
 - Helseopplysninger
 - Seksuelle forhold eller seksuell orientering
- Behandlingen omfatter ikke opplysninger om straffedommer og lovovertridelser
- Personopplysningene skal ikke behandles utenfor EU/EØS-området, og ingen som befinner seg utenfor EU/EØS skal ha tilgang til personopplysningene
- De registrerte mottar informasjon på forhånd om behandlingen av personopplysningene.

Informasjon til de registrerte (utvalgene) om behandlingen må inneholde

- Den behandlingsansvarliges identitet og kontaktopplysninger
- Kontaktopplysninger til personvernombudet (hvis relevant)
- Formålet med behandlingen av personopplysningene
- Det vitenskapelige formålet (formålet med studien)
- Det lovlige grunnlaget for behandlingen av personopplysningene
- Hvilke personopplysninger som vil bli behandlet, og hvordan de samles inn, eller hvor de hentes fra

- Hvem som vil få tilgang til personopplysningene (kategorier mottakere)
- Hvor lenge personopplysningene vil bli behandlet
- Retten til å trekke samtykket tilbake og øvrige rettigheter

Vi anbefaler å bruke vår mal til informasjonsskriv.

Informasjonssikkerhet

Du må behandle personopplysningene i tråd med retningslinjene for informasjonssikkerhet og lagringsguider ved behandlingsansvarlig institusjon. Institusjonen er ansvarlig for at vilkårene for personvernforordningen artikkel 5.1. d) riktighet, 5. 1. f) integritet og konfidensialitet, og 32 sikkerhet er oppfylt.

Vil du delta i forskningsprosjektet

«Hvordan jobber læreren for å legge til rette for problemløsning i klasserommet?»

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å se på hvordan læreren jobber for å tilrettelegge for problemløsning i klasserommet. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Jeg skal skrive en masteroppgave om hvordan læreren jobber for å legge til rette for problemløsning i klasserommet. Det går ut på å se på hvilke valg læreren tar før og underveis i en problemløsningsøkt og hvordan disse valgene vektlegges og begrunnes.

Foreløpige forskningsspørsmål er som følgende:

- Hvordan strukturerer læreren matematikkundervisningen når det skal legges opp for problemløsning?
- Hvilke elementer av problemløsning implementeres?
- Hvilke prinsipper legger lærer vekt på knyttet til undervisning om problemløsning?

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitet i Agder er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får spørsmål om å delta fordi du er matematikklærer på en barneskole.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du planlegger og gjennomfører en problemløsningstime. Det innebærer at du i forkant av timen sender meg et dokument med plan for timen. Jeg vil gjennomføre en analyse av dette dokumentet. Jeg vil observere undervisningstimen der denne problemløsningsøkten foregår. Her vil det bli tatt observasjonsnotater. I etterkant av timen, en dag senere, vil jeg gjennomføre et intervju. Intervjuet kan ta opptil 45 min, og vil følge en intervjuguide, med rom for oppfølgingsspørsmål. Jeg kan sende deg intervjuguiden på forhånd, dersom det er ønskelig. Det vil bli tatt opptak av intervjuet, slik at det kan transkriberes i etterkant.

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.

- Det vil bare være meg og min veileder som vil få tilgang til opplysningene jeg innhenter gjennom lydopptakene og notatene jeg gjør meg underveis.
- Navnet ditt vil jeg erstatte med et pseudonym som lagres på egen navneliste adskilt fra øvrige data.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes juni 2024. Etter prosjektslutt, vil datamaterialet med dine personopplysninger anonymiseres.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Universitet i Agder har Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

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

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

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

- Universitet i Agder, UIA ved Eivind Hillesund.
- Vårt personvernombud: Trond Hauso ved tlf: +47 936 01 625 eller Epost: trond.hauso@uia.no

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

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

Med vennlig hilsen
Bettina Evjen

Prosjektansvarlig
(Bettina Evjen/Eivind Hillesund)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet [*sett inn tittel*], og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i *intervju som vil bli tatt opp med diktafon*

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. Juni 2024.

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3: Intervjuguide

Intervjuguide

Oppstartsspørsmål:

- Hvor lenge har du jobbet som lærer?
- Hvilke trinn har du jobbet (oftest) på?
- Hvor lenge har du undervist i matematikk?
- Hva syntes du om faget matematikk?
- Hva slags utdanning (og evt. videreutdanning) har du i matematikk?

Problemløsning generelt:

- Hva legger du i begrepet problemløsning?
 - o Hva tenker du kjennetegner et problem?
- Hva tenker du er årsak til at problemløsning er ytterligere vektlagt i LK20?
- Hva syntes du om problemløsning i matematikkundervisningen på barneskolen?
- Hvor ofte legger du til rette for problemløsning i matematikkundervisningen?
 - o Hvor ofte arbeider dere med problemløsning i klassen?
 - o Blir problemløsning undervist som en egen del eller en integrert del av matematikkundervisningen?

Planlegging:

- Hvordan planlegger du en problemløsningstime?
 - o Hvilke forberedelser gjør du?
- Hvilke oppgaver/problemer velger du?
 - o Hvilke kriterier legger du til grunn?
- Har du laget oppgaven fra timen selv eller hentet den fra et annet sted?
 - o Gjort noen justeringer? Hvilke?
 - o Hva var målet med oppgaven?
 - o Hvilke faglige utfordringer er det i oppgaven?
 - o Hadde du tenkt ut hva som kom til å bli utfordringer/hva du trodde elevene fikk til?
 - o Har du brukt denne oppgaven eller noe lignende tidligere?
- Jobber alle elevene med samme oppgave?
 - o Gjør du noen tilpasninger?
 - o Hvilke tilpasninger gjør du?

- Tenker du ut noen hjelpemidler som elevene kan ta i bruk?
 - o Hvorfor/hvorfor ikke

Gjennomføring:

- Generelt:
 - o Hvordan bygger du opp en problemløsningsøkt?
 - o Hvordan introduserer du en problemløsningsoppgave?
 - o Hvilke arbeidsformer tar du i bruk?
 - Hva tenker du om samarbeid i problemløsning?
 - o Hvordan avslutter du en problemløsningstime?
 - Hva vektlegger du i avslutningen?
- Timen:
 - o Gikk problemløsningstimen som forventet?
 - Hva og hva ikke?
 - o Hvordan gikk det sammenlignet med sist oppgaven ble brukt/ tilsvarende oppgave?
 - o Hvordan ville du gjort det om oppgaven skulle brukes på nytt i en annen 6.klasse?

Lærerens rolle:

- Hvor aktiv er du som lærer i en problemløsningstime?
 - o Hvilken støtte/veiledning gir du elevene når de jobber med oppgaven?
- Hvordan kommuniserer du med elevene under arbeid med oppgaven?
- Hvilken rolle tenker du at du har som lærer i en problemløsningsøkt?
 - o Under planleggingen, men også underveis i økten.
- Er det noe du syntes er utfordrende med at elevene skal jobbe med problemløsning?

Elevenes rolle:

- Hvilken rolle tenker du elevene har i problemløsningen?
- Hvordan tar du i bruk elevenes ulike løsninger på problemet?
- Hvordan vurderer du elevenes bidrag og læring i økten?

Vedlegg 4: Transkripsjon

	Hvem	Utsagn
1	Intervjuer	Hvor lenge har du jobbet som lærer?
2	Informant	Dette er mitt niende år som lærer.
3	Intervjuer	Hvilke trinn er det du oftest har jobbet på?
4	Informant	Det er på mellomtrinnet egentlig utelukkende, femte, sjette, syvende.
5	Intervjuer	Har du da undervist matematikk hele perioden?
6	Informant	Ja, alle årene.
7	Intervjuer	Hva synes du om matematikk?
8	Informant	Jeg synes det er veldig spennende. Jeg har jo tre fag som er 60 studiepoeng, men det er liksom matte som har ... hva skal jeg si ... utpreget seg i løpet av de årene her som fag som jeg synes er veldig spennende å diskutere og snakke om og forny seg og sånn da.
9	Intervjuer	Hva slags utdanning har du? Eventuelt noen videreutdanning innenfor matematikk?
10	Informant	Jeg har 60 studiepoeng i matte fra [skole], det er vel det.
11	Intervjuer	Hva er det du legger i begrepet problemløsning?
12		Problemløsning det tenker jeg i hvert fall er ideelt sett i klasserommet når vi jobber med problemløsning så er det at det ... eh ... eller jeg liker veldig godt at vi ... det dukker opp et slags problem som til synlatende er litt sånn hverdagslig som man kan prøve å løse ved hjelp av matematikk. Så jeg prøver å formulere hvert fall problemene i problemløsning litt sånn dagligdags. At ikke problemløsning for meg er her er en figur som skal settes sammen på en eller annen måte. På en måte et fiktivt ... eh et fiktivt konsept som egentlig ikke finnes i virkeligheten da. Så problemløsning da tenker jeg, da må det være et eller annet problem som faktisk skal løses da. Sånn at de føler at det er relevant.
13	Intervjuer	Hva er det du tenker kjennetegner et problem?

14	Informant	<p>En annen ting som kjennetegner det, i forhold til spesielt dette her med ... jeg er veldig opptatt av denne algoritmiske tenkeren som Udir har utformet. Det som kjennetegner et problem i dette tilfellet er at det kanskje virker litt for stort for å la seg løse sånn umiddelbart, når man ser det. Det liker jeg å ha som inngang, at når elevene ser problemet, så tenker de litt sånn, dette lar seg ikke løse. Eh ... og at de ikke ser veien til svaret sånn umiddelbart. Fordi at da tenker jeg at da kan jeg, ved å være en veileder i klasserommet, så kan jeg ... hjelpe de sånn at de faktisk skjønner at joda hvis du bare angriper problemet på riktig måte, så kan du liksom nøste det opp, og til slutt ende opp med riktig svar. Og at jeg i tillegg kanskje på starten av timen sier, tenk at på slutten av denne økta her, så kan dere svare på dette spørsmålet. Det hadde jeg kanskje ikke trodd akkurat nå. Så på en måte gi de litt den troen på at, jøss, tenk på dette store problemet her som skal løses, men det lar seg løse. Men dere trenger sikkert litt hjelp til å komme i gang. Da er det noen som ikke trenger så veldig mye hjelp, som bare setter i gang. Også er det noen som trenger mye hjelp, som jeg kan bruke tida på da. Også litt at det er en åpen slutt på det også, tenker jeg også er et bra kjennetegn på en sånn problemløsningsoppgave.</p>
15	Intervjuer	<p>Hva er det du tenker er årsak til at problemløsning er mye mer vektlagt i LK20?</p>
16	Informant	<p>Jeg tror at, eller nå kan jeg ikke si noe om hvordan de har tenkt, men jeg tenker at det er veldig riktig, og det handler litt om hva slags matte man kan løse veldig, veldig enkelt nå i dag. Altså en ting er kalkulator da, men egentlig kan jo det aller meste løses med apper eller med ting man kan google seg frem til og sånn. Så jeg tenker at det å bare finne ut av informasjon er veldig lett. Og sånn ren matte-ting kan man lett finne ut av. Mens hvis man bruker tiden i klasserommet i mattetimene på å løse problemer, ja i matte, så trener man jo også opp, tenker jeg bare nå, å løse problemer som ikke handler om matte. Som de kan bruke de samme strategiene med. Så det er som hvis de har verktøy i verktøykassa. Det å vite at jeg har verktøy i verktøykassa mi i matten, og jeg har det i dagliglivet hvis jeg krangler med vennene mine eller sånne typer ting. Så det har jeg veldig fokus på, det at det de trenes på er liksom å løse problemer da eller utfordringer som de møter.</p>
17	Intervjuer	<p>Hvor ofte jobber dere med problemløsning i klassen?</p>
18	Informant	<p>Egentlig veldig ofte. Jeg har timer hvor vi sitter og jobber med mer sånne oppgaver og liksom øver på det også, for det trengs jo. Men på en måte, i hvert fall som en inngang på hvert nye tema, så har vi gjerne et problem som skal løses på en måte. Eller en eller annen, det kan godt bare være en setning på tavla som trigger et eller annet. Og så gjennom en</p>

		<p>periode, la oss si sånn som sist når vi hadde division, så dukker det kanskje opp i løpet av en periode en sånn oppgave igjen. Hvis du har en mattetime som er litt sånn ... eh ... dukker opp litt sånn innimellom, så plutselig dukker det opp en oppgave med, nå sist så hadde vi et parishjul som bare ... en video av et parishjul som spant. Så sier jeg ikke noe om hva oppgaven handler om, og så begynner de å skrive ned. Eller i dette tilfellet skulle skrive ned hva de så og hva de lurte på, så dukker det opp oppgaver underveis der da. Så prøver jeg å lete etter, når elevene kommer med forslag til oppgaver, hvilke av de som kan ha med division å gjøre. Så når en sier «lurer på hvor mange det er mange plass til i parishjulet?», så er det sånn, ah det kan være en dele oppgave. Hvis de vet hvor mange det er plass til tilsammen, og de vet hvor mange vogner det, da er det en delingsoppgave. Så leder jeg de den veien.</p>
19	Intervjuer	<p>Du nevnte det litt, men underviser du problemløsning som en egen del, eller som en integrert del av matematikkundervisningen?</p>
20	Informant	<p>Nei, da vil jeg si at jeg integrerer det, absolutt.</p>
21	Intervjuer	<p>Hva synes du om problemløsning i matematikken på barneskolen?</p>
22	Informant	<p>Jeg synes at det er veldig spennende dette med hvordan rollen til læreren da endres litt, fra å være en sånn mer tradisjonell, sitte ned, få en intro, begynne å jobbe, så tar vi en oppsummering når det er 15 minutter igjen, og vri det over til at man blir mer den veilederen, som kan gå rundt og snakke med elevene, ta seg litt tid til det. Jeg tror nok mange vil si at det krever noe, det krever mer, det er ikke en sånn deilig, avslappende time, hvor du bare liksom kan komme inn holdt jeg på å si og ha med litt kaffe i klasserommet og bare «yes, begynne å jobb, og si fra hvis jeg dere virkelig trenger hjelp, så kan jeg komme og hjelpe» hehe. Det krever at du er på, men også at du liker faget godt, og det gjør jeg. Så jeg synes det er veldig spennende når du har elever som, litt sånn som i går, som oppdager mønster som er sånn, ah det er gøy, fortell mer om hva du tenker der. Vi har jo noen av de i klassen som trigges av det, og synes det er gøy å se etter mønster.</p>
23	Intervjuer	<p>Hvordan er det du planlegger til en problemløsningstime?</p>
24	Informant	<p>Først og fremst, du må jo ha et problem, holdt jeg på å si, og det er jo, jeg har noen nettsider som er noen steder som jeg på en måte leter og har god erfaring med, som på en måte man kan finne sånne problemløsningsoppgaver. Også kan det være at jeg endrer de litt og</p>

		tilpasser, hvis det er sånn typisk amerikanske oppgaver, så må jeg tilpasse litt til Norge, eller klassen i det hele tatt da. Så har jeg noen problemløsningsoppgaver fra før av og sånn, men selve sånn planlegging av det, så er det litt sånn samme malen hver gang da. Så jeg føler jeg har begynt å få ganske god erfaring med den type undervisning.
25	Intervjuer	Hvilke oppgaver er det du da velger når du skal finne et problem?
26	Informant	En av de tingene jeg ser etter, det er i hvert fall at de har en sånn lav inngang og høy ... altså list, lav inngang, stor takhøy, det er veldig det det står for. Men den typen at alle kan klare noe, og mange kan klare veldig mye, og noen få kan klare mer enn det jeg hadde sett for meg på en måte. Nå tenker jeg sånn en ideell oppgave, hvis jeg hadde sett en oppgave på nett som bare lyste mot meg, så hadde det vært sånn «åh den her kan treffe alle, uansett nivå».
27	Intervjuer	Den oppgaven du hadde i går, er det noe du har laget selv, eller har du hentet den fra et sted?
28	Informant	Nei, den ble kåret til et eller annet beste problemløsningsoppgave i 2017 eller noe sånt. Så den har jeg hatt med meg noen år, og testet ut i forskjellige klasser.
29	Intervjuer	Så du har prøvd den før?
30	Informant	Ja, jeg har prøvd den før.
31	Intervjuer	Har du gjort noen justeringer da?
32	Informant	Eh ja, i fjor så gjorde jeg den med de som gikk i syvende i fjor, og da fylte de ut det skjema som vi aldri kom til i går da, men det skjema de skulle begynne å fylle ut digitalt og sånt, og så tenkte jeg nei, det er bedre å ha alt på ark. Så lagde jeg det der rutearket, det var nesten en tabbe, for det er lettere å se ... altså eller jeg skulle hatt ... det var så tykke sorte streker, så det var vanskelig å se hvor de hadde lagt rammene. Vet ikke om du la merket til det, men det ble plutselig en utfordring da. Så det skulle vært grå streker i stede for svarte, for eksempel. Og så er jo den økta, som originaloppgaven er på en måte lagt opp til dag 1, dag 2, dag 3, så den er jo litt komprimert og justert for å passe til sjette klasse. Jeg tror hvis du skulle brukt den på ungdomsskolen, så hadde du brukt litt mindre tid på de figurene kanskje,

		og litt mer tid på generaliseringer da. Men planen er å fortsette med oppgaven, så vi får se hvor langt vi kommer.
33	Intervjuer	Hva var målet med oppgaven?
34	Informant	Målet er egentlig at man skal se altså mønstergjenkjenning og generalisering er ting som går igjen når jeg ser etter problemløsningsoppgaver, egentlig. For det merker jeg jo for det første at de er veldig gode på, også har jeg mye fokus på det, å kjenne igjen mønster, for du kommer veldig langt i matten hvis du kjenner igjen mønster, tenker jeg. Og så får man også litt, som jeg var inne på i går, du får også litt overgang til naturfag, og snakke litt om sånn, du tester ut en hypotese, ikke sant, og så det du egentlig må gjøre er prøve å finne et motbevis. Og da blir jo oddetall og størrelser, sånn som det er dobbelt og halvparten, blir på en måte verktøy i det, som du ser noen i hvert fall catcher veldig. Når jeg sier sånn «ja det går her med partall», så er det noen som liksom skjønner at jeg mellom linjene sier at kanskje du skulle teste med oddetallene. Ehm ... ja, nå tror jeg kanskje jeg drifet litt vekk fra spørsmålet.
35	Intervjuer	Hadde du tenkt ut noen utfordringer, eventuelt hva elevene kunne fått til, før du begynte med den oppgaven, i forkant?
36	Informant	Det jeg så for meg var at, fordi jeg har på en måte noen navn på disse figurene, så tenkte jeg det er ikke sikkert de setter de samme navn på, så sånn sett var det en litt åpen start, at det var litt sånn spent på ok, hvordan blir denne åpningen da? Hvor ivrig er jeg de til å finne de mønstrene? Hvor lett ser de det samme som, på en måte ser de at det ligner på et par briller? Eller bare, det var jo mange som bare kalte alt for nett i går, så ble jeg litt med på det og sånt. Så i det tilfellet så ... så ... visste jeg jo at det kanskje var en hindring for noen faktisk det å tegne rette strekker, men jeg visste ikke at det skulle være så vanskelig for mange av de hehe. Så der feilberegnet jeg faktisk litt på nivået, eller egentlig så var jeg kanskje litt for rask med å gå gjennom det, men jeg synes mange ganger at jeg selv er veldig tydelig, og at de ikke helt følger det samme spor, men det er når jeg ser meg selv innefra da, at det får vel egentlig noen som observerer vurdere da.
37	Intervjuer	Jobber alle elevene med samme oppgave?
38	Informant	Det hender absolutt at jeg tilpasser oppgaven ved at jeg vet hvordan jeg kan jekke den litt ned, eller trygge de på at det er mer enn godt nok at du bare, sånn og sånn og sånn. Sånn

		<p>som jeg i går da kunne sagt at, vet du hva, du se etter mønstre som i figurer, ikke se etter mønstre som i oddetall og partall som gjør at det og det skjer og sånn. Også i motsatt ende av klassen så har jeg alltid noen utfordringer på lur, for de som på en måte føler seg ferdige, eller som sier at nå har jeg funnet alt, eller jeg har testet alt det er jeg sikker på. Men selvfølgelig det er jo utfordringen med sånne oppgaver, er jo å klare å treffe alle. Så i en ideell verden så gjør man det, og i virkeligheten så gjør man så godt man kan da.</p>
39	Intervjuer	Har du noen måter du tar i bruk for å prøve å treffe alle?
40	Informant	<p>For det første så gjelder det selvfølgelig å kjenne klassen sin veldig godt. Så det hjelper jo, det er mye lettere når du kjenner klassen ... godt i forhold til å begynne med det i starten av femteklassen, når du akkurat har mottatt klassen. Da går man jo på en større, ikke på en smell da, men da kan man jo ende opp med mer å bomme da.</p> <p>Fordi at man ikke visste helt hvor landet lå.</p>
41	Intervjuer	Tenker du ut noen hjelpemidler i forkant som elevene kan bruke?
42	Informant	<p>Jeg prøver å gjøre det, og så merket jeg at i går burde jeg ha tenkt nøyere på det, de burde hatt med seg linjal da. Jeg tenkte, jeg hadde det i bakhodet, også slo jeg det fra meg, for jeg tenkte det er såpass lett å tegne en og en strek i de rutene, men så ser jeg jo at det gidder de ikke. Og så setter de lange streker, og så bomber de ikke sant. Så i etterkant, ja, så burde jeg gjort det. Men som etter vinterferien, så har vi en oppgave som heter koppen, hvor de skal måle og undersøke en vanlig kaffekopp i grupper, og da vet jeg akkurat hva de må ha. Da må de ha hyssing, lineal, en blyant, et stort A3 ark og litt sånn. Så det er på en måte beskrevet i de oppgaver jeg har i min bank da, hva slags utstyr de må ha.</p>
43	Intervjuer	Tar du i bruk noen digitale hjelpemidler?
44	Informant	<p>Jeg vil si at mange av de oppgavene gjenkjennes ved at man ikke trenger så veldig mye digitale hjelpemidler det vil jeg si. Vi bruker veldig lite av det i matten. Jeg bruker jo selvfølgelig også litt av iPaden min til å presentere ting da. Jeg likte sånn som i går godt det at de liksom at det traff de veldig det med denne kula som gikk over bordet der, at de har lyst til å se om man treffer hjørne, og så er det sånn ah det er akkurat det oppgavene handler om. Så sånn som en inngang når de kommer inn i klasserommet, en liten sånn spennende ting som de kan sitte og se på, mens resten kommer litt slentrende...det kan være fint. Også</p>

		<p>liker jeg veldig godt hvis det er timer som går over flere timer, å tegne det som jeg vil ha tegnet på tavla på iPaden, for da kan jeg ta det med til neste time og fortsette på det. Og det får man jo ikke mulighet til hvis man tegner det på den vanlige tavla.</p>
45	Intervjuer	<p>Hvordan bygger du opp en problemløsningsøkt? Har du en bestemt struktur på det?</p>
46	Informant	<p>Nja, veldig bestemt kanskje ikke, men det er noen sånne prinsipper som jeg ønsker, og det er jo litt sånn at de kommer litt raskt i gang, at jeg ikke står og forteller hele oppgaven til dem i starten. Men liksom, sånn som i går for eksempel, så ble jeg jo nødt til å tegne litt sånn hvordan jeg vil ha det, med at dere må undersøke på den måten, at dere tegner åpen rute, og så begynner dere der i venstre, så tegner dere banen ved å tegne en strek på en måte. Men så fort som mulig, la de komme i gang da. Og så heller bremse de, stoppe de litt etter hvert, kanskje justere de inn litt. Sånn som i går var det litt behov for å si at dere må være enda mer nøye for eksempel. Og så synes jeg det er veldig fint å ha noen sånne ikke planlagte stopp der noen elever har oppdaget noe, for da får du liksom fremmet de da, at «oi, se her, nå har han og han, eller hun og hun oppdaget noe. Dette må vi ta for oss felles» ikke sant. Så får de et lite løft der da. Så får de lov å beskrive litt hva de har oppdaget og sånt. Og så er det jo ting som jeg forhåpentligvis har sett fra før og visst at det kom. Men jeg vet ikke når det kommer, for eksempel.</p>
47	Intervjuer	<p>Har du tenkt ut i forkant om hva elevene kan finne ut av?</p>
48	Informant	<p>Jeg har tenkt ut ting de kan komme med, for jeg har testet ut oppgaven selv. Eh ... som du så i går, hadde jeg glemt å viske ut, for da har jeg testet det ut. Men det er klart jeg må være forberedt på at det kan komme ting som jeg ikke har planlagt. Og jo oftere man gjør opplegg, jo mindre er det av det. Da har man jo plutselig gjort det noen ganger, og har kontroll på mer.</p>
49	Intervjuer	<p>Tenker du bare ut av ting som kan dukke opp av løsninger, eller også av utfordringer og misoppfatninger?</p>
50	Informant	<p>Ja eh ... det er nok ikke alltid at jeg klarer å oppdage alle misoppfatningene. Fordi at eh ... ja spesielt hvis det på en måte er første gang jeg tester noe, og jeg henter en oppgave fra nett, og så tror jeg har overført den godt til nivå i klassen og sånn. Så kan det jo være liksom momenter med oppgaven som jeg ikke tenkte på, at åja vet du hva det har ikke vi jobbet så</p>

		<p>mye med. Jeg tenkte ikke på, at da jeg gjorde det selv, at selvfølgelig her må de jo kunne eh... forkorting av brøk. Jeg tar bare et eksempel da. Vi har jobbet med forkorting av bruk, men det var sånn oi det ble en sånn flaskehals akkurat det. At liksom oppgaven var vid åpen, men det var bare akkurat det der med forkorting av bruk. Hvis ikke de kunne det, så stoppa det litt opp. Det kunne vært et eksempel på hvor jeg har glemt å se for meg noe. At jeg sitter å planlegger og gjennomføre økta selv, og så tar jeg for gitt at ... jeg glemmer å tenke på at oi dette er faktisk noe i sjette som ikke sitter så godt.</p>
51	Intervjuer	Du nevnte det litt, men hvordan er det du introduserer en problemløsningsoppgave?
52	Informant	<p>Ja, jeg gjentar meg selv sikkert litt, men det at det er noe som møter de helt i starten av timen, og ideelt sett trigger en interesse hos dem. Gjerne noe visuelt, gjerne noe visuelt men litt kryptisk. At det er liksom sånn, oi hva er dette her for noe? Og så kanskje det blir åpenbart for dem etter hvert, eller at det dukker opp en tekst som leder de litte grann an. Og jeg ser jo på dem når de kommer inn i timen, at det er noen som kikker veldig og spør. Så er jeg jo litt tilbakeholdende og svarer så veldig mye da. Hva kan dette være? Stiller heller litt retoriske spørsmål. Og noen ganger har jeg også gitt de oppgaver som jeg ... egentlig ikke oppgaver engang, har bare skrevet sånn ... podcasten bruker...spiller av...eller podkasten varer i 20 minutter på vanlig hastighet. Hvis man spoler, så bruker den 10 minutter. Og så var det noen som begynte å jobbe med å finne ut ... Det var kanskje et lett eksempel, for da skjønner man at det er dobbelt hastigheter, men...Så begynner de å jobbe seg frem, også fant han en ut at åja hvis den spiller av i denne hastigheten, så betyr det at ... eh ... nei hvis det tok så kort tid å spole, så må det være 1,5 gang hastighet. Og så bare, ja, veldig bra, nå har du sittet å jobbe med den, men var det egentlig oppgaven? «hæ, var ikke det oppgaven?» Så sier jeg, det står jo bare noe her, det var egentlig ingen oppgave. Og så hadde de plutselig løst en oppgave som de ikke hadde fått engang. Det syntes jeg er litt gøy. Så jeg lurte de til å sitte å jobbe med matte, men så har jeg egentlig ikke bedt de om noen ting. Det har skjedd et par ganger.</p>
53	Intervjuer	Når du, for eksempel som i går viser den kulen på skjermen, er det ofte de samme elevene som blir interessert?
54	Informant	<p>Ja, vel, det er jo absolutt flere grupper av elever her i klassen, da. Så det er jo mange av de samme. Det er litt sånn generelt, som ikke handler om matematikk, men handler om at det er en del av de som jeg gjerne skulle hatt å si mer generelt. Også er det de som på en måte er veldig på lag, og de som er på en måte du ser med en gang at dette synes de er spennende,</p>

		<p>og noen sier til og med på slutten av timen at det var gøy. Det er jo få av de. Så det er jo noe som jeg tenker litt på i forhold til problemløsning, at det er viktig at man er klar over at det ikke er alle som nødvendigvis ... Altså, noen synes det er veldig ok å bare sitte og jobbe med oppgaver. Og jeg kan respektere det, og vi jobber gjerne med oppgaver, om ikke fra bok, altså i hvert fall sånn et ark med utregningsoppgaver. Det kan være en deilig økt det, men jeg tenker litt sånn at det er ikke det de trenger mest av i det virkelige livet. Jeg har ikke noe problem med å fokusere mest på den type arbeid som handler mer om problemløsning, da. Jeg tror det styrker de veldig, og så har jeg følt at jeg har fått mer støtte nå i denne nye læreplanen da enn den gamle da i det.</p>
55	Intervjuer	Hvilke arbeidsformer er det du tar i bruk med tanke på elevene?
56	Informant	<p>I hvert fall det at de tegner hjelpetegning, tenker jeg er veldig viktig. Det er et prinsipp som jeg veldig gjerne ønsker at de skal, at de skal tegne et eller annet, få ned noe på arket. Om det så er en runding hvor det står oppgaven i, ett eller annet, sånn at de får ut ting fra hodet sitt, så det er noe jeg håper på at de får til. Så bruker vi mye den der, og jeg tror det svarer på spørsmålet, men det her med å bruke begrepet verktøykasse. At liksom sånn «okei, hva er det du har i verktøykassen din nå?». At de liksom åpner den, og så tar vi av og til en gjennomgang på tavla, om hva er det vi egentlig har i verktøykassen. Som ikke er sånn «jeg kan brøk, jeg kan prosent», men liksom sånn «jo jeg kan bruke elimineringsmetoden», «jeg kan snevre med ned til at jeg finne ut at svaret må være mellom 1 og 10» og ikke mellom minus en million og pluss en million. At det hjelper meg litt at jeg vet ca. hvor svaret er. Og jeg vet at du kan gjette og sjekke i noen oppgaver. Det er liksom at de bevisstgjøres da på at jo du har jo en del metoder, som alle kan bruke uansett om de kan ... ja brøk og prosent. Så kan de i hvert fall bruke de generelle metodene.</p>
57	Intervjuer	Hva tenker du om samarbeid i problemløsning?
58	Informant	<p>Nei det oppfordrer jeg alltid til, at de gjerne må snakke med sidemannen. Jeg syntes ikke det er et problem. For det er utrolig mye læring i det å sitte og prate sammen om en oppgave sånn. Så det oppfordrer jeg veldig sterkt til.</p>
59	Intervjuer	Sitteplassering, har du noen tanker der? For eksempel i går, hvordan var sitteplasseringen med elevene?

60	Informant	I såne rom som vi bare låner, har jeg vært litt dårlig på å strukturere det så veldig, så de setter seg litt hvor de vil. Også så jeg nå at fordi vi har akkurat byttet gruppe etter jul, så vi har ikke vært så mye i det klasserommet med den nye gruppa som vi har laget. Da så jeg det at okei noen av guttene satt seg på samme plass som de satt sist, og det funket ikke så bra. Men jeg har ikke noen store tanker om hvordan de bør sitte i problemløsningsoppgaver. Annet enn at kanskje det hadde vært lurt å sitte mer i firer grupper for eksempel, men så blir det litt mye organisering i hverdagen til det da. Så de sitter stort sett sånn som de gjør, fire og fire, og så snakker de sammen med sidemann.
61	Intervjuer	Hvordan er det du avslutter en problemløsningstime?
62	Informant	Eh ja hvordan avslutter jeg? Altså jeg prøver jo å oppsummere hvert fall. Noen ganger som jeg var inne på i stad, at jeg liksom starter timen med å si at jeg tenker at i slutten så skal vi kunne svare på det her ganske greit. Og så da trekke det litt opp igjen, og så si at ja men hvis jeg nå sier et rutenett på 100, hvor mange blir det da? Ja, da blir det 4000. Ja okei, hvis jeg sier 200, ja da blir det 8000. Ja skjønner du, så nå kan jeg bare gi deg et tall, og så kan du gi meg et svar. Nå har du liksom innarbeidet en sånn, og det hadde du aldri klart i starten av timen. Så på en måte litt den, og trekker opp igjen starten. Så hender det av til at jeg har faktisk gitt de noen oppgaver som ikke skal løses på slutten, at jeg sier sånn, ok, nå har vi akkurat funnet ut hvor mange mennesker som blir født, det var et eller annet de fikk vite, hvor mange mennesker som ble født i år, i 2023, så skulle de finne ut hvor mange det var i sekund, eller noe sånt der. Så når de da hadde regnet ut det, og timen nærmer seg ferdig, så gikk jeg til neste slide, hvor det stod i 2023 døde det så mange, hvor mange døde ... og så bare sånn «åh skal vi begynne på det nå?». Nei vi skal ikke løse denne oppgaven, men er dere med på at denne kunne dere løst hvis dere hadde hatt en time til nå? Jaja, hvis du hadde brukt samme metode for det er det samme. Så det også hender at jeg gir de en sånn «dette hadde vært neste oppgave hvis vi skulle jobbe videre» også gjør vi ikke det.
63	Intervjuer	Hva er det du vektlegger i avslutningen?
64	Informant	Det er vel, altså det jeg ønsker at elevene skal gå ut av timen med, ikke nødvendigvis at de kunne kopiert, at de liksom skal, det er mer de overordnede tingene jeg vil at de skal sitte igjen med, mer enn akkurat at de går hjem fra timen og vet nå hvordan man skal ... det er ikke så viktig at de går ut av timen og vet hvor stort et biljardbord bør være for å lage en fisk, ikke sant? Det har de helt sikkert glemt, og det spiller jo ingen rolle. Men at de har med seg de overordnede prinsippene på hvordan du strukturerer i dette tilfellet, funnene dine, setter på tall, gjør det litt ordentlig og pent. Sånn at det er lett å referer til etterpå. Kanskje til

		<p>og med fargekode ting litte granne. At de har med seg de tingene da, den strukturen der. Det er det aller viktigste. For da på en måte, hvis de blir flinkere og flinkere på det, så er jo målet at de etter hvert skal kunne løse problemer med å sette i gang litt raskere selv da. At flere er med på den tanken om at jo, men det var faktisk lurt å være litt nøye. Det kan være jeg formulerer meg dårlig over tid, men når jeg sier, fint om dere setter på tall på lengden og bredden, og så ser jeg at halvparten ikke gjør det, så tenker jeg, dette må vi jo faktisk jobbe med, for der var jeg kanskje for utydelig da. Så må jeg si, dere må sette på det, for vi vil jo vel være ryddige da, et eller annet sånn. Så hvis de går ut av timene og alltid blir litt flinkere til å strukturere seg selv, litt flinkere til å tenke okei hvordan angriper jeg dette problemet, hva er det jeg har i verktøykassa, hva er det vi alltid pleier å gjøre? jo det er en hjelpetegning, og det er å snevre ned svaret. Ja, hvis de blir alltid litt flinkere til det hver gang, så er jeg veldig fornøyd.</p>
65	Intervjuer	Hvilken plass tenker du det om at elevene skal være strukturerte har i problemløsning?
66	Informant	<p>Ja, jeg tenker at en av de første tingene man bør gjøre, hvis problemet blir litt for, tilsynelatende for stort for de å løse, så er det jo det å strukturere det, bryte det ned i mindre problemer. For eksempel å se at hvis jeg bare løser den knuten der, så vil den knuten der også løses her, så må jeg gå og løse på den tredje knuten, som ikke henger sammen, men når alle de tre knutene er løst, så er jo problemet løst. Jeg tror det har en veldig stor del å strukturere det. Også ser jeg at det er mange som har veldig lite struktur generelt, så de går kanskje ut av matte-timen og har blitt litt mer strukturerte. Så jeg prøver å referere ganske mye til i matte-timen, at ja vel vi jobber med matte nå, men det handler om å lære seg struktur i livet, det handler om problemløsning i livet, det handler om, ja, møte utfordringer i livet på best mulig måte. Så hvis jeg får til å trekke virkeligheten inn i matten, så gjør jeg det.</p>
67	Intervjuer	Hvordan vurderer du elevenes bidrag og læring, og hva de gjør i timen?
68	Informant	<p>Ofte litt fortløpende, og så foretrekker jeg jo også at de skriver ting på papir, som ikke er i boka, hvis det er mulig. Eller så hender det at samler jeg inn boka også. Men jeg får veldig mye med meg mens jeg går rundt. Så det er veldig sjeldent at jeg oppdager noe helt nytt om noen elever når vi jobber, så jeg får et veldig godt overblikk over klassen ved å bli fristilt litt, og gå rundt og snakke med de, og bøye meg litt ned, og sette meg med de, og høre hvordan de tenker og sånn. Også noen ganger når vi jobber med litt sånn, som jeg var inn på det der med koppen, en oppgave om en kaffekopp neste periode, så samler jeg inn arket, og så tar jeg bildet av den med iPaden min, og så kommenterer jeg med pennen min oppå</p>

		<p>bildet i PDFen, og så deler jeg bildet ut igjen i Classroom til de. Så får de det på en måte igjen, det blir en midtveisvurdering, men jeg har ikke skrevet oppå det arket som de skal fortsette på, for de skal jo gå løs på del 2 på det samme arket, men de kan gå inn i Classroom, og så kan de se alle mine noteringer og liksom piler, og her må det være mer tydelig, og bla bla bla, uten at jeg ødelegger arket deres sitt, for å si det sånn. Så skal de til slutt lage en ny versjon, kallet en innføring. Hvor de tar hensyn til alle de tilbakemeldingene mine, eller, de må jo ikke nødvendigvis, men de får i hvert fall tilbakemelding på hvordan de kan forbedre seg. Og så har de noen tydelige kriterier og sånn, og så kan de jo enten få en helhetsvurdering til slutt, men da har jeg jo egentlig tegnet meg et godt bilde av hvordan gruppa har jobbet, og hvordan de ligger an og sånn.</p>
69	Intervjuer	Du nevnte at du fikk det meste med deg underveis, hva er det du da får med deg?
70	Informant	<p>Litt sånn hvordan de tenker, og prøver å få frem, hvordan de får ut og snakke litt om hva det er de står fast med, sånn at det blir ... typisk noen elever som er veldig flinke til å stille sånn, ikke tenke spørsmål, hvor de sier liksom sånn «hva skal jeg gjøre her», ikke sant? Og så er det, da får jeg ikke så veldig inntrykk av hvor det har stoppet opp da. Sånn som i går for eksempel med hun ene jenta som, hvor hun ikke fikk de samme figurene, så følte meg og hun streken sammen. Ok, her gikk det fint, det gikk fint opp her, her gikk det fint, her, der skjedde det noe. Der mistet du fokus, konsentrasjonen etterlanet sånt. Litt sånn, hvorfor tror du at det skjedde noe galt her, eller noe sånn. Så prøver å få de i tale da, kort fortalt.</p>
71	Intervjuer	Hvor aktiv er du som lærer i problemløsningstimen?
72	Informant	<p>Jeg vil si veldig aktiv, og du må virkelig ha hjernen skrudd på. Det nytter ikke å gå på sånn halv maskin. Du må virkelig lytte. Og mange av de er jo ivrig, men ikke alltid så gode til å helt tydelig si hva de har oppdaget av mønster og sånn. Men de har veldig lyst til å fortelle hva de har oppdaget. Og så treffer de ikke helt på, kanskje de surrer litt med sin egen forklaring. Så da virkelig være 100% påskrudd og lytte til hva de sier, se for seg hva de kan ha sagt, og treffe godt på at jeg kan si til de «ja, det du sier er det at når du dobler det så ...», de sier kanskje «ja 4 og 8 fungere, 5 og 10 fungerer», så «ja sier du nå at dobling fungerer?». «ja, ja det er det jeg sier». Du kan ikke være halvveis skrudd på da. For da blir det mer sånn «ja, kult at du har funnet et mønster». Liksom jeg hang ikke helt med, men det er sikker noe bra du har oppdaget. Det blir mer de type svarene hvis du ikke er fokusert.</p>
73	Intervjuer	Hvilke støtte eller veiledning gir du til elevene mens de jobber?

74	Informant	<p>Det kommer jo litt an på hva slags flyt de er i allerede. Hvis de er på en måte stoppet litt opp, så kan det handle om litt sånn primære ting, som at jo, men nå må du faktisk, du har faktisk fått vite av meg hvordan du skal begynne, i hvert fall, så du må hvert fall sette i gang. Så noen ganger er det litt sånn tydelige krav til at de må i hvert fall ha et visst arbeidstempo da. At de ikke stopper opp på det kognitive, men stopper opp på viljen da. Men hvis de på en måte er i en flyt og sånn, så prøver jeg virkelig å støtte de at her er du på god vei og dette er noe du kan forfølge. Hvis jeg ser at det er på vei et sted som er bra ikke sant, det må ikke være nødvendigvis det som jeg har planlagt, men hvis jeg ser at dette er noe du kan utforske, så prøver jeg liksom å støtte de i det. Også er det noen som stopper opp, ikke fordi de ikke vil, men fordi de ikke klarer mer, da er det jo litt det med å minne dem på de metodene. Har du prøvd med lettere tall for eksempel? Har du prøvd med, hvorfor begynner du med 10x8, kan du ikke prøve med 1x2 da? Det er jo en bitteliten rute liksom. Så liksom prøve å minne de på disse metodene da.</p>
75	Intervjuer	Hvilken rolle tenker du at du har som lærer i problemløsning?
76	Informant	<p>Ja, altså mer enn veileder da underveis i timen. Og forhåpentligvis litt sånn til inspirasjoner når det gjelder hvordan, når jeg på en måte, jeg skal ikke, prøver jo da, i hvert fall ikke å vise en fasit. Men sånn, ok, her er sånn jeg vil gjort det. At man på en måte blir en slags rollemodell, eller et eksempel på hvordan man kan angripe. Og prøver å få det til å virke, liksom sånn, ja enkelt, men også si sånn «jo men dette er jo akkurat, oi, nå kom jeg til en vanskelig del her, dette er vanskelig, det tallet her er ikke lett altså. 17 uff for et fælt tall liksom. Jeg skulle ønske det sto 18. Åh vent litt, jeg kan jo gjøre det om til 18, og så trekke fra en etterpå for eksempel?». Altså at jeg kommer med noe sånn ... at jeg spiller litt den der typen som på en måte oppdager mange av de tingene som de selv har oppdaget, men men gir meg ikke liksom. «åh skulle ønske det var sånn, ja men da gjør jeg det sånn». Altså ehm ... prøver å illustrere hvordan på en måte en ideell måte å løse en oppgave kan være på da.</p>
77	Intervjuer	Hvilken rolle tenker du elevene har?
78	Informant	<p>Altså for det første så håper jeg jo, måler er jo at de føler selv at de har en rolle som en som faktisk skal hjelpe til å løse et problem da. At de tenker at ja, dette kan jeg hjelpe med, sånn sett så rollen blir jo da en som ønsker å løse problemet da. Hvis jeg kan si at det er en rolle, vet ikke, ja. Det er jo litt mindre, altså sånn kanskje litt mer når de prater sammen, litt mer støy i klasserommet, så de må på en måte ha en rolle som en som jobber med noe, men som</p>

		på en måte ikke sklir ut da. Fordi at hvis det er mye prat i et klasserom, så er det jo noen som ikke helt skiller den faglige praten med bare prat, og så tenker de, åh det var mye støy her, kanskje vi bare skal snakke om noe helt annet. Så det krever jo litt av de da, at de på en måte skjønner hva det vil si å jobbe med problemløsning da.
79	Intervjuer	Hvordan tar du i bruk elevenes ulike løsninger eller strategier?
80	Informant	Jeg synes det er veldig fint hvis de har lyst til å komme opp og vise for eksempel. Det er veldig nyttig, da ser de at for det første at det er ufarlig å komme opp til tavla og vise. Og også at det ikke er noe farlig å komme opp og vise noe som ikke nødvendigvis er riktig, for da, igjen må jeg være påskrudd og prøve å, de har jo ikke noe erfaring med å tegne på tavla ikke sant, så hvis de ikke klarer å illustrere det de har tenkt godt nok på tavla, så må jeg være der og følge godt med. Må være litt sånn «ja, ikke sant, og nå skal du sikkert tegne en sirkel her da» eller etterlanet, og bare støtte de. Og ja, trekke frem ting de har oppdaget, og kanskje spørre de «ja hvordan oppdaget du det liksom? Hvordan kom det til overflaten, eller var dette noe du visste fra før, eller var det noe som dukket opp i dag?» Og hvis de sier at ja, dette visste jeg fra før, så «ja, lærte du det på skolen?» Ja, så dette hadde jeg gått gjennom før, ja, så det husker du, ja, så bra. Prøv å poengtere noen ganger også det at, ja, så bra du følte med da i 4. klasse. For det er det mange som ikke husker lenger.
81	Intervjuer	Hva sier du eller gjør du hvis en elev har løst feil?
82	Informant	Ja, altså, forhåpentligvis så har ikke sittet en hel time og løst alt feil, at jeg hadde oppdaget det underveis da. Men som jeg sa litt i stad, hvis jeg ser at de på en måte styrer mot noe som ikke er, som ikke har noe sånn veldig smart ende da, at liksom sånn, dette er ikke et alternativt spor som vil føre frem til noe bra, det er bare, nå har de blandet fra starten da. Så må jeg være litt tidlig bort og stille litt sånn, kanskje litt sånn ledende spørsmål om at «ja, tror du dette ender?». Altså, litt sånn, ja, det blir kanskje litt sånn, litt ledende spørsmål, men det er jo litt viktig å ta tak i det tidlig. Det er ikke det at det er så superkrise å ta feil av et svar eller et tall, men så lenge de på en måte har brukt metoden, de har tenkt riktig, det er bare det at de har kanskje bommet på litt utregning og sånn, så er det jo helt problemfritt, mener jeg. Da har de liksom skjønt så mye at da gjør ikke det noe. Da prøver jeg å si til dem at, ja, svaret ble feil, men altså, du har jo tenkt riktig og metoden var riktig og så bommet på den lille tingen da, men det er lett å lære seg.
83	Intervjuer	Gikk timen i går som forventet?

84	Informant	Ikke helt som forventet. Jeg hadde ikke satt meg selv noe sånn veldig mål om hvor langt vi skulle komme, så sånn sett så gikk det som forventet, at vi kom i gang og gjorde det vi skulle, og de endte på en måte, jeg følte de kom inn i det sporet jeg hadde sett for meg litt etter hvert. Jeg trengte å stoppe de litt opp og på en måte guide de litt mer enn jeg hadde sett for meg i hodet mitt, men det er ikke nødvendigvis de sin feil altså, men at det var litt sånn, jeg skulle tatt enda nøyere hvordan du tegna. Jeg skulle hatt linjal til de, jeg skulle kanskje begrenset det til å si, «ok, tenk på et tall mellom 1 og 5 for eksempel». Så litt sånn type ting gikk ikke helt som forventet. Der vil jeg ha korrigert mer, og jeg skal jo ha timen nå etter lunsj. Så jeg kommer til å begrense meg litt i størrelsen på tallene. Rett og slett fordi at en del av motorikken til mange av de syns jeg var litt dårligere enn jeg hadde sett for meg.
85	Intervjuer	Hvordan gikk det nå sammenlignet med sist du brukte den oppgaven?
86	Informant	Ehm ja ... så ... sist hadde jeg jo helt klasse, så da var det litt mer sånn at jeg ikke faktisk fikk helt oversikt over alle som gjorde det de skulle. Også er det litt lenge siden, men jeg følte sånn sett at det var bedre nå. Det var en bedre gjennomføring enn første gang, det var det. Men for å gjøre det enda bedre så ville jeg ha gjort noen korrigeringer, så jeg tror den timen i dag blir veldig bra. Så skal jeg være vikar i syvende klasse i matte på fredag, dobbelttime, og da tenkte jeg at da prøver vi det også, for de har ikke hatt den timen før. Så det blir bedre og bedre.
87	Intervjuer	Når du har hele klassen, hvordan får du da se hvordan alle elevene gjør det med tanke på læring og løsninger?
88	Informant	Ja, det er vanskeligere, og så er det også en utfordring at ja vel, så har man kanskje med seg noen i timen, det er jo fint å ha to lærere. Men det er klart at hvis den læreren da for eksempel ikke, altså den må gjerne ha litt veiledning i hva den skal se etter da, og hvis den personen ikke har matte som fag, så det er klart at det er ikke bare sånn at halvklasse med en er det samme som helklasse med to. Det er det jo ikke. Det er mye lettere å ha halvklasse og være en i problemløsning, synes jeg da. Fordi at det er så mye av de tingene som jeg føler at jeg mestre da, og det å gå rundt og lytte og sånt, som kanskje ikke en som ikke er så god på dette her ... mestrer. Pluss at jeg får jo ikke med meg alt det som de har sagt til den andre læreren, elevene, så jeg får jo med meg mindre av hva de er kapable til da. Så det er en utfordring med problemløsningsoppgave, vil jeg si da. Helklasse alene, det er jo, da blir det verre.

89	Intervjuer	Hvordan sørger du da for at elevene får med seg læringsutbytte?
90	Informant	Ja, hvis de er helklasse?
91	Intervjuer	Ja
92	Informant	Ja, det, hm, ja, nei, det stiller vel mer krav til da kanskje at man har noe å samle inn på slutten. Altså da er man jo plutselig litt mer over en slags sluttvurdering, mer enn en underveisvurdering som jeg liker å bedre da. Og da er det jo mer større fare for at man samler inn en oppgave som er bare sånn, oi, sånn, her skulle jeg jo vært inn tidligere, det så jeg ikke før når det var dumt. Så det kan være problematisk. Så hvordan sørger man for det? Vel, det er vanskeligere.
93	Intervjuer	Når du nå skal gjøre denne på ny, vil du gjøre noen endringer da?
94	Informant	Helt konkret, linjal, mer fokus, enda mer fokus på viktigheten at de strekene er 45 grader. Kanskje en liten gjennomgang av hva det vil si med 45 grader, men jeg tror det holder å forklare det at det skal gå fra ett hjørne i de der små kvadratene til det motsatte hjørnet. Og at det gjelder hver gang, at du på en måte må kontrollere deg selv hver gang du kommer til et hjørne for eksempel. Eller hver gang du kommer til et sånt vant eller kanten på ruta, at gå tilbake og se om du har gjort det riktig. For det er vanskelig å viske når du allerede har tegnet masse streker da.
95	Intervjuer	Fikk du den klasseromsdiskusjonen som du ønsket?
96	Informant	Delvis. Jeg tror når jeg har den gruppa neste gang, og vi skal oppsummere litt hva det var vi gjorde sist, og da er det jo til og med etter vinterferien, så da trenger de virkelig en liten repetisjon, så tror jeg vi kan få noen gode diskusjoner igjen. For da kan jeg samle tråden litt med sånn, ja vi var jo borte i noen mønster med det, vi var jo borte i noen mønster med det, og sånn var det nå igjen. «Var det ikke et eller annet med partall oddetall, var det ikke et eller annet med dobling?» Og da få muligheten til å kanskje strukturere det litt, og liksom sånn, ok, dette er vi sikre på. Vi er sikre på at hvis vi har dobling, så får vi samme figuren, og da havner vi i samme hjørne. Vi er sikre på litt sånn da. Og så er jo målet neste time at man skal fylle ut det skjema, og da vil det jo være lurt å kunne noen mønster, for det er jo hundre ruter de skal fylle inn. Men etter hvert så vil de oppdage at, åja, det er et mønster her, så det går fort å fylle ut de hundre rutene.
97	Intervjuer	Da er vi vel egentlig ved slutten. Er det noe mer du vil legge til som du ikke har fått sagt?

98	Informant	Nei, skal vi se, jeg skulle jo gjerne hatt, altså jeg synes det er gøy å finne oppgaver og kanskje finne på noen oppgaver selv, og jeg prøvde litt å bruke sånn chat gpt til det, men jeg synes ikke den er veldig god til å lage problemløsningsoppgaver, enda hvert fall. Så hadde jeg hatt en bank med hundre sånne oppgaver, så hadde jeg tatt det gledelig imot, men jeg synes det er veldig spennende, og liksom, hvis jeg klarer å komme på noe selv, så blir jeg glad for det. Eller blir inspirert av for eksempel, til en oppgave.

Vedlegg 5: Kodesystem

Temakode	Perspektivkode
01 – Å ta i bruk problemer som kan knyttes til virkeligheten	01 – Er noe informanten liker
02 – Å ha et problem som skal løses	02 – Er noe informanten prøver på
03 – At elevene umiddelbart ikke ser en løsning på problemet	03 – Er noe informanten legger vekt på
04 – Å være en veileder	04 – Er noe informanten oppfatter som viktig for elevenes relevansopplevelse i matematikk.
05 – Å ha en åpen slutt på oppgaven	05 – Er noe informanten liker som inngang til timen
06 – Å bruke tiden på problemløsning	06 – Er noe informanten mener kan bidra til elevenes forståelse
07 – Noe som vekker elevenes interesse	07 – Er noe informanten mener kan gi elevene mestringstro
08 – Å la elevene komme opp med problemene	08 – Er noe informanten mener kan ha nytteverdi i andre sammenhenger utenom matematikk
09 – Å integrere problemløsning inn i de andre temaene i matematikken	09 – Er noe informanten mener kjennetegner problemløsning.
10 – Problemløsning krever mer enn tradisjonell undervisning	10 – Er noe informanten syntes er spennende
11 – At elevene oppdager mønster	11 – Er noe informanten opplever som andre læreres oppfatning
12 – Å starte planleggingen med å finne et problem	12 – Er noe informanten opplever at elevene syntes er gøy
13 – Å hente ut problemløsningsoppgaver fra nettsteder	13 – Er noe informanten har erfaring med
14 – Å tilpasse oppgaven	14 – Er noe informanten syntes er utfordrende i problemløsning
15 – Å ha en problemløsningstime	15 – Er noe informanten opplever som viktig
16 – Å ta i bruk stor takhøyde - lav inngang oppgaver	16 – Er noe informanten opplever som uviktig i problemløsning
17 – Å ta i bruk oppgaver som kan treffe alle elevene	17 – Er noe informanten mener kan løfte opp elevene
18 – Å ta i bruk oppgaver over flere år	18 – Er noe informanten ønsker
19 – Å ha relasjon med elevene	19 – Er noe informanten begrunner ut ifra læreplanen
20 – Å ta i bruk digitale hjelpemidler	20 – Er noe informanten tar i bruk for å høre hvordan elevene tenker

21 – At elevene kommer fort i gang med oppgaven	21 – Er noe informanten tar i bruk for å lede dem vekk fra villspor
22 – Å stoppe opp der elevene har oppdagat noe	22 – Er noe informanten mener gir et godt bilde av hvordan elevene ligger an
23 – Å ta i bruk elevaktivitet	23 – Er noe informanten setter krav til
24 – Å tenke ut ulike løsninger i forkant av timen	24 – Er noe informanten mener er enklere i problemløsning
25 – Å teste ut oppgaven i forkant av timen	25 – Er noe informanten bruker for å presentere ting
26 – Å være forberedt på uforutsette løsninger	26 – Er noe informanten mener krever for mye organisering.
27 – Å være tilbakeholdende i svarene	
28 – At elevene tegner hjelpetegning	
29 – At elevene kan samarbeide	
30 – Å lage strategiske sitteplasseringer	
31 – Å avslutte problemløsning med en oppsummering	
32 – Å avslutte problemløsning med å trekke opp starten igjen	
33 – Å avslutte problemløsningen med en oppgave som ikke skal svares	
34 – At elevene går ut av timen med memorert kunnskap	
35 – Å trene elevene på å løse problemet strukturert	
36 – Å la elevene ta i bruk problemløsningsmetoder	
37 – Å dele opp problemet i mindre deler	
38 – Å være en aktiv lærer i problemløsningen	
39 – Å lytte til elevene	
40 – Å være skrudd på i timene	
41 – Å støtte elevene i utforskning	
44 – Å være en rollemodell for elevene	
45 – Å vise eksempler på løsningsmetoder	
46 – At elevene viser løsninger	
47 – At elevene svarer feil	
48 – Å stille elevene åpne spørsmål	
49 – Å stille elevene ledende spørsmål	
50 – At elevene har tenkt riktig	

51 – At elevene løser oppgaver de ikke har fått beskjed om	
52 – Å gå rundt til elevene å høre hvordan de tenker	
53 – At elevene skal ha et visst arbeidstempo	
54 – At elevene skal føle at de kan løse problemer	
55 – At det dukker opp uforberedte momenter ved en oppgave	
56 – Å ha halv klasse i problemløsning	
57 – Å ikke få med seg hvor alle elevene ligger an, når man er hel klasse	
58 – At problemet virker litt for stort	
59 – Å ha en problemløsningstime fører til at lærerrollen endrer seg til en veileder	
60 – Å lage problemløsningsoppgaver selv	
61 – Å innlede problemløsningstimen med å samle inn trådene fra forrige økt.	
62 – Å ta i bruk problemløsningsoppgaver som man har fra før av	
63 – Å benytte samme malen på planlegging i problemløsning	

Vedlegg 6: Koding av intervju

Intervjudata	Koding
Jeg liker veldig godt at det dukker opp et slags problem som til synlatende er litt sånn hverdagslig som man kan prøve å løse ved hjelp av matematikk	01:01
Så jeg prøver å formulere hvert fall problemene i problemløsning litt sånn dagligdags.	01:02
Så problemløsning da tenker jeg, da må det være et eller annet problem som faktisk skal løses da. Sånn at de føler at det er relevant.	02:09, 02:04
Det som kjennetegner et problem i dette tilfellet er at det kanskje virker litt for stort for å la seg løse sånn umiddelbart, når man ser det.	58:03, 03:09
Det liker jeg å ha som inngang, at når elevene ser problemet, så tenker de litt sånn, dette lar seg ikke løse. Og at de ikke ser veien til svaret sånn umiddelbart.	03:05
(...) ved å være en veileder i klasserommet, så kan jeg hjelpe de sånn at de faktisk skjønner at joda hvis du bare angriper problemet på riktig måte, så kan du liksom nøste det opp, og til slutt ende opp med riktig svar.	04:06
Og at jeg i tillegg kanskje på starten av timen sier tenk at på slutten av denne økta her, så kan dere svare på dette spørsmålet. Det hadde jeg kanskje ikke trodd akkurat nå. Så på en måte gi de litt den troen på at, jøss, tenk på dette store problemet her som skal løses, men det lar seg løse. Men dere trenger sikkert litt hjelp til å komme i gang.	04:06, 03:07
Også litt at det er en åpen slutt på det også, tenker jeg også er et bra kjennetegn på en sånn problemløsningsoppgave.	05:09
Så jeg tenker at det å bare finne ut av informasjon er veldig lett. Og sånn ren matte-ting kan man lett finne ut av. Mens hvis man bruker tida i klasserommet i mattetimene på å løse problemer, ja i matte, så trener man jo også opp, tenker jeg bare nå, å løse problemer som ikke handler om matte. Som de kan bruke de samme strategiene med.	06:08
Det å vite at jeg har verktøy i verktøykassa mi i matten, og jeg har det i dagliglivet hvis jeg krangler med vennene mine eller sånne typer ting. Så det har jeg veldig fokus på, det at det de trenes på er liksom å løse problemer da eller utfordringer som de møter.	01:03, 02:03, 06:03
Hvor ofte jobber dere med problemløsning i klassen? Egentlig veldig ofte.	06:03
Men på en måte, i hvert fall som en inngang på hvert nye tema, så har vi gjerne et problem som skal løses på en måte. Eller en eller annen, det kan godt bare være en setning på tavla som trigger et eller annet.	02:05, 07:05
Og så gjennom en periode, la oss si sånn som sist når vi hadde divisjon (...) så hadde vi et parishjul som bare... en video av et parishjul som spant. Så sier jeg ikke noe om hva oppgaven handler om, og så begynner de å skrive ned. Eller i dette tilfelle skulle skrive ned hva de så og hva de lurte på, så dukker det opp oppgaver underveis der da. Så	08:02

prøver jeg å lete etter, når elevene kommer med forslag til oppgaver, hvilke av de som kan ha med divisjon å gjøre.	
Du nevnte det litt, men underviser du problemløsning som en egen del, eller som en integrert del av matematikundervisningen? Da vil jeg si at jeg integrerer det, absolutt.	09:03
Jeg synes at det er veldig spennende dette med hvordan rollen til læreren da endres litt, fra å være en sånn mer tradisjonell, sitte ned, få en intro, begynne å jobbe, så tar vi en oppsummering når det er 15 minutter igjen, og vri det over til at man blir mer den veilederen, som kan gå rundt og snakke med elevene, ta seg litt tid til det.	04:10 , 59:10
Jeg tror nok mange vil si at det krever noe, det krever mer, det er ikke en sånn deilig, avslappende time. Det krever at du er på, men også at du liker faget godt, og det gjør jeg.	10:11, 10:09
jeg synes det er veldig spennende når du har elever som, litt sånn som i går, som oppdager mønster	11:10
Vi har jo noen av de i klassen som trigges av det, og syntes det er gøy å se etter mønster.	11:12
Hvordan er det du planlegger til en problemløsningstime? Først og fremst, du må jo ha et problem, holdt jeg på å si, og det er jo, jeg har noen nettsider som er noen steder som jeg på en måte leter og har god erfaring med, som på en måte man kan finne sånne problemløsningsoppgaver.	12:03, 13:13
Også kan det være at jeg endrer de litt og tilpasser, hvis det er sånn typisk amerikanske oppgaver, så må jeg tilpasse litt til Norge, eller klassen i det hele tatt da.	14:13
Så har jeg noen problemløsningsoppgaver fra før av og sånn, men selve sånn planlegging av det, så er det litt sånn samme malen hver gang da. Så jeg føler jeg har begynt å få ganske god erfaring med den type undervisning.	15:13, 62:13, 63:13
En av de tingene jeg ser etter, det er i hvert fall at de har en sånn lav inngang og høy ... altså list, lav inngang, stor takhøy, det er veldig det det står for. Men den typen at alle kan klare noe, og mange kan klare veldig mye, og noen få kan klare mer enn det jeg hadde sett for meg på en måte.	14:03
Nå tenker jeg sånn en ideell oppgave, hvis jeg hadde sett en oppgave på nett som bare lyste mot meg, så hadde det vært sånn «åh den her kan treffe alle, uansett nivå».	17:02, 14:02
Den oppgaven du hadde i går, er det noe du har laget selv, eller har du hentet den fra et sted? Nei, den ble kåret til et eller annet beste problemløsningsoppgave i 2017 eller noe sånt. Så den har jeg hatt med meg noen år, og testet ut i forskjellige klasser.	18:13
Og så er jo den økta, som originaloppgaven er på en måte lagt opp til dag 1, dag 2, dag 3, så den er jo litt komprimert og justert for å passe til sjette klasse.	14:02, 14:13

Målet er egentlig at man skal se altså, mønstergjenkjenning og generalisering er ting som går igjen når jeg ser etter problemløsningsoppgaver, egentlig.	11:09, 11:03
også har jeg mye fokus på det, å kjenne igjen mønster, for du kommer veldig langt i matten hvis du kjenner igjen mønster, tenker jeg.	11:03, 11:06
Og så får man også litt, som jeg var inne på i går, du får også litt overgang til naturfag, og snakke litt om ssånn, du tester ut en hypotese, ikke sant, og så det du egentlig må gjøre er å prøve å finne et motbevis. Og da blir jo oddetall og størrelser, sånn som det er dobbelt og halvparten, blir på en måte et verktøy i det, som du ser noen i hvert fall catcher veldig.	15:08, 11:08
Det hender absolutt at jeg tilpasser oppgaven ved at jeg vet hvordan jeg kan jekke den litt ned, eller trygge de på at det er mer enn godt nok at du bare, sånn og sånn og sånn. Sånn som jeg i går da kunne sagt at, vet du hva, du se etter mønstre som i figurer, ikke se etter mønstre som i oddetall og partall som gjør at det og det skjer og sånn.	14:02, 14:13
Også i motsatt ende av klassen så har jeg alltid noen utfordringer på lur, for de som på en måte føler seg ferdige, eller som sier at nå har jeg funnet alt, eller jeg har testet alt det er jeg sikker på.	14:03, 14:13
Men selvfølgelig det er jo utfordringer med sånne oppgaver, er jo å klare å treffe alle	14:14
Har du noen måter du tar i bruk for å prøve å treffe alle? For det første så gjelder det selvfølgelig å kjenne klassen sin veldig godt. Så det hjelper jo, det er mye lettere når du kjenner klassen ... godt i forhold til å begynne med det i starten av femteklassen, når du akkurat har mottatt klassen. Da går man jo på en større, ikke på en smell da, men da kan man jo ende opp med mer å bomme da. Fordi at man ikke visste helt hvor landet lå.	19:15
Jeg vil si at mange av de oppgavene gjenkjennes ved at man ikke trenger så veldig mye digitale hjelpemidler det vil jeg si.	20:16
Jeg bruker jo selvfølgelig også litt av IPaden min til å presentere ting da. Så sånn som en inngang når de kommer inn i klasserommet, en liten sånn spennende ting som de kan sitte og se på, mens resten kommer litt slentrende, det kan være fint.	20:05, 20:25
det er noen sånne prinsipper som jeg ønsker, og det er jo litt sånn at de kommer litt raskt i gang, at jeg ikke står og forteller hele oppgaven til dem i starten. Men liksom, sånn som i går for eksempel, så ble jeg jo nødt til å tegne litt sånn hvordan jeg vil ha det, med at dere må undersøke på den måten, at dere tegner åpen rute, og så begynner dere der i venstre, så tegner dere banen ved å tegne en strek på en måte. Men så fort som mulig, la de komme i gang da. Og så heller bremse de, stoppe de litt etter hvert, kanskje justere de inn litt. Sånn som i går var det litt behov for å si at dere må være enda mer nøye for eksempel	21:18

så synes jeg det er veldig fint å ha noen sånne ikke planlagte stopp der noen elever har oppdaget noe, for da får du fremmet de.	22:01, 22:17
Så får de lov å beskrive litt hva de har oppdaget og sånt. Og så er det jo ting som jeg forhåpentligvis har sett fra før og visst at det kom. Men jeg vet ikke når det kommer, for eksempel.	23:13, 24:13
Jeg har tenkt ut ting de kan komme med, for jeg har testet ut oppgaven selv.	24:13 , 25:13
Men det er klart jeg må være forberedt på at det kan komme ting som jeg ikke har planlagt	26:03
hvis det på en måte er første gang jeg tester noe, og jeg henter en oppgave fra nett, og så tror jeg har overført den godt til nivå i klassen og sånn. Så kan det jo være liksom momenter med oppgaven som jeg ikke tenkte på	55:13
Du nevnte det litt, men hvordan er det du introduserer en problemløsningsoppgave? Ja, jeg gjentar meg selv sikkert litt, men det at det er noe som møter de helt i starten av timen, og ideelt sett trigger en interesse hos dem. Gjerne noe visuelt, gjerne noe visuelt men litt kryptisk. At det er liksom sånn, oi hva er dette her for noe? Og så kanskje det blir åpenbart for dem etter hvert, eller at det dukker opp en tekst som leder de litte grann an.	07:05
Og jeg ser jo på dem når de kommer inn i timen, at det er noen som kikker veldig og spør. Så er jeg jo litt tilbakeholdende og svarer ikke så veldig mye da. Hva kan dette være? Stiller heller litt retoriske spørsmål.	27:05
Og så hadde de plutselig løst en oppgave som de ikke hadde fått engang. Det syntes jeg er litt gøy. Så jeg lurer de til å sitte å jobbe med matte, men så har jeg egentlig ikke bedt de om noen ting. Det har skjedd et par ganger.	51:05
Jeg har ikke noe problem med å fokusere mest på den type arbeid som handler mer om problemløsning, da. Jeg tror det styrker de veldig, og så har jeg følt at jeg har fått mer støtte nå i denne nye læreplanen da enn den gamle da i det.	06:03, 06:06, 06:19
I hvert fall det at de tegner hjelpetegning, tenker jeg er veldig viktig. Det er et prinsipp som jeg veldig gjerne ønsker at de skal, at de skal tegne et eller annet, få ned noe på arket. Om det så er en runding hvor det står oppgaven i, ett eller annet, sånn at de får ut ting fra hodet sitt, så det er noe jeg håper på at de får til.	28:15, 28:18
Så bruker vi mye den der, og jeg tror det svarer på spørsmålet, men det her med å bruke begrepet verktøykasse. At liksom sånn «okei, hva er det du har i verktøykassen din nå?». At de liksom åpner den, og så tar vi av og til en gjennomgang på tavla, om hva er det vi egentlig har i verktøykassen. Som ikke er sånn «jeg kan brøk, jeg kan prosent», men liksom sånn «jo jeg kan bruke elimineringsmetoden», «jeg kan snevre med ned til at jeg finne ut at svaret må være mellom 1 og 10» og ikke mellom minus en million og pluss en million. At det hjelper meg litt at jeg vet ca. hvor svaret er. Og jeg vet at du kan gjette og sjekke i noen oppgaver. Det er liksom at de bevisstgjøres da på	36:03, 36:02

at jo du har jo en del metoder, som alle kan bruke uansett om de kan ... ja brøk og prosent. Så kan de i hvert fall bruke de generelle metodene.	
Nei det oppfordrer jeg alltid til, at de gjerne må snakke med sidemannen. Jeg syntes ikke det er et problem. For det er utrolig mye læring i det å sitte og prate sammen om en oppgave sånn. Så det oppfordrer jeg veldig sterkt til.	29:03
Men jeg har ikke noen store tanker om hvordan de bør sitte i problemløsningsoppgaver. Annet enn at kanskje det hadde vært lurt å sitte mer i firer grupper for eksempel, men så blir det litt mye organisering i hverdagen til det da. Så de sitter stort sett sånn som de gjør, fire og fire, og så snakker de sammen med sidemann.	30:16, 30:26
Ja hvordan avslutter jeg? Altså jeg prøver jo å oppsummere hvert fall. Noen ganger som jeg var inne på i stad, at jeg liksom starter timen med å si at jeg tenker at i slutten så skal vi kunne svare på det her ganske greit. Og så da trekke det litt opp igjen, og så si at ja men hvis jeg nå sier et rutenett på 100, hvor mange blir det da? Ja, da blir det 4000. Ja okei, hvis jeg sier 200, ja da blir det 8000. Ja skjønner du, så nå kan jeg bare gi deg et tall, og så kan du gi meg et svar. Nå har du liksom innarbeidet en sånn, og det hadde du aldri klart i starten av timene. Så på en måte litt den, og trekker opp igjen starten.	31:02, 32:02
Så hender det av til at jeg har faktisk gitt de noen oppgaver som ikke skal løses på slutten (...) Nei vi skal ikke løse denne oppgaven, men er dere med på at denne kunne dere løst hvis dere hadde hatt en time til nå? Jaja, hvis du hadde brukt samme metode for det er det samme.	33:13
Så det også hender at jeg gir de en sånn «dette hadde vært neste oppgave hvis vi skulle jobbe videre» også gjør vi ikke det.	33:13
Det er vel, altså det jeg ønsker at elevene skal gå ut av timen med, ikke nødvendigvis at de kunne kopiert, at de liksom skal, det er mer de overordnede tingene jeg vil at de skal sitte igjen med. Mer enn akkurat at de går hjem fra timen og vet nå hvordan man skal... det er ikke så viktig at de går ut av timen og vet hvor stort et biljardbord bør være for å lage en fisk, ikke sant? Det har de helt sikkert glemt, og det spiller jo ingen rolle.	34:16
Men at de har med seg de overordnede prinsippene på hvordan du strukturerer i dette tilfellet, funnene dine, setter på tall, gjør det litt ordentlig og pent. Sånn at det er lett å referer til etterpå. Kanskje til og med fargekode ting litte granne. At de har med seg de tingene da, den strukturen der. Det er det aller viktigste.	35:15
For da på en måte, hvis de blir flinkere og flinkere på det, så er jo målet at de etter hvert skal kunne løse problemer med å sette i gang litt raskere selv da. At flere er med på den tanken om at jo, men det var faktisk lurt å være nøye.	21:03
Så hvis de går ut av timene og alltid blir litt flinkere til å strukturere seg selv, litt flinkere til å tenke okei hvordan angriper jeg dette problemet, hva er det jeg har i verktøykassa, hva er det vi alltid pleier å gjøre? jo det er en hjelpetegning, og det er å	35:03, 28:03, 36:02, 36:03

snevre ned svaret. Ja, hvis de blir alltid litt flinkere til det hver gang, så er jeg veldig fornøyd.	
jeg tenker at en av de første tingene man bør gjøre, hvis problemet blir litt for, tilsynelatende for stort for de å løse, så er det jo det å strukturere det, bryte det ned i mindre problemer.	37:03
Også ser jeg at det er mange som har veldig lite struktur generelt, så de går kanskje ut av matte-timen og har blitt litt mer strukturerte. Så jeg prøver å referere ganske mye til i matte-timen, at ja vel vi jobber med matte nå, men det handler om å lære seg struktur i livet, det handler om problemløsning i livet, det handler om, ja, møte utfordringer i livet på best mulig måte. Så hvis jeg får til å trekke virkeligheten inn i matten, så gjør jeg det.	35:08, 01:02
Men jeg får veldig mye med meg mens jeg går rundt. Så det er veldig sjeldent at jeg oppdager noe helt nytt om noen elever når vi jobber, så jeg får et veldig godt overblikk over klassen ved å bli fristilt litt, og gå rundt og snakke med de, og bøye meg litt ned, og sette meg med de, og høre hvordan de tenker og sånn	52:22
Sånn som i går for eksempel med hun ene jenta som, hvor hun ikke fikk de samme figurene, så følte meg og hun streken sammen. Ok, her gikk det fint, det gikk fint opp her, her gikk det fint, her, der skjedde det noe. Der mistet du fokus, konsentrasjonen etterlanet sånt. Litt sånn, hvorfor tror du at det skjedde noe galt her, eller noe sånn. Så prøver å få de i tale da, kort fortalt.	23:02
Hvor aktiv er du som lærer i problemløsningstimen? Jeg vil si veldig aktiv, og du må virkelig ha hjernen skrudd på. Det nytter ikke å gå på sånn halv maskin. Du må virkelig lytte.	38:03, 39:03
Og mange av de er jo ivrig, men ikke alltid så gode til å helt tydelig si hva de har oppdaget av mønster og sånn. Men de har veldig lyst til å fortelle hva de har oppdaget. Og så treffer de ikke helt på, kanskje de surrer litt med sin egen forklaring. Så da virkelig være 100% påskrudd og lytte til hva de sier, se for seg hva de kan ha sagt. og treffe godt på at jeg kan si til de «ja, det du sier er det at når du dobler det så ...», de sier kanskje «ja 4 og 8 fungere, 5 og 10 fungerer», så «ja sier du nå at dobling fungerer?». «ja, ja det er det jeg sier». Du kan ikke være halvveis skrudd på da. For da blir det mer sånn «ja, kult at du har funnet et mønster». Liksom jeg hang ikke helt med, men det er sikker noe bra du har oppdaget. Det blir mer de type svarene hvis du ikke er fokusert	39:15, 40:16
Så noen ganger er det litt sånn tydelige krav til at de må i hvert fall ha et visst arbeidstempo da. At de ikke stopper opp på det kognitive, men stopper opp på viljen da	53:23
Hvis jeg ser at det er på vei et sted som er bra ikke sant, det må ikke være nødvendigvis det som jeg har planlagt, men hvis jeg ser at dette er noe du kan utforske, så prøver jeg liksom å støtte de i det	41:02, 26:02

Også er det noen som stopper opp, ikke fordi de ikke vil, men fordi de ikke klarer mer, da er det jo litt det med å minne dem på de metodene. Har du prøvd med lettere tall for eksempel? Har du prøvd med, hvorfor begynner du med 10x8, kan du ikke prøve med 1x2 da?	36:02
Og forhåpentligvis litt sånn til inspirasjoner når det gjelder hvordan, når jeg på en måte, jeg skal ikke, prøver jo da, i hvert fall ikke å vise en fasit, men sånn, ok, her er sånn jeg ville gjort det. At man på en måte blir en slags rollemodell, eller et eksempel på hvordan man kan angripe. Og prøver å få det til å virke, liksom sånn, ja enkelt, men også si sånn «jo men dette er jo akkurat, oi, nå kom jeg til en vanskelig del her, dette er vanskelig, det tallet her er ikke lett altså. 17 uff for et fælt tall liksom. Jeg skulle ønske det sto 18. Åh vent litt, jeg kan jo gjøre det om til 18, og så trekke fra en etterpå for eksempel?». Altså at jeg kommer med noe sånn ... at jeg spiller litt den der typen som på en måte oppdager mange av de tingene som de selv har oppdaget, men men gir meg ikke liksom. «åh skulle ønske det var sånn, ja men da gjør jeg det sånn». Altså ehm ... prøver å illustrere hvordan på en måte en ideell måte å løse en oppgave kan være på da	44:03, 45:03
målet er jo at de føler selv at de har en rolle som en som faktisk skal hjelpe til å løse et problem da. At de tenker at ja, dette kan jeg hjelpe med, sånn sett så rollen blir jo da en som ønsker å løse problemet da.	54:15
Jeg synes det er veldig fint hvis de har lyst til å komme opp og vise for eksempel. Det er veldig nyttig, da ser de at for det første at det er ufarlig å komme opp til tavla og vise.	46:18
Og også at det ikke er noe farlig å komme opp og vise noe som ikke nødvendigvis er riktig, for da, igjen må jeg være påskrudd og prøve å, de har jo ikke noe erfaring med å tegne på tavla ikke sant, så hvis de ikke klarer å illustrere det de har tenkt godt nok på tavla, så må jeg være der og følge godt med.	47:16, 40:15
Og ja, trekke frem ting de har oppdaget, og kanskje spørre de «ja hvordan oppdaget du det liksom?	48:20
hvis jeg ser at de på en måte styrer mot noe som ikke er, som ikke har noe sånn veldig smart ende da, at liksom sånn, dette er ikke et alternativt spor som vil føre frem til noe bra, det er bare, nå har de blandet fra starten da. Så må jeg være litt tidlig bort og stille litt sånn, kanskje litt sånn ledende spørsmål om at «ja, tror du dette ender?». Altså, litt sånn, ja, det blir kanskje litt sånn, litt ledende spørsmål, men det er jo litt viktig å ta tak i det tidlig	49:21
Det er ikke det at det er så superkrise å ta feil av et svar eller et tall, men så lenge de på en måte har brukt metoden, de har tenkt riktig, det er bare det at de har kanskje bommet på litt utregning og sånn, så er det jo helt problemfritt, mener jeg. Da har de liksom skjønt så mye at da gjør ikke det noe	47:16, 50:15

Jeg trengte å stoppe de litt opp og på en måte guide de litt mer enn jeg hadde sett for meg i hodet mitt, men det er ikke nødvendigvis de sin feil altså, men at det var litt sånn, jeg skulle tatt enda nøyere hvordan du tegna	
Det er mye lettere å ha halvklasse og være en i problemløsning, synes jeg da	56:24
Pluss at jeg får jo ikke med meg alt det som de har sagt til den andre læreren, elevene, så jeg får jo med meg mindre av hva de er kapable til da. Så det er en utfordring med problemløsningsoppgave, vil jeg si da.	57:14
Hvordan sørger du da for at elevene får med seg læringsutbytte? Ja, hvis de er helklasse? Ja Ja, det, hm, ja, nei, det stiller vel mer krav til da kanskje at man har noe å samle inn på slutten. Altså da er man jo plutselig litt mer over en slags sluttvurdering, mer enn en undervisvurdering som jeg liker å bedre da. Og da er det jo mer større fare for at man samler inn en oppgave som er bare sånn, oi, sånn, her skulle jeg jo vært inn tidligere, det så jeg ikke før når det var dumt. Så det kan være problematisk.	57:14
Fikk du den klasseromsdiskusjonen som du ønsket? Delvis. Jeg tror når jeg har den gruppa neste gang, og vi skal oppsummere litt hva det var vi gjorde sist, og da er det jo til og med etter vinterferien, så da trenger de virkelig en liten repetisjon, så tror jeg vi kan få noen gode diskusjoner igjen. For da kan jeg samle tråden litt med sånn, ja vi var jo borte i noen mønster med det, vi var jo borte i noen mønster med det, og sånn var det nå igjen. «Var det ikke et eller annet med partall oddetall, var det ikke et eller annet med dobling?» Og da få muligheten til å kanskje strukturere det litt, og liksom sånn, ok, dette er vi sikre på. Vi er sikre på at hvis vi har dobling, så får vi samme figuren, og da havner vi i samme hjørne. Vi er sikre på litt sånn da. Og så er jo målet neste time at man skal fylle ut det skjema, og da vil det jo være lurt å kunne noen mønster, for det er jo hundre ruter de skal fylle inn. Men etter hvert så vil de oppdage at, åja, det er et mønster her, så det går fort å fylle ut de hundre rutene.	61:13
jeg synes det er gøy å finne oppgaver og kanskje finne på noen oppgaver selv. Så hadde jeg hatt en bank med hundre sånne oppgaver, så hadde jeg tatt det gledelig imot, men jeg synes det er veldig spennende, og liksom, hvis jeg klarer å komme på noe selv, så blir jeg glad for det. Eller blir inspirert av for eksempel, til en oppgave.	60:01

Vedlegg 7: Kode- og temaoversikt

Intervjudata	Koder	Tema og undertema	Observasjonsnotater	Planleggings skjema	
Jeg liker veldig godt at det dukker opp et slags problem som til synlatende er litt sånn hverdagslig som man kan prøve å løse ved hjelp av matematikk.	Å ta i bruk problemløsning som kan knyttes til virkeligheten er noe informantene liker og legger vekt på (01:01, 01:03)	<p>Problemløsning knyttes til virkeligheten</p> <p>Problemløsningens rolle</p>	Oppgaven er knyttet opp til å spille biljardbord.	Oppgaven handler om biljardbord.	
Det å vite at jeg har verktøy i verktøykassa mi i matten, og jeg har det i dagliglivet hvis jeg krangler med vennene mine eller sånne typer ting. Så det har jeg veldig fokus på, det at det de trenes på er liksom å løse problemer da eller utfordringer som de møter.					
Så jeg prøver å formulere hvert fall problemene i problemløsning litt sånn dagligdags.	Å ta i bruk problemløsning som kan knyttes til virkeligheten er noe informantene prøver på (01:02)				Knytter det opp til hvor ballen ender ut ifra hvor du skyter den på et biljardbord.
Også ser jeg at det er mange som har veldig lite struktur generelt, så de går kanskje ut av matte-timen og har blitt litt mer strukturerte. Så jeg prøver å referere ganske mye til i matte-timen, at ja vel vi jobber med matte nå, men det handler om å lære seg struktur i livet, det handler om problemløsning i livet, det handler om, ja, møte utfordringer i livet på best mulig måte. Så hvis jeg får til å trekke virkeligheten inn i matten, så gjør jeg det.					
Så problemløsning da tenker jeg, da må det være et eller	Å ha et problem som skal løses er				

<p>annet problem som faktisk skal løses da. Sånn at de føler at det er relevant.</p>	<p>noe informanten oppfatter som viktig for elevenes relevansopplevelse i matematikk (02:04)</p>			
<p>Mens hvis man bruker tida i klasserommet i mattetimene på å løse problemer, ja i matte, så trener man jo også opp, tenker jeg bare nå, å løse problemer som ikke handler om matte. Som de kan bruke de samme strategiene med.</p>	<p>Å bruke tiden på problemløsning er noe informanten mener kan ha nytteverdi i andre sammenhenger utenom matematikk (06:08)</p>			
<p>Det som kjennetegner et problem i dette tilfellet er at det kanskje virker litt for stort for å la seg løse sånn umiddelbart, når man ser det.</p>	<p>At elevene ikke umiddelbart ser en løsning på problemet, er noe informanten mener kjennetegner problemløsning (03:09)</p>	<p>Kjennetegn på problemløsning Problemløsningens rolle</p>		
<p>Så problemløsning da tenker jeg, da må det være et eller annet problem som faktisk skal løses da. Sånn at de føler at det er relevant.</p>	<p>Å ha et problem som skal løses er noe informanten mener kjennetegner problemløsning (02:09)</p>			
<p>Det som kjennetegner et problem i dette tilfellet er at det kanskje virker litt for stort for å la seg løse sånn umiddelbart, når man ser det.</p>	<p>Problemet virker litt for stort er noe informanten mener kjennetegner problemløsning (58:03)</p>			

Også litt at det er en åpen slutt på det også, tenker jeg også er et bra kjennetegn på en sånn problemløsningsoppgave.	Å ha en åpen slutt på oppgaven er noe informanten mener kjennetegner problemløsning (05:09)			
Jeg tror nok mange vil si at det krever noe, det krever mer, det er ikke en sånn deilig, avslappende time. Det krever at du er på, men også at du liker faget godt, og det gjør jeg.	Problemløsning krever mer enn tradisjonell undervisning, er noe informanten mener kjennetegner problemløsning (10:09)			
Målet er egentlig at man skal se altså, mønstergjenkjenning og generalisering er ting som går igjen når jeg ser etter problemløsningsoppgaver, egentlig.	At elevene oppdager mønster er noe informanten mener kjennetegner problemløsning (11:09)		«Vi skal utforske mønsteret» «Hørte (navn) si at det er en teori om at 2 og 5 og 4 og 10 vil gi samme figur. Spørsmålet er hvorfor det? Test og tegn!»	Et av målene for økten er å finne mønstre og generalisere. Etter en felles gjennomgang skal alle utforske og prøve å finne og navngi mønstre. Etter hvert skal vi forsøke å generalisere, slik at vi kan forutsi mønster og hvilket hjørne ballen treffer ved kun å vite bredde og høyde.
Så jeg tenker at det å bare finne ut av informasjon er veldig lett. Og sånn ren matting kan man lett finne ut av. Mens hvis man bruker tiden i klasserommet i mattetimene på å løse problemer, ja i matte, så trener man jo også opp, tenker jeg bare nå, å løse problemer som ikke handler	Å bruke tiden på problemløsning er noe informanten mener kan ha nytteverdi i andre sammenhenger utenom matematikk (06:08)	Overførbarhet Problemløsningens rolle		

om matte. Som de kan bruke de samme strategiene med.				
<p>Du nevnte det litt, men underviser du problemløsning som en egen del, eller som en integrert del av matematikkundervisningen?</p> <p>Da vil jeg si at jeg integrerer det, absolutt.</p>	<p>Å integrere problemløsning inn i de andre temaene i matematikken er noe informantene legger vekt på</p> <p>(09:03)</p>			
<p>Og så får man også litt, som jeg var inne på i går, du får også litt overgang til naturfag, og snakke litt om sånn, du tester ut en hypotese, ikke sant, og så det du egentlig må gjøre er å prøve å finne et motbevis. Og da blir jo oddetall og størrelser, sånn som det er dobbelt og halvparten, blir på en måte et verktøy i det, som du ser noen i hvert fall catcher veldig.</p>	<p>At elevene oppdager mønster, er noe informantene mener kan ha nytteverdi i andre sammenhenger utenom matematikk</p> <p>(11:08)</p>			
<p>Også ser jeg at det er mange som har veldig lite struktur generelt, så de går kanskje ut av matte-timen og har blitt litt mer strukturerte. Så jeg prøver å referere ganske mye til i matte-timen, at ja vel vi jobber med matte nå, men det handler om å lære seg struktur i livet, det handler om problemløsning i livet, det handler om, ja, møte utfordringer i livet på best mulig måte. Så hvis jeg får til å trekke virkeligheten inn i matten, så gjør jeg det.</p>	<p>Å trene elevene på å løse problemet strukturert er noe informantene mener kan ha nytteverdi i andre sammenhenger utenom matematikk</p> <p>(35:08)</p>			

<p>Målet er egentlig at man skal se altså, mønstergjenkjenning og generalisering er ting som går igjen når jeg ser etter problemløsningsoppgaver, egentlig.</p>	<p>At elevene oppdager mønster, er noe informanten legger vekt på (11:03)</p>	<p>Mønstergjenkjenning og generalisering Problemløsningens rolle</p>	<p>«Vi skal utforske mønsteret»</p> <p>«Hørte (navn) si at det er en teori om at 2 og 5 og 4 og 10 vil gi samme figur. Spørsmålet er hvorfor det? Test og tegn!»</p>	<p>Et av målene for økten er å finne mønstre og generalisere.</p> <p>Etter en felles gjennomgang skal alle utforske og prøve å finne og navngi mønstre. Etter hvert skal vi forsøke å generalisere, slik at vi kan forutsi mønster og hvilket hjørne ballen treffer ved kun å vite bredde og høyde.</p>
<p>også har jeg mye fokus på det å kjenne igjen mønster, for du kommer veldig langt i matten hvis du kjenner igjen mønster, tenker jeg.</p>				
<p>også har jeg mye fokus på det, å kjenne igjen mønster, for du kommer veldig langt i matten hvis du kjenner igjen mønster, tenker jeg.</p>	<p>At elevene oppdager mønster er noe informanten mener kan bidra til elevenes forståelse (11:06)</p>			
<p>Og så får man også litt, som jeg var inne på i går, du får også litt overgang til naturfag, og snakke litt om sånn, du tester ut en hypotese, ikke sant, og så det du egentlig må gjøre er å prøve å finne et motbevis. Og da blir jo oddetall og størrelser, sånn som det er dobbelt og halvparten, blir på en måte et verktøy i det, som du ser noen i hvert fall catcher veldig.</p>	<p>At elevene oppdager mønster er noe informanten mener kan ha nytteverdi i andre sammenhenger utenom matematikk (11:08)</p>			

<p>Det å vite at jeg har verktøy i verktøykassa mi i matten, og jeg har det i dagliglivet hvis jeg kranler med vennene mine eller sånne typer ting. Så det har jeg veldig fokus på, det at det de trenes på er liksom å løse problemer da eller utfordringer som de møter.</p>	<p>Å ha et problem som skal løses er noe informantene legger vekt på (02:03)</p>	<p>Vektlegging av problemløsningsoppgaver</p> <p>Problemløsningens rolle</p>		
<p>Jeg har ikke noe problem med å fokusere mest på den type arbeid som handler mer om problemløsning, da. Jeg tror det styrker de veldig, og så har jeg følt at jeg har fått mer støtte nå i denne nye læreplanen da enn den gamle da i det.</p>	<p>Å bruke tiden på problemløsning er noe informantene legger vekt på (06:03)</p>			
<p>Hvor ofte jobber dere med problemløsning i klassen? Egentlig veldig ofte.</p>				
<p>Det å vite at jeg har verktøy i verktøykassa mi i matten, og jeg har det i dagliglivet hvis jeg kranler med vennene mine eller sånne typer ting. Så det har jeg veldig fokus på, det at det de trenes på er liksom å løse problemer da eller utfordringer som de møter.</p>				
<p>Jeg har ikke noe problem med å fokusere mest på den type arbeid som handler mer om problemløsning, da. Jeg tror det styrker de veldig, og så har jeg følt at jeg har fått mer støtte nå i denne nye læreplanen da enn den gamle da i det.</p>	<p>Å bruke tiden på problemløsning er noe informantene begrunner ut ifra læreplanen (06:19)</p>			

<p>Så har jeg noen problemløsningsoppgaver fra før av og sånn, men selve sånn planlegging av det, så er det litt sånn samme malen hver gang da. Så jeg føler jeg har begynt å få ganske god erfaring med den type undervisning.</p>	<p>Å ha en problemløsningstime er noe informantene har erfaring med (15:13)</p>			
<p>Det liker jeg å ha som inngang, at når elevene ser problemet, så tenker de litt sånn, dette lar seg ikke løse. Og at de ikke ser veien til svaret sånn umiddelbart.</p>	<p>At elevene ikke umiddelbart ser en løsning på problemet er noe informantene liker som inngang til timen (03:05)</p>	<p>Oppstarten av problemløsningstimen</p> <p>Struktur på timen/strukturering av timen (andre ord her??)</p>		
<p>Men på en måte, i hvert fall som en inngang på hvert nye tema, så har vi gjerne et problem som skal løses på en måte. Eller en eller annen, det kan godt bare være en setning på tavla som trigger et eller annet.</p>	<p>Noe som vekker elevenes interesse, er noe informantene liker som inngang til timen. (07:05)</p>		<p>En skjerm står på i det elevene går inn i klasserommet, med en kule som beveger seg inni en rektangulær boks.</p>	<p>Etter en felles gjennomgang utforsker alle og prøver å finne og navngi mønstre.</p>
<p>Ja, jeg gjentar meg selv sikkert litt, men det at det er noe som møter de helt i starten av timen, og ideelt sett trigger en interesse hos dem. Gjerne noe visuelt, gjerne noe visuelt men litt kryptisk. At det er liksom sånn, oi hva er dette her for noe? Og så kanskje det blir åpenbart for dem etter hvert, eller at det dukker opp en tekst som leder de litt grann an.</p>				
<p>Men på en måte, i hvert fall som en inngang på hvert nye tema, så har vi gjerne et problem som skal løses på en</p>	<p>Å ha et problem som skal løses er noe informantene</p>		<p>Inngang til timen: «Dette syntes dere er</p>	

<p>måte. Eller en eller annen, det kan godt bare være en setning på tavla som trigger et eller annet.</p>	<p>liker som inngang til timen (02:05)</p>		<p>spennende, og det skal vi se på. Hvorfor tror dere den stopper til slutt?»</p>	
<p>Jeg bruker jo selvfølgelig også litt av IPaden min til å presentere ting da. Så sånn som en inngang når de kommer inn i klasserommet, en liten sånn spennende ting som de kan sitte og se på, mens resten kommer litt slentrende, det kan være fint.</p>	<p>Å ta i bruk digitale hjelpemidler er noe informantene liker som inngang til timen (20:05)</p>		<p>Informanten har filmen av kulen som beveger seg på skjermen i klasserommet.</p>	
<p>Og jeg ser jo på dem når de kommer inn i timen, at det er noen som kikker veldig og spør. Så er jeg jo litt tilbakeholdende og svarer ikke så veldig mye da. Hva kan dette være? Stiller heller litt retoriske spørsmål.</p>	<p>Å være tilbakeholden i svarene er noe informantene liker som inngang til timen (27:05)</p>			
<p>Og så hadde de plutselig løst en oppgave som de ikke hadde fått engang. Det syntes jeg er litt gøy. Så jeg lurer de til å sitte å jobbe med matte, men så har jeg egentlig ikke bedt de om noen ting. Det har skjedd et par ganger.</p>	<p>At elevene løser oppgaver de ikke har fått beskjed om er noe informantene liker som inngang til timen (51:05)</p>			
<p>Fikk du den klasseromsdiskusjonen som du ønsket? Delvis. Jeg tror når jeg har den gruppa neste gang, og vi skal oppsummere litt hva det var vi gjorde sist, og da er det jo til og med etter vinterferien, så da trenger de</p>	<p>Å innlede problemløsningstimen med å samle inn trådene fra forrige økt er noe informantene har erfaring med (61:13)</p>			

<p>virkelig en liten repetisjon, så tror jeg vi kan få noen gode diskusjoner igjen. For da kan jeg samle tråden litt med sånn, ja vi var jo borte i noen mønster med det, vi var jo borte i noen mønster med det, og sånn var det nå igjen. «Var det ikke et eller annet med partall oddetall, var det ikke et eller annet med dobling?» Og da få muligheten til å kanskje strukturere det litt, og liksom sånn, ok, dette er vi sikre på. Vi er sikre på at hvis vi har dobling, så får vi samme figuren, og da havner vi i samme hjørne. Vi er sikre på litt sånn da. Og så er jo målet neste time at man skal fylle ut det skjema, og da vil det jo være lurt å kunne noen mønster, for det er jo hundre ruter de skal fylle inn. Men etter hvert så vil de oppdage at, åja, det er et mønster her, så det går fort å fylle ut de hundre rutene.</p>				
<p>Ja hvordan avslutter jeg? Altså jeg prøver jo å oppsummere hvert fall. Noen ganger som jeg var inne på i stad, at jeg liksom starter timen med å si at jeg tenker at i slutten så skal vi kunne svare på det her ganske greit. Og så da trekke det litt opp igjen, og så si at ja</p>	<p>Å avslutte problemløsning med en oppsummering er noe informantene prøver på (31:02)</p>	<p>Avslutning av problemløsningsøkten Struktur på timen</p>		

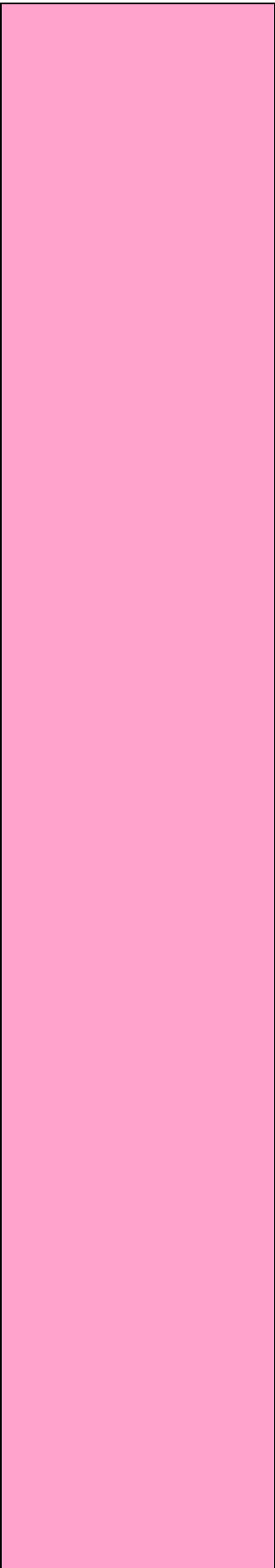
<p>men hvis jeg nå sier et rutenett på 100, hvor mange blir det da? Ja, da blir det 4000. Ja okei, hvis jeg sier 200, ja da blir det 8000. Ja skjønner du, så nå kan jeg bare gi deg et tall, og så kan du gi meg et svar. Nå har du liksom innarbeidet en sånn, og det hadde du aldri klart i starten av timene. Så på en måte litt den, og trekker opp igjen starten.</p>				
<p>Ja hvordan avslutter jeg? Altså jeg prøver jo å oppsummere hvert fall. Noen ganger som jeg var inne på i stad, at jeg liksom starter timen med å si at jeg tenker at i slutten så skal vi kunne svare på det her ganske greit. Og så da trekke det litt opp igjen, og så si at ja men hvis jeg nå sier et rutenett på 100, hvor mange blir det da? Ja, da blir det 4000. Ja okei, hvis jeg sier 200, ja da blir det 8000. Ja skjønner du, så nå kan jeg bare gi deg et tall, og så kan du gi meg et svar. Nå har du liksom innarbeidet en sånn, og det hadde du aldri klart i starten av timen. Så på en måte litt den, og trekker opp igjen starten.</p>	<p>Å avslutte problemløsning med å trekke opp starten igjen er noe informanten prøver på (32:02)</p>		<p>Informanten tar frem videoen fra starten med kulen som beveger seg. Forteller at den kulen introduserte spørsmålet om hva vi skulle finne i dag. «Hvilke former kan vi lage?» Informanten spør elevene om hvilke de har funnet, og tegner de opp.</p>	
<p>Så hender det av til at jeg har faktisk gitt de noen oppgaver som ikke skal løses på slutten (...) Nei vi skal ikke løse denne oppgaven, men er dere</p>	<p>Å avslutte problemløsningen med en oppgave som ikke skal svares er noe</p>		<p>«Nå kommer neste spørsmål: Hva med mønsteret her?» informanten</p>	

med på at denne kunne dere løst hvis dere hadde hatt en time til nå? Jaja, hvis du hadde brukt samme metode for det er det samme.	informanten har erfaringer med (33:13)		peker på de manglende utfylte feltene i tabellen. «Det skal vi se på i neste time»	
Så det også hender at jeg gir de en sånn «dette hadde vært neste oppgave hvis vi skulle jobbe videre» også gjør vi ikke det.				
Men jeg har ikke noen store tanker om hvordan de bør sitte i problemløsningsoppgaver. Annet enn at kanskje det hadde vært lurt å sitte mer i firer grupper for eksempel, men så blir det litt mye organisering i hverdagen til det da. Så de sitter stort sett sånn som de gjør, fire og fire, og så snakker de sammen med sidemann.	Å lage strategiske sitteplasseringer er noe informanten opplever som uviktig i problemløsning (30:16). Å lage strategiske sitteplassering er noe informanten mener krever for mye organisering (30:26)	Organisering Struktur på timen	Elevene setter seg på tilfeldige plasser. Noen sitter to og to, noen på firer rader.	
Det er mye lettere å ha halvklasse og være en i problemløsning, synes jeg da.	Å ha halv klasse i problemløsning er noe informanten mener er enklere i problemløsning (56:24)		Lærer rekker innom alle elevene mange ganger i løpet av økten.	
Jeg vil si at mange av de oppgavene gjenkjennes ved at man ikke trenger så veldig mye digitale hjelpemidler det vil jeg si.	Å ta i bruk digitale hjelpemidler er noe informanten opplever som uviktig i problemløsning. (20:16)	Hjelpemidler/digitale hjelpemidler /verktøy? Struktur på timen	Elevene tok ikke i bruk noen digitale hjelpemidler underveis i økten.	Fylle inn i en tabell for å nå siste målet, og for å se etter mønstre.

<p>Jeg bruker jo selvfølgelig også litt av IPaden min til å presentere ting da. Så sånn som en inngang når de kommer inn i klasserommet, en liten sånn spennende ting som de kan sitte og se på, mens resten kommer litt slentrende, det kan være fint.</p>	<p>Å ta i bruk digitale hjelpemidler er noe informantene liker som inngang til timen (20:05), og noe informantene bruker for å presentere ting (20:25)</p>		<p>Informanten tok i bruk filmen av kule som inngang til timen. Informanten presenterte oppgaven og viste elevenes ulike løsninger på skjermen ved å bruke iPad.</p>	
<p>I hvert fall det at de tegner hjelpetegning, tenker jeg er veldig viktig. Det er et prinsipp som jeg veldig gjerne ønsker at de skal, at de skal tegne et eller annet, få ned noe på arket. Om det så er en runding hvor det står oppgaven i, ett eller annet, sånn at de får ut ting fra hodet sitt, så det er noe jeg håper på at de får til.</p>	<p>At elevene tegner hjelpetegning er noe informantene opplever som viktig (28:15)</p>			<p>Elevene bruker hjelpetegning til å se for seg en biljardkule som blir skutt fra venstre hjørnet på bunnen med en vinkel på 45 grader.</p>
<p>Så hvis de går ut av timene og alltid blir litt flinkere til å strukturere seg selv, litt flinkere til å tenke okei hvordan angriper jeg dette problemet, hva er det jeg har i verktøykassa, hva er det vi alltid pleier å gjøre? jo det er en hjelpetegning, og det er å snevre ned svaret. Ja, hvis de blir alltid litt flinkere til det hver gang, så er jeg veldig fornøyd.</p>	<p>At elevene tegner hjelpetegning er noe informantene legger vekt på. (28:03)</p> <p>???</p>			<p>Elevene bruker rutenett for å gjøre det lett å tegne hvordan kula spretter rundt på bordet.</p> <p>Elevene tegner løypen til ballen helt til den treffer et hjørne.</p>

<p>(...) ved å være en veileder i klasserommet, så kan jeg hjelpe de sånn at de faktisk skjønner at joda hvis du bare angriper problemet på riktig måte, så kan du liksom nøste det opp, og til slutt ende opp med riktig svar.</p>	<p>Å være en veileder er noe informantene mener kan bidra til elevenes forståelse (04:06)</p>	<p>Lærer som veileder i problemløsning</p> <p>Lærerrollen</p>	<p>Elev: «Skjønnte ikke» Informant: «Begynn med å tegne firkanten»</p>	
<p>Og at jeg i tillegg kanskje på starten av timen sier tenk at på slutten av denne økta her, så kan dere svare på dette spørsmålet. Det hadde jeg kanskje ikke trodd akkurat nå. Så på en måte gi de litt den troen på at, jøss, tenk på dette store problemet her som skal løses, men det lar seg løse. Men dere trenger sikkert litt hjelp til å komme i gang.</p>			<p>Elev: «Hva nå?» Informant: «Nå har du kopiert meg, prøv noe nytt nå»</p> <p>Elev: «jeg finner ingen ting» Informant: «sett på tall»</p>	
<p>Jeg synes at det er veldig spennende dette med hvordan rollen til læreren da endres litt, fra å være en sånn mer tradisjonell, sitte ned, få en intro, begynne å jobbe, så tar vi en oppsummering når det er 15 minutter igjen, og vri det over til at man blir mer den veilederen, som kan gå rundt og snakke med elevene, ta seg litt tid til det</p>	<p>Å ha en problemløsningstime fører til at lærerrollen endrer seg til en veileder som er noe informantene syntes er spennende (59:10)</p>			
<p>Jeg synes at det er veldig spennende dette med hvordan rollen til læreren da endres litt, fra å være en sånn mer tradisjonell, sitte ned, få en intro, begynne å jobbe, så tar vi en oppsummering når det er 15 minutter igjen, og vri det</p>	<p>Å være en veileder er noe informantene syntes er spennende (04:10)</p>			

over til at man blir mer den veilederen, som kan gå rundt og snakke med elevene, ta seg litt tid til det				
Jeg tror nok mange vil si at det krever noe, det krever mer, det er ikke en sånn deilig, avslappende time. Det krever at du er på, men også at du liker faget godt, og det gjør jeg.	Problemløsning krever mer enn tradisjonell undervisning, er noe informantene opplever som andre læreres oppfatning (10:11)	Endrede krav til læreren / lærerrollen Lærerrollen		
Jeg synes at det er veldig spennende dette med hvordan rollen til læreren da endres litt, fra å være en sånn mer tradisjonell, sitte ned, få en intro, begynne å jobbe, så tar vi en oppsummering når det er 15 minutter igjen, og vri det over til at man blir mer den veilederen, som kan gå rundt og snakke med elevene, ta seg litt tid til det	Å ha en problemløsningstid fører til at lærerrollen endrer seg til en veileder som er noe informantene syntes er spennende (59:10)			
Jeg vil si veldig aktiv, og du må virkelig ha hjernen skrudd på. Det nytter ikke å gå på sånn halv maskin. Du må virkelig lytte.	Å være en aktiv lærer i problemløsning er noe informantene legger vekt på (38:03)		Lærerrollen i timen Lærerrollen (dele denne mer opp?)	Informanten går kontinuerlig innom elevene når de jobber med oppgaven.
Jeg vil si veldig aktiv, og du må virkelig ha hjernen skrudd på. Det nytter ikke å gå på sånn halv maskin. Du må virkelig lytte.	Å lytte til elevene er noe informantene legger vekt på (39:03)			
Og mange av de er jo ivrig, men ikke alltid så gode til å helt tydelig si hva de har oppdaget av mønster og sånn.	Å lytte til elevene er noe informantene			

<p>Men de har veldig lyst til å fortelle hva de har oppdaget. Og så treffer de ikke helt på, kanskje de surrer litt med sin egen forklaring. Så da virkelig være 100% påskrudd og lytte til hva de sier, se for seg hva de kan ha sagt. og treffe godt på at jeg kan si til de «ja, det du sier er det at når du dobler det så ...», de sier kanskje «ja 4 og 8 fungere, 5 og 10 fungerer», så «ja sier du nå at dobling fungerer?». «ja, ja det er det jeg sier». Du kan ikke være halvveis skrudd på da. For da blir det mer sånn «ja, kult at du har funnet et mønster». Liksom jeg hang ikke helt med, men det er sikker noe bra du har oppdaget. Det blir mer de type svarene hvis du ikke er fokusert.</p>	<p>opplever som viktig (39:15)</p>			
<p>Og mange av de er jo ivrig, men ikke alltid så gode til å helt tydelig si hva de har oppdaget av mønster og sånn. Men de har veldig lyst til å fortelle hva de har oppdaget. Og så treffer de ikke helt på, kanskje de surrer litt med sin egen forklaring. Så da virkelig være 100% påskrudd og lytte til hva de sier, se for seg hva de kan ha sagt. og treffe godt på at jeg kan si til de «ja, det du sier er det at når du dobler det så ...», de sier kanskje «ja 4 og 8 fungere, 5 og 10</p>	<p>Å være skrudd på i timen er noe informantene opplever som viktig (40:15)</p>			

<p>fungerer», så «ja sier du nå at dobling fungerer?». «ja, ja det er det jeg sier». Du kan ikke være halvveis skrudd på da. For da blir det mer sånn «ja, kult at du har funnet et mønster». Liksom jeg hang ikke helt med, men det er sikker noe bra du har oppdaget. Det blir mer de type svarene hvis du ikke er fokusert</p>				
<p>Og også at det ikke er noe farlig å komme opp og vise noe som ikke nødvendigvis er riktig, for da, igjen må jeg være påskrudd og prøve å, de har jo ikke noe erfaring med å tegne på tavla ikke sant, så hvis de ikke klarer å illustrere det de har tenkt godt nok på tavla, så må jeg være der og følge godt med.</p>				
<p>Hvis jeg ser at det er på vei et sted som er bra ikke sant, det må ikke være nødvendigvis det som jeg har planlagt, men hvis jeg ser at dette er noe du kan utforske, så prøver jeg liksom å støtte de i det</p>	<p>Å støtte elevene i utforskning er noe informantene prøver på (41:02)</p>		<p>Elev: «Jeg tror jeg fant et mønster» Eleven forklarer informantens mønsteret. Lærer: «Ja det må være et mønster» Lærer høyt: «(navn) har en påstand om at hvis det ene tallet er dobbelt</p>	

			så stort som det andre så får du en pyramide. Kan dere teste det ut? Eller finne et moteksempel der det ikke stemmer?»	
Og ja, trekke frem ting de har oppdaget, og kanskje spørre de «ja hvordan oppdaget du det liksom?»	Å stille elevene åpne spørsmål er noe informanten tar i bruk for å høre hvordan elevene tenker (48:20)		«Hvor tror dere kulen vil gå nå?» «Har dere funnet noen nye figurer?» «Noen som vil forklare hvorfor? Hva om den ene er partall og den andre oddetall?»	
hvis jeg ser at de på en måte styrer mot noe som ikke er, som ikke har noe sånn veldig smart ende da, at liksom sånn, dette er ikke et alternativt spor som vil føre frem til noe bra, det er bare, nå har de blandet fra starten da. Så må jeg være litt tidlig bort og stille litt sånn, kanskje litt sånn ledende spørsmål om at «ja, tror du dette ender?». Altså, litt sånn, ja, det blir kanskje litt sånn, litt ledende spørsmål,	Å stille elevene ledende spørsmål er noe informanten tar i bruk for å lede dem tilbake til oppgavens poeng (49:21)			

men det er jo litt viktig å ta tak i det tidlig				
<p>Og forhåpentligvis litt sånn til inspirasjoner når det gjelder hvordan, når jeg på en måte, jeg skal ikke, prøver jo da, i hvert fall ikke å vise en fasit, men sånn, ok, her er sånn jeg ville gjort det. At man på en måte blir en slags rollemodell, eller et eksempel på hvordan man kan angripe. Og prøver å få det til å virke, liksom sånn, ja enkelt, men også si sånn «jo men dette er jo akkurat, oi, nå kom jeg til en vanskelig del her, dette er vanskelig, det tallet her er ikke lett altså. 17 uff for et fælt tall liksom. Jeg skulle ønske det sto 18. Åh vent litt, jeg kan jo gjøre det om til 18, og så trekke fra en etterpå for eksempel?». Altså at jeg kommer med noe sånn ... at jeg spiller litt den der typen som på en måte oppdager mange av de tingene som de selv har oppdaget, men gir meg ikke liksom. «åh skulle ønske det var sånn, ja men da gjør jeg det sånn». Altså ehm ... prøver å illustrere hvordan på en måte en ideell måte å løse en oppgave kan være på da</p>	<p>Å være en rollemodell for elevene er noe informantene legger vekt på (44:03)</p>		<p>På starten og underveis viser informantene med et eksempel på tavla. Han forklarer hvordan han tenker og hvordan han utfører oppgaven.</p>	
Men det er klart jeg må være forberedt på at det kan komme ting som jeg ikke har planlagt	<p>Å være forberedt på uforutsette løsninger er noe informantene</p>			

	legger vekt på (26:03)			
Hvis jeg ser at det er på vei et sted som er bra ikke sant, det må ikke være nødvendigvis det som jeg har planlagt, men hvis jeg ser at dette er noe du kan utforske, så prøver jeg liksom å støtte de i det	Å være forbedret på uforutsette løsninger er noe informantene prøver på (26:02)			
hvis det på en måte er første gang jeg tester noe, og jeg henter en oppgave fra nett, og så tror jeg har overført den godt til nivå i klassen og sånn. Så kan det jo være liksom momenter med oppgaven som jeg ikke tenkte på.	At det dukker opp uforberedte momenter ved en oppgave, er noe informantene har erfaring med (55:13).			
Men jeg får veldig mye med meg mens jeg går rundt. Så det er veldig sjeldent at jeg oppdager noe helt nytt om noen elever når vi jobber, så jeg får et veldig godt overblikk over klassen ved å bli fristilt litt, og gå rundt og snakke med de, og bøye meg litt ned, og sette meg med de, og høre hvordan de tenker og sånn	Å gå rundt til elevene å høre hvordan de tenker er noe informantene mener gir et godt bilde av hvordan elevene ligger an (52:22)		Informanten går rundt til alle elevene i mens de jobber.	
Og forhåpentligvis litt sånn til inspirasjoner når det gjelder hvordan, når jeg på en måte, jeg skal ikke, prøver jo da, i hvert fall ikke å vise en fasit, men sånn, ok, her er sånn jeg ville gjort det. At man på en måte blir en slags rollemodell, eller et eksempel på hvordan	Å vise eksempler på løsningsmetoder er noe informantene legger vekt på. (45:03)		På starten og underveis viser informantene med et eksempel på tavla. Han forklarer hvordan han tenker og	

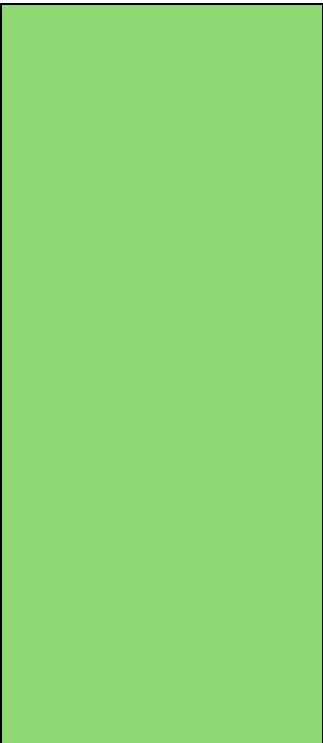
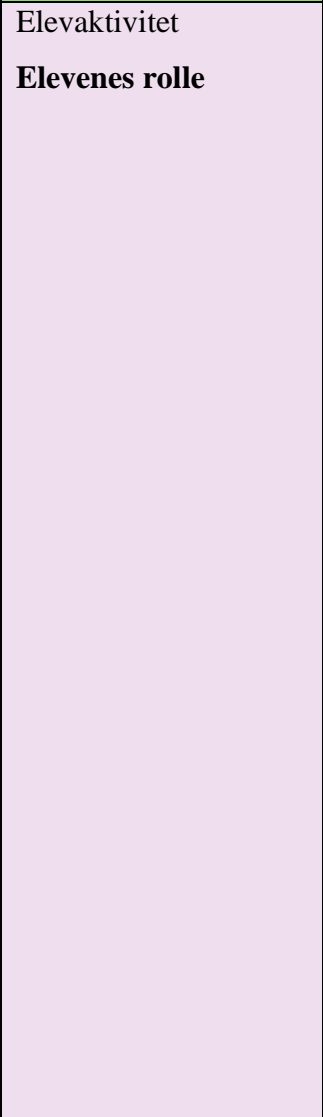
<p>man kan angripe. Og prøver å få det til å virke, liksom sånn, ja enkelt, men også si sånn «jo men dette er jo akkurat, oi, nå kom jeg til en vanskelig del her, dette er vanskelig, det tallet her er ikke lett altså. 17 uff for et fælt tall liksom. Jeg skulle ønske det sto 18. Åh vent litt, jeg kan jo gjøre det om til 18, og så trekke fra en etterpå for eksempel?». Altså at jeg kommer med noe sånn ... at jeg spiller litt den der typen som på en måte oppdager mange av de tingene som de selv har oppdaget, men gir meg ikke liksom. «åh skulle ønske det var sånn, ja men da gjør jeg det sånn». Altså ehm ... prøver å illustrere hvordan på en måte en ideell måte å løse en oppgave kan være på da</p>			<p>hvordan har utfører oppgaven.</p>	
<p>Pluss at jeg får jo ikke med meg alt det som de har sagt til den andre læreren, elevene, så jeg får jo med meg mindre av hva de er kapable til da. Så det er en utfordring med problemløsningsoppgave, vil jeg si da.</p>	<p>Å ikke få med seg hvor alle elevene ligger an, når man er hel klasse, er noe informanten syntes er utfordrende i problemløsning</p>			
<p>Hvordan sørger du da for at elevene får med seg læringsutbytte? Ja, hvis de er helklasse? Ja Ja, det, hm, ja, nei, det stiller vel mer krav til da kanskje at man har noe å samle inn på</p>	<p>(57:14)</p>			

<p>slutten. Altså da er man jo plutselig litt mer over en slags sluttvurdering, mer enn en underveisvurdering som jeg liker å bedre da. Og da er det jo mer større fare for at man samler inn en oppgave som er bare sånn, oi, sånn, her skulle jeg jo vært inn tidligere, det så jeg ikke før når det var dumt. Så det kan være problematisk.</p>				
<p>Har du noen måter du tar i bruk for å prøve å treffe alle?</p> <p>For det første så gjelder det selvfølgelig å kjenne klassen sin veldig godt. Så det hjelper jo, det er mye lettere når du kjenner klassen ... godt i forhold til å begynne med det i starten av femteklassen, når du akkurat har mottatt klassen. Da går man jo på en større, ikke på en smell da, men da kan man jo ende opp med mer å bomme da. Fordi at man ikke visste helt hvor landet lå.</p>	<p>Å ha relasjon med elevene er noe informantene opplever som viktig i problemløsning (19:15)</p>	<p>Relasjon med elevene? Lærerrollen</p>		
<p>Hvordan er det du planlegger til en problemløsningstime? Først og fremst, du må jo ha et problem, holdt jeg på å si, og det er jo, jeg har noen nettsider som er noen steder som jeg på en måte leter og har god erfaring med, som på en måte man kan finne sånne problemløsningsoppgaver.</p>	<p>Å starte planleggingen med å finne et problem er noe informantene legger vekt på (12:03)</p>	<p>Utvelgelse av problemet Planlegging</p>		
<p>Hvordan er det du planlegger til en problemløsningstime?</p>	<p>Å hente ut problemløsningsso</p>			

<p>Først og fremst, du må jo ha et problem, holdt jeg på å si, og det er jo, jeg har noen nettsider som er noen steder som jeg på en måte leter og har god erfaring med, som på en måte man kan finne sånne problemløsningsoppgaver.</p>	<p>ppgaver fra nettsteder er noe informanten har god erfaring med (13:13)</p>			
<p>jeg synes det er gøy å finne oppgaver og kanskje finne på noen oppgaver selv. Så hadde jeg hatt en bank med hundre sånne oppgaver, så hadde jeg tatt det gledelig imot, men jeg synes det er veldig spennende, og liksom, hvis jeg klarer å komme på noe selv, så blir jeg glad for det. Eller blir inspirert av for eksempel, til en oppgave.</p>	<p>Å lage problemløsningsoppgaver selv er noe informanten liker (60:01)</p>			
<p>Så har jeg noen problemløsningsoppgaver fra før av og sånn, men selve sånn planlegging av det, så er det litt sånn samme malen hver gang da. Så jeg føler jeg har begynt å få ganske god erfaring med den type undervisning.</p>	<p>Å ta i bruk problemløsningsoppgaver som man har fra før er noe informanten har erfaring med (62:13)</p>			
<p>Den oppgaven du hadde i går, er det noe du har laget selv, eller har du hentet den fra et sted? Nei, den ble kåret til et eller annet beste problemløsningsoppgave i 2017 eller noe sånt. Så den har jeg hatt med meg noen år, og testet ut i forskjellige klasser.</p>	<p>Å ta i bruk oppgaver over flere år er noe informanten har erfaring med. (18:13)</p>			

Også kan det være at jeg endrer de litt og tilpasser, hvis det er sånn typisk amerikanske oppgaver, så må jeg tilpasse litt til Norge, eller klassen i det hele tatt da.	Å tilpasse oppgaven er noe informantene har erfaringer med (14:13)	Tilpasning av oppgaven Planlegging		
Også i motsatt ende av klassen så har jeg alltid noen utfordringer på lur, for de som på en måte føler seg ferdige, eller som sier at nå har jeg funnet alt, eller jeg har testet alt det er jeg sikker på.				
Og så er jo den økta, som originaloppgaven er på en måte lagt opp til dag 1, dag 2, dag 3, så den er jo litt komprimert og justert for å passe til sjette klasse.				
Det hender absolutt at jeg tilpasser oppgaven ved at jeg vet hvordan jeg kan jekke den litt ned, eller trykke de på at det er mer enn godt nok at du bare, sånn og sånn og sånn. Sånn som jeg i går da kunne sagt at, vet du hva, du se etter mønstre som i figurer, ikke se etter mønstre som i oddetall og partall som gjør at det og det skjer og sånn.				
Nå tenker jeg sånn en ideell oppgave, hvis jeg hadde sett en oppgave på nett som bare lyste mot meg, så hadde det vært sånn «åh den her kan treffe alle, uansett nivå».	Å ta i bruk en oppgave som kan treffe alle elevene er noe informantene prøver på (17:02)			Alle elevene jobber med samme oppgave.

<p>En av de tingene jeg ser etter, det er i hvert fall at de har en sånn lav inngang og høy ... altså list, lav inngang, stor takhøy, det er veldig det det står for. Men den typen at alle kan klare noe, og mange kan klare veldig mye, og noen få kan klare mer enn det jeg hadde sett for meg på en måte.</p>	<p>Å tilpasse oppgaven er noe informantene legger vekt på (14:03)</p>		<p>Alle elevene jobber med samme oppgave.</p> <p>Tilpasning til en elev:</p> <p>«Skal jeg hjelpe deg med å tegne?»</p>	
<p>Også i motsatt ende av klassen så har jeg alltid noen utfordringer på lur, for de som på en måte føler seg ferdige, eller som sier at nå har jeg funnet alt, eller jeg har testet alt det er jeg sikker på.</p>				
<p>Men selvfølgelig det er jo utfordringen med sånne oppgaver, er jo å klare å treffe alle. Så i en ideell verden så gjør man det, og i virkeligheten så gjør man så godt man kan da.</p>	<p>Å tilpasse oppgaven er noe informantene syntes er utfordrende i problemløsning (14:14)</p>	<p>Forarbeid</p> <p>Planlegging</p>		
<p>Så får de lov å beskrive litt hva de har oppdaget og sånt. Og så er det jo ting som jeg forhåpentligvis har sett fra før og visst at det kom. Men jeg vet ikke når det kommer, for eksempel.</p>	<p>Å tenke ut ulike løsninger i forkant av timen er noe informantene har erfaring med (24:13).</p>			
<p>Jeg har tenkt ut ting de kan komme med, for jeg har testet ut oppgaven selv.</p>				

<p>Jeg har tenkt ut ting de kan komme med, for jeg har testet ut oppgaven selv.</p>	<p>Å teste ut oppgaven i forkant av timen er noe informanten har erfaring med (25:13).</p>			
<p>Så har jeg noen problemløsningsoppgaver fra før av og sånn, men selve sånn planlegging av det, så er det litt sånn samme malen hver gang da. Så jeg føler jeg har begynt å få ganske god erfaring med den type undervisning.</p>	<p>Å benytte samme malen på planlegging av problemløsning er noe informanten har erfaringer med (63:13)</p>			
<p>Nei det oppfordrer jeg alltid til, at de gjerne må snakke med sidemannen. Jeg syntes ikke det er et problem. For det er utrolig mye læring i det å sitte og prate sammen om en oppgave sånn. Så det oppfordrer jeg veldig sterkt til.</p>	<p>At elevene kan samarbeide er noe informanten legger vekt på (29:03)</p>	 <p>Elevaktivitet Elevenes rolle</p>	<p>Elevene samtaler med hverandre. Informanten ber aldri om arbeidsro eller «hysjer» på elevene.</p>	
<p>Sånn som i går for eksempel med hun ene jenta som, hvor hun ikke fikk de samme figurene, så følte meg og hun streken sammen. Ok, her gikk det fint, det gikk fint opp her, her gikk det fint, her, der skjedde det noe. Der mistet du fokus, konsentrasjonen etterlanet sånt. Litt sånn, hvorfor tror du at det skjedde noe galt her, eller noe sånn. Så prøver å få de i tale da, kort fortalt.</p>	<p>Å ta i bruk elevaktivitet er noe informanten prøver på (23:02)</p>			

<p>Jeg synes det er veldig fint hvis de har lyst til å komme opp og vise for eksempel. Det er veldig nyttig, da ser de at for det første at det er ufarlig å komme opp til tavla og vise.</p>	<p>At elevene viser løsninger, er noe informantene ønsker (46:18)</p>			
<p>Og også at det ikke er noe farlig å komme opp og vise noe som ikke nødvendigvis er riktig, for da, igjen må jeg være påskrudd og prøve å, de har jo ikke noe erfaring med å tegne på tavla ikke sant, så hvis de ikke klarer å illustrere det de har tenkt godt nok på tavla, så må jeg være der og følge godt med.</p>	<p>At elevene svarer feil er noe informantene opplever som uviktig i problemløsning. (47:16)</p>			
<p>Det er vel, altså det jeg ønsker at elevene skal gå ut av timen med, ikke nødvendigvis at de kunne kopiert, at de liksom skal, det er mer de overordnede tingene jeg vil at de skal sitte igjen med. Mer enn akkurat at de går hjem fra timen og vet nå hvordan man skal... det er ikke så viktig at de går ut av timen og vet hvor stort et biljardbord bør være for å lage en fisk, ikke sant? Det har de helt sikkert glemt, og det spiller jo ingen rolle.</p>	<p>At elevene går ut av timen med memorert kunnskap er noe informantene opplever som uviktig i problemløsning. (34:16)</p>	<p>Elevenes læringsutbytte Elevenes rolle</p>		
<p>Men at de har med seg de overordnede prinsippene på hvordan du strukturerer i dette tilfellet, funnene dine, setter på tall, gjør det litt ordentlig og pent. Sånn at det er lett å referer til etterpå. Kanskje til og med fargekode ting litte</p>	<p>Å trene elevene på å løse problemet strukturert er noe informantene opplever som viktig (35:15)</p>		<p>Informanten nevner flere ganger at det er lurt å ha systematikk for å kunne se mønstrene.</p>	

<p>granne. At de har med seg de tingene da, den strukturen der. Det er det aller viktigste.</p>				
<p>Så hvis de går ut av timene og alltid blir litt flinkere til å strukturere seg selv, litt flinkere til å tenke okei hvordan angriper jeg dette problemet, hva er det jeg har i verktøykassa, hva er det vi alltid pleier å gjøre? jo det er en hjelpetegning, og det er å snevre ned svaret. Ja, hvis de blir alltid litt flinkere til det hver gang, så er jeg veldig fornøyd.</p>	<p>Å trene elevene på å løse problemet strukturert er noe informantene legger vekt på (35:03)</p>			
<p>målet er jo at de føler selv at de har en rolle som en som faktisk skal hjelpe til å løse et problem da. At de tenker at ja, dette kan jeg hjelpe med, sånn sett så rollen blir jo da en som ønsker å løse problemet da.</p>	<p>At elevene skal føle at de kan løse problemer er noe informantene opplever som viktig (54:15)</p>			
<p>Det er ikke det at det er så superkrise å ta feil av et svar eller et tall, men så lenge de på en måte har brukt metoden, de har tenkt riktig, det er bare det at de har kanskje bommet på litt utregning og sånn, så er det jo helt problemfritt, mener jeg. Da har de liksom skjønt så mye at da gjør ikke det noe</p>	<p>At elevene svarer feil er noe informantene opplever som uviktig i problemløsning (47:16)</p>			
<p>Det er ikke det at det er så superkrise å ta feil av et svar eller et tall, men så lenge de på en måte har brukt metoden, de har tenkt riktig, det er bare det</p>	<p>At elevene har tenkt riktig er noe informantene opplever som viktig. (50:15)</p>			

<p>at de har kanskje bommet på litt utregning og sånn, så er det jo helt problemfritt, mener jeg. Da har de liksom skjønt så mye at da gjør ikke det noe</p>				
<p>Jeg har ikke noe problem med å fokusere mest på den type arbeid som handler mer om problemløsning, da. Jeg tror det styrker de veldig, og så har jeg følt at jeg har fått mer støtte nå i denne nye læreplanen da enn den gamle da i det.</p>	<p>Å bruke tiden på problemløsning er noe informanten mener kan bidra til elevenes forståelse (06:06)</p>			
<p>Og at jeg i tillegg kanskje på starten av timen sier tenk at på slutten av denne økta her, så kan dere svare på dette spørsmålet. Det hadde jeg kanskje ikke trodd akkurat nå. Så på en måte gi de litt den troen på at, jøss, tenk på dette store problemet her som skal løses, men det lar seg løse. Men dere trenger sikkert litt hjelp til å komme i gang.</p>	<p>At elevene umiddelbart ikke ser en løsning på problemet, er noe informanten mener kan gi elevene mestringstro (03:07)</p>	<p>Mestringstro/Motivasjon on Elevenes rolle</p>		
<p>så synes jeg det er veldig fint å ha noen sånne ikke planlagte stopp der noen elever har oppdaget noe, for da får du fremmet de.</p>	<p>Å stoppe opp der elevene har oppdaget noe er noe informanten mener kan løfte opp elevene (22:17)</p>		<p>«(navn) har en påstand om at hvis det ene tallet er dobbelt så stort som det andre så får du en pyramide. Kan dere teste det ut? Eller finne et moteksempel der det ikke stemmer»</p>	

			<p>Informant hører noe en elev sier. «Vent litt, her må vi teste noe. Gi meg to lave tall» En elev sier 2 og 5. «Hørte (navn) si at det er en teori om at 2 og 5 og 4 og 10 vil gi samme figur. Spørsmålet er hvorfor det? Test og tegn.»</p>	
<p>Og så gjennom en periode, la oss si sånn som sist når vi hadde divisjon (...) så hadde vi et parishjul som bare... en video av et parishjul som spant. Så sier jeg ikke noe om hva oppgaven handler om, og så begynner de å skrive ned. Eller i dette tilfelle skulle skrive ned hva de så og hva de lurte på, så dukker det opp oppgaver underveis der da. Så prøver jeg å lete etter, når elevene kommer med forslag til oppgaver, hvilke av de som kan ha med divisjon å gjøre.</p>	<p>Å la elevene komme opp med problemene er noe informanten prøver på (08:02)</p>	<p>Elevmedvirkning/Elevaktivitet Elevenes rolle (denne skal jeg slå sammen med elevaktivitet ovenfor)</p>		
<p>så synes jeg det er veldig fint å ha noen sårne ikke planlagte stopp der noen elever har oppdaget noe, for da får du fremmet de.</p>	<p>Å stoppe opp der elevene har oppdaget noe er noe informanten liker (22:01)</p>		<p>«(navn) har en påstand om at hvis det ene tallet er dobbelt så stort som det andre så får du en pyramide. Kan dere teste det ut? Eller</p>	

			<p>finne et moteksempel der det ikke stemmer»</p> <p>Informant hører noe en elev sier. «Vent litt, her må vi teste noe. Gi meg to lave tall» En elev sier 2 og 5. «Hørte (navn) si at det er en teori om at 2 og 5 og 4 og 10 vil gi samme figur. Spørsmålet er hvorfor det? Test og tegn.»</p>	
Så får de lov å beskrive litt hva de har oppdaget og sånt. Og så er det jo ting som jeg forhåpentligvis har sett fra før og vist at det kom.	Å ta i bruk elevaktivitet er noe informanten har erfaring med (23:13)			
I hvert fall det at de tegner hjelpetegning, tenker jeg er veldig viktig. Det er et prinsipp som jeg veldig gjerne ønsker at de skal, at de skal tegne et eller annet, få ned noe på arket. Om det så er en runding hvor det står oppgaven i, ett eller annet, sånn at de får ut ting fra hodet sitt, så det er noe jeg håper på at de får til.	At elevene tegner hjelpetegning, er noe informanten ønsker (28:18)	<p>Problemløsningsmetoder</p> <p>Elevenes rolle</p>		

<p>Så bruker vi mye den der, og jeg tror det svarer på spørsmålet, men det her med å bruke begrepet verktøykasse. At liksom sånn «okei, hva er det du har i verktøykassen din nå?». At de liksom åpner den, og så tar vi av og til en gjennomgang på tavla, om hva er det vi egentlig har i verktøykassen. Som ikke er sånn «jeg kan brøk, jeg kan prosent», men liksom sånn «jo jeg kan bruke elimineringsmetoden», «jeg kan snevre med ned til at jeg finne ut at svaret må være mellom 1 og 10» og ikke mellom minus en million og pluss en million. At det hjelper meg litt at jeg vet ca. hvor svaret er. Og jeg vet at du kan gjette og sjekke i noen oppgaver. Det er liksom at de bevisstgjøres da på at jo du har jo en del metoder, som alle kan bruke uansett om de kan ... ja brøk og prosent. Så kan de i hvert fall bruke de generelle metodene.</p>	<p>Å la elevene ta i bruk problemløsningsmetoder er noe informanten legger vekt på og prøver på (36:03, 36:02)</p>			
<p>Så hvis de går ut av timene og alltid blir litt flinkere til å strukturere seg selv, litt flinkere til å tenke okei hvordan angriper jeg dette problemet, hva er det jeg har i verktøykassa, hva er det vi alltid pleier å gjøre? jo det er en hjelpetegning, og det er å snevre ned svaret. Ja, hvis de</p>				

<p>blir alltid litt flinkere til det hver gang, så er jeg veldig fornøyd.</p>				
<p>Også er det noen som stopper opp, ikke fordi de ikke vil, men fordi de ikke klarer mer, da er det jo litt det med å minne dem på de metodene. Har du prøvd med lettere tall for eksempel? Har du prøvd med, hvorfor begynner du med 10x8, kan du ikke prøve med 1x2 da?</p>				
<p>jeg tenker at en av de første tingene man bør gjøre, hvis problemet blir litt for, tilsynelatende for stort for de å løse, så er det jo det å strukturere det, bryte det ned i mindre problemer.</p>	<p>Å dele opp problemet i mindre deler er noe informanten legger vekt på (37:03)</p>		<p>Informanten ga instruksjoner om at vi først skulle tegne firkanter med rutelengder fra 1-10.</p>	
<p>For da på en måte, hvis de blir flinkere og flinkere på det, så er jo målet at de etter hvert skal kunne løse problemer med å sette i gang litt raskere selv da. At flere er med på den tanken om at jo, men det var faktisk lurt å være nøye.</p>	<p>At elevene kommer fort i gang med oppgaven er noe informanten legger vekt på (21:03)</p>	<p>Elevenes arbeidsinnsats Elevenes rolle</p>		
<p>Så noen ganger er det litt sånn tydelige krav til at de må i hvert fall ha et visst arbeidstempo da. At de ikke</p>	<p>At elevene skal ha et visst arbeidstempo er noe informanten</p>		<p>Når elevene i fellesskap skulle teste en spesifikk figur,</p>	

<p>stopper opp på det kognitive, men stopper opp på viljen da.</p>	<p>setter krav til (53:23)</p>		<p>fortalte informanten at det ikke burde ta lang tid. Nå hadde de tegnet mange figurer og burde kunne tegne strekene raskere.</p>	
<p>det er noen sånne prinsipper som jeg ønsker, og det er jo litt sånn at de kommer litt raskt i gang, at jeg ikke står og forteller hele oppgaven til dem i starten. Men liksom, sånn som i går for eksempel, så ble jeg jo nødt til å tegne litt sånn hvordan jeg vil ha det, med at dere må undersøke på den måten, at dere tegner åpen rute, og så begynner dere der i venstre, så tegner dere banen ved å tegne en strek på en måte. Men så fort som mulig, la de komme i gang da. Og så heller bremse de, stoppe de litt etter hvert, kanskje justere de inn litt. Sånn som i går var det litt behov for å si at dere må være enda mer nøye for eksempel</p>	<p>At elevene kommer fort i gang med oppgaven er noe informanten ønsker (21:18)</p>			