



UiT Norges arktiske universitet

Institutt for lærerutdanning og pedagogikk

Tenk utenfor stolen: Implementering av Thinking Classroom

En kvalitativ studie om hva elevene tenker om undervisningsmetoden Thinking Classroom, og hvordan elevenes arbeid endrer seg

Mari Meng Bøyum og Sirianna Hurlen

Mastergradsoppgave i matematikdidaktikk, LER-3903, mai 2023

Forord

Denne masteroppgaven markerer avslutningen på vår femårige lærerutdanning ved UiT Norges arktiske universitet. I løpet av de siste årene har vi arbeidet hardt for å utvikle våre ferdigheter og kunnskap innen våre fagområder. Arbeidet med denne masteroppgaven har vært lærerikt og utfordrende. Samtidig har det gitt oss innsikt i matematikdidaktiske temaer, som vi kan ta med videre og dra nytte av i våre fremtidige år som lærere.

Vi vil benytte denne anledningen til å takke alle som har hjulpet oss gjennom denne masteroppgaven. Først vil vi takke vår veileder Oskar Jensen Wang, med støtte fra Ove Gunnar Drageset, for tilbakemeldinger og råd gjennom prosessen. Vi vil også takke læreren og elevene som åpnet dørene til klasserommet, og deltok i vår forskning. Forskingen ville ikke fungert uten dere!

Vi vil også takke våre medstudenter for mange samtaler, både med humor og faglighet. Familie og venner fortjener også en stor takk, som har hjulpet oss til å få et avbrekk i masterskrivingen, og alltid har hatt troen på oss.

Til slutt vil vi takke hverandre for et godt samarbeid, og tålmodighet dette året!

Tromsø, mai 2023

Mari Meng Bøyum & Sirianna Hurlen

Sammendrag

De fleste matematikklaserom styres av det som blir betegnet som tradisjonell undervisning, noe vi selv har fått erfare gjennom praksisperioder. Undervisningsmetoden Thinking Classroom legger vekt på at elevene skal tenke selv, da forskning viser at elever ikke tenker selv i en tradisjonell undervisning. Vi ønsket å undersøke denne metoden nærmere, da vår interesse er samarbeidslæring, problemløsning og erfaringer vi kan ta med oss i læreryrket. Forskningen vår er en kvalitativ studie, hvor vi har undersøkt problemstillingen *implementering av undervisningsmetoden Thinking Classroom i en sjette klasse*.

Forskningsspørsmålene for å belyse problemstillingen vår er: 1) Hva tenker elevene om undervisningsmetoden Thinking Classroom? og 2) Hvordan har elevenes arbeid endret seg i Thinking Classroom? Thinking Classroom går i korte trekk ut på at elevene arbeider med tenkende oppgaver, i små grupper og skriver på ikke-permanente vertikale flater. Vi har benyttet elementer fra aksjonsforskning og designbasert forskning. I utførelsen av forskningen vår har vi benyttet oss av observasjon, intervju og spørreskjema som metode, for å få et innblikk i hva elevene tenker, og hvordan arbeidet deres har endret seg ved å arbeide med undervisningsmetoden Thinking Classroom. Med utgangspunkt i teori har vi analysert våre data gjennom en tematisk analyse med en abduktiv tilnærming.

Vi har flere funn for å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene. Gjennom spørreskjema og intervju har vi funnet ut at elevene likte å arbeide med problemløsningsoppgaver eller vanskelige oppgaver som de må bruke tid på, da de opplevde glede og mestring, og ble engasjert til å fortsette. Noen av elevene foretrakk å lære seg regler og formler for å kunne se nytten av matematikken. Elevene likte også å arbeide sammen med noen, slik at de kunne bygge på hverandres ideer og tanker, men noen foretrakk å arbeide alene. Elevene likte å arbeide på ikke-permanente vertikale flater, for da fikk de muligheten til å stå og bevege seg gjennom undervisningsøktene, viske bort feil, samt se på hverandres tavler. Gjennom våre observasjoner har vi bemerket oss flere endringer i elevenes arbeid fra første, til siste undervisningsøkt vi gjennomførte. Vi så en endring ved at etter hvert var det flere elever som sto igjen for å arbeide med oppgaven etter endt undervisning. Dette gikk igjen i at samarbeidet på gruppen ble bedre, ved at de pratet mer faglig og delte ideer. Videre så vi også en endring ved at det var få elever som satt seg underveis, kontra første undervisningsøkt. Vi så også at det ble en større aksept rundt det å snike på hverandre, samt en progresjon av rullering av tuss innad i gruppene.

Innhold

1	Innledning.....	1
1.1	Problemstilling og forskningsspørsmål.....	2
1.2	Avhandlingens oppbygging.....	3
2	Teori	4
2.1	Problemløsning.....	4
2.1.1	Problemløsningsoppgaver	5
2.2	Thinking Classroom	7
2.2.1	Tenkende oppgaver	8
2.2.2	Synlige tilfeldige grupper.....	10
2.2.3	Ikke-permanente vertikale flater	11
2.3	Sosiale og sosiomatematiske normer	13
2.4	Sosiokulturell læringsteori	15
2.5	Samarbeid.....	17
2.6	Matematisk forståelse.....	19
3	Metode.....	22
3.1	Vitenskapssyn.....	22
3.2	Forskningsdesign.....	23
3.3	Utvalg	24
3.4	Datainnsamling.....	26
3.4.1	Observasjon.....	26
3.4.2	Spørreskjema	29
3.4.3	Intervju	31
3.5	Valg av oppgaver	33
3.6	Analysemetode	35
3.7	Reliabilitet og validitet	37
3.7.1	Reliabilitet	37

3.7.2	Validitet	39
3.8	Forskningsetiske hensyn	40
4	Analyse og funn	42
4.1	Tenkende oppgaver	42
4.1.1	Oppgavetyper	42
4.1.2	Tavleundervisning og bruk av regler	44
4.1.3	Når elevene får til en oppgave.....	45
4.1.4	Drøfting av tenkende oppgaver opp mot Liljedahl	47
4.2	Synlige tilfeldige grupper	48
4.2.1	Gruppestørrelse	49
4.2.2	Samarbeid.....	50
4.2.3	Tilfeldige grupper.....	52
4.2.4	Drøfting av synlige tilfeldige grupper opp mot Liljedahl	53
4.3	Ikke-permanente vertikale flater	55
4.3.1	Å stå å jobbe	56
4.3.2	Å snike på andre	57
4.3.3	Rullering av tusj	58
4.3.4	Viske bort feil og skrive på ikke-permanente vertikale flater	59
4.3.5	Drøfting av ikke-permanente vertikale flater opp mot Liljedahl	61
5	Drøfting	63
5.1	Tenkende oppgaver	63
5.2	Synlige tilfeldige grupper.....	66
5.3	Ikke-permanente vertikale flater	69
5.4	Endring av elevenes arbeid i Thinking Classroom.....	72
6	Konklusjon	76
6.1	Veien videre	78
	Referanseliste	80

Vedlegg 1: Samtykkeskjema	85
Vedlegg 2: Observasjonsskjema	88
Vedlegg 3: Spørreskjema	90
Vedlegg 4: Intervjuguide.....	93
Vedlegg 5: Oppgaver	95
Vedlegg 6: Godkjenning NSD	97

Figurliste

Figur 1 – Verktøysett.....	8
Figur 2 – Proksimale utviklingssone	17

1 Innledning

Gjennom årene på lærerskolen har vi stadig blitt minnet på at lærerens undervisning er en avgjørende faktor for elevenes læring og utvikling. Alrø og Skovsmose (2002, s. 45) viser til at tradisjonell matematikkundervisning er det som dominerer i klasserommet. En slik form for undervisningspraksis er noe vi selv har erfart gjennom egen skolegang og praksisperioder. Liljedahl (2021, s. 8 – 10) viser til at tradisjonell undervisning bidrar til at elevene ikke tenker selv. Dette skapte en motivasjon hos oss for å undersøke undervisningspraksis nærmere gjennom vår forskning. Vi ønsker å bidra til en økt forståelse for hva som kjennetegner god undervisning, og hvordan det kan gjennomføres i praksis for å fremme elevenes læring, utvikling og tenkning.

Gjennom våren 2022 arbeidet vi med boken *Building Thinking Classrooms in mathematics* av Peter Liljedahl (2021). I boken trekker han frem forskningsarbeidet hvor han gjennom 40 ulike klasserom innså at elevene ikke tenkte og mente at dette var blitt et problem i skolen (Liljedahl, 2021, s. 5). Dermed utviklet han en undervisningsmetode som i korte trekk går ut på at elevene arbeider med tenkende oppgaver, i grupper på tre elever ved å benytte ikke-permanente vertikale flater. Liljedahl (2021) oppfordrer til å benytte seg av denne undervisningsmetoden i skolen, da elevene vil bli mer tenkende. Vi ønsket dermed å undersøke denne undervisningsmetoden nærmere i vår masteroppgave, da den for oss var ukjent og annerledes enn det vi hadde erfaring med fra lærerstudiet.

Under vår utdanning ved UiT Norges arktiske universitet har vi hatt praksisperioder hvor vi har fått mulighet til å undersøke og prøve ut ulike undervisningsmetoder. Dessverre fikk vi ikke mulighet til å prøve ut undervisningsmetoden som beskrives i masteroppgaven, da praksisperioden var over før vi ble introdusert for denne metoden. Undervisningsmetoden er en del av nyere forskning, og ikke noe vi har opplevd å bli anvendt i barneskolen før. Dette gjorde oss nysgjerrige på å prøve ut denne undervisningsmetoden på egen hånd, og vi så på det som en mulighet til å utforske og utvikle vår egen undervisningspraksis før vi avslutter vår femårige utdanning ved universitetet.

Noe vi også har sett på som interessant gjennom studiet er hvordan samarbeid og problemløsningsoppgaver kan påvirke elevenes læring. Samarbeid og problemløsning er også noe som står sentralt i Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020 (LK20). Under matematikkfagets relevans og sentrale verdier står det:

Matematikk skal bidra til at elevene utvikler evne til å jobbe selvstendig og samarbeide med andre gjennom utforsking og problemløsning, og kan bidra til at elevene blir mer bevisste på sin egen læring. Når elevene får mulighet til å løse problemer og mestre utfordringer på egen hånd, bidrar dette til å utvikle utholdenhet og selvstendighet. (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 2).

Dette utsagnet understreker viktigheten av å fokusere på utforsking, problemløsning og samarbeid i matematikkundervisningen, og det er nettopp dette undervisningsmetoden Thinking Classroom legger vekt på. Thinking Classroom (Liljedahl, 2021) er en undervisningsmetode som fremmer elevenes kritiske tenkning, utforsking og samarbeid gjennom problemløsningsoppgaver i små grupper. Gjennom denne metoden oppfordres elevene til å engasjere seg i sine egne læringsprosesser, og til å utvikle både selvstendighet og samarbeidsevner. Ved å bruke denne undervisningsmetoden kan man skape et mer aktivt og engasjerende læringsmiljø, der elevene blir motiverte og inspirerte til å lære mer om matematikk.

1.1 Problemstilling og forskningsspørsmål

Vår interesse for å utvikle egen undervisningspraksis før endt utdanning, samt ønsket om å undersøke nærmere hvordan undervisningsmetoden Thinking Classroom kunne implementeres i vår egen undervisning, la grunnlaget for masteroppgaven vår. Å snevre inn problemstillingen har vært en lang prosess med endringer underveis. Den største endringen var at fokuset gikk fra å undersøke elevenes tanker om undervisningsmetoden, hvor den allerede var implementert i klasserommet, til at vi selv var nødt til å implementere den, da ingen meldte sin interesse.

Gjennom denne forskningen ønsket vi å lære mer om undervisningsmetoden Thinking Classroom og undersøke hva elevene tenker om den, samt se hvilke endringer som oppstår underveis i deres arbeid med metoden. Vi ønsket også å utvikle vår egen undervisningspraksis og tilegne oss erfaringer som kunne være nyttige i vår fremtid som matematikklærere. Med dette som utgangspunkt endte vi med følgende problemstilling:

Implementering av undervisningsmetoden Thinking Classroom i en sjette klasse.

For å belyse denne problemstillingen vil vi undersøke to forskningsspørsmål, hvor det første er:

1) *Hva tenker elevene om undervisningsmetoden Thinking Classroom?*

Vi ønsket å undersøke hva elevene tenker om undervisningsmetoden, da litteraturen legger vekt på hva lærere synes om den og hvordan man kan gjennomføre den, men ikke så mye om hva elevene selv opplever. Da det er elevene som skal arbeide med denne undervisningsmetoden og lære gjennom den, mener vi det er viktig å vektlegge hva elevene tenker om Thinking Classroom. Dette forskningsspørsmålet vil bli belyst ved hjelp av spørreskjema, intervju og observasjoner av implementeringen.

Det andre forskningsspørsmålet er:

2) *Hvordan har elevenes arbeid endret seg i Thinking Classroom?*

For å belyse dette forskningsspørsmålet har vi benyttet oss av observasjoner gjennom syv undervisningsøkter. Liljedahl (2021, s. 282) viser til at elevene kan skape en annen oppførsel ved implementering av metoden, da det er krevende å endre en klasseromsnorm. Vi ønsket derfor å undersøke hva som oppsto første økten vi gjennomførte, og hvordan dette endret seg de videre undervisningsøktene.

I denne oppgaven har vi valgt å forholde oss til det engelske begrepet Thinking Classroom, for å understreke at det er denne undervisningsmetoden vi forholder oss til. Dette da vi mener en oversettelse til norsk kan oppfattes som en mer generell betegnelse for «et tenkende klasserom».

1.2 Avhandlingens oppbygging

Teorien vi har benyttet oss av for å undersøke vår problemstilling presenteres i kapittel 2. Kapittel 3 består av en redegjørelse og argumentasjon for våre metodiske valg, i tillegg til reliabilitet, validitet og forskningsetiske hensyn til forskningen. I kapittel 4 beskrives og diskuteres funnene i lys av teorien Thinking Classroom av Liljedahl (2021), før det videre i kapittel 5 diskuteres opp mot annen teori presentert i kapittel 2. Til slutt vil vi oppsummere masteroppgaven i kapittel 6, hvor konklusjon og en mulig vei videre vil legges frem.

2 Teori

I dette kapittelet vil vi gjøre rede for teorien som er relevant for vår forskning. Først vil vi drøfte rundt problemløsning og problemløsningsoppgaver, før vi redegjør for undervisningsmetoden Thinking Classroom, for å gi et innblikk i undervisningsmetoden som problemstillingen tar for seg. Deretter tar vi for oss temaene sosiale- og sosiomatematiske normer, sosiokulturell læringsteori, samarbeid, matematisk forståelse og vise til relevansen for temaene opp mot undervisningsmetoden Thinking Classroom.

2.1 Problemløsning

En tradisjonell undervisning kan kjennetegnes ved at lærer først presenterer et matematisk emne og introduserer en algoritme, som normalt følger en lærebok. Deretter jobber elevene selvstendig i sine matematikkbøker av det lærer nettopp har gått gjennom. Lærer går rundt for å hjelpe elevene og ser at de har regnet og fått riktig svar på oppgavene. Ofte får elevene i lekse å jobbe videre med lignende oppgaver som de har jobbet med på skolen. I et slikt oppgaveparadigme er det ofte kun et riktig svar på et matematisk spørsmål (Alrø & Skovsmose, 2006, s. 110). Gjennom forskning har Liljedahl (2021, s. 5) vist at dette er et mønster som går igjen i mange klasserom. Liljedahl (2021, s. 8) mener at det er et problem i skolen at elevene bare kopierer det læreren har gjort uten å tenke selv. Læreren demonstrerer hvordan elevene skal regne og etterpå får elevene prøve selv. Slike type oppgaver kan kalles «nå-kan-du-prøve oppgaver» og viser om elevene har forstått den gitte prosedyren læreren har demonstrert. Boaler (2015, s. 28) understreker viktigheten av at elevene får muligheten til å stille egne spørsmål og utvide problemene i nye retninger når de arbeider med matematikk. Hun fraråder mot en tilnærming der elevene blir undervist i en allerede bestemt matematisk metode som må memoreres. Dette da det kan føre til at elevene mister interessen og opplever matematikk som noe som bare må læres uten å forstå hva de egentlig gjør.

Pettersson og Wistedt (2013, s. 19) mener det er viktig å unngå slike «nå-kan-du-prøve oppgaver» og heller gi elevene oppgaver som krever dypere tenkning og resonnement. De viser til at problemløsningsoppgaver byr på utfordringer, kreativitet og resonnering, slik at elevene ser matematiske sammenhenger. Samtidig finnes det ikke bare en enkel definisjon på hva problemløsning er, men det er en viss enighet om hva som blir sett på som problemløsning. Ifølge Kunnskapsdepartementet (2019, s. 2) handler kjerneelementet utforskning og

problemløsning om at elevene utvikler en metode for å løse et problem som de ikke kjenner fra før. I tillegg skal elevene legge vekt på strategier og fremgangsmåter fremfor løsningene, og vurdere om løsningene er gyldige. Ifølge Høines (2006, s. 154) blir en oppgave sett på som et problem dersom man ikke på forhånd har en ferdig oppskrift på hvordan man kan løse oppgaven. At en oppgave er et problem er noe som er individuelt siden en utfordring for en elev, er kanskje mindre utfordrende for en annen. Videre skriver Høines (2006, s. 154) at problemløsning handler om mer enn bare å finne et svar på en oppgave. Det er like mye å finne måter å løse problemet på, som å løse det. Karlsen og Bjørnstad (2019, s. 170 - 171) mener også at problemløsning er når elevene jobber med oppgaver som ikke har noe kjent fremgangsmåte. Ran et al. (2022, s. 722) og Pólya (2014, s. 5) understreker begge betydningen av problemløsning i matematikkundervisningen. Problemløsningsoppgaver kan gi elevene muligheten til å engasjere seg i sin egen læring, ved at de må sette ord på sine tanker og se nye måter å tenke på. Dette ved å arbeide med oppgaver som ikke har en fastsatt løsningsmetode, da elevene må utforske ulike måter å løse problemene på. Det kan bidra til å utvikle deres problemløsningsferdigheter og stimulere elevenes kreative tenkning. Ved å tilby mange ulike problemer og utfordringer kan det også hjelpe elever med å utvikle en dypere forståelse av matematikk, og hvordan den kan anvendes i ulike situasjoner.

2.1.1 Problemløsningsoppgaver

Læringsmål er noe som legger føring for det som skjer i klasserommet, og oppgavene elevene arbeider med kan ses på som et middel for å kunne nå dette målet. Ulike oppgaver kan også stille forskjellige kognitive krav til elevene (Enge & Valenta, 2022, s. 632). Ifølge Wæge og Nosrati (2018, s. 79) er kognitivt krevende oppgaver noe elevene burde jobbe med for å fremme resonnering og problemløsning. At oppgavene er kognitivt krevende betyr ikke at de skal være for vanskelig, men heller by på genuine utfordringer for elevene. På den måten ser man hvor sentralt valg av matematikkoppgaver har for elevers læring.

Smith og Stein (1998, s. 347) karakteriserer matematiske oppgaver ut fra hvilke kognitive krav de stiller til elevene. De påpeker viktigheten av å bruke oppgaver som stiller høye kognitive krav til elevene, siden det kan bidra til å forbedre elevenes evne til å tenke og diskutere. Smith og Stein (1998, s. 348) deler oppgavene inn i to hovedgrupper, oppgaver med lave og oppgaver med høye kognitive krav. På det laveste nivået handler det om å huske

formler og prosedyrer uten noen spesiell forståelse. Oppgaver med høye kognitive krav handler om å engasjere seg i matematisk tenkning gjennom å bruke formler som aktivt knyttes til mening og forståelse. Det vil si at elevene skal kunne se matematiske sammenhenger og løse oppgaver uten en spesifikk prosedyre.

Det å bruke oppgaver med høye kognitive krav kan legge til rette for utvikling av en helhetlig matematisk kompetanse. En helhetlig matematisk kompetanse vil si at elevene jobber med høye kognitive oppgaver, men en lærer skal ikke bare engasjere elevene i slike oppgaver. Lave kognitive oppgaver er også i en viss grad viktig for å kunne automatisere noen prosedyrer eller utvikle effektive strategier i matematikk. Derfor er det viktig å ha en variasjon, men ofte er oppgavene med høye kognitive krav mer krevende og mindre strukturert enn det elevene er vant med (Enge & Valenta, 2022, s. 634). Mange elever kan ha utfordringer med å komme i gang med slike oppgaver, noe som kan føre til at elevene fort gir opp og ber læreren om hjelp. Selv om elever kan slite med kognitivt krevende oppgaver er det viktig at elevene får arbeide med slike oppgaver, siden det kan bidra til økt forståelse og fremme indre motivasjon (Wæge & Nosrati, 2018, s. 79).

Problemløsningsoppgaver kan ifølge Liljedahl (2021, s. 20) også kalles for rike oppgaver, siden det kan bidra til å fremme en bred matematisk kunnskap, og elevene må bruke den kunnskapen på ulike måter for å løse problemet. Gjennom rike oppgaver møter elevene på en rik og mangfoldig matematikk, og lærer å se sammenhenger mellom ulike matematiske konsepter. Ifølge Wæge og Nosrati (2018, s. 83) blir rike oppgaver sett på som oppgaver som består av «low threshold, high ceiling activities», noe som de trekker tilknytning til det norske begrepet «lav inngangsterskel, stor takhøyde» (LIST-oppgaver). De mener at LIST-oppgaver og rike oppgaver er det samme siden de begge fremmer en oppgave som kan være både kognitivt krevende og oppnåelig for to elever som er på forskjellige nivåer i matematikken.

Gjennom å bruke rike oppgaver eller LIST-oppgaver kan det være med på å fremme flere ulike løsningsstrategier og gjennom slike oppgaver kan elevene oppleve utfordrende matematikk (Wæge & Nosrati, 2018, s. 83). Liljedahl (2021, s. 23) omtaler også LIST-oppgaver som oppgaver man kan bruke i undervisningen. Oppgavene burde ha enkel inngang (lav terskel) og en økende kompleksitet (høy takhøyde), og gjennom dette vil det få elever til å diskutere sammen og samarbeide. Ved å bruke slike oppgaver kan det bidra til engasjement blant elever og man inspirerer elever til å tenke, fremfor å herme etter det læreren har gjort.

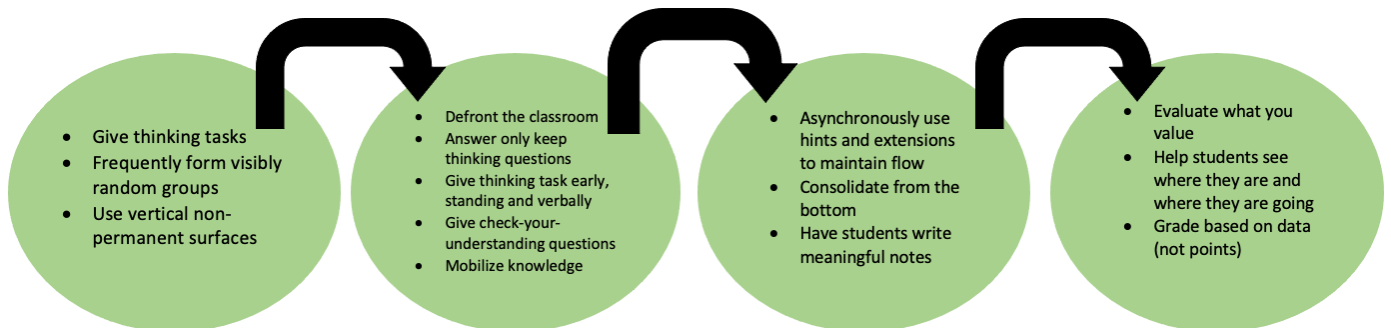
LIST-oppgaver kan fremme en positiv klasseromskultur der hele klassen jobber sammen. Samtidig jobber elevene på hvert sitt nivå, innenfor den samme oppgaven, slik at alle får de utfordringene de trenger. Oppgaveformen legger også opp til at elevene får vise hva de kan fremfor hva de ikke kan, og bidrar til at elevene må tenke på nye måter og finne sofistikerte måter å løse oppgaven på (Wæge & Nosrati, 2018, s. 84). I tillegg er det viktig å huske at elever er opptatt av sosiale sammenligninger og ønsker ikke å skille seg ut, noe som bidrar til at alle elevene helst vil jobbe med de samme oppgavene for å unngå dette (Skaalvik & Skaalvik, 2021, s. 227). Alt i alt kan oppgaver som bidrar til faglig utfordringer på sitt nivå og at elevene jobber med samme oppgave være med å fremme elevers indre motivasjon gjennom å tilfredsstille de behovene de har for kompetanse, autonomi og tilhørighet (Wæge & Nosrati, 2018, s. 84).

2.2 Thinking Classroom

Peter Liljedahl (2021) er en professor i matematikk ved Simon Fraser University i Canada. Gjennom Liljedahls 15 år med forskning, på 40 ulike klasserom fordelt på 40 ulike skoler, merket han et mønster som gikk igjen. Elevene satt ved pultene sine, læreren sto fremme i klasserommet og viste strategier på tavlen, og elevene brukte strategiene for å løse oppgaver i bøkene sine. Dette fører til at elever ikke tenker selv, og at lærere planlegger undervisningen med antakelsen om at elever enten ikke kan, eller ikke vil tenke. Liljedahl (2021, s. 9) bemerket seg gjennom forskningen ulike strategier elevene benyttet seg av for å ikke tenke selv, samtidig som de ga uttrykk for at de tenker. Disse strategiene er unnvikelse (slacking), tøying av tid (stalling), late som (faking), etterligning (mimicking) og forsøke selv (trying on their own). At læreren planlegger ikke-tenkende matematikkundervisning er ifølge Liljedahl (2021, s. 5) blitt et skoleproblem.

Liljedahl (2021, s. 12) ønsket å snu om på de eksisterende klasseromsnormene for å få elevene til å tenke mer og øke tiden de tenker, og begynte derfor et forskningsprosjekt. Forskningsprosjektet gikk ut på å eksperimentere på ulike arbeidsplasser for elevene. Liljedahl oppdaget at synlige tilfeldige grupper, stående ved ikke-permanente vertikale flater, med tenkende oppgaver hadde stor effekt på utholdenheten til elevene. Selv om oppgavene var vanskelige holdt elevene på lengre, diskuterte mer matematikk og tenkte lenger. Basert på resultatene utviklet han undervisningsmetoden *Thinking Classroom*. Liljedahl (2021) har

fordelt de 14 praksisene (figur 1) inn i fire ulike verktøysett, som skal følges for å implementere praksisene gradvis. Dette slik at elevene kan tilpasse seg endringene som skjer i klasserommet (Liljedahl, 2021, s. 281).



Figur 1 – Verktøysett

Liljedahl (2021, s. 283) belyser at det er krevende å endre en klasseromsnorm, og det er dermed viktig å implementere det første verktøysettet før man går videre med flere praksiser. Gjennom å implementere de tre første praksisene til samme tid vil det sjokkere systemet og elevene, slik at det skaper en annen oppførsel hvor elevene godtar endringene. Gjennom vår forskning har vi valgt å fokusere på verktøysett 1. De tre praksisene i det første verktøysettet er *give thinking tasks*, *frequently form visibly random groups* og *use vertical non-permanent surfaces*. Vi har valgt å oversette praksisene til tenkende oppgaver, synlige tilfeldige grupper og ikke-permanente vertikale flater, som vi vil presentere nærmere i de påfølgende delkapitlene.

2.2.1 Tenkende oppgaver

Hvis vi vil at elevene skal tenke, er vi nødt til å gi dem noe å tenke over eller noe som oppfordrer de til tenkning. I matematikk innebærer det ofte oppgaver og det å velge riktig oppgave har mye å si for elevers tenkning (Liljedahl, 2021, s. 19). Solem et al. (2018, s. 15) presiserer også viktigheten av å tenke i matematikk, ved at matematikk først og fremst handler om å tenke fremfor å huske den rette metoden. Ifølge Liljedahl (2021, s. 19 - 20) er den beste måten å få elever til å tenke, ved å bruke problemløsningsoppgaver.

Som nevnt tidligere i kapittel 2.1 om problemløsning er det ulike oppfatninger og definisjoner kring begrepet. Likevel er det ifølge Liljedahl (2021, s. 19) en universal forståelse av at

problemløsning er det man buker når man ikke umiddelbart vet hva man skal gjøre. Gjennom problemløsning er det ikke en gitt prosedyre eller en formel som elevene lærer.

Problemløsningsoppgaver krever at elevene skal slite, få de til å tenke, eksperimentere, prøve og feile og tilføye deres kunnskap på nye måter for å løse oppgaven. Dette står i samsvar med det Karlsen og Bjørnstad (2019, s. 170 - 171) mener om at elevene ikke lærer en spesifikk fremgangsmåte for å løse problemløsningsoppgaver. Videre mener Liljedahl (2021, s. 19 - 20) at problemløsningsoppgaver ofte er kjent for å være ikke-rutine oppgaver, siden oppgavene krever at elevene må bruke kunnskapen sin på andre måter, der de ikke kan ta i bruk en prosedyre. Liljedahl (2021) mener derfor at når prosedyrer oppstår, vil elevene etterligne fremfor å faktisk tenke selv.

Som nevnt i problemløsningskapittelet kan problemløsningsoppgaver også kalles for rike oppgaver siden det krever at elevene bruker ulike strategier og ser sammenhengen mellom ulike matematiske konsepter for å kunne løse problemet (Liljedahl, 2021, s. 20). Rike oppgaver er ofte knyttet til læreplanen, men Liljedahl (2021, s. 25) skriver at det er hensiktsmessig å starte Thinking Classroom med oppgaver som ikke er innenfor læreplanen. Årsaken til dette er på grunn av at man vil få i gang tankeprosessen hos elevene, og få elevene til å bruke spesifikke deler av det de har lært. Før man starter med å få elevene til å tenke innenfor læreplanen, må man få elevene til å bli vant til å tenke. Derfor blir oppgaver som ikke er innenfor læreplanen sett på som avgjørende siden de får elevene til å tørre å gjøre feil, og det å sitte fast på en oppgave blir sett på som sosialt akseptabelt. I tillegg blir overgangene til oppgaver som er forankret i læreplanen enklere siden de allerede er vant med tankegangen (Liljedahl, 2021, s. 31). Derfor anbefaler Liljedahl (2021, s. 35) at de første tre til fem oppgavene ikke trenger å være forankret i læreplanen. Videre kan man ta utgangspunkt i oppgaver som er forankret i læreplanen ved å starte å stille spørsmål om tidligere lært kunnskap, deretter spørsmål som er utvidelser av den allerede lærte kunnskapen og stille spørsmål som får de til å tenke uten å røpe hvordan de skal løse oppgaven. En typisk undervisningssekvens i Thinking Classroom blir fremstilt av Liljedahl (2021, s. 291) at den bør vare i minst 65 minutter. Dette da aktiviteten kan ha en innvirkning på elevenes engasjement og læring, og gjennom dette tidsrommet vil elevene ha nok tid til å engasjere seg og dykke dypt ned i oppgaven.

2.2.2 Synlige tilfeldige grupper

Elevsamarbeid kan ha en kraftig innvirkning på læring og Liljedahl (2021, s. 39) viser til at måten elevene blir delt inn i grupper på, kan påvirke måten elevene engasjerer seg i samarbeidet. Det finnes mange ulike måter å dele elever inn i grupper, og gjennom forskningsprosjektet til Liljedahl (2021, s. 39 – 40) oppdaget han et tydelig mønster av ulike strategier lærere benyttet seg av. Det var gjennomgående strategiske metoder hvor elevene blir satt sammen i homogene eller heterogene grupper, som enten oppnår de pedagogiske eller sosiale målene for klassen. Pedagogiske mål omhandler å dele elevene inn i grupper basert på elevenes evner, hvor gruppen gjerne har en tydelig leder og elevene vil kunne lære mest mulig av hverandre (Liljedahl, 2021, s. 39). Sosiale mål omhandler på den andre siden å fokusere på klassemiljøet hvor elevene kan arbeide sammen, gjerne med utgangspunkt i hvem som ikke omgås (Liljedahl, 2021, s. 40). Wæge og Nosrati (2018, s. 112) mener at gruppeinndeling må struktureres og veiledes for å kunne etablere normer og regler, slik at alle elevene bidrar positivt til gruppene. Dette kan også ses i sammenheng med Skaalvik og Skaalvik (2021, s. 249) som argumenterer for at lærer må ha struktur i gruppeinndelingen, slik at om en gruppe ikke samarbeider godt, bør en overveie å omorganisere gruppene. Om hensikten med gruppearbeidet er å skape tilhørighet, må en derimot bevare grupper som fungerer godt. Strategiske metoder for inndeling av grupper mener Liljedahl (2021, s. 36) at sjeldent bidrar til variasjon i gruppene. Forskningen til Botten (2016, s. 89) viser at elever er mer negative til gruppearbeid de siste årene, som kan henge sammen med deres erfaringer med strategisk gruppeinndeling, og at det ofte er oppgaver som de like gjerne kunne løst på egenhånd.

Ifølge Liljedahl (2021, s. 42) vil et stort fokus på rutiner gjøre at elevene tilvenner seg rutinene i klasserommet og utvikler et mønster, slik at de ikke tenker selv. Det samme gjelder om gruppeinndelingen er strategisk og gjentar seg for hver undervisningsøkt. Elevene inntar bestemte roller de har tilegnet seg over tid gjennom de samme gruppene. Derfor foreslår Liljedahl (2021, s. 44 – 45) at gruppeinndelingen skal være synlig tilfeldig for elevene. Det innebærer at elevene ser at lærer deler inn i tilfeldige grupper. Dette kan gjøres ved å for eksempel la elevene trekke kort fra en kortstokk, gi hver gruppe en farge og elevene trekker kort med farger, eller ved å bruke en applikasjon eller verktøy som kan velge grupper tilfeldig. Dette vil bidra til at elevene deltar i undervisningsøkten uten en forventning om hvilken rolle de må innta i gruppen. Fordelen med synlige tilfeldige grupper er også at det blir mindre forventninger til gruppesammensetningen og de blir vant til å samarbeide med hvem

som helst, som kan skape et positivt klassemiljø. For at det ikke skal utvikles et mønster i Thinking Classroom-øktene er det viktig at det er nye synlige tilfeldige grupper hver økt.

Liljedahl (2021, s. 44 – 45) har forsket på hvilken gruppestørrelse som er den mest optimale for å få elevene til å tenke. For første og andre trinn er det best å danne grupper på to elever. Den gunstigste gruppestørrelsen fra tredje klasse og opp er grupper på tre. En gruppe på to sliter mer, og grupper på fire utvikler seg ofte til en gruppe på tre pluss en, eller to og to. Ved å benytte seg av gruppestørrelse på tre vil gruppene være mest produktive, da den har en balanse mellom fellestrekk og mangfold. I denne konteksten betyr fellestrekk at deltakerne i gruppen har ting til felles, eksempelvis kunnskap, interesser, erfaringer og språk. Hvis flere i gruppen har den samme kunnskapen eller ideen, kan det hjelpe med å styrke troen på ideen og få andre til å forstå den bedre. Å ha fellestrekk i en gruppe kan være positivt fordi det kan bidra til å øke forståelsen og styrke samarbeidet. Det må ifølge Liljedahl (2021, s. 44) også være en balanse med mangfold i gruppen. Dette for at hver enkelt elev har noe unikt å ta med seg inn i gruppen, som ulike ideer, perspektiver og synspunkter. Fellestrekk og mangfold er viktige elementer for å bygge en tenkende klasse, og vil bidra til å styrke samarbeidet og utviklingen av elevenes tenkning.

2.2.3 Ikke-permanente vertikale flater

Gjennom forskningsarbeidet til Liljedahl (2021, s. 60) observerte han at den vanligste klasseromsnormen var at elevene satt ved pultene sine og skrev i notatbøker. Gjennom eksperimentering i klasserommet på ulike arbeidsflater, ble det oppdaget at ved å stå og jobbe på ikke-permanente vertikale flater økte elevenes tenkning, når de jobbet med problemløsningsoppgaver. Elevene begynte å diskutere mer matematikk, tenkte mer og arbeidet med oppgaven lengre, selv om den var vanskelig. Ikke-permanente overflater kan være whiteboards, krittavle eller vinduer, og bringer flere fordeler inn i klasserommet (Liljedahl, 2021, s. 59).

Elevene har gjennom eksperimenteringen av arbeidsflater begrunnet at ved å skrive på ikke-permanente vertikale flater kan de raskt viske ut feil, som gjør det tryggere for elevene å prøve ut en løsning (Liljedahl, 2021, s. 61). Videre fremhever han betydningen av å skape en kultur der prøving og feiling er anerkjent og akseptert som en viktig del av læringen. Å skrive i notatbøkene kan føles privat og gi den samme tryggheten av å prøve ut en løsning, men

vertikale overflater som flipover-papir, kan skape høyere risiko, da det ikke kan viskes ut og legger dermed større vekt på riktig svar (Liljedahl, 2021, s. 61). Kazemi og Hintz (2019, s. 31) argumenterer for en lignende tilnærming som Liljedahl, der elevene oppfordres til å eksperimentere og prøve og feile. Kazemi og Hintz og Liljedahl mener at det vil bidra til at elevene utvikler sine matematiske tenkeferdigheter og forståelse, men også styrke sine problemløsningsevner.

Forskningsarbeidet til Liljedahl (2021, s. 61) viste også at det å stå og jobbe ga bedre resultater enn å sitte. Ifølge Johansen og Skaugen (2018, s. 155) trives elevene bedre ved å kunne gå, stå og bevege seg enn å sitte stille ved pulten gjennom en hel time. Det er viktig å huske at barn er fysiske og aktive personer som har godt av å være i aktivitet samtidig som de lærer. Ved å stå kreves det ifølge Peper og Lin (2012, s. 126) en bedre holdning, som kan knyttes til forbedring av humør og økning av energi. Liljedahl (2021, s. 62) viser til at når elevene sitter, har de en tendens til å føle seg mer anonym, og med lengre avstand fra læreren i klasserommet øker sjansen for at de kobler seg fra arbeidet. Ved å få elevene til å stå føler de seg mindre anonym, og muligheten til å koble seg av forsvinner. Liljedahl (2021, s. 62) mener derfor at det å stå og jobbe på ikke-permanente vertikale flater er den beste måten å arbeide på for å få elevene til å tenke.

Når elevene arbeider i synlige tilfeldige grupper på ikke-permanente vertikale flater skal hver gruppe ha en tusj å skrive med. Hvis alle elevene får en tusj hver vil det kunne utvikles til tre elever som arbeider parallelt og ikke samarbeider (Liljedahl, 2021, s. 64). For at lærer skal ha kontroll på at alle elevene får ha tusjen i løpet av undervisningsøkten kan lærer styre når elevene skal rullere på tusjen innad i gruppene, i forskjellig grad av subtilitet. For eksempel kan lærer ha nedtelling og fortelle elevene når de skal rullere til et annet gruppelem gjennom utrop. Noe som er litt mer subtilt er å spørre innad i gruppa hvem som ikke har holdt tusjen ennå og gi den til den eleven. Den mest subtile metoden er å se hvem av elevene som står lengst unna den ikke-permanente vertikale flaten og gi tusjen til den eleven. Ved å bruke forskjellige metoder over tid, vil elevene automatisk rullere tusjen selv innad i gruppene (Liljedahl, 2021, s. 65). Ved å bare ha en tusj per gruppe vil det også kunne hjelpe læreren å få alle elevene til å bidra med sine styrker. Lærer kan introdusere en regel hvor den som holder tusjen ikke kan skrive ned sine egne tanker, men kan bare skrive det de andre gruppelemmene sier. På denne måten vil kommunikasjonen forbedres, men det sikrer også at gruppa ikke beveger seg raskere enn den som lærer saktest. Om gruppen beveger seg i

tempoet til den som lærer raskest vil gjerne de andre i gruppen falle av og være passiv. Av å ha oversikt over hvem som har tusjen, og ikke gir en ny oppgave eller utvidelse av oppgaven før hele gruppen kan forklare hva de har gjort, vil læreren nødvendiggjøre at gruppemedlemmene tar ansvar for hverandres læring (Liljedahl, 2021, s. 65).

Å arbeide på ikke-permanente vertikale flater gjør at arbeidet til elevene blir eksponert for både lærer og elever. Når elevene kan se sine egne tanker, eller de andre elevene sine tanker på den ikke-permanente vertikale flaten blir ideene mer konkrete og sannsynligheten for å utvikle en mening om ideen øker. Å bruke ikke-permanente vertikale flater et godt hjelpemiddel for diskusjon og kommunikasjon i klasserommet (Henry et al., 2006, s. 2). Liljedahl (2021, s. 64) viser til at lærere stiller seg kritisk til at elevene kan se på hverandres tavler, da de tror elevene bare kan kopiere hverandres arbeid. Om kulturen oppmuntrer til tenkning og hva en gjør, og ikke hva svaret er, vil ikke elevene se fordeler med å kopiere hverandres arbeid. Liljedahl (2021, s. 61) mener også at muligheten for at ideer vil bevege seg mellom grupper øker, og elevene blir mer avhengig av hverandre for å lære. Elevenes avhengighet til at læreren er kilden til kunnskap i rommet vil reduseres. Dermed vil elevene kunne bruke hverandre for å få inspirasjon til hva de kan prøve ut, eller diskutere med andre grupper om hva de har gjort.

Ved å arbeide på ikke-permanente vertikale flater vil læreren få bedre oversikt over hva elevene arbeider med, og se alt som skjer i klasserommet. Læreren får bedre oversikt om elevene står fast med oppgaven, samt om de trenger hint eller utvidelser (Liljedahl, 2021, s. 62). Lærere kan være skeptisk til undervisningsmetoden da elever har et stort spenn i kunnskapsnivå. Forskningen til Liljedahl (2021) viser derimot at ved å arbeide i tilfeldige grupper, på ikke-permanente vertikale flater, med tenkende oppgaver, øker kunnskapen på andre områder. Lærerne som har deltatt i forskningsprosjektet oppdaget at noen elever som mestret oppgavene i skrivebøkene, ikke mestret denne metoden like bra. De som mestret tenkeoppgavene var gjerne de som ikke mestret oppgaver i skrivebøkene (Liljedahl, 2021, s. 65).

2.3 Sosiale og sosiomatematiske normer

Gjennom forskningen til Liljedahl (2021, s. 11) var det gjennomgående at klasserommene så mer like ut, enn de var forskjellige. Den tradisjonelle undervisningsmåten var et mønster som

gikk igjen i klasserommene, og dette bidrar til å skape forventinger til elevene om hvordan timen skal foregå. Videre skriver Liljedahl (2021) at for å utvikle elevene til å bli tenkende elever gjennom undervisningsmetoden Thinking Classroom, må elevene akseptere at alle deler sine tanker og ideer. Som påpekt tidligere mener Kazemi og Hintz (2019, s. 31) at undervisningen må bidra til diskusjoner, og elevene må kunne risikere å gjøre feil for å endre måten å tenke på. Ved å skape sosiale og sosiomatematiske normer hvor elevene blir trygge i klasserommet og vet hva som forventes av dem, vil de også kunne utfylle hverandres ideer, risikere å gjøre feil og bli bedre tenkere (Yackel & Cobb, 1996, s. 461).

Sosiale normer omhandler den generelle deltakelsesstrukturen i klasserommet. Cobb og Gravemeijer (2006, s. 61) forklarer at det handler blant annet om hvordan læreren strukturerer undervisningen, gjennom gruppearbeid eller individuelt arbeid, eller hvilke regler som gjelder for hvem som kan få ordet i undervisningssituasjoner. En sosial norm kan også være om elevene kun lytter eller skriver av det som står på tavla. De sosiale normene hører til i hvilket som helst fag og er ikke spesielt knyttet til matematikk.

Sosiomatematiske normer handler om de normative aspektene som er spesifikke for elevenes og lærernes aktiviteter i matematikken. Disse normene kan handle om forståelsen av hva som teller som en akseptabel matematisk forklaring, hva som er en effektiv løsning eller hva som regnes som en forklaring eller et bevis (Yackel & Cobb, 1996, s. 461). Kilhamn (2011, s. 272) beskriver sosiomatematiske normer som noe som skapes og opprettholdes av alle parter i klasserommet. Det er regler i klasseromsaktiviteter knyttet til matematiske spørsmål og kommunikasjon. Kilhamn (2011) har gjennom sin forskning funnet flere dominerende sosiomatematiske normer i klasserommet, som blant annet er at elevene og lærerne forventet at oppgavene de jobbet med bare resulterte i ett riktig svar. Elevers motivasjon mot å arbeide med åpne oppgaver henger sammen med hvilke sosiomatematiske normer som avgjør hva som anses som en god oppgave, og hva det vil si å løse oppgaver i matematikk. Wæge og Nosrati (2018, s. 104) mener at lærere må danne sosiomatematiske normer hvor elevenes løsninger og forklaringer bygger på relasjonell forståelse og deres ideer. Dette kan oppnås ved at elevene får arbeide med oppgaver som legger vekt på resonnering og problemløsning, som også har et større fokus i læreplanen i dag. Undervisningen bør ikke være begrenset til regler og prosedyrer fra læreboken, men oppgaver som har flere inngangsmåter og løsningsstrategier.

Som nevnt tidligere er undervisningen som går igjen i de fleste klasserom tradisjonell undervisning, hvor lærer presenterer en algoritme før elevene arbeider selvstendig i sine bøker. I kapittelet Thinking Classroom nevnte vi at det er krevende å endre en klasseromsnorm, og gjennom å implementere de tre første praksisene i Liljedahls teori, til samme tid, vil systemet og elevene sjokkeres og en annen oppførsel vil oppstå hos elevene (Liljedahl, 2021, s. 283). Elevene vil etter tid godta endringene, men det krever at det ikke er for mye endring til samme tid. Gjennom forskningen til Liljedahl (2021, s. 13) viser det at når elevene kommer inn i et klasserom antar de at undervisningen vil foregå på samme måte som alle andre undervisningstimer. Derfor vil de ta med seg alle vaner og normer inn i rommet, noe som kan inkludere ikke-tenkende atferd. Undervisning uten møbler hadde derfor en innvirkning på elevenes tenkning, fordi det ikke utløste ikke-tenkende vaner. Læreren vil da få en mulighet til å få elevene til å begynne å tenke mer matematikk ved å endre på de tradisjonelle normene i klasserommet. Undervisningsmetoden legger opp til å bryte alle klasseromsnormer for å få elevene til å begynne å tenke matematikk (Liljedahl, 2021, s. 12).

2.4 Sosiokulturell læringsteori

Sosiokulturell læringsteori tar utgangspunkt i samspillet mellom individuelle, sosiale og kulturelle forhold, og hvordan det kan føre til læring og utvikling hos mennesker. En gjennomgående oppfatning innenfor sosiokulturell retning er at mennesker lærer i sosiale sammenhenger gjennom blant annet menneskelig aktivitet, dialog og interaksjoner (Schoen, 2011, s. 12). Ifølge Lillejord (2013, s. 184) er mennesker født sosiale, det er ikke noe vi blir, men noe vi allerede er. I det sosiokulturelle perspektivet er det samspillet mellom individ og omverden som blir sett på som interessant. De interaksjonene vi har med omgivelsene gjennom de sosiale relasjonene vi etablerer oss og som gjør oss til mennesker, blir sett på som drivkraften i vår læringsprosess. Mennesket er situert som vil si at mennesker inngår i nettverk av sosiale relasjoner. Ingen i verden er situert på samme måte, da alle har ulike opplevelser avhengig av kjønn, alder og sosial og kulturell bakgrunn. Derfor er det viktig at undervisningen alltid må tilpasses elevenes forutsetninger.

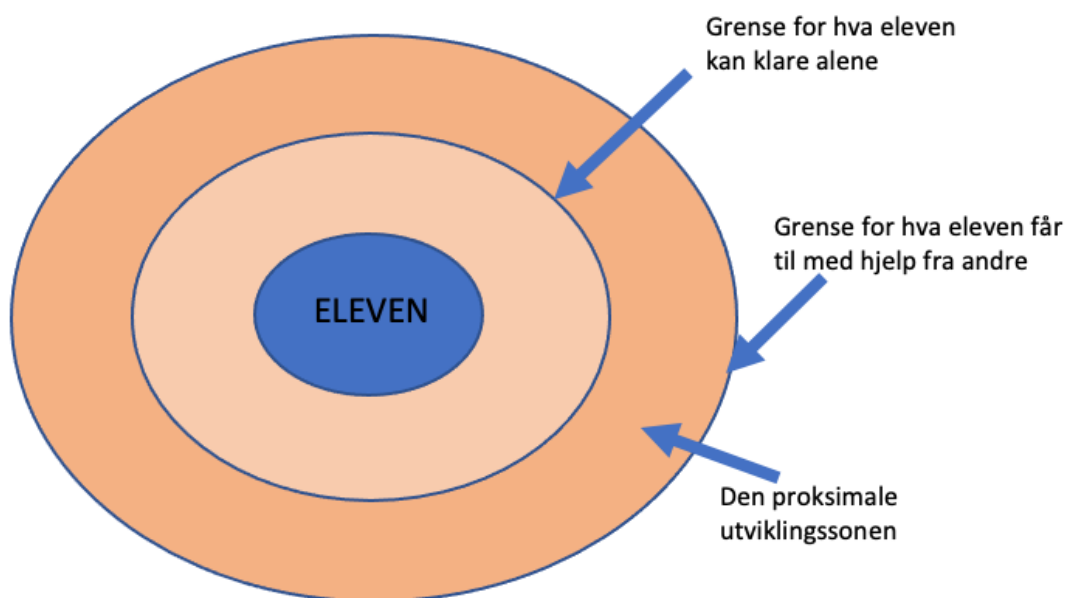
Språket har også en stor betydning for læring og står både sentralt i sosiokulturell teori og Vygotskijs teori. Vygotskij oppfattes som en av de mest sentrale sosiokulturelle teoretikerne (Schoen, 2011, s. 15). Han var ifølge Lillejord (2013, s. 194 - 195) opptatt av å undersøke

hvordan barn lærer, og så på språket som nøkkelen til å forstå menneskelig utvikling og læring. Vygotskij fant ut at tenkning og problemløsning er tett koblet opp mot samarbeid og at man lærer raskere når man arbeider sammen med andre mennesker. Som nevnt tidligere kan man se likheter til det Liljedahl (2021, s. 44) mente om at elevene burde jobbe i grupper på tre elever. På den måten kan elevene bygge på hverandre og ta del i aktiviteten gjennom de fellestrekkene de har med sine medelever, som kan være blant annet språket, interesser, erfaringer og kunnskap.

Vygotskij mente også at sosiale kontekster og kultur utgjør kjernen i kognitiv utvikling (Helland, 2013, s. 286). Ifølge Vygotskij (1978, s. 25) er det viktigste øyeblikket i barns kognitive utvikling når tale og handling, som tidligere har vært uavhengig, smelter sammen. Videre hevder Vygotskij (1978, s. 28) at språket er like viktig i utviklingen og at språket er en måte å styre handling på i eksempelvis lek og i samtale med voksne. Språket blir internalisert som en indre stemme til å styre handling. Det var tenkning som Vygotskij oppfattet som en form for indre samtale man har med seg selv. Ifølge Lillejord (2013, s. 196) viser det at barn er født sosiale og utvikler seg i kontinuerlig interaksjon med sine sosiale omgivelser. Det sosiale er det vi er født inn i og gjennom samhandling med våre sosiale omgivelser, vil man formes som et individ. I den forbindelse med at mennesker er født sosiale og utvikler seg gjennom sosiale interaksjoner, kan vi trekke tilknytning til det Liljedahl (2021, s. 45) mener om samarbeid. Det å finne den riktige balansen mellom fellestrekk og mangfold blant elevene er viktig, da det uten fellestrekk blir vanskelig å samarbeide og samtidig må det være en balanse mellom mangfold i gruppen. Årsaken til dette er fordi hver enkelt elev har noe unikt de kan bidra med i gruppen som for eksempel ulike ideer, perspektiver og synspunkter. Det er ifølge Liljedahl (2021) at gjennom synlige tilfeldige grupper på tre at disse egenskapene kommer frem blant elevene.

Utvikling er noe som skjer i forbindelse med læring, og det burde skje i samhandling med barnets utviklingsnivå. Barns læring oppstår lenge før de begynner på skolen og alt barnet lærer på skolen har en forhistorie, som eksempelvis at barnet vil møte på ulike delingsproblemer i hverdagen (Vygotskij, 1978, s. 84). Skolelæring bidrar derimot til noe nytt i barnets utvikling og Vygotskij (1978, s. 85) utviklet den proksimale utviklingssonen. Den tar utgangspunkt i hva eleven klarer å gjøre alene, og hva eleven klarer å gjøre ved hjelp av voksne eller i samarbeid med andre elever som kan mer. Den proksimale utviklingssonen blir en indikator på barnets mentale tilstand og deres modenhet. Ved å bruke denne metoden får man en pekepinn på hva barnet kan klare alene og deres mentale tilstand, men også de

prosessene som er i utvikling og som er i forplantning til å bli en del av elevens praksis. Pólya (2014, s. 1) argumenterer også for viktigheten ved å ikke gi elevene for mye hjelp samtidig som man skal være støttende og veilede elevene. Dersom man gir for mye hjelp vil ikke elevene lære, og dersom elevene ikke får til, vil ikke eleven ha noe fremskritt. Derfor er det viktig at lærer gir veiledning samtidig som at det ikke blir for mye eller for lite. Det er elevene som skal løse problemet og tenke, lærer er mer veiledende som får elevene på rett spor dersom det er nødvendig. Ifølge Lillejord (2013, s. 195) er det vekselspillet mellom våre indre og ytre aktiviteter som danner grunnlaget for læring. Liljedahl (2021, s. 39) påpeker også viktigheten ved å lære i samhandling med andre, og når gruppearbeid virkelig fungerer som det skal, vil det ha en stor betydning for læring.



Figur 2 – Proksimale utviklingssone

2.5 Samarbeid

Skolen er i stor grad preget av både individuelt arbeid og gruppearbeid. I overordnet del i læreplanverket under prinsipper for læring, utvikling og dannelse (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 10) er det beskrevet at elevene skal danne et grunnlag for å håndtere uenigheter og konflikter, og søke løsninger i felleskap. For å danne dette grunnlaget må elevene lære å lytte til andre og samtidig argumentere for egne syn. Elevene skal også lære å samarbeide, fungere

sammen med andre og utvikle evner til medansvar og medbestemmelse. Ifølge kjerneelementene i læreplanen i matematikk (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 2 - 3) skal elevene blant annet lære å kommunisere ved å bruke matematisk språk, argumentasjon og resonnering. Slavin (1996, s. 43) viser til at samarbeidslæring har positiv effekt på elevenes prestasjoner. Manger og Wormnes (2015, s. 181) poengterer også at mennesker har en trang til å samhandle med andre og er grunnleggende motivert til å være tilknyttet andre i et sosialt miljø. Det viser viktigheten av samarbeid, der lærer blant annet kan legge opp til matematiske samtaler blant elevene, slik at elevene får trent på å argumentere for sine fremgangsmåter og tanker, samt samhandle med andre for å skape et sosialt miljø i skolen. Ifølge Liljedahl (2021, s. 39) er samarbeid et viktig aspekt av klasseromspraksisen, og når elevene er innforstått med samarbeid kan det ha en stor innvirkning på deres læring.

Wæge og Nosrati (2018, s. 111 - 112) hevder at individuelt arbeid er den mest dominerende arbeidsformen i Norge, og elevene får sjeldent mulighet til å samarbeide i grupper. Videre påpeker de at etablering av en samarbeidskultur kan bidra til å etablere gode relasjoner mellom elevene, men at dette må struktureres og veiledes av læreren, og kan gjøres på flere måter. Blant annet nevner Wæge og Nosrati (2018, s. 113) en praksis som lærer kan benytte seg av, hvor læreren verdsetter mange dimensjoner ved matematikk. Det kan være gjennom å stille gode spørsmål, begrunne og argumentere. Wæge og Nosrati (2018) mener at ved å arbeide med oppgaver som kan løses på forskjellige måter vil elevene bidra med ideer, slik at de føler seg verdsatt og føler de lykkes med matematikk. Dette går igjen i det Liljedahl (2021, s. 23) skriver om LIST-oppgaver, hvor elevene får mulighet til å diskutere sammen og samarbeide. Slike oppgavetyper kan bidra til engasjement blant elevene og får de til å tenke. Wæge og Nosrati (2018, s. 114) anbefaler å bruke en tilnærming til matematikkundervisning og gruppearbeid som kan bidra til å utvikle elevenes respekt for hverandre og bedre samholdet i klassen. Dette er i tråd med verdigrunnet for opplæringen (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 8 – 9) som understreker betydningen av demokrati og medvirkning, og skolens ansvar for å motvirke fordommer og diskriminering. Elevene skal lære å håndtere ulikheter og konflikter på en fredelig måte, samtidig som de utvikler respekt for mangfoldet blant mennesker. En tilnærming til matematikkundervisning og gruppearbeid som fokuserer på respektfull behandling av hverandre og samhold i klassen, kan være en viktig faktor for å bidra til en mer inkluderende og demokratisk læring.

Innenfor Banduras sosialkognitive teori benyttes begrepet modellering (Bandura, 1997, s. 90). Det handler om å lære av andres erfaringer, hvor barn lærer atferd av andre gjennom

observasjon. Innenfor denne teorien handler det om at en elev observerer andres atferd, imitere den og internalisere den som en del av sin egen atferd. Dette innebærer at barn kan lære av andres konsekvenser, både positive og negative, uten å måtte erfare dem selv. I en klasse kan slik læring hjelpe elevene til å tenke på nye måter eller utvide sin horisont (Bandura, 1997, s. 90). Dermed vil elever som arbeider og diskuterer sammen også kunne lære av hverandres erfaringer. Når de møter motstand og vansker vil de ifølge Manger og Wormnes (2015, s. 119) benytte andre for å kunne øke en forventning om mestring. Vygotskijs (1978, s. 25) teori mente også at barns kognitive utvikling skjer når tale og handling bindes sammen. Banduras modelleringsteori og Vygotskij proksimale utviklingszone legger begge vekt på betydningen av sosial kontekst for læring og utvikling. Vygotskij (1978, s. 85) viser til at barn lærer best gjennom samhandling med andre, spesielt de som kan mer. Banduras (1997, s. 90) modelleringsteori understreker også viktigheten av observasjon av andres atferd i sosiale kontekster for å lære ny atferd.

2.6 Matematisk forståelse

I diskusjoner om tradisjonell og undersøkende undervisningsmetoder, tas det ofte utgangspunkt i Skemps (1987) skille mellom begrepene relasjonell og instrumentell forståelse i matematikk. Relasjonell forståelse kan beskrives som at man vet hva man gjør og hvorfor man gjør det. Ved at elevene får en relasjonell forståelse vil det si at de får en dypere og mer grunnleggende matematisk forståelse. Skemp (1987) argumenterer for at elevene bør lære matematikk gjennom å bygge forbindelser mellom forskjellige konsepter, enn å huske regler og prosedyrer uten å forstå dem. Dersom elevene lærer regler og prosedyrer uten å vite hvorfor de fungerer har de det Skemp (1987) kaller for en instrumentell forståelse. Instrumentell forståelse kan ofte ses på som mer mekanisk og involverer ofte et mangfold av regler.

Det er både fordeler og ulemper med å ha relasjonell og instrumentell forståelse. Skemp (1987) argumenterer for at ved å ha en relasjonell forståelse blir man mer tilpasset til nye oppgaver. Elevene lærer dermed å se sammenhenger, og gjøre tilpasninger mellom ulike metoder. Samtidig kan det oppleves som enklere å huske når elevene først har forstått og lært det. Når man først har forstått noe, er det enklere å huske og det varer som oftest lengre i minnet. I tillegg kan relasjonell undervisning legge opp til mer ansvar for egen læring ved at

man ofte er søken og utforskende. En ulempe med relasjonell forståelse er at det ofte kan ta litt lengre tid å lære, og enkelte lærere kan argumentere for at alt en elev trenger er en gitt prosedyre for å løse oppgaven (Skemp, 1987).

Videre argumenterer Skemp (1987) at det også er noen fordeler med å ha en instrumentell forståelse. Blant annet kan det oppleves som enklere å forstå matematikken innen enkelte sammenhenger, eksempelvis ved deling av brøk. Enkelte elever kan oppleve det som enklere å bare huske regelen, men har ikke forståelse for hvorfor man gjør prosedyren. Derfor er det gjennom å ha instrumentell forståelse enklere å få en mestringsfølelse eller se en progresjon. Elevene kan enklere og raskere oppnå selvtillit når de gjentatte ganger får riktig svar ved å bruke en regel, og klarer å gjøre mange oppgaver på rad. Skemp (1987) mener også at instrumentell forståelse ofte kan ses på som regler uten forståelse, samtidig som han argumenterer for at man må ha en viss forståelse for hvordan regelen kan brukes.

Dette kan ses i likhet med det Hiebert og Lefevre (1986) hevder om begrepsmessig kunnskap (Conceptual knowledge) og prosedyrekunnskap (Procedural knowledge). Begrepsmessig kunnskap kan oppfattes som forståelsen av matematiske begreper og evnen til å se sammenhenger. Man kan se på det som et sammenkoblet kunnskapsnettverk, og kan ikke bli sett på som noe som er isolert. Matematikk må bli sett på som noe som er i relasjon til hverandre. Det innebærer å kunne forstå definisjoner av begreper, deres egenskaper og hvordan de kan brukes sammen i ulike matematiske situasjoner. Dette oppstår når man kobler ulike deler av kunnskap, og kan forekomme på to ulike måter. Enten ved to deler av kunnskap som allerede er lagret i minnet, eller mellom eksisterende kunnskap og ny kunnskap (Hiebert & Lefevre, 1986). Hiebert og Lefevre (1986) viser også til prosedyrekunnskap, som blir sett på som en annen form for kunnskap. Gjennom en slik kunnskap får man kjennskap til det formelle matematiske språket som blant annet symboler, algoritmer og regler. Det kan innebære steg for steg instruksjoner om hvordan man løser et matematisk problem. Ved bruk av prosedyrekunnskap får man bevissthet på hvordan en gitt prosedyre kan brukes, men ikke nødvendigvis kunnskap og forståelse for hvorfor de kan brukes.

Ut fra dette kan man se at det er noen likheter mellom begrepsmessig kunnskap og relasjonell forståelse, og mellom prosedyrekunnskap og instrumentell forståelse. Begrepsmessig kunnskap og relasjonell forståelse tar begge utgangspunkt i at forståelse er noe som står sentralt i matematikkundervisningen (Hiebert & Lefevre, 1986; Skemp, 1987). Som nevnt tidligere argumenterer Skemp (1987) at for å få en relasjonell forståelse må man lære

matematikk gjennom å bygge forbindelser mellom forskjellige konsepter. Dette går igjen i det Hiebert og Lefevre (1986) mener om at matematikken må bli sett på som noe som er i relasjon til hverandre. Videre er det også likheter mellom prosedyrekunnskap og instrumentell forståelse. Begge bygger på en kunnskap som er opptatt av å følge en prosedyre eller en formel for å kunne løse en oppgave (Hiebert & Lefevre, 1986; Skemp, 1987). Blant annet hevder Hiebert og Lefevre (1986) at ved bruk av prosedyrekunnskap får man bevissthet på hvordan en gitt prosedyre kan brukes, men ikke nødvendigvis kunnskap og forståelse for hvorfor de kan brukes. Dette går igjen i det Skemp (1987) mener om at instrumentell forståelse ofte kan ses på som regler uten forståelse der man vet hvordan man bruker regelen, men ikke hvorfor den kan brukes.

På den andre siden kan man også skille mellom de ulike begrepene. Skemp (1987) ser ikke begrepene instrumentell forståelse og relasjonell forståelse i sammenheng med hverandre. Han legger frem at relasjonell forståelse og instrumentell forståelse ikke er avhengig av hverandre, og blir mer sett på som to ulike kunnskaper. Derimot ser Hiebert og Lefevre (1986) på begrepsmessig kunnskap og prosedyrekunnskap som noe som er i sammenheng med hverandre. De mener at begge typer kunnskap er viktige, og kan komplementere hverandre på ulike måter. Mens prosedyrekunnskap gir oss praktiske ferdigheter og teknikker som vi kan bruke til å utføre spesifikke oppgaver, gir begrepsmessig kunnskap oss en dypere forståelse av sammenhenger og kontekst, og hjelper oss med å se hvordan ulike ting henger sammen på en mer helhetlig måte.

3 Metode

I dette kapitlet vil vi redegjøre for og begrunne vårt forskningsdesign og metodevalg vi har gjort i forskningsprosessen. Først vil vi se nærmere på vårt vitenskapssyn og deretter definere forskningsdesignet. Videre vil vi presentere utvalget vårt, og metodene for datainnsamlingen som er observasjon, spørreskjema og intervju.

Vi vil også gjennomgå analysemetoden vår, hvor vi beskriver valg knyttet til transkriberingen og prosessen som ledet til koder og kategoriseringer. Avslutningsvis vil vi drøfte validitet, reliabilitet og forskningsetiske hensyn til vår forskning.

3.1 Vitenskapssyn

Vår forskning er gjennomført med en kvalitativ tilnærming. For å få en forståelse om hva elevene tenker om undervisningsmetoden Thinking Classroom, valgte vi å gjennomføre spørreundersøkelse og intervju i en utvalgt klasse. Cohen et al. (2018, s. 288) beskriver kvalitativ forskning som en metode hvor intensjonen er å forstå og beskrive handlingene til spesifikke mennesker. Det er mange og ulike tolkninger av det som studeres og alle faktorer må tas i betraktning i forståelsen av et fenomen. Vi valgte å ha en kvalitativ tilnærming for å kunne være fleksible og være åpen rundt forskningen, da det omhandler elever, deres tanker og endringen som oppstår under arbeidet. Undervisningsmetoden Thinking Classroom har blitt implementert gjennom syv undervisningsøkter, hvor vi har hatt muligheten til å endre på undervisningen underveis.

Vi vil gjennom vår metodiske tilnærming plassere vår forskning innenfor et konstruktivistisk vitenskapssyn. Gjennom observasjoner, intervjuer og spørreskjema er det våre egne erfaringer som vil ha en sentral rolle i tolkningen av datamaterialet. Postholm og Jacobsen (2018, s. 113) poengterer at forskere som benytter seg av kvalitative datainnsamlingsmetoder som oftest har et konstruktivistisk perspektiv på virkelighet og kunnskap. Ifølge Postholm og Jacobsen (2018, s. 49) er det i en konstruktivistisk tilnærming umulig å skille mellom objektet som studeres, og den som studerer, og vice versa. Med andre ord betyr det at mennesker ikke kan være helt sikre på at deres forståelse av et studert objekt er helt nøyaktig eller fullstendig. Det er alltid en grad av usikkerhet eller mulighet for feiltolkning når det gjelder vår oppfatning av objekter. Vi kan si noe om hvordan fenomenet oppfattes, siden vi konstruerer en oppfatning

av virkeligheten. Vi vil også måtte gå i interaksjon med elevene vi studerer, og de vil da bli påvirket av omgivelsene.

3.2 Forskningsdesign

Vårt forskningsdesign har elementer fra aksjonsforskning og designbasert forskning.

Aksjonsforskning blir beskrevet som en samlebetegnelse for å studere i felten over lengre tid, og studere virkningen av aksjonen, slik at man videreutvikler praksis (Gleiss & Sæther, 2021, s. 53; Øgreid, 2021, s. 215). Gleiss og Sæther (2021, s. 53) poengterer at det for masterstudenter ofte ikke er mulig å gjøre omfattende former for aksjonsforskning, men å benytte elementer fra denne måten kan være nyttig i forskningen. Dette er noe vi selv har tatt hensyn til, og derfor hatt en tidsperiode på en måned for datainnsamlingen. Øgreid (2021, s. 215) forklarer at formålet med intervensjonen i aksjonsforskning er å prøve ut noe nytt som kan bidra til positiv endring. Dette kan gjøres ved å løse en konkret utfordring i praksisfeltet, eller en utprøving som studeres i vitenskapelig forstand hvor hensikten er å bidra med teoriutvikling rundt utfordringen. I vårt tilfelle har vi implementert undervisningsmetoden Thinking Classroom i en klasse, da det blir presentert som en undervisningsmetode som vil bidra til tenkning blant elevene. Hensikten med aksjonsforskning er ifølge Øgreid (2021, s. 215) at det skal oppnå en form for gjensidig innsikt i hva som vil bidra til positiv endring og utvikling, både fra forskeren selv og forskerdeltakerne. Gjennom aksjonsforskning i skolen er det naturlig at dette formålet knyttet til at det utvikles kunnskap om lærernes læring. I vår forskning har vi tatt utgangspunkt i at elevene ikke tenker selv i det tradisjonelle matematikklasserommet. Vi ønsket å implementere undervisningsmetoden, samt studere endringen som oppstår, for så å høre med elevene hva de tenker om undervisningsmetoden.

I aksjonsforskning er det utviklet flere sykliske prosesser for å gjennomføre en aksjon, men vi har benyttet oss av en fem stegs prosess Monori (referert i Cohen et al., 2018, s. 449) har utformet. Den består av de fem stegene: diagnostisere problemet, planlegge, handling, vurdering og til slutt en kritisk refleksjon og kommunisering av læring. Først diagnostiserte vi problemet hvor vi har lest i litteraturen til Liljedahl (2021) at det er et gjennomgående problem i skolen at elevene ikke tenker selv. Derfor ønsket vi å planlegge undervisning, basert på Thinking Classroom. Det tredje steget, handling, er når vi har gjennomført undervisningene med elevene. Etter hver undervisningsøkt har vi tatt en vurdering av hvordan

undervisningen har gått, og brukt observasjonene for å kunne forbedre undervisningen til neste økt. Gjennom dette har vi hatt kritiske refleksjoner til hver undervisningsøkt, og diskutert hva vi har erfart og lært.

Som nevnt er det også elementer fra designbasert forskning i vårt forskningsdesign. Det er flere likheter mellom aksjonsforskning og designbasert forskning, og Bakker og van Eerde (2015, s. 435) beskriver at begge involverer en reflektert og ofte en syklisk prosess, hvor målet er å se sammenhengen mellom teori og praksis. Tilnærmingene har også noen forskjeller, hvor det i aksjonsforskning fokuseres mer på å skape endring for å forbedre praksis. Designbasert forskning har ifølge Anderson og Shattuck (2012, s. 16) større fokus på å utvikle og teste ut løsninger for å løse spesifikke problemer eller utfordringer, gjerne gjennom å designe og teste prototyper for å se om de fungerer i praksis. Vår forskning har elementer fra aksjonsforskning på grunn av at vi ønsker å skape endring i matematikklasserommet for å forbedre vår egen praksis. Samtidig er det også elementer fra designbasert forskning, da vi har testet ut Thinking Classroom for å se om det fungerer i praksis, og vi vil løse et spesifikt problem i skolen, der problemet er at elevene ikke tenker. På den andre siden er det også elementer som ikke treffer vår forskning, da vi ikke har utviklet undervisningsmetoden selv.

Ifølge Anderson og Shattuck (2012, s. 17) er ikke forskeren en observatør i aksjonsforskning, men i designbasert forskning kan forskeren også være en observatør. Vi har gjennom implementeringen hatt både en lærerrolle da vi selv har gjennomført undervisningen, men også hatt en observatørrolle og notert i observasjonsskjema. Det har derfor vært vanskelig å plassere forskningen vår i enten aksjonsforskning eller designbasert forskning, men ser det er elementer fra begge.

3.3 Utvalg

I begynnelsen av forskningen hadde vi som mål å kun undersøke hva elevene tenkte om undervisningsmetoden Thinking Classroom. Da var det naturlig at vi hadde noen kriterier for utvalget. Først forsøkte vi å finne en lærer og klasse på mellomtrinnet som benyttet seg av denne undervisningsmetoden. Etter flere e-poster til alle praksisskolene i kommunen, var det ingen som meldte sin interesse. Det ble dermed mest hensiktsmessig å implementere metoden selv i en klasse som ikke hadde benyttet seg av den tidligere, og ble dermed vårt første

kriterium. Siden vi ønsket å gjennomføre intervju og spørreskjema med den eventuelle klassen, for å høre om deres tanker og refleksjoner, ble neste kriterium at de skulle være elever på mellomtrinnet. Dette for å kunne sikre at de var eldre og dermed kunne gi oss flere utfyllende svar. Gleiss og Sæther (2021, s. 38 - 39) avklarer at utvalg er å velge ut de enhetene som man skal samle inn data om. Dette kan være sannsynlighetsutvalg eller ikke-sannsynlighetsutvalg. Da vi har valgt ut kriterier på forhånd er dette et ikke-sannsynlighetsutvalg, men kalles ofte kriteriebaserte utvalg eller strategiske utvalg.

Våre kriterier var ikke mange, og vi tok direkte kontakt med en lærer vi hadde kjennskap til fra tidligere, som vi visste jobbet på mellomtrinnet. Direkte kontakt beskrives av Gleiss og Sæther (2021, s. 41) som en strategi hvor en tar kontakt via e-post eller telefon til elever, lærere eller skoler som oppfyller utvalgskriteriene. Læreren er kontaktlærer på sjette trinn for en klasse på 20 elever, og har vært kontaktlærer for elevene siden de begynte i femte klasse, og derfor tolker vi det som at læreren har god kjennskap til elevene.

Vi ønsket at alle elevene i klassen skulle svare på spørreskjemaet, og vi måtte få en oversikt over hvem som kunne stille som informanter til intervjuet. Vi begynte derfor prosessen med å sende samtykkeskjema (vedlegg 1) hjem til foresatte. I begynnelsen var det tiltenkt at fem informanter ville gi oss nok informasjon til å besvare problemstillingen. Utvalget for informantene var også basert på ulike kriterier vi satt i begynnelsen av utvelgelsen, også kalt kriteriebasert utvalg (Gleiss & Sæther, 2021, s. 39). Etter hver undervisningsøkt hadde vi en samtale basert på våre observasjoner om hvem som hadde kommet med uttalelser, eller andre bemerkninger, som var vårt første kriterium, slik at vi var sikre på at det var intervjuer hvor eleven hadde gjort seg opp en mening om undervisningsmetoden. Disse navnene noterte vi ned etter hver undervisning slik at vi kunne se hvilke elever som gikk igjen. Det andre kriteriet var at vi hadde en god relasjon til eleven vi intervjuet. Gleiss og Sæther (2021, s. 87) påpeker at relasjonen mellom forsker og informant vil påvirke samtalen, og derfor ønsket vi å etablere gode relasjoner underveis i undervisningene. Det siste kriteriet var at eleven kunne gi oss utfyllende svar, noe vi kunne observere underveis i undervisningene, ved å legge merke til hvordan de svarte på spørsmålene våre. Etter femte undervisningsøkt hadde vi også en samtale med læreren og forhørte oss om det var noen av elevene læreren tenkte kunne gi oss utfyllende informasjon i intervjuene. På bakgrunn av våre observasjoner, kriterier og lærerens informasjon valgte vi oss ut åtte elever vi ønsket å intervjuer, som var en lik blanding av gutter og jenter. Fra å gå fra fem informanter til at vi bestemte oss for åtte, begrunnes ved at vi

underveis la merke til flere elever som kunne bidra til utfyllende informasjon, og gi oss den kunnskapen vi trengte for å besvare problemstillingen.

3.4 Datainnsamling

Problemstillingen og vårt kvalitative forskningsdesign la rammene for hvilke datainnsamlingsmetoder som ble mest hensiktsmessig å benytte seg av. I denne delen vil vi utdype våre valg av datainnsamlingsmetoder for å tilegne oss kunnskap om elevenes tanker, og metode for å se hvordan elevenes arbeid har endret seg. Først vil vi gå inn på hvordan vi gjennomførte observasjonene, før vi presenterer utformingen og gjennomføringen av spørreskjema og intervju.

3.4.1 Observasjon

En av metodene vi anvendte for å samle inn data var observasjon. Christoffersen og Johannessen (2012, s. 62) skriver at observasjon egner seg som metode når man ønsker direkte tilgang til det man undersøker. På den måten skaffer forskeren seg gyldig kunnskap gjennom å ta del i settingen, som i vårt tilfelle skjedde i klasserommet. Observasjon kan også bidra til å gi mer validitet og autentiske data (Cohen et al., 2018, s. 542). For å samle inn så nøyaktige data som mulig hadde vi både en som var fullt deltakende observatør og en som var delvis deltakende observatør. Den av oss som hadde rollen som fullt deltakende observatør var den som gjennomførte undervisningen med elevene, og hadde dermed rollen som lærer. Fullt deltakende observatør blir omtalt som når man deltar selv i aktiviteten og er en del av miljøet man observerer (Dalland et al., 2021, s. 137). Johannessen et al. (2016, s. 133) viser også til at en fullt deltakende observatør blir en del av miljøet som studeres, og de som observeres er klar over at de blir observert. Den observasjonsrollen er spesielt nyttig når man studerer blant annet hendelser eller prosesser som varer en kort tid, noe som går overens med vår forskning som varte i en måned med to undervisningsøkter i uken.

I tillegg var det en av oss som hadde en mer passiv rolle og var delvis deltakende observatør. Ved å ha denne rollen deltar man i den sosiale sammenhengen, men ikke under selve aktiviteten som skal observeres (Dalland et al., 2021, s. 137). Den av oss som var delvis deltakende observatør gikk rundt i klasserommet, satt midt i eller bakerst i klasserommet for å

observere elevene rundt seg. Dersom elevene oppsøkte observatøren ble elevene henvist videre til den som hadde ansvar for timen. Ifølge Postholm og Jacobsen (2018, s. 115) er det en «observatør-som-deltaker» rolle. Observatøren deltar ikke i aktiviteten som observeres og dersom forskeren får spørsmål fra elevene angående undervisningen henviser forskeren elevene videre til læreren eller den som er ansvarlig for undervisningen. Det er for at observatøren skal få bedre anledning til kun å observere, og skrive ned både det som foregår fra innsiden, samtidig som man skriver ned observasjoner fra utsiden. Det vil si å skrive ned objektive beskrivelser med et utenforblikk.

Vi valgte de ulike observasjonsrollene siden vi ville ha en som fokuserte på å observere det som skjedde i klasserommet og en som skulle ha mer ansvar for timen. På den måten fikk vi ulike avstander til situasjonen som skulle observeres. Blant annet hadde vi en insider- og outsiderposisjon. Gleiss og Sæther (2021, s. 81) skriver at en insiderposisjon er når man har en tilhørighet til feltet eller det sosiale miljøet som skal undersøkes. Det vil si at den av oss som hadde ansvaret for timen fikk en insiderposisjon siden personen tok del i undervisningen, og ble en del av det sosiale miljøet. På den andre siden er en outsiderposisjon når forskeren har en tilstrekkelig avstand til feltet eller det som skal undersøkes (Gleiss & Sæther, 2021, s. 51). Den av oss som var delvis deltakende observatør tok ikke aktivt del i undervisningen, og fikk dermed en slik posisjon. Samtidig ville vi også bytte på de ulike rollene siden vi ville opparbeide gode relasjoner til elevene med tanke på intervjuet vi skulle gjennomføre. Det å opparbeide gode relasjoner med elevene er noe som skjer når vi tar del i det sosiale miljøet (Gleiss & Sæther, 2021, s. 106). Med tanke på at det var barn vi skulle intervjuet tenkte vi at informantene burde føle seg trygge på oss, og at det ble enklere å delta i intervjuet dersom de allerede var litt kjent med oss fra før av. Vi brukte også observasjonene våre til å velge ut hvem vi kunne tenke oss å intervjuet. Gleiss og Sæther (2021, s. 93) mener at det å opparbeide gode relasjoner til elevene som skal intervjuet kan bidra til at man får tilgang til et rikt datamateriale, og at elevene åpner seg mer opp.

På forhånd hadde vi utarbeidet et observasjonsskjema (vedlegg 2) som skulle gjøre det tydeligere hva vi skulle observere, for den som var delvis deltakende observatør.

Observasjonsskjemaet besto av forhåndsbestemte kategorier ut fra det vi tenkte var mest interessant å se på i undervisningstimen, og det som passet til vår problemstilling og forskningsspørsmål. Seks av de forhåndsbestemte kategoriene tok utgangspunkt i Liljedahl (2021), eksempelvis snike på andre sin tavle, rullering av tusj og stå å jobbe. De resterende kategoriene tok utgangspunkt blant annet i kroppsspråk og utsagn fra elevene. Selv om vi

hadde forhåndsbestemte kategorier, hadde vi også muligheten til å notere ned andre viktige observasjoner vi gjorde oss. Dermed hadde vi også en åpen kategori som ga oss muligheten til det. Dette blir ifølge Gleiss og Sæther (2021, s. 104 - 105) omtalt som semistrukturerte observasjoner, der man på forhånd har definert hva som skal observeres. I tillegg kan forskeren forfølge nye aspekter som oppstår i den sosiale situasjonen etter hvert som hen opparbeider seg mer kunnskap. Observasjonsskjema blir ofte benyttet i semistrukturerte observasjoner, men kan bestå av flere åpne kategorier som Gleiss og Sæther (2021, s. 105) beskriver er mer rettet mot hvordan noe skjer. Vi benyttet oss av åpne kategorier under observasjonene siden vi var usikre på hva som ville oppstå ved å bruke undervisningsmetoden Thinking Classroom. Ved å bruke åpne kategorier fikk vi muligheten til å observere hvordan noe skjer, for eksempel hvordan elevene reagerte på undervisningsmetoden. Christoffersen og Johannessen (2012, s. 72) viser til at gjennom å bruke observasjonsskjema har man på forhånd gjort opp en mening om hvilke detaljer som skal observeres. Det kan dermed gjøre det enklere for observatøren å konsentrere seg om bare det spesifikke som skal observeres.

Etter hver undervisningstime gikk vi gjennom observasjonsnotatene våre. Vi startet med å skrive og gå gjennom egne notater, før vi snakket sammen om det vi hadde sett og opplevd i løpet av timen. I tillegg pratet vi om hva vi kunne gjøre bedre til neste time for å se om den endringen var med på å gjøre undervisningen bedre. Gjennom å diskutere det vi hadde observert i undervisningen, skapte vi en felles forståelse for det som hadde skjedd. Dette var viktig da det hjalp oss med å få et bredere og mer helhetlig bilde av undervisningen, som kunne hjelpe oss med å identifisere eventuelle forbedringsområder. Gjennom diskusjonen kunne vi også få med oss observasjoner som kanskje hadde blitt oversett. Ifølge Postholm og Moen (2018, s. 55) blir dette sett på som refleksjonssamtaler der lærer og forsker prater om observasjonene av undervisningsøkten samme dag, i etterkant av undervisningen. I tillegg til refleksjonssamtalene spurte vi kontaktlærer om en oppsummering av timen. Denne gikk ut på hva hen tenkte om undervisningsøkten, og om det var noen elever som hadde utmerket seg gjennom undervisningsmetoden. Årsaken var for at vi ville få frem om det var noen spesielle endringer i enkelte elever, eksempelvis elever som tok en annen rolle enn vanlig eller deltok mer i diskusjoner gjennom å bruke denne undervisningsmetoden. Siden kontaktlæreren var den som kjente elevene best var det enklere for hen å uttale seg om eventuelle endringer.

3.4.2 Spørreskjema

Vi har også valgt å benytte oss av anonyme spørreskjema (vedlegg 3) som metode for å besvare problemstilling og forskningsspørsmål. Vi ønsket å benytte spørreskjema da det ville gi oss muligheten til å få kunnskap fra et større utvalg, enn det intervjuet med enkeltelever kunne tilføre. Gleiss og Sæther (2021, s. 144) påpeker at det ligger mye forberedelser bak utforming av spørreskjema og det kan deles opp i to faser. Først må de teoretiske begrepene som skal undersøkes operasjonaliseres eller konkretiseres. Da vår problemstilling er *Implementering av undervisningsmetoden Thinking Classroom i en sjette klasse* var det nødvendig å dele Thinking Classroom i mindre deler som ville bidra til å kunne besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene. Vi valgte derfor å operasjonalisere Thinking Classroom i mindre deler: tenkende oppgaver, synlig tilfeldige grupper og ikke-permanente vertikale flater. Gleiss og Sæther (2021, s. 145) beskriver at operasjonalisering har som mål å gå fra et teoretisk begrep til mindre deler, hvor de delene gir en forståelse for begrepet som undersøkes.

Videre beveget vi oss til den andre fasen av utformingen av spørreskjema. Det er ifølge Gleiss og Sæther (2021, s. 144) å bestemme hva slags type spørsmål som skal brukes, formulere spørsmål og svaralternativer og til slutt bestemme rekkefølgen på spørsmålene. For å kunne besvare problemstillingen utformet vi derfor spørreskjema med spørsmål som ville gi oss svar på de tre første praksisene til Liljedahl (2021): tenkende oppgaver, synlig tilfeldige grupper og ikke-permanente vertikale flater, og ikke bare generelt om undervisningsmetoden. Vi knyttet så de delene vi ønsket svar på til ulike påstander elevene måtte ta stilling til, som for eksempel «jeg likte å stå å jobbe», «jeg likte å skrive på vertikale flater» og «jeg likte at gruppene var helt tilfeldige». Disse påstandene fungerer som en indikator som ga en pekepinn om hva elevene tenker om undervisningsmetoden, og er formulert slik at elevene skulle forstå påstandene. Dette var påstander med fem ulike svaralternativer fra en skala fra svært enig til svært uenig. Svaralternativene er verdier på ordinalnivå, da de er gjensidig utelukkende, men er rangert i en logisk rekkefølge, slik Gleiss og Sæther (2021, s. 147) beskriver nivået. Ved at vi har benyttet oss av en femtrinnskala vil elevene ifølge Christoffersen og Johannessen (2012, s. 135) få mulighet til å nyansere svaret ved å markere det som gjenspeiler deres oppfatning, og sannsynligheten for at de gir nøyaktige svar øker. En femtrinnskala gir også et begrenset antall svaralternativer, som gjør det enklere å analysere og tolke resultatene, enn med flere skalaer eller åpne svaralternativer.

Postholm og Jacobsen (2018, s. 167) påpeker også viktigheten med at spørsmålene er formulert så korrekt som mulig slik at spørsmålsutformingen ikke skaper uønskede resultater. Flere av spørsmålene med svaralternativ i spørreskjema kan også plasseres i det som blir beskrevet som nominalt nivå, som kjennetegnes ved at verdiene er gjensidig utelukkende, uten bestemt rekkefølge, men presenteres som et klart valg mellom alternativer (Gleiss & Sæther, 2021, s. 147; Postholm & Jacobsen, 2018, s. 173). Vi har blant annet spørsmål som «hva er matematikk for deg?» og «på hvilken måte synes du at du lærer best?» hvor svaralternativene til det første spørsmålet er laget ut fra erfaringene våre og det teorien beskriver at matematikkundervisningen består av. Alternativene er å arbeide i boken, regler og formler, kreativitet, å løse problemer, utfordringer og diskutere og argumentere. Elevene kunne også svare på flere enn ett alternativ i dette spørsmålet, da det kunne være flere alternativer de assosierer med matematikk. Årsaken til at vi ønsket å stille dette spørsmålet var for å få et innblikk i elevenes holdninger og assosiasjoner til matematikkfaget, noe som kunne hjelpe oss med å forstå hva de tenker om undervisningsmetoden Thinking Classroom. I spørsmålet om hvordan de lærer best, var med tanke på gruppestørrelse. Der var alternativene alene, i par, gruppe på tre, gruppe på fire til seks eller felles i klassen. Gjennom dette spørsmålet ville vi få informasjon angående undervisningsmetoden, da de har jobbet i gruppe på tre over en lengre periode.

Alle, utenom to spørsmål inneholdt lukkede svaralternativer. Det beskrives av Gleiss og Sæther (2021, s. 150) som fastlagte svaralternativer som forskeren har formulert på forhånd. Det er mer tidkrevende å utforme, men ville gi oss større muligheter til å sammenligne svarene fra elevene. Det vil også bidra til å presisere spørsmålet, slik at elevene enklere forstår hva det spørres etter. De fleste spørsmålene besto av en kombinasjon av lukkede og åpne svaralternativer, hvor åpne svaralternativer forklares av Postholm og Jacobsen (2018, s. 178) som noe som ikke vil legge begrensninger på hva som kan svares. Ved åpne spørsmål vil en oppnå kvalitativ data med mye informasjon. Vi ønsket å benytte oss av en liten tekstboks under flere av spørsmålene for at elevene skulle utdype svaret som ble gitt på et lukket spørsmål, men at det flere plasser skulle være frivillig om de ville utdype. Det kunne også gi oss mulighet til å fange opp informasjon som vi ikke hadde tenkt på i utformingen av spørreskjema. De to siste spørsmålene i spørreskjema inneholdt bare åpne svaralternativer. Dette var spørsmål for å få frem meningene til elevene med egne ord, om undervisningsmetoden, og muligheten til å utdype om samarbeidet på gruppene.

Spørsmålene og påstandene i spørreskjema har tatt utgangspunkt i det Postholm og Jacobsen (2018, s. 180) skriver om at spørsmålene må være formulert i korte, avsluttede setninger, hvor talespråket bør være fokus. Spørsmålene er også forsøkt formulert så enkelt som mulig siden de skulle benyttes i en sjette klasse. Ett spørsmål inneholdt begrepet engasjert, noe vi valgte å definere til elevene ved gjennomføringen, slik at de ville ha lik forståelse for hva vi la i begrepet.

3.4.3 Intervju

I forbindelse med vår masteroppgave valgte vi også å benytte oss av intervju. Årsaken til dette var på grunn av at vi ville vite hva elevene tenkte angående bruken av undervisningsmetoden Thinking Classroom. Derfor står intervju svært sentralt for å kunne forstå hva elevene tenker, men også for at elevene skal kunne svare på spørsmål, kommentere utsagn eller handlinger, samt at man kan få et innblikk i hva de føler, mener og hvilke intensjoner de har (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 77). Vi gjennomførte intervju med mindreårige barn og i forbindelse med det var det flere aspekter vi måtte tenke på, både ved gjennomføringen og utformingen av intervjuguiden. Ifølge Cohen et al. (2018, s. 528) er det flere ting man burde ta hensyn til når man gjennomfører intervju med barn. Blant annet er det å ha et kjent lokale man gjennomfører intervjuet på slik at informantene føler seg trygge i situasjonen, garantere anonymitet, tilpasse språket til alderstrinnet og gi positive tilbakemeldinger. Dette er noe vi tok hensyn til da vi gjennomførte intervjuet på et grupperom, tilhørende klasserommet, noe som kan bli sett på som trygge rammer for elevene. I gjennomføringen av intervjuene startet vi hvert intervju med å fortelle om hva vi kom til å bruke informasjonen til, og garantere anonymitet ved å forsikre om at informantens identitet ville bli holdt konfidensielt. Videre fortalte vi at de kunne trekke seg når som helt, hvor lang tid intervjuet ville ta, begrepsavklaringer og at de kunne stille spørsmål dersom det var noe de ikke forsto.

Vi valgte å gjennomføre et semistrukturert intervju. I et semistrukturert intervju har man som regel en overordnet intervjuguide med struktur, men spørsmål, temaer og rekkefølgen kan variere fra intervju til intervju (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 79; Gleiss & Sæther, 2021, s. 80). Rubin og Rubin (2005, s. 173) påpeker at man gjennom å stille oppfølgingsspørsmål kan ta tak i interessante, uventet eller nye temaer elevene tar opp som kan være relevant for problemstillingen. Vi valgte derfor å gjennomføre et semistrukturert intervju fordi vi ville ha muligheten til å kunne stille ulike spørsmål til det som ble sagt. På

den måten kunne vi begripe handlinger og tanker som kom frem under intervjuet.

Semistrukturert intervju ga oss dermed friheten til å ta opp og stille spørsmål ut fra det elevene svarte. Ved å beholde en viss struktur i intervjuet fikk vi også muligheten til å sammenligne intervjuene med de forskjellige informantene. Dette da alle informantene har fått de samme spørsmålene, men vi har kunne stilt oppfølgingsspørsmål der det har vært naturlig.

På forhånd hadde vi utarbeidet en intervjuguide (vedlegg 4) som skulle hjelpe oss med å få en oversikt over de spørsmålene vi ønsket å stille til informantene (Gleiss & Sæther, 2021, s. 82). Under forberedelser av intervjuguiden, jobbet vi nøye med å formulere spørsmålene på en måte som ville gjøre det enkelt for informanten å svare på dem. Dette var spesielt viktig siden vi intervjuet barn, og vi ønsket å sikre at de følte seg trygge og komfortable under intervjuet. Dette kan ses i samsvar med Gleiss og Sæther (2021, s. 82) hvor de påpeker viktigheten av å tilpasse spørsmålsformuleringene til informantens alder og modenhet, slik at barn og unge anser spørsmålene som lette å svare på. I tillegg tilpasset vi spørsmålene til elevene gjennom å starte med å stille fakta- og introduksjonsspørsmål, for å starte samtalen med noe enkelt som vi visste de kunne svare på (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 80; Gleiss & Sæther, 2021, s. 91). Disse spørsmålene tok blant annet utgangspunkt i hva de tenkte om matematikkfaget og deres favorittfag. Videre gikk vi mer inn på nøkkelspørsmålene som gikk ut på hva de tenkte om undervisningsmetoden vi hadde brukt med dem og de ulike grepene. Blant annet stilte vi spørsmålene «hvordan var det å stå å arbeide?» og «hvordan var det å jobbe i synlige tilfeldige grupper?». Nøkkelspørsmålene blir som regel sett på som hoveddelen av intervjuet, og formålet er å få den informasjonen man ønsker ut fra undersøkelsens problemstilling og formål (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 80 - 81).

Videre gikk vi over til det som kan bli sett på som mer kompliserte og sensitive spørsmål. Selv om man opparbeider gode relasjoner til informantene, burde man alltid være varsom med å stille slike spørsmål (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 81). Disse spørsmålene tok utgangspunkt i hva elevene tenkte om egen prestasjon og innsats i matematikk, og hvordan man burde legge opp en matematikkundervisning for at de skal føle mestring og motivasjon. Blant annet stilte vi spørsmålene «hva må til for å gjøre deg motivert i matematikkundervisningen?» og «hvordan tenker du en matematikkundervisning skal være for at du lærer best?». En årsak til at vi ville stille slike spørsmål var fordi vi var interessert i å høre litt mer generelt om hvilke holdninger elevene hadde til matematikkfaget, men også få et

innblikk i hva de tenkte om undervisningen de var vant med. Av praktiske årsaker, som blant annet tid, måtte vi velge bort noen spørsmål.

I gjennomføringen av intervjuene var vi to personer som var til stede under intervjuet. Den ene var den som stilte spørsmålene til elevene mens den andre hadde en mer passiv rolle som observatør og notatskriver. Vi valgte å være to i gjennomføringen siden vi ville ha muligheten til å diskutere intervjuene, men også diskutere observasjonene vi gjorde oss underveis i intervjuene. Ifølge Christoffersen og Johannessen (2012, s. 83) er det viktig å observere kroppsspråket til informanten, siden det kan formidle både reaksjoner og følelser.

For å dokumentere intervjuet benyttet vi oss av lydopptak. En årsak til at vi valgte å bruke lydopptak er på grunn av at det skulle hjelpe oss til å huske det som blir sagt. I tillegg kunne vi også sitere informanten direkte i vårt forskningsarbeid (Gleiss & Sæther, 2021, s. 96). Lydopptak gjorde det også lettere å benytte seg av siden vi gjennomførte individuelle intervju. På den måten oppstår det sjeldent situasjoner der man prater i munnen på hverandre, noe som gjør det enklere å transkribere i etterkant av intervjuene (Gleiss & Sæther, 2021, s. 96). Vi valgte å gjennomføre individuelle intervjuer siden vi var opptatt av hvilke holdninger og oppfatninger elevene satt igjen med etter gjennomført undervisningsopplegg. Intervjuene ble utført etter vi hadde gjennomført syv undervisningsøkter med dem, noe som ga oss tid til å opparbeide oss gode relasjoner til elevene. På den andre siden var vår deltakelse i skolen relativt kortvarig, og vår direkte deltakelse i det som studertes var relativt begrenset siden vi ikke var kjent med skolen og rutinene.

3.5 Valg av oppgaver

I forkant av forskningen vår forberedte vi syv ulike undervisningsøkter. Utfordringen med å velge ut oppgaver var å finne oppgaver som ville få elevene til å tenke, og ifølge Liljedahl (2021, s. 19) er det best å benytte seg av problemløsningsoppgaver. Som nevnt tidligere (kapittel 2.1.1) beskriver Liljedahl (2021) rike- eller LIST-oppgaver som en type oppgave som kan bidra til å fremme ulike løsningsstrategier. Disse oppgavene krever at elevene skal slite, tenke kreativt, eksperimentere, prøve og feile, samt bruke deres kunnskap på nye måter for å løse oppgaven. Vi tok utgangspunkt i Liljedahls (2021, s. 25) teori om å starte implementeringen av Thinking Classroom med å benytte oss av oppgaver som ikke var forankret i læreplanen, de tre første øktene. De fire siste undervisningsøktene hadde vi

derimot oppgaver som tok utgangspunkt i læreplanen i matematikk. Oppgaver som ikke er innenfor læreplanen, kan bidra til at elevene er mer komfortable med å gjøre feil og blir vant til å tenke. Oppgavene vi valgte ut (vedlegg 5) skulle være engasjerende og legge opp til diskusjon. De skulle være lette å forstå, og gi muligheten til at alle kunne komme i gang med oppgaven, uten å ha en umiddelbar løsning, noe som kan ses på som LIST-oppgaver. Alle oppgavene kan løses på flere måter, og de fleste oppgavene inneholder også flere løsningsforslag. Oppgavene vi valgte ut vil vi karakterisere fra Smith og Stein (1998, s. 348) som høyt kognitivt krevende, da de aktivt knyttes til mening og forståelse. Dette gjennom at elevene kunne se matematiske sammenhenger og kunne løse de uten en spesifikk prosedyre.

Under er et eksempel på en oppgave vi gjennomførte med elevene. Det er en oppgave som ikke er forankret i læreplanen, da vi benyttet oss av denne oppgaven den første undervisningsøkten. Den er hentet fra Liljedahl (2021, s. 69) og oversatt av oss til norsk, for å gjøre det enklere for elevene å forstå oppgaven. Oppgaven lyder:

Hvis du skal skrive tallene fra 1-100, hvor mange ganger skriver du tallet 7?

Hvis du skal skrive tallene fra 1-1000, hvor mange ganger skriver du tallet 7?

Ekstraoppgaven var at de skulle gjøre det samme som tidligere, men å finne ut hvor mange ganger man skriver tallet 0, istedenfor 7.

Oppgaven kan karakteriseres som en LIST-oppgave, da den har lav inngangsterskel, som betyr at alle elevene skal kunne begynne å arbeide med den. Dette kan bidra til å øke elevenes engasjement og selvtillit når de nærmer seg oppgaven. I tillegg har den stor takhøyde, ved at den ikke har en umiddelbar løsning, og det er flere måter å løse den på. Dette gir elevene mulighet til å tenke kreativt og eksperimentere med ulike tilnærminger til løsningen. Det kan også bidra til å øke elevenes problemløsingsevner. En annen fordel med denne oppgaven er at den utvides for å inkludere flere matematiske konsepter og sammenhenger. Dette kan bidra til å øke elevenes forståelse av matematikk og deres evne til å anvende kunnskapen på ulike områder. Oppgaven kan også legge til rette for diskusjon og samarbeid for elevene, da det ikke er en umiddelbar løsning på oppgaven. Alt i alt kan denne oppgaven være en effektiv måte å engasjere elevene, og fremme deres matematiske ferdigheter og forståelse.

3.6 Analysemetode

I dette kapittelet vil vi beskrive delene i hvordan vi har analysert datamaterialet vårt gjennom en tematisk analysemetode. Ifølge Cohen et al. (2018, s. 668) er kvalitative data ofte omfattende da det inkluderer menneskelige erfaringer, perspektiver og oppfatninger. Som et resultat av dette kan analysen av denne mengden data være en utfordring for forskere. Gleiss og Sæther (2021, s. 171) poengterer at formålet med en analyse ikke trenger å være mer avansert enn at man skal komme under overflaten i egne data. Det er viktig å beskrive stegene man har tatt i arbeidet med å komme frem til funnene og fortolkningene. Dalland et al. (2021, s. 147) viser til at tematisk analyse betyr at en ser på bestemte temaer på tvers av caser, eller er godt egnet for å analysere sammenhengen mellom intervju og observasjon. I vårt tilfelle ser vi på sammenhengen mellom hva elever svarte på spørreskjema, i intervju og det vi observerte i klasserommet.

Tematisk analyse er ifølge Gleiss og Sæther (2021, s. 171) en analysemetode som ofte er abduktiv, og er det vi har benyttet oss av for å håndtere vårt datamateriell. Dette da vi hadde forhåndsbestemte koder, men ønsket også muligheten til å legge til flere koder, eller endre noen, hvis det skulle oppstå noe interessant. Gleiss og Sæther (2021, s. 171) viser til tre ulike analysemetoder, deduktiv, induktiv og abduktiv. En deduktiv analysemetode er en forskningsmetode der kategoriene for analysen allerede er etablert på forhånd. I vårt tilfelle startet vi å lese litteraturen til Liljedahl (2021), og vi tok utgangspunkt i hans forskning når de første kategoriene ble utformet. De overordnede kategoriene tar utgangspunkt i de tre første praksisene, *tenkende oppgaver*, *synlige tilfeldige grupper* og *ikke-permanente vertikale flater*. Videre hadde vi blant annet bestemt underkodene å stå å jobbe og rullering av tusj under kategorien *ikke-permanente vertikale flater*.

En induktiv analysemetode er om forskeren utvikler kategorier med utgangspunkt i datamaterialet uten å bruke forhåndsdefinerte koder. I vårt tilfelle er eksempler på disse underkodene samarbeid, viske bort feil og skrive på ikke-permanente vertikale flater og når elevene får til en oppgave. Siden vi har kombinert deduktiv og induktiv metode, kalles det for en abduktiv analysemetode. Ifølge Gleiss og Sæther (2021, s. 171) finner forskeren kategoriene i datamaterialet, men bruker også kategorier som er utviklet på grunnlag av teori og forskningslitteratur.

I etterkant av innsamling av spørreskjema sorterte vi i et Excel-ark hva elevene har svart på de ulike spørsmålene. Spørsmålene sorterte vi i kategorier med utgangspunkt i Liljedahls (2021) praksiser, *tenkende oppgaver*, *synlige tilfeldige grupper* og *ikke-permanente vertikale flater*. Slik fikk vi en oversikt over hvor mange elever som hadde svart hva i hvilken kategori.

Videre begynte vi å transkribere alle lydopptakene fra intervjuene. Vi transkriberte dialogen, hvor vi valgte å beholde informantens dialekt for å ivareta deres opprinnelige måte å uttrykke seg på. I etterkant av transkriberingen av det første intervjuet merket vi at det enkelte plasser måtte omformuleres til standard målform, slik at måten de snakker på ikke skulle bidra til at de blir gjenkjent i masteroppgaven. Det var også noen steder hvor det var nødvendig med endring i transkriberingen slik at det ikke fremsto som usammenhengende for leseren. Gleiss og Sæther (2021, s. 99) viser til at det er forskjeller mellom muntlig og skriftlig språk, som gjør at det som oppfattes som velformulert i et intervju, kan fremstå som usammenhengende når det leses skriftlig. Det kan dermed fremstå som lite velartikulert om den transkriberte teksten ligger tett opptil informantens muntlige språk. Vi noterte også ned hvis elevene hadde gjort noen bevegelser under intervjuet. Dette hadde vi notater av, da den ene av oss noterte det ned underveis i intervjuet. Ord som «eeh» og «hmm» valgte vi å inkludere i transkriberingen, da vi anså det som nødvendig tilfelle det ville gi oss en indikasjon på usikkerhet eller nødvendig betenkningstid. Gleiss og Sæther (2021, s. 97) viser til at analyseprosessen er enklere når materialet foreligger som skriftlig tekst, og det gir forskeren en mulighet til å gå inn i datamaterialet på en helt annen måte enn i selve intervjuet. Transkribering kan dermed ses på som det første steget i en mer systematisk analyseprosess. Etter vi hadde fullført transkriberingen av intervjuene begynte vi å kode datamaterialet. Cohen et al. (2018, s. 668) hevder at koding er en prosess der forskeren går gjennom datamaterialet og deler den inn i mindre enheter ved hjelp av koder.

Vi sorterte observasjonsnotatene våre i en tabell hvor tabellen tok utgangspunkt i økt en til syv og stikkordene i observasjonsskjema. På denne måten fikk vi en bedre oversikt over viktige observasjoner vi kunne ta med videre og utviklingen for hver økt. Videre laget vi en tabell, for å ta for oss hvert spørsmål i intervjuene og skrev med egne ord hva elevene hadde svart på spørsmålene. Vi la også ved utsagn som var interessante å ta med videre. Gleiss og Sæther (2021, s. 172) mener det kan være lurt å starte med å beskrive materialet med egne ord, skrive ned egne tanker om hva datamaterialet kan fortelle noe om, og legge inn utdrag som viser interessante sider ved materialet. Vi merket raskt i analyseprosessen at vi ønsket å skrive ut transkriberingen i papir og dele de inn i fargekoder, basert på de tre kategoriene.

Hver kategori fikk sin fargekode, slik at vi fikk oversikt over hvilke spørsmål og hvor elevene snakket om de ulike kategoriene. Av å gjøre dette fant vi flere underkoder i hver kategori, blant annet rulling av tussj og samarbeid.

Når vi hadde sortert alt av datamaterialet og kommet frem til underkoder i intervjuene, sjekket vi spørreskjema og observasjonene etter sammenhengen av kategoriene og underkodene. Ved blant annet underkoden samarbeid, sjekket vi i spørreskjema hvilket spørsmål og hvilke svar som ville gi oss mer informasjon om samarbeid. Videre gjennomgikk vi dataene i observasjonene som også omhandlet samarbeid. I analyse og funn kapittelet vil *tenkende oppgaver, synlige tilfeldige grupper og ikke-permanente vertikale flater* presenteres som kategorier, og presentere funnene våre i hver underkode.

3.7 Reliabilitet og validitet

Et forskningsarbeid må kvalitetssikres og knyttes ofte opp mot de to begrepene, reliabilitet og validitet (Gleiss og Sæther, 2021, s. 201; Postholm og Jacobsen, 2018, s. 222). Noen forskere oversetter begrepet reliabilitet til pålitelighet, og validitet til gyldighet, men vi vil i denne oppgaven benytte begrepene reliabilitet og validitet, for å vurdere kvaliteten på eget forskningsarbeid.

3.7.1 Reliabilitet

Reliabilitet brukes ifølge Gleiss og Sæther (2021, s. 201 - 202) til å vurdere kvaliteten på forskningsarbeidet og i hvilken grad undersøkelsen er til å stole på. Det er vanlig å se på hvordan datamaterialet har blitt påvirket av måten det er samlet inn på, og om forskningsresultatene kan reproduseres av andre. For å styrke reliabiliteten i forskningen vår gjennomførte vi undervisningen i klasserommet elevene bruker til daglig, for å unngå å forstyrre eller endre konteksten vi ville undersøke. En undersøkelseeffekt kan likevel være at forskningsdeltakerne påvirkes av vår tilstedeværelse, siden det er vi som gjennomførte undervisningen, og gikk rundt og observerte. I første undervisningsøkt forsøkte vi at observatøren skulle sitte stille midt i klasserommet, for å ha oversikt over alle elevgruppene og være minst mulig forstyrrende. Dette merket vi raskt ikke lot seg gjøre på grunn av at vi ikke fikk oversikt over elevutsagn, og hva de diskuterte i de ulike gruppene. Det ble derfor

mer naturlig å bevege seg rundt i klasserommet for å observere og lytte, noe som kan ha påvirket elevene.

Før vi benyttet spørreskjema som metode, for å få innsikt i alle elevenes tanker og meninger, gjennomførte vi syv undervisningsøkter. Vår beslutning var basert på antakelsen om at elevene trengte tid til å bli kjent med metoden. Vi tenkte at hvis elevene ikke var godt nok kjent med metoden, ville svarene i spørreskjema bli begrenset til overfladiske og kunne være unøyaktige beskrivelser. Dette gjorde at vi kunne få mer utfyllende svar og bedre forståelse av hvordan elevene opplevde undervisningsmetoden. Vi valgte derfor å bruke tid på å implementere metoden og bygge relasjoner med forskningsdeltakerne slik at de kunne bli godt kjent med metoden og gi oss sannferdige svar på spørreskjemaet. I spørreskjema la vi også med en åpen tekstboks slik at elevene kunne legge ved utdypende svar hvis de ønsket det, men de fleste spørsmålene inneholdt en femtrinnskala. Christoffersen og Johannessen (2012, s. 135) viser til forskning hvor en femtrinnskala gir høyest reliabilitet, da respondentene har høyere sannsynlighet til å markere det område som gjenspeiler deres oppfatning.

I intervjuene benyttet vi oss av lydopptaker for å kunne fange opp det som blir sagt, og derfor kunne den som intervjuet rette oppmerksomheten mot eleven som blir intervjuet uten å skrive, mens den andre tok notater. Gjennom bruk av lydopptaker kunne det ha påvirket informantene, og dermed kunne elevene svare det de antok at vi ønsket å vite. Svenkerud (2021, s. 100) fremhever at man kan oppleve at noen lyver i intervju for å tilfredsstille det de tror intervjueren ønsker å høre. Dette var noe vi ønsket å redusere ved å spørre elevene om hvorfor de mener som de mener, men også benytte flere metoder som intervju, spørreskjema og observasjon. Dette beskrives av Gleiss og Sæther (2021, s. 203) som triangulering, og ga oss muligheten til både å sjekke om våre funn er konsistente på tvers av metodene, men også ved at det ga oss muligheten til å kunne diskutere flere perspektiver opp mot hverandre.

Som nevnt tidligere er det ifølge Gleiss og Sæther (2021, s. 202) vanlig å vurdere forskningskvaliteten ved å se om resultatene kan reproduseres av andre. Vi ville antageligvis ikke fått de samme resultatene dersom vi hadde gjennomført forskningen på nytt. Dette på bakgrunn av at om vi hadde gjennomført det i samme klasse ville de nå ha kjent oss og undervisningsmetoden bedre, og kunne hatt en annen mening. Dersom vi hadde gjennomført forskningen i en annen klasse ville vi fått andre relasjoner, og dermed kunne fått andre resultater. Dette støttes av Postholm og Jacobsen (2018, s. 223 – 224) som hevder at det er

vanskelig å reprodusere en kvalitativ studie, grunnet forskningsdeltakerne, forskeren og forskningsfeltet vil fortone seg ulikt. Dette da ulike forskere bringer med seg sin subjektive, individuelle teori inn i forskningen, og mennesker er under utvikling til enhver tid.

For å styrke reliabiliteten i analyseprosessen har vi gjort flere valg. Gjennom hele prosessen har vi sortert, analysert, diskutert og tolket alt av datamateriale sammen. Ved at vi er to forskere som diskuterer vil den ene forskerens fortolkninger og subjektivitet minskes, og vi vil utvikle en felles forståelse for datamaterialet. Ifølge Gleiss og Sæther (2021, s. 203) vektlegges det også å være balansert og at alle relevante perspektiver inkluderes i analysen. Når vi transkriberte intervjuene fordelte vi de slik at vi transkriberte like mange hver. I forkant ble vi enige om hvordan vi ville transkribere, og hva vi skulle inkludere av muntlige ord, noe som kan styrke reliabiliteten. På den andre siden har vi lest over, men ikke lyttet til hverandres transkribering, for å kvalitetssikre at all informasjon er inkludert.

3.7.2 Validitet

For å vurdere kvaliteten på forskningsarbeidet vårt benyttes også begrepet validitet. Dette sier ifølge Gleiss og Sæther (2021, s. 201) noe om kvaliteten på datamaterialet og våre fortolkninger og konklusjoner, og dermed handler det om hvor godt de ulike delene av forskningsdesignet henger sammen. Datamaterialet består av lydopptak, observasjonsnotater og spørreskjema. Intervjuene med lydopptak er gjennomført i en naturlig kontekst for elevene, da rommet vi benyttet er klassens grupperom. Lydopptakene er også med å styrke validiteten, da det ga oss muligheten til å høre opptakene flere ganger. Vi brukte tid på å transkribere intervjuene slik at all informasjon ble inkludert, og vi leste over alle transkripsjonene. Ved å være to forskere i prosessen vil resultatene bli mer gyldige da vi har tolket det hver for oss, før vi gikk sammen og gikk gjennom resultatene vi har kommet frem til.

Ifølge Johannessen et al. (2016, s. 232) kan vedvarende observasjon bidra til økt sannsynlighet for at forskningen frembringer troverdige resultater. Vedvarende observasjon innebærer at det blir investert nok tid i felten til å bli godt kjent og bygge tillit. Dermed blir det enklere å skille mellom relevant og ikke relevant informasjon. Gjennom våre syv undervisningsøkter, samt dager benyttet for spørreskjema og intervjuer har vi fått god tid til å bli kjent med alle elevene, lære oss navnene og dermed kunne se datamaterialet vårt i en helhet. Dette kan også ses i sammenheng med triangulering som ble nevnt over. Dette er

ifølge Gleiss og Sæther (2021, s. 205) en måte å også styrke validiteten på for å sikre at informasjonen som kommer frem er mest mulig korrekt. Dette understøttes av Postholm og Jacobsen (2018, s. 237), som poengterer at en får et mer helhetlig bilde av en kompleks og sammensatt virkelighet. Da vi har benyttet spørreskjema, intervju og observasjon som metode, har vi kunne sett at det er samsvar i datamaterialet. Dermed blir våre funn mindre sårbar for skjevheter, som kan oppstå hvis vi bare baserte forskningen på én kilde.

Postholm og Jacobsen (2018, s. 238) trekker også frem begrepet overførbarhet som et viktig begrep for å vurdere kvaliteten på forskningsarbeidet. Det handler om i hvilken grad funn fra denne konteksten kan overføres til andre kontekster som ikke er studert. I kvalitative studier legges det mer vekt på at målet skal være å skape forståelse for en spesifikk kontekst, slik at det kan brukes til å forstå andre liknende situasjoner. Overførbarhet kan skje ifølge Postholm og Jacobsen (2018, s. 239) gjennom tykke beskrivelser, slik at leseren selv kan vurdere om tolkningene og konklusjonen vår er relevante for deres situasjon. Da vår analyse og tolkning er basert på egne subjektive meninger, kan våre utformede beskrivelser bidra til at leseren kan gjøre egne analyser og tolkninger.

3.8 Forskningsetiske hensyn

Alle forskere har forskningsetiske forpliktelser overfor blant annet forskningsdeltakere, og prosjekter som behandler personopplysninger er meldepliktige (Gleiss & Sæther, 2021, s. 43; Postholm & Jacobsen, 2018, s. 246). På bakgrunn av det søkte vi til Norsk senter for forskningsdata (NSD) før forskningens oppstart, og fikk godkjenning til å gjennomføre (vedlegg 6). Vi har tatt en rekke hensyn gjennom forskningen, og for at det skulle være i samsvar med personvernlovgivingen har vi forholdt oss til De forskningsetiske retningslinjene for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH).

I forkant av forskningen hentet vi inn frivillig og informert samtykke fra foresatte. Dette måtte hentes inn fra foresatte siden elevene var under 15 år, men elevene kunne velge å ikke delta selv om foreldrene godkjente det (NESH, 2021, s. 20). De foresatte og elevene ble informert gjennom samtykkeskjema at de når som helst kunne trekke seg fra prosessen uten begrunnelse, og at dette ikke ville ha noen negative konsekvenser for barnet eller forholdet med skolen (NESH, 2021, s. 18). I vårt tilfelle innebar det at elevene skulle delta i undervisningen, siden det ikke var video- eller lydopptak, men kunne velge å ikke delta på

spørreskjema eller intervju med lydopptak. Lydopptakene ble lagret på en ekstern harddisk som bare vi hadde tilgang på, og ble slettet etter bruk.

Punkt 20 og 21 (NESH, 2021, s. 23) omhandler anonymitet, konfidensialitet og taushetsplikt, hvor personlige opplysninger skal være aidentifisert. Vi har valgt å ha anonyme spørreskjema, da det ikke er noe hensikt å vite hvilke elever som har svart hva på spørsmålene. Gjennom observasjoner har vi ikke samlet navn, men notert ned eventuelle utsagn, uten navn. I intervjuene har elevene nevnt navn til medelever, men vi har valgt å ikke skrive dette ned i transkripsjonene, da vi heller har notert dette med «navn». I masteroppgaven har det ikke vært nødvendig å gi elevene pseudonymer eller skrive kjønn. På denne måten vil vi beskytte forskningsdeltakernes identitet og integritet på best mulig vis.

4 Analyse og funn

Dette kapittelet består av tre delkapittel. I analyse og funn vil vi presentere resultatene fra analysen vår med utgangspunkt i kategoriene *tenkende oppgaver*, *synlige tilfeldige grupper* og *ikke-permanente vertikale flater* for å undersøke forskningsspørsmålene:

- 1) *Hva tenker elevene om undervisningsmetoden Thinking Classroom?*
- 2) *Hvordan har elevenes arbeid endret seg i Thinking Classroom?*

Analysekapittelet er strukturert ut fra kategoriene og hver kategori inneholder underkoder vi har funnet gjennom analyseringen. I hver del vil vi presentere funnene basert på datamaterialet vårt: spørreskjema, intervju og observasjoner. For hver underkode vil det bli gitt eksempler på viktige utsagn i kursiv, fra datamaterialet. Til slutt under hver kategori tolker og drøfter vi funnene innenfor Liljedahls (2021) teori om Thinking Classroom.

4.1 Tenkende oppgaver

Gjennom analyseringen av datamaterialet har vi identifisert tre underkoder som omhandler det å arbeide med tenkende oppgaver. Disse underkodene er *oppgavetyper*, *tavleundervisning* og *bruk av regler og når elevene får til en oppgave*.

4.1.1 Oppgavetyper

Når det kommer til oppgavetyper har vi oppdaget at elevene liker å jobbe med ulike oppgaver, men at det er et flertall som foretrekker problemløsningsoppgaver eller vanskelige oppgaver som de må bruke litt tid på for å løse. I spørreundersøkelsen var det åtte elever som svarte at de likte problemløsningsoppgaver som tar lang tid å løse, men får til. Tre elever foretrakk vanskelige oppgaver som få klarer å løse, fire svarte lette oppgaver som de løser fort, og to foretrakk noe annet. Dette viser at elevene har ulike syn på undervisningen, men at flesteparten foretrekker oppgaver som de må bruke litt tid på for å løse. Dette kommer også til uttrykk under spørsmålet *hva er matematikk for deg*, der tolv elever hadde krysset av at det er å løse problemer, syv ser på matematikken som utfordrende og en ser på det som kreativitet. På den andre siden var det fire elever som så på matematikken som det å arbeide i boken, og en som regler og formler. Under dette spørsmålet fikk elevene mulighet til å krysse av på flere mulige svar siden matematikk kan være så mye, og det trenger ikke nødvendigvis å bare være

et riktig svar. Under er to utsagn fra spørreskjemaet som omhandler hvilke typer oppgaver elevene liker å jobbe med.

Utsagn 1

Jeg synes det var ganske gøy å ikke bare jobbe vanlig i boka og å få litt større og vanskeligere oppgaver.

Utsagn 2

Fordi det er viktig å lære gode regnemåter å måtte tenke litt før du svarer og ikke alltid få til ting på første forsøk. Man lærer mye mindre av for lette oppgaver.

I utsagnene nevner elevene at det var fint å ha muligheten til å jobbe med litt større oppgaver, og at det er viktig å måtte tenke litt og lære gode regnemåter. I utsagn 2 nevner eleven også at dersom oppgavene blir for lette så lærer man mindre, og at man ikke nødvendigvis trenger å klare alt på første forsøk. I intervjuene var det også flere elever som kommenterte at de likte å jobbe med problemløsningsoppgaver som de må bruke litt tid på for å kunne løse. Totalt var det fem elever som likte å arbeide med vanskelige oppgaver, to likte enkle oppgaver som de løste fort og en likte diskusjonsoppgaver. Under er to utsagn og et utdrag fra tre forskjellige intervju som bygger på det å jobbe med problemløsning og vanskelige oppgaver.

Utsagn 1

Elev: Nei æ likte veldig godt det dokker gjorde det der å skrive på veggan sånn at vi måtte stå og det var litt vanskelige oppgava. De vi har i boka e lette men vi må gjøre mange. Æ like heller at vi må gjøre få oppgava men at dem e vanskelig.

Utsagn 2

Elev: kanskje litte grann vanskelige men som æ får til tilslutt og bruke litte granne tid på.

Utdrag 1

Intervjuer: kordan oppgava e det du like å jobbe med da?

Elev: problemløsning

Intervjuer: problemløsning. Sånn at du må sitte å gruble litt eller?

Elev: ja. Æ like ikke at dem e alt for lett.

Intervjuer: nei koffer like du ikke at dem e alt for lett?

Elev: da på en måte forstår æ. Æ blir ikke å forstå like mye som hvis æ på en måte må tenke litt først. Så da vet æ bare svaret i hodet.

I de to første utsagnene kommer det frem at elevene liker å jobbe med vanskelige oppgaver som de ikke klarer å løse med det første. Eleven i utsagn 1 nevner blant annet at hen liker å bruke litt tid på oppgavene, og å jobbe spesifikt med få oppgaver fremfor å gjøre mange enkle oppgaver i matematikkboken. I utdraget poengterer eleven selv at problemløsning er det beste, og nevner også at man ikke lærer like mye av å gjøre mange enkle oppgaver. Eleven tenker ikke like mye dersom hen bare gjør enkle oppgaver hele tiden.

4.1.2 Tavleundervisning og bruk av regler

Det var flere elever som sa at de likte tavleundervisning og lære regler og formler fremfor undervisningsmetoden Thinking Classroom. Som nevnt tidligere var det fem elever i spørreskjemaet som hadde svart at de så på matematikk som det å arbeide i boken og som regler og formler. Dette var noe vi dro kjennskap til i intervjuene der det var tre elever som nevnte at de lærte best gjennom at lærer viser en gitt prosedyre eller regler og formler og deretter får elevene prøve selv.

Utsagn 1

Elev: starte med å skriv liksom at læreran forteller hvis det er nokka nytt vi lære om at dem forteller oss ka det er og hvis vi de gruppe oppgavan vi kommer til å lære om og kordan den enkleste metoden for å løse det og sånt. Vi pleie å gjøre det med læreren vår.

Utdrag 1

Elev: sånn helt seriøst hvis æ blir lært masse huskeregla på ka æ skal gjøre for eksempel hvis vi tar oppstilling som eksempel. Hvis æ lære masse huskeregla så blir

det lettere for mæ å ta notata og så lære mæ sjøl det lissom. Fordi æ trur egentlig på at læring sjøl e nesten best.

Intervjuer: ja. Kordan tenke du en matematikkundervisning skal være for at du lære best?

Elev: okei så først så må man ha litt tavleoppgava. Først må man forklar det så litt huskeregla om ka man skal gjør hvis det skjer og til forskjellige og større stykker og så litt i boka egentlig.

Intervjuer: okei. Ka tenke du da om den metoden vi har gjort for vi har jo ikke gjort det i det heletatt. Ka tenke du om det da?

Elev: ja så det æ skreiv på det arket va at i mattetiman de vanlige så føle æ at hvertfall hvis vi har litt huskeregla så føle æ at æ lære de ganske godt. Hvis æ tar notata og sånt. Men på de her så fikk æ ikke helt med mæ de huskereglan så det e vanskelig for mæ å huske med mindre æ får det samme stykket igjen. Så æ følte æ lærte ikke så veldig mye mer av det. Det va liksom mer samarbeid og kordan man kan gjøre de oppgavan, men lissom ikke praktisk i livet på en måte.

I utsagn 1 sier eleven at hen foretrekker å lære den enkleste metoden for å løse oppgaven, siden det er noe de er vant til å gjøre med læreren. I utdrag 1 mener eleven at det å lære huskereglene er den beste metoden for å lære siden hen lettere kan trekke disse reglene til andre oppgaver og ta notater. I tillegg ser ikke eleven nytten av de oppgavene vi gjennomførte med elevene siden oppgavene ikke var praktisk i livet, slik hen mener huskereglene er. Ut fra utsagnet og utdraget kommer det frem at elevene liker best når man får presentert den enkleste måten oppgaven kan løses på.

4.1.3 Når elevene får til en oppgave

Elevene opplevde en form for glede og mestringsfølelse når de fikk til en oppgave. Dette kommer til uttrykk både i observasjonene og intervjuene. I intervjuene var det samtlige elever som svarte at de hadde opplevd mestring i løpet av disse matematikktimene som vi gjennomførte med dem. Under er to utsagn fra to ulike intervjuer som illustrerer dette.

Utsagn 1

Elev: Hmmm det e jo kanskje klare vanskelige oppgava når man har prøvd på den lenge. Så får man jo litt den mestringsfølelsen.

Utsagn 2

Elev: Ja. Hveffal når det va sånn at vi hadde lenge ikke fått til den oppgaven og så endelig fikk vi det til. Da va det veldig deilig.

I utsagnene forteller elevene at gjennom å sitte med vanskelige oppgaver og brukt tid på å løse dem, kan man få en mestringsfølelse når man endelig klarer oppgaven og at det var deilig. Videre så vi også en form for glede eller mestringsfølelse i observasjonene vi gjorde oss i gjennomføringen av timene. I første økten så vi at det var en elev som sto igjen og arbeidet med oppgaven når plenumsdiskusjonen begynte. I tillegg hørte vi en elev som sa at det var «artigere enn å jobbe normalt». I løpet av de fire siste øktene hørte vi også flere kommentarer fra elevene. «Hæ e vi ferdig? Det gikk fort», «vi må ha lengre tid», «hæ allerede» og «vi e jo ikke ferdig» var kommentarer som kom på slutten av timene når elevene fikk beskjed om å levere inn tussjene. Ifølge noen elever gikk timen fort og elevene ville ha lengre tid på å jobbe med oppgavene. I tillegg observerte vi at det var flere elever som ofte sto igjen etter timen for å diskutere oppgavene med sine medelever, enten om de var på samme gruppe eller ikke.

Når elevene klarte oppgavene observerte vi at de hoppet, klappet, smilte og løftet armene opp. Dette gjorde de samtidig som de sa blant annet «yes», «ja» og «vi klarte det». Elevene brukte også å presentere det de hadde gjort når de var ferdig med oppgaven. Dette gjorde de foran de andre elevene. I en time observerte vi en gruppe som ble ferdig med oppgaven. Elevene hoppet og smilte og en elev sa «si ifra når æ kan forklare».

I tillegg ga vi de elevene som ble fort ferdig med en oppgave en ekstra oppgave. Vi kunne høre kommentarer som «yes» og «vi fikk en ekstra oppgave», samtidig som de smilte, når elevene fikk oppgaven. I et intervju var det også en elev som kommenterte ekstraoppgaven. Under er et utsagn fra intervjuet.

Elev: når vi va ferdig med den dere siste oppgaven så va jo æ ganske glad at vi fikk riktig før alle og ja æ va liksom mere engasjert for å klare masse oppgava så da va det artig med den ekstra oppgaven vi fikk da.

I utsagnet forteller eleven at hen var glad for at de fikk til oppgavene og spesielt siden de var først ferdig av alle sammen. Gjennom å få til oppgavene hjalp det også eleven til å bli mer engasjert for å ville gjøre mer, og derfor var ekstra oppgaven noe artig som hen kunne jobbe med.

4.1.4 Drøfting av tenkende oppgaver opp mot Liljedahl

I matematikken jobber elevene ofte med mange forskjellige oppgaver, og det å velge riktig oppgave har mye å si for elevenes tenkning (Liljedahl, 2021, s. 19). Dette var noe vi erfarte ved at flere av elevene likte å jobbe med oppgaver som de måtte bruke litt tid på for å løse fremfor å jobbe i matematikkboken. Det kom frem blant elevene at oppgavene de likte besto enten av vanskelige oppgaver eller problemløsningsoppgaver. Dersom oppgavene ble for lett opplevde enkelte elever at de ikke lærte noe eller at de ikke tenkte. I tillegg var det flere elever som sa at de heller ville jobbe med en vanskelig oppgave i løpet av en time istedenfor å måtte gjøre mange enkle oppgaver som gikk ut på akkurat det samme. Dette kan tolkes til at elevene er vant med arbeidsformen der de må gjøre flere lette og like oppgaver i matematikkboken, og at de ikke er vant med å bruke en hel time på å jobbe med en problemløsningsoppgave. Dette kan ses i samsvar med det Liljedahl (2021, s. 291) skriver om at en undervisningsøkt burde vare i minst 65 minutter. På den måten får elevene arbeide, utforske og gå i dybden på et problem, noe som kan gjøres ved at oppgavene har lav inngangsterskel og stor takhøyde (LIST). Liljedahl (2021, s. 23) viser også til at lærer kan tilpasse oppgaven etter elevene, og bygge på oppgaven dersom noen elever blir fort ferdig.

Som nevnt tidligere var det flere elever som synes det var gøy med problemløsningsoppgaver siden de slapp å jobbe vanlig i matematikkboken. Dette kan tolkes til at elevene er mest vant til å jobbe i matematikkboken, og får sjeldent oppgaver som krever at de må tenke og slite litt med oppgavene. Dette er noe Liljedahl (2021, s. 5) mener er vanlig i de fleste klasserom, at elevene ikke tenker siden de sitter ved pulten. Ofte står lærer fremme i klasserommet og viser strategier på tavlen og elevene løser oppgavene ved hjelp av den gitte strategien i matematikkboken sin. Dermed ser vi gjennom å bruke tenkende oppgaver eller problemløsningsoppgaver at det kan være med på å fremme oppgaver som krever at elevene bruker kunnskapen sin fremfor å måtte gjengi en gitt prosedyre og bare sitte å jobbe i matematikkboken. Når elevene jobber i matematikkboken vil de mest sannsynlig mime eller etterligne fremfor å faktisk tenke selv (Liljedahl, 2021, s. 9).

På den andre siden var det også noen elever som likte tavleundervisning og bruk av regler bedre, fremfor undervisningsmetoden Thinking Classroom. Elevene nevnte at de må ha regler for å kunne lære, og at de ser mer nytten i matematikken når de har regler og formler. I tillegg likte enkelte elever at lærer viste enkleste metode for å løse en oppgave fremme på tavlen, som kan tolkes som at elevene faktisk ikke vil tenke selv. Det kan oppfattes som at det er mye mindre slitsomt for dem å få vist akkurat hvordan de skal løse en oppgave for å få rett svar, fremfor å måtte finne ut av dette selv. Samtidig er det ikke alle elever som forstår at den metoden de bruker for å løse en oppgave, kan brukes for å løse en annen oppgave. Ifølge Liljedahl (2021, s. 20) forstår ikke alltid elevene at problemløsningsoppgaver bidrar til at de lærer å bruke ulike strategier, og se sammenhengen mellom matematiske konsepter for å kunne løse problemet.

Noe vi også merket oss var at elevene opplevde en form for glede eller mestringsfølelse når de fikk til en oppgave. I intervjuet snakket elevene om at hvis de lenge hadde jobbet med en oppgave og endelig fikk den til så opplevde de glede og mestring. Denne gleden observerte vi også blant elevene ved at flere elever sto igjen og ville fortsette med å jobbe selv om timen var over. Samtidig hørte vi at de diskuterte oppgaven etter at timen var over, og at enkelte elever ville presentere det de hadde gjort for resten av klassen. Videre nevnte også en elev at den opplevde at den ble engasjert til å klare flere oppgaver når de fikk riktig svar før alle andre. Denne gleden til å fortsette og mestringsfølelsen de uttrykte kan tolkes som at elevene synes det var interessant, og at de ble engasjert av å jobbe på denne måten. Flere elever opplevde mestring gjennom å ta i bruk denne undervisningsformen. Dette er noe Liljedahl (2021, s. 281) ønsker å få frem gjennom sitt forskningsarbeid, at selv om elevene jobber med en vanskelig oppgave kan undervisningsformen bidra til at elevene holder på lengre, diskuterer mer og tenker lengre. Elevene blir utfordret til å ta i bruk kunnskapen sin på andre måter fremfor å bruke en gitt prosedyre fra læreren (Liljedahl, 2021, s. 20).

4.2 Synlige tilfeldige grupper

I dette delkapittelet vil vi presentere funnene våre som omhandler synlige tilfeldige grupper. Gjennom analyseringen av datamaterialet har vi kommet frem til tre underkoder. Disse er *gruppestørrelse, samarbeid og tilfeldige grupper*.

4.2.1 Gruppestørrelse

Vårt funn i forhold til gruppestørrelse er at flesteparten av elevene lærer best av å jobbe sammen med noen, noe som kommer frem i spørreskjemaet og intervjuene. I spørreskjemaet var det 12 av 17 elever som svarte at de lærer best av å jobbe sammen med noen. Seks elever svarte at de lærer best i grupper på tre, seks har svart i par, og fem elever har svart at de lærer best av å jobbe alene. Det viser at de fleste elevene liker å ha muligheten til å jobbe sammen med noen, selv om det er enkelte elever som liker å jobbe alene. I intervjuet var det tre elever som svarte at de likte best å jobbe alene. Årsaken til dette var varierende, men i hovedsak fordi man kunne sitte med sine tanker og ikke trengte å dele med andre. Under er to utsagn som illustrerer hva elevene sier om å jobbe alene.

Utsagn 1

Elev: det e bare enklere med at du har ditt hode og din hjerne så du slepp å måtte dele din informasjon til noen andre siden du har det bare.

Utsagn 2

Elev: æ e ikke egentlig en samarbeidsperson. Æ har alltid likt å gjøre matte alene.

Det første utsagnet er fra en elev som liker å jobbe alene, siden hen slipper å dele informasjonen den har til noen andre. I det siste utsagnet er det en elev som forklarer at hen liker å arbeide alene, og poengterer at hen ikke er en samarbeidsperson. På den andre siden var det fem elever i intervjuet som svarte at de likte å jobbe i grupper, enten i par eller tre til fire personer. Under er det to utsagn fra to ulike intervjuer med to elever som pratet om hva de tenker om gruppestørrelse for at de skal lære best.

Utsagn 1

Elev: Det blir litt enklere når man e to og i en gruppe så kan det bli for mange og hvis æ e aleina så kan det bli litt for vanskelig hvis det e nokka æ ikke vet.

Utsagn 2

Elev: Det går greit med to, men æ liker egentlig best hvis vi e tre på en gruppe.

I utsagnene over kan man se at begge elevene liker å jobbe sammen med noen. Elevene snakker om at en fin gruppestørrelse består av enten to eller tre elever. I utsagn 1 presiserer eleven at dersom hen arbeider alene kan det bli vanskelig hvis de arbeider med noe hen ikke vet. Eleven forteller også at det ikke burde være for mange på en gruppe, men har ikke begrunnet hvorfor.

4.2.2 Samarbeid

Et annet funn er at undervisningsmetoden Thinking Classroom kan legge opp til godt samarbeid blant alle elevene. Dette kan vi se gjennom intervjuet der samtlige elever sier at samarbeidet har vært bra siden de blant annet kan fordele arbeid, skrive litt hver, forklare hvis noen ikke forstår og dele tanker i gruppen. Samtidig var det en elev som mente at i starten kunne samarbeidet oppleves som mindre bra, men at det ble bedre etter hvert når elevene begynte å fordele arbeidsoppgaver og prate sammen. Dette vises i utraget under.

Intervjuer: Kordan gikk samarbeidet i gruppene?

Elev: I starten så gikk det ikke akkurat kjempebra. Etter hvert så hadde mine grupper vært ganske bra.

Intervjuer: Okei. Ka e det du synes har vært bra med det?

Elev: Vi har liksom fordelt ka vi skal gjøre. Også for eksempel hvis vi har en ide så dele man den med gruppa og sånt.

I dette utdraget forteller eleven at det ikke gikk kjempebra i starten, men at det senere ble bedre da de begynte å fordele det de skulle gjøre. Eleven forklarer også at hvis de hadde en ide så delte de den med resten av gruppen. Dette ser vi også går igjen i spørreskjemaene, ved spørsmål om hvordan samarbeidet på de ulike gruppene har vært. Dette var et spørsmål med åpent svaralternativ, slik at elevene selv skulle skrive hva de tenkte. 15 av 17 elever har brukt ord som ganske bra, bra, helt ok og sånn passe, en elev har skrevet at hen ikke liker samarbeid og en elev har valgt å ikke svare på spørsmålet. Av de 15 elevene er det åtte som skriver at det har vært bra, men at det også kommer an på gruppene, for noen har tullet og noen melder seg ut. Under er tre utsagn fra tre elever i spørreskjemaet hvor de forklarer hvordan de synes samarbeidet har vært.

Utsagn 1

Bra, vi har pratet mye og vil prøve å vite svaret.

Utsagn 2

Det har vært ganske bra, men det kan bli litt tull på noen grupper og noen som melder seg ut.

Utsagn 3

Jeg synes det var bra samarbeid på de fleste gruppene jeg var på.

Elevene skriver at det har vært litt tull, og at det har vært ulik grad av samarbeid i de forskjellige gruppene. Dette er noe vi også har sett gjennom observasjonene, da det i de to første undervisningsøktene var flere elever som gikk unna gruppene sine, og hadde ikke faglig prat med andre elever. Vi observerte også noen som bare skrev på de ikke-permanente vertikale flatene uten å prate med de andre på gruppen. Fra tredje økt og til siste økt var det mer faglig prat i gruppene når vi gikk rundt og lyttet. I økt fire så vi en elev som samlet de to andre på gruppen og forklarte nøye om hva hen tenkte om oppgaven, og presenterer en ide for hvordan de kunne løse den. Videre hadde alle tre ansiktene vendt mot den ikke-permanente vertikale flaten og pratet om oppgaven.

I spørreundersøkelsen fikk elevene påstanden *jeg er fornøyd med egen innsats*, med tanke på de undervisningsøktene vi hadde gjennomført med dem. Tre elever svarte at de var svært enig, tretten at de var noe enig og en var svært uenig. Det viser at totalt 16 av 17 elever var fornøyd med sin egen innsats i matematikktimene. Dette spørsmålet gikk igjen i intervjuet der vi spurte om de var fornøyd med hvordan de hadde gjort det i disse matematikktimene som vi hadde gjennomført med elevene. Samtlige svarte at de var fornøyd med hvordan de hadde gjort det, og noen elever poengterte at grunnen til det var siden de kunne hjelpe hverandre og bygge på det sine medelever hadde gjort. Dette er illustrert i utsagnet nedenfor.

Elev: Ja æ følte at æ jobba godt og klarte å hjelpe de andre mens de hjalp mæ. Men også hvis det va nåkka æ ikke forsto så hjalp jo de andre på gruppa mæ med å forstå. Så det synes æ va veldig fint.

I utsagnet over forteller eleven om hvordan hen opplevde undervisningsøktene. Eleven synes det var fint å arbeide sammen, siden man kunne hjelpe hverandre hvis det var noe eleven ikke forsto, og vice versa. I et annet intervju har en elev poengtert at måten de hjalp hverandre på var å si hva de tenkte, og at det var et fåtall som bare skrev ned egne tanker uten å dele det med de andre først.

4.2.3 Tilfeldige grupper

Et annet funn er at tilfeldige grupper legger opp til at elevene lærer at de må kunne jobbe med alle elevene i klassen. Gjennom spørreskjema var fem elever svært enig i at de likte at gruppene var helt tilfeldige, fem var noe enig, tre var verken enig eller uenig og to var svært uenig. I intervjuene har samtlige elever svart at det var bra at gruppene var helt tilfeldig, og har begrunnet det med at det blant annet er fint å jobbe med flere i klassen og at det ikke er de samme gruppene hver gang. Dette kommer frem i utsagnene nedenfor når vi spurte hva de tenker om synlige tilfeldige grupper.

Utsagn 1

Elev: æ synes det va bra. Selv om det va flere æ hadde lyst til å være på gruppe med e det ikke sånn at hvis det e noen som bare tulle og tøyse at dem bare blir på gruppe med hverandre hver gang. Å at vi får se kem vi jobbe best med.

Utsagn 2

Elev: jeg synes det var bra å kunne være med flere i klassen og sånt. Ikke bare ha de samme tingene og de samme folkene.

I det første utsagnet sier eleven at hen synes det var bra med synlige tilfeldige grupper, selv om det er flere i klassen eleven ønsket å være på gruppe med. Om det er noen som tuller blir ikke de på gruppe med hverandre hver gang. Eleven begrunner at dette var en bra metode å bruke for å dele inn i grupper, siden de får lære hvem de jobber best sammen med. Dette kommer også frem i utsagn 2 hvor eleven sier det er bra å være med flere i klassen, og ikke bare de samme elevene hver gang.

I to intervjuer har vi også kommet inn på om elevene likte best synlige tilfeldige grupper eller når læreren bestemmer gruppene på forhånd. Nedenfor ser vi hva elevene har svart.

Utsagn 1

Elev: æ synes begge e ganske bra, men æ like best når de e helt random.

Utsagn 2

Elev: det e greit når en lærer også gjør det, men hvis vi skal gjøre det helt fair så burde dokker bruke den tingen som dokker egentlig gjorde.

Eleven i utsagn 1 mener begge metodene for gruppeinndeling er bra, men liker best når det er helt tilfeldig. I utsagn 2 forteller eleven at hen også synes det er greit når læreren bestemmer gruppene på forhånd av undervisningen, men at det er mest rettferdig å benytte seg av verktøy som gjør det helt tilfeldig.

I hver undervisningsøkt benyttet vi oss av et digitalt verktøy på smarttavlen, som laget gruppene ut ifra navnene til alle i klassen. Inndelingen av elevene i de ulike gruppene ble gjort helt tilfeldig, og dette ble gjort synlig fremfor elevene. Etter vi hadde delt elevene i gruppene gikk de raskt til sine ikke-permanente vertikale flater, og vi merket oss ikke noen positive eller negative utrop fra elevene.

4.2.4 Drøfting av synlige tilfeldige grupper opp mot Liljedahl

Det vi opplevde var at de fleste elevene likte å ha noen de kunne jobbe sammen med. Elevene erfarte det som enklere å jobbe hvis man hadde noen å jobbe sammen med, dersom gruppestørrelsen ikke var for stor. Det kan tolkes til at de liker å ha noen de kan diskutere og løse problemer sammen med. Gjennom dette får elevene bruke hverandre, dele ideer og gjøre hverandre gode. De fleste elevene nevnte også at de likte best å jobbe dersom gruppestørrelsen var på to til tre personer. Årsaken til dette kan være at hvis det blir for mange på en gruppe kan det være vanskelig å bidra med sine ider og tanker ved at ikke alle elever opplever å bli hørt. I tillegg kan det være skumlere å bidra dersom det er for mange på en gruppe. Dette kan ses i tråd med det Liljedahl (2021, s. 44 - 45) skriver om at den optimale gruppestørrelsen for å få elevene til å tenke, består av tre personer. Han mener at gruppestørrelse på tre vil være mest produktiv ved at medlemmene har både fellestrekk og mangfold som bidrar til å styrke samarbeidet.

På den andre siden var det enkelte elever som påpekte at de helst vil jobbe alene. En årsak til at noen elever ikke liker gruppearbeid kan være på grunn av at læreren benytter seg av strategiske metoder for inndeling av grupper. Slike grupper bidrar sjeldent til variasjon og elevene får en slags rolle i hver gruppe, enten om det er etter evner eller det sosiale (Liljedahl, 2021, s. 39 - 40). Det at elevene helst vil jobbe alene kan tolkes til at elevene er lei av slike roller, og bli dømt etter evner eller sosiale ferdigheter. Derfor kan noen elever oppleve at det å jobbe alene ofte er enklest siden det ikke stilles noen spesielle krav til dem eller bedømmelser. Det viser at ikke alt av arbeid i skolen trenger å være gruppearbeid siden noen elever foretrekker å jobbe alene.

En annen årsak til at elevene helst vil jobbe alene kan være grunnet at de synes det er vanskelig å uttrykke seg muntlig og gjøre seg forstått for andre. Det kan være elevene mangler matematiske begreper og forståelse i matematikken noe som gjør det vanskelig å bidra. Selv om elevene kan hjelpe og bruke hverandre gjennom gruppearbeid er det ikke sikkert at alle elevene ønsker å si ifra når de ikke henger med eller ikke forstår. På bakgrunn av dette kan det ofte forekomme at elever hevder å ha oppnådd forståelse, til tross for at deres faktiske kompetansenivå er lavere og de ikke har fullstendig forståelse. Dette er også kjente fenomener som Liljedahl (2021, s. 19 – 20) omtaler som blant annet å etterligne eller å late som at de jobber med oppgavene. Hos enkelte elever kan det oppleves som enklere å etterligne eller å late som å jobbe siden de slipper å tenke, og kommer enklere unna med det dersom de jobber alene.

Et annet funn er at undervisningsmetoden Thinking Classroom kan legge opp til godt samarbeid blant alle elevene. Gjennom å kunne samarbeide var det flere elever som nevnte at de likte det, ettersom de kunne få hjelp fra sine gruppe-medlemmer dersom det var noe de ikke forsto, og vice versa. I tillegg kunne de bygge på hverandres kunnskap og gjøre hverandre gode. Det kan oppfattes som at alle elevene hadde noe de kunne bidra med til gruppen. Enten om det var ideer, perspektiver, kunnskap, erfaringer og synspunkter. Det viser at hver enkelt elev har noe unikt å tilføre i gruppearbeid, og viktigheten av å la elevene jobbe i gruppe slik at de kan utvikle deres tenkning og samarbeidsevner (Liljedahl, 2021, s. 44).

Gjennom å bruke de ikke-permanente vertikale flatene bidro det til at nesten ingen bare skrev ned egne ideer. Det fikk elevene til å diskutere og fortelle hva de hadde gjort til sine medelever. Det at ingen skrev ned egne ideer, kan tolkes til at flere elever kunne delta i oppgaven, og det gjorde det enklere å henge med for de andre elevene. Med andre ord

demonstrerte elevene samarbeidsferdigheter ved å styrke hverandres ideer og jobbe sammen om å finne løsningen på oppgaven. Det kan ses i sammenheng med det Liljedahl (2021, s. 39) skriver om at samarbeid er en viktig klasseromspraksis, og kan ha en positiv innvirkning på læring når elevene er innforstått med å samarbeide. Alt i alt viser det at undervisningsmetoden Thinking Classroom kan bidra til gode samtaler og samarbeid blant elevene så lenge lærer legger opp til det.

I underkoden tilfeldig grupper, har vi sett at synlige tilfeldige grupper kan legge opp til at elevene må kunne jobbe med alle elevene i klassen. Dette kom frem ved at elevene nevnte i intervjuet at det var fint å jobbe med flere i klassen, og at det ikke var de samme gruppene hver gang. Noen elever nevnte også at det er mest rettferdig å dele inn i grupper når det blir gjort synlig tilfeldig. Gjennom våre observasjoner merket vi oss aldri noe diskusjon om gruppefordelingen blant elevene. Ut fra intervjuene og observasjonene kan det tolkes til at elevene likte å bli delt inn i synlige tilfeldige grupper, siden de selv kunne se at det var helt tilfeldig og rettferdig fordelt. På den måten fikk elevene mulighet til å variere samarbeidspartnere, og dermed oppnå bredere forståelse og erfaring med å arbeide med ulike personligheter og ferdigheter. Dette kan ses i samsvar med det Liljedahl (2021, s. 44 - 45) skriver om at synlige tilfeldige grupper kan bidra til at elevene blir vant med å samarbeide med forskjellige elever, og at forventningene til gruppesammensetningene blir mindre. Ved å rotere på gruppene kan det bidra til å redusere tendensen til at enkelte elever etablerer faste roller i gruppearbeid. Gjennom å danne nye grupper for hver undervisningsøkt, blir det mindre tid for at slike roller blir etablert, noe som kan bidra til økt samarbeid blant alle medlemmene i gruppen.

4.3 Ikke-permanente vertikale flater

Gjennom analyseringen av datamaterialet har vi identifisert fire underkoder som omhandler ikke-permanente vertikale flater. De fire underkodene er å *stå å jobbe*, å *snike på andre*, *rullering av tusj* og *viske bort feil og skrive på ikke-permanente vertikale flater*.

4.3.1 Å stå å jobbe

Gjennom vår forskning har vi erfart at flertallet av elevene likte å stå, men at de blir sliten. Dette er noe vi ser går igjen i både spørreskjema, intervju og observasjonene som vi har gjennomført.

Etter å ha sortert spørreskjemaene oppdaget vi at ti elever var enig i at de likte å stå å jobbe, seks var verken enig eller uenig og en var svært uenig. At flertallet likte å stå fikk vi også bekreftet gjennom intervjuene hvor det var syv elever som sa det gikk fint å stå, men at det var slitsomt. Under er et utsagn fra en elev vi intervjuet.

Elev: æ blei litt sliten i føttern etter hvert, men æ likte det egentlig ganske godt sånn at vi får riste litt på beinan istedenfor å sitte i ro hele tida.

I utsagnet poengterer eleven at hen blir sliten av å stå, men liker å ha muligheten til å kunne riste på beina og ikke sitte i ro. I tillegg var det fem elever i intervjuet som svarte at det er kjedelig å sitte i ro, samtidig som man jobber i matematikkboken, når de fikk spørsmål om hva de synes om matematikk. Gjennom observasjonene våre merket vi allerede første undervisningsøkt at alle gruppene, bortsett fra en, fant seg sitteplasser i klasserommet underveis. Dette var ikke en gjentakende handling, da det gjennom de resterende undervisningsøktene bare var to elever som har satt seg ned. I tillegg observerte vi en elev som ga beskjed til et gruppe medlem at hen måtte reise seg, når vedkommende satt seg ned på en stol.

På den andre siden opplevde vi at en elev ikke likte å stå å arbeide, noe man kan se i utdraget under.

Elev: ehm det gikk fint. Ja man kan bli litt sliten av å stå. Så når vi va og skreiv på de tavlan så brukte æ noen ganga liksom ta å sette mæ ned sånn her (setter seg ned på kne for å vise) å skrive når det va så lavt.

Intervjuer: Mhm. Men føle du at det er en forskjell på det å stå å jobbe og det å sitte å jobbe?

Elev: Ja siden når du sitt så skriv du jo ned i boka di men når du står så e man i andre vinkler så ehm æ tror kanskje æ ville ha likt bedre å sitte siden da slappe du liksom mer av og tenker mer på oppgaven.

Intervjuer: så du synes egentlig det e best å sitte å jobbe?

Elev: ja

Her kommer det frem at eleven blir sliten av å stå og vil gjerne sette seg ned på kne. Eleven argumenterer for at det er bedre å sitte ved at man slapper mer av og kan da tenke mer på oppgaven.

4.3.2 Å snike på andre

Videre ser vi at nesten alle elevene så nytten av å kunne se på det de andre gruppene hadde gjort. Dette er noe vi fikk inntrykk av gjennom intervjuene vi hadde med elevene. Det var en elev som nevnte at hen ikke likte at andre så på det de hadde gjort, grunnet at eleven var redd for å bli tatt for herming. Eleven synes med andre ord at det var litt irriterende at man kunne se på hverandres tavler, noe som vises i utsagnet nedenfor.

Elev: Det va på en måte litt irriteranes når folk kom å så på også siden æ liker det ikke. Når folk ser på det æ har svart også får de det rett liksom også tror dem kanskje at æ herma eller nokka sånt.

På den andre siden var det mange som så nytten i å se på det andre hadde gjort og dersom noen elever trengte hjelp, var de behjelpelig med sine medelever, enten om de var på samme gruppe eller ikke. Dette kan vi se under beskrevet som utdrag 1 og 2, som er utdrag fra to forskjellige intervju.

Utdrag 1

Elev: bra sia eller æ brydde mæ egentlig ikke om folk kom å så på svaren å sånt. Sia dem må uansett forklare sjøl kordan dem gjør det.

....

Intervjuer: ka følte du hjalp med at du kunne se på andre?

Elev: måten at dem gjorde forskjellige ting også eeh. På en måte det e ikke alltid man forstår en grunn, men man forstår den andre så ja.

Utdrag 2

Elev: eeh først så tenkte æ at det va litt sånn litt dumt, men så etter hvert så tenkte æ sånn atte det e jo kanskje bra kanskje man kan lære fra de andre gruppen også og se ka de har tenkt. Så kan vi å det. Va kanskje litt smart det også.

Intervjuer: mhm. Va det sånn at du gikk rundt å så på det noen andre hadde gjort?

Elev: ja, av og til hvis vi satt litt fast. Kanskje vi kunne gå å se litt ka de andre hadde gjort kanskje prøve å finne noe ut av det.

Intervjuer: jaa, synes du det hjalp?

Elev: ja.

I utdrag 1 kommenterer eleven at hen ikke brydde seg om noen kom for å se på svarene deres. Dette da de ikke kunne skrive ned svaret til de andre gruppene, men måtte kunne forklare hva de hadde tenkt for å komme frem til svaret. Eleven sier også at gruppene gjorde forskjellige ting, så når hen ikke forsto en fremgangsmåte, kunne man se på andres fremgangsmåter. I utdrag 2 forteller eleven at hen først synes det å snike på andre var litt dumt, men merket etter hvert at man kunne lære fra de andre gruppene og se hva de hadde tenkt. Eleven sier til slutt at hen synes det hjalp å se på det andre hadde gjort, hvis de satt fast med en oppgave.

Gjennom observasjonene våre så vi i den første undervisningsøkten at det bare var en elev som forsøkte å snike på en gruppe. Dette var helt uoppfordret, men eleven ble fort stoppet av elevene på gruppen. I de andre øktene så vi etter hvert at det var flere elever som forsøkte å snike, men ble stoppet av enkelte elever. En gruppe la også en lapp over svaret sitt slik at de andre gruppene ikke skulle ha muligheten til å se svaret. Etter hvert sa vi i fellesskap at det var lov å se på andre så lenge de kunne forklare hva de hadde gjort for å komme frem til svaret. Etter dette observerte vi at flere elever begynte å stille spørsmål til de ulike gruppene om hva de hadde gjort for å komme frem til svaret, og lot andre grupper komme å se på hva de hadde gjort.

4.3.3 Rullering av tusj

Vi observerte en tydelig progresjon i deling av tusjen gjennom de syv undervisningsøktene vi gjennomførte med elevene. I den første økten observerte vi flere elever som hentet seg ekstra tusjer for å skrive på de ikke-permanente vertikale flatene. Det så også ut som at elevene

jobbet mer individuelt fremfor å bruke medelevene sine til å prate og diskutere. På noen grupper ble det også observert at et gruppemedlem hadde tusjen hele timen. Disse tendensene så vi også i den andre økten vi gjennomførte med elevene. Derfor tok vi grep i tredje økt der elevene fikk beskjed fra den som var ansvarlig for timen at den ansvarlige skulle si ifra når de skulle rullere på å ha tusjen. Etter at elevene hadde fått denne beskjeden observert vi at ingen hentet ekstra tusjer til gruppene.

I tillegg så vi at en elev forsøkte å ta tusjen når de kom på noe, men stoppet og sa «det er din tur til å ha tusjen» siden det ikke var den eleven sin tur til å ha tusjen. Videre observert vi at elevene innad i gruppene rullerte på tusjen, både med og uten oppfordring fra den som var ansvarlig for timen. I den femte økten vi gjennomførte med elevene glemte den som var ansvarlig for timen å si ifra til elevene at de skulle rullere på tusjen. Da observert vi at elevene selv tok ansvar til å rullere på tusjen, og vi sa derfor ikke noe om rulling de siste øktene. Med andre ord rullerte alle elevene på tusjen innad i gruppene uoppfordret.

4.3.4 Viske bort feil og skrive på ikke-permanente vertikale flater

Videre har vi funnet ut at elevene likte å skrive på ikke-permanente vertikale flater siden de hadde mulighet til å viske bort det de skrev. Dette kommer blant annet frem i spørreundersøkelsen der fire elever har svart at de er svært enig i at de likte å skrive på ikke-permanente vertikale flater, åtte har svart noe enig, fire verken enig eller enig og en er noe uenig. Det viser at over halvparten har likt å skrive på ikke-permanente vertikale flater. I tillegg var det flere elever som nevnte i intervjuet at de synes det var gøy å skrive på ikke-permanente vertikale flater, som kommer frem i utsagnene nedenfor.

Utsagn 1

Elev: æ synes det var gøy fordi vi fikk liksom istedenfor å bare sitte i boka så faktisk prøve noe nytt.

Utsagn 2

Elev: æ synes det va gøyere enn å skrive i matteboka. Va gøy at man kunne ha tusj også e d sånn glatt å skrive på det va litt morsomt.

I utsagn 1 sier eleven at det var gøy å skrive på ikke-permanente vertikale flater siden de ikke trengte å sitte i matematikkboken, men faktisk fikk prøve noe nytt. I utsagn 2 kommenterer eleven at det var gøyere enn å skrive i matematikkboken. Eleven synes også det var gøy å ha tusj og at det var glatt å skrive. I flere av intervjuene vi gjennomførte med elevene kom det også frem at elevene likte å ha mulighet til å viske ut det de hadde gjort. Dette illustreres i utsagnene under.

Utsagn 1

Elev: Det æ synes det va ganske bra egentlig. Ganske enkelt. Og enkelt å viske bort om hvis man gjør nå feil. Men hvis man gjør nå feil i boka for eksempel e det ganske vanskelig å viske det bort men her va det liksom mye enklere å skrive synes æ.

Utsagn 2

Elev: Æ likte det ganske godt man kunne liksom ta det vekk med en finger liksom det kan man liksom ikke i matteboka.

I begge utsagnene forteller elevene at de likte å kunne skrive på de ikke-permanente vertikale flatene. Eleven i utsagn 1 sier at det var enkelt å viske ut det man hadde gjort, dersom man hadde gjort noe feil, men at det var vanskeligere å gjøre dette i matematikkboken. Videre synes også eleven det var enklere å skrive når de brukte ikke-permanente vertikale flater. I utsagn 2 sier eleven at man enkelt kunne viske ut det man hadde gjort med en finger, noe man ikke kunne gjøre i matematikkboken. Noen elever nevnte også i intervjuene at de likte at de fikk slippe ut alle tankene sine og de fikk større plass å jobbe på. Dette vises i utdraget under.

Intervjuer: ja. Kordan synes du det va å skrive på de vertikale flaten?

Elev: æ synes det var liksom greit å bare kunne få alt du har i hodet ut på papir. Og liksom ja. Egentlig bare skrive alt ned på en måte.

Intervjuer: ja, men føle du ikke at du får til å skrive alt ned når du sitt å jobbe i boka eller?

Elev: det sånn liksom sånn man velger å ikke gjøre det for man har alt i hodet. Å litt mer klare å regne å ha alt i hodet. Men det er litt deilig å bare slippe alt ut på et ark.

Eleven nevner i utdraget at det var deilig å få alle tanker i hodet ut og ned på papiret. Dette er noe hen ikke valgte å gjøre når de måtte jobbe i matematikkboken.

4.3.5 Drøfting av ikke-permanente vertikale flater opp mot Liljedahl

Gjennom undervisningsmetoden Thinking Classroom oppdaget vi at elevene likte å ha mulighet til å stå å jobbe, men at de ble fort sliten og ville sette seg. At elevene ble fort sliten kan tolkes som at elevene kanskje ikke er så utholdende og at elevene er mest vant til å sitte, både i sammenheng med skole og hjemme. I tillegg er elevene mest vant til å sitte på sine faste plasser, og det kan være enklere for enkelte elever å gjemme seg bort, eksempelvis ved å ikke jobbe. Videre kan det tolkes som at mange barn bruker mesteparten av tiden til å sitte og forsvinne litt i mengden. Dermed er det slitsomt å stå, men også enklere å komme seg unna arbeid. Når elevene står og arbeider blir de mer synlig, og det er mer synlig hva de gjør. Derfor argumenterer Liljedahl (2021, s. 61 - 62) at å stå å jobbe er den beste måten å arbeide på for å få elevene til å tenke. Elevene blir også mer anonym når de sitter og arbeider, noe som kan gjøre det lettere for dem å koble seg fra arbeidet. Samtidig var det en elev som argumenterte imot det Liljedahl (2021) mener om å stå å jobbe. Eleven følte at den lærer best ved å sitte siden hen kan konsentrere seg mer om oppgaven og blir mindre sliten.

Et annet funn var at nesten alle elevene så nytten av å kunne se på det de andre gruppene hadde gjort. Først ble det å snike oppfattet som litt irriterende og sett på som juksing blant elevene, men etter en samtale vi hadde med dem virket det som at det ble en større aksept rundt det å snike, og elevene var mer åpne til å la andre komme å se på hva de hadde gjort. Vi påpekte under samtalen at vi ikke fokuserte på svaret, men heller hvordan elevene kommer frem til svaret. Gjennom å snike på andre fikk elevene også muligheten til å stille hverandre spørsmål, og forklare for sine medelever dersom de trengte hjelp. I tillegg kan sniking ha bidratt til å øke deres forståelse for at det finnes flere måter å løse en oppgave på, og dermed utvikle deres evne til å tenke fleksibelt og kreativt i matematikk. Dette stemmer overens med det Liljedahl (2021, s. 64) hevder om at dersom kulturen oppmuntrer til hva en gjør og hvordan man kommer frem til svaret fremfor selve svaret, vil ikke elevene se fordeler med bare å kopiere hverandres arbeid. Elevene blir dermed mer avhengig av hverandre for å lære ved at de må dele ideer, diskutere og bruke hverandre som inspirasjon. På den måten blir konseptet at elevene ser på læreren som kilden til kunnskap redusert (Liljedahl, 2021, s. 61).

Vi observerte også en tydelig progresjon i rulling av tusjen gjennom de syv undervisningsøktene vi gjennomførte med elevene. Dette observerte vi ved at i de første øktene var det nesten ingen som rullerte på tusjen, og oftest var det bare en person som fikk skrive på de ikke-permanente vertikale flatene i løpet av hele økten. I tillegg var det enkelte grupper som hentet flere tusjer og jobbet alene, noe som førte til lite diskusjon i gruppene. Dette ble endret når elevene fikk beskjed fra den som var ansvarlig for timen at den ansvarlige skulle si ifra når de skulle rullere på tusjen. Etter dette ble tusjen rullert hyppigere på og alle elevene fikk mulighet til å skrive. Etter at elevene fikk beskjed om å rullere på tusjen kan det oppfattes som at elevene ble mer innforstått med at de måtte rullere på tusjen, og at de respekterte denne regelen. Etter hvert kan dette ha blitt mer implementert siden vi glemte å si at elevene skulle rullere, men de gjorde det av seg selv uoppfordret. Gjennom å bare ha en tusj per gruppe bidrar det til at elevene må diskutere og samarbeide, fremfor at det er tre elever som jobber parallelt med samme oppgave (Liljedahl, 2021, s. 64). Liljedahl (2021, s. 65) nevner også at det at lærer bestemmer når de skal rullere på tusjen er en fin måte å få elevene til å automatisere rullingene selv innad i gruppene, noe som vi også erfarte som hjelpsomt når elevene ikke rullerte av seg selv. Videre så vi at ved å rullere fikk flere elever muligheten til å bidra til gruppen, noe som Liljedahl (2021, s. 65) også nevner ved at gruppene ikke beveger seg raskere enn den som lærer saktest.

Videre har vi funnet ut at elevene likte å skrive på ikke-permanente vertikale flater siden de hadde mulighet til å viske bort det de skrev. Flere elever nevnte at de likte at de enkelt kunne viske bort feilene. Det kan oppfattes som at det er lavere terskel på å prøve og feile ved at elevene enkelt kan viske bort det de har gjort. Elevene tør også muligens mer siden det er så lav terskel på å gjøre feil, og siden elevene er i en gruppe er det eventuelt ikke bare en elev som gjør feil, men hele gruppen. Derfor er det å skape en kultur der prøving og feiling er anerkjent og akseptabelt noe Liljedahl (2021, s. 61) fremhever som ekstremt viktig. Ved å raskt kunne viske ut eventuelle feil, bidrar det til en trygghet for elevene til å prøve ut ulike fremgangsmåter.

5 Drøfting

I denne delen vil vi drøfte våre funn for å kunne svare på forskningsspørsmålene:

- 1) *Hva tenker elevene om undervisningsmetoden Thinking Classroom?*
- 2) *Hvordan har elevenes arbeid endret seg i Thinking Classroom?*

Våre funn baserer seg på våre observasjoner gjennom implementeringen av undervisningsmetoden Thinking Classroom, samt spørreskjema og intervju av åtte elever. Funnene er tidligere drøftet opp mot Liljedahl (2021), og videre vil de drøftes opp mot annen litteratur. Drøftingen består av de tre delene tenkende oppgaver, synlige tilfeldige grupper og ikke-permanente vertikale flater, og til slutt vil vi drøfte endringen av elevenes arbeid gjennom de syv undervisningsøktene.

5.1 Tenkende oppgaver

Det som bemerket oss mest knyttet til oppgavetyper var at elevene likte å jobbe med ulike oppgaver, men at det var et flertall som foretrakk problemløsningsoppgaver eller vanskelige oppgaver som de må bruke litt tid på for å løse. Det kan ses på som at elevene gjerne vil tenke og få mer utfordringer, men at oppgavene blant annet i matematikkboken ikke legger opp til høyt kognitivt krevende oppgaver som treffer elevene. Gjennom slike oppgaver får elevene arbeide med resonnering, problemløsning, og det kan føre til dypere meninger og forståelse i matematikken (Smith & Stein, 1998, s. 348; Wæge & Nosrati, 2018, s. 79). Dette kan ses i sammenheng med det Liljedahl (2021, s. 20) skriver om at oppgavene også burde være rike, siden det kan bidra til å fremme en bred matematisk kunnskap blant elevene. Som nevnt tidligere blir oppgaver som er rike sett på som oppgaver som har lav inngangsterskel og stor takhøyde (LIST). Begge fremmer en oppgave som kan være både kognitivt krevende og oppnåelig for ulike elever som er på forskjellige nivåer i matematikken (Wæge & Nosrati, 2018, s. 83).

Når vi valgte oppgaver som elevene skulle jobbe med sto det å fremme tenkning, og at alle elevene kunne bidra og samtidig møte på utfordringer sentralt. Det at flere elever nevnte at de likte oppgavene vi hadde med dem kan tyde på at oppgavene som var kognitivt krevende og rike, som består av lav inngangsterskel og stor takhøyde (LIST), ga elevene de utfordringene

de trengte. Slike oppgaver kan bidra til en positiv klasseromskultur, der hele klassen jobber sammen, samtidig som at de jobber med samme oppgave, bare på ulike nivåer slik at de får de utfordringene de trenger (Wæge & Nosrati, 2018, s. 84). Gjennom å arbeide på denne måten mener Liljedahl (2021, s. 25) at elevene får mulighet til å tørre å gjøre feil, og det å sitte fast på en oppgave blir sett på som sosialt akseptabelt, noe som også kan bidra til en positiv klasseromskultur.

Til forskjell fra problemløsningsoppgaver var det også flere elever som sa at de likte tavleundervisning og lære regler og formler best, fremfor undervisningsmetoden Thinking Classroom. Det kan bli sett på som en tradisjonell undervisning der lærer først presenterer fagstoffet eller en gitt prosedyre og deretter lar elevene prøve selv. Ofte jobber de med flere av samme oppgaver i matematikkboken, og lærer går rundt for å forsikre seg om at elevene har regnet seg frem til riktig svar (Alrø & Skovsmose, 2006, s. 110). Det at enkelte elever foretrekker tavleundervisning og lære regler og formler kan tolkes til at arbeidsmetoden ofte oppfattes som enklere, da elevene tilbys ferdige fremgangsmåter uten behov for selvstendig tenkning. Det går igjen i det Liljedahl (2021, s. 8) mener om at elevene bare kopier det læreren har gjort uten å tenke selv. Læreren er den som demonstrerer hva elevene skal gjøre og etterpå lar læreren elevene gjøre lignende oppgaver. Disse type oppgavene kalles «nå-kan-du-prøve oppgaver». På grunn av dette er det mange elever som kan få en oppfatning om at matematikken er noe som allerede er bestemt og må memoreres (Boaler, 2015, s. 28). Noe som vi oppfatter at enkelte elever tenker om matematikk.

Det at enkelte elever liker best tavleundervisning og regler og formler kan også tolkes som at de ikke har en relasjonell forståelse i matematikken til å klare å se et mer helhetlig bilde. Det vil si at de ikke klarer å se blant annet matematiske sammenhenger slik som problemløsningsoppgaver er med på å fremme (Pettersson & Wistedt, 2013, s. 19). Samtidig kan det også tolkes til at enkelte elever har en manglende evne til å identifisere sammenhenger mellom ulike metoder som kan anvendes for å løse en oppgave. Dette kan føre til at elevene ikke ser at metoden de brukte for å løse en oppgave kan brukes til å løse en annen oppgave. Ifølge Skemp (1987) kan det bety at de ikke har en relasjonell forståelse til å tilpasse nye oppgaver. Elevene har ikke lært å se sammenhenger, og gjøre tilpasninger mellom ulike metoder. Dette er noe som elevene får øving gjennom å jobbe med blant annet problemløsningsoppgaver. Det innebærer blant annet å slite, få de til å tenke, eksperimentere, prøve og feile og tilføye og bruke allerede lært kunnskap på nye måter for å løse en oppgave (Liljedahl, 2021, s. 19).

På den andre siden kan det at flere elever måtte ha regler for å kunne lære, og at de så mer nytte i matematikken når de fikk presentert en regel eller formel, tyde på at elevene opplever en form for mestring gjennom bruk av huskereglene. Det kan oppleves som motiverende for enkelte elever å løse mange oppgaver på kort tid ved å bruke en regel som læreren har lært elevene. I tillegg kan elevene også se en tydelig progresjon ved at de har gjort mange oppgaver i løpet av en matematikktime. Dette kan ses i samsvar med det Skemp (1987) skriver om at instrumentell forståelse ofte går raskere å lære, og at elevene lettere kan oppleve mestring ved at de klarer å gjøre mange oppgaver på rad med en gitt prosedyre. De kan også lettere oppleve selvtillit og mestring ved at de får riktig svar gjentatte ganger med bruk av en regel.

I tillegg er det ikke nødvendigvis negativt å ha en instrumentell forståelse eller prosedyrekunnskap. Hiebert og Lefevre (1986) hevder at både begrepsmessig kunnskap og prosedyrekunnskap, som kan ses i likhet med relasjonell forståelse og instrumentell forståelse, er viktige kunnskaper som kan komplementere hverandre på ulike måter. Dette skjer ved at gjennom prosedyrekunnskap lærer elevene praktiske ferdigheter og teknikker som de kan bruke for å løse en spesifikk oppgave gjennom regler og formler. Gjennom begrepsmessig kunnskap kan elevene få en dypere forståelse av sammenhenger og kontekster, og forståelse for hvordan ulike ting henger sammen. På den måten kan man se at selv om Liljedahl (2021) er opptatt av tenkende oppgaver og at elevene må tenke, trenger ikke regler og formler å være noe negativt og forhindre elevene til å tenke. Så lenge elevene vet hvorfor de kan bruke de ulike formlene og reglene og hvordan de fungerer, vil de også opparbeide en forståelse i matematikk.

Videre observerte vi og hørte at elevene opplevde en form for glede og mestringsfølelse når de fikk til en oppgave. Som nevnt tidligere kom den gleden og mestringen til uttrykk gjennom blant annet utrop som «ja», «yes» og «vi klarte det». Dette var ofte i forbindelse med at elevene klarte oppgaven de jobbet med, eller fikk en ekstra oppgave i løpet av undervisningstimen. Den gleden og mestringen elevene opplevde kan tolkes til at undervisningsmetoden var effektiv for flere elever, da de klarte å engasjere seg og oppleve mestring gjennom å bruke Thinking Classroom. Det kan tyde på at det var en balanse mellom fellestrekk og mangfold i gruppene, som bidro til å styrke samarbeidet og utvikle elevenes tenkning (Liljedahl, 2021, s. 44). I tillegg kan det tolkes til at oppgavene ga elevene utfordringer samtidig som at de var innenfor hva de kunne klare sammen. Det kan virke som at oppgavene var kognitivt krevende for elevene ved at de ikke var for vanskelig, men heller

ba på genuine utfordringer. Gjennom slike utfordringer opplevde elevene mestring og glede ved å klare oppgavene de hadde brukt undervisningsøkten på å utforske og finne ut av.

På den andre siden kan det argumenteres for at undervisningsmetoden var ny og annerledes for elevene, noe som bidro til at elevene opplevde glede og mestring. Mange klasserom er strukturert på samme måte noe som er kjent fra Liljedahl (2021) forskning da han var i 40 ulike klasserom fordelt på 40 ulike skoler. Det som gikk igjen var det typiske at elevene satt ved pultene sine, læreren sto fremme i klasserommet og viste hva elevene skulle gjøre på tavlen. Dette er noe som går igjen i det Alrø og Skovsmose (2006, s. 110) definerer som tradisjonell undervisning, der lærer presenterer fagstoffet, og deretter lar elevene jobbe i matematikkboken for å gjøre nettopp det lærer har gått gjennom. Ut fra dette kan det tolkes til at det er lite variasjon i matematikkundervisningen, noe som kan gjøre at Thinking Classroom var spennende og artig fordi det var nytt. Derfor prøvde vi å gjennomføre så mange undervisningsøkter som mulig med elevene slik at de skulle bli vant til metoden, og ikke se på metoden som noe nytt og spennende. Alt i alt kan det tyde på at det kan være mest gunstig å variere på matematikkundervisningen, både hvor og hvordan elevene jobber, men også hvordan lærer legger frem oppgavene og veileder elevene.

5.2 Synlige tilfeldige grupper

Under kategorien synlige tilfeldige grupper er det tre underkoder: gruppestørrelse, samarbeid og tilfeldige grupper. Det første funnet handler om gruppestørrelse og at flesteparten lærte best av å jobbe sammen med noen. En årsak til dette kan være på grunn av at elevene vil ha noen som kan støtte opp eller bygge videre på arbeidet de gjør. I tillegg kan det virke som om elevene synes det er enklere å spørre om hjelp dersom man jobber sammen med noen. Dette stemmer overens med det Manger og Wormnes (2015) hevder om at mennesker har en trang til å samhandle med andre og vil være tilknyttet til andre i et sosialt miljø. Videre kan man se likheter til sosiokulturell læringsteori som tar utgangspunkt i at mennesker lærer i sosiale sammenhenger gjennom blant annet menneskelig aktivitet, dialog og interaksjoner (Schoen, 2011, s. 12). Mennesker er født sosiale og det er ikke noe man blir, men noe man allerede er (Lillejord, 2013, s. 184).

De fleste elevene nevnte at de foretrakk en gruppestørrelse på to til tre personer. En grunn til dette kan være at dersom det blir for mange elever på en gruppe kan det oppleves som

vanskeligere og skumlere å ta del i diskusjoner og aktiviteten. På den andre siden kan det også være vanskeligere å jobbe individuelt med tanke på at man ikke har noen å diskutere ideer og tanker med. Derfor foreslår Liljedahl (2021, s. 44 - 45) at en gruppestørrelse på tre elever fra og med tredje klasse er best. Han argumenterer at en gruppe på to vil slite mer, og en gruppe på fire vil utvikle seg til å bli en gruppe på tre pluss en, eller to og to. Derfor mener Liljedahl (2021) at en gruppestørrelse på tre er det optimale siden de har en god balanse mellom fellestrekk og mangfold som bidrar til mest mulig produktivitet i gruppen. Elevene utvikler også språket ved å jobbe i grupper, noe som blir sett på som nøkkelen til å forstå menneskelig utvikling og læring. Tenkning og problemløsning er tett koblet opp mot samarbeid, og man lærer ofte raskere når man arbeider sammen med noen (Lillejord, 2013, s. 194 - 195). Alt i alt viser det at mennesker er født sosiale og utvikler seg kontinuerlig gjennom interaksjon med sine sosiale omgivelser (Vygotskij, 1978, s. 196).

Undervisningsmetoden Thinking Classroom kan også legge opp til et godt samarbeidsmiljø blant alle elevene. Dette kan skyldes at metoden fokuserer på å oppmuntre elevene til å dele ideer, høre på hverandre og bygge videre på hverandres tanker. Ved å legge opp til en slik kultur i klassen kan det være med på å skape en atmosfære der det er gjensidig respekt og samarbeid blant elevene, der alle oppfordres til å delta aktivt og bidra til fellesskapet. Videre kan det bidra til at elevene føler seg mer inkludert i læringsprosessen og lærer å jobbe med andre. Derfor mener Liljedahl (2021, s. 39) at samarbeid er et viktig aspekt av klasseromspraksisen, og når elevene er innforstått med det, kan det ha en stor innvirkning på deres læring. Wæge og Nosrati (2018, s. 111 - 112) mener at ved å etablere samarbeidskultur kan det bidra til å skape gode relasjoner mellom elevene, så lenge det struktureres og veiledes av læreren.

Videre kan samarbeid bidra til at elevene får jobbe med sin proksimale utviklingssone, noe som skjer i samhandling med andre. Ved at elevene får jobbe sammen med noen får de både kjenne på hva de kan klare alene, men også hva de kan få til ved hjelp av andre. Akkurat dette er det som Vygotskij (1978, s. 85) beskriver som den proksimale utviklingssonen. Gjennom den proksimale utviklingssonen kan man få en pekepinn på hva eleven kan klare alene, men også hvordan læring av andre kan bidra til utvikling og dermed blir en del av elevens praksis. Derfor mener Pólya (2014) at det er viktig å ikke gi elevene for mye hjelp, siden det ikke vil føre til læring. Samtidig er det viktig å finne en balanse mellom det å la elevene slite og ikke gi for mye hjelp. Dersom elevene ikke får til, vil de heller ikke ha noe fremskritt. Derfor er samarbeid svært viktig når det kommer til elevenes læring, både faglig, men også sosialt.

Som nevnt tidligere mener Wæge og Nosrati (2018, s. 111 - 112) at individuelt arbeid er det som dominerer i skolen, og at elevene sjeldent får muligheten til å jobbe i grupper og samarbeide. Ved dette ser man at elevene trenger å øve seg på å arbeide sammen, noe som går igjen i den overordnet del av læreplanen. Alle skal lære å samarbeide, fungere med andre og utvikle evne til medbestemmelse og medansvar. Samtidig skal de lære å lytte til andre og argumentere for sine egne synspunkter, noe som gir de grunnlag for å håndtere uenigheter og konflikter (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 10). Samtidig er det også viktig å huske at enkelte elever foretrekker å jobbe alene. Derfor er det viktig å ha en variasjon i undervisningen som består av å jobbe sammen i grupper, og individuelt arbeid.

Ved hjelp av de ikke-permanente vertikale flatene bidro det til at elevene måtte forklare hva de tenkte og gjorde slik at alle elevene på gruppen enklere kunne se og forstå hva som ble skrevet. Det kan ha bidratt til at elevene enklere kunne holde tritt med hva som ble skrevet, noe som kan ha bidratt til mer diskusjon og inkludering i oppgaven. Elevene styrket dermed hverandres ideer og arbeidet med sine samarbeidsferdigheter. Ifølge Bandura (1997, s. 90) kan elevene lære av hverandres erfaringer og atferd ved å observere andres atferd. Elevene kan gjøre dette ved å observere andres adferd ved å imitere og internalisere den slik at det blir en del av sin egen atferd. På grunn av dette kan elevene lære av andres konsekvenser uten å måtte erfare dem selv. Ut fra dette kan det hjelpe elevene til å tenke på nye måter eller utvide sin horisont. Derfor er det viktig at elevene lærer i samhandling med andre slik at de kan tilegne seg sosiale ferdigheter.

Videre legger undervisningsmetoden opp til tilfeldige grupper, noe som kan oppmuntre til at elevene lærer at de må kunne jobbe med alle elevene i klassen. Det kan virke som at elevene likte å bli delt inn i synlige tilfeldige grupper siden de var med på selve prosessen i inndelingen. Det vil si at elevene så at gruppene ble helt tilfeldig, og på den måten opplevde inndelingen som helt rettferdig. Ved å bruke synlige tilfeldige grupper fikk elevene muligheten til å samarbeide med ulike personer, noe som førte til en større variasjon i gruppesammensetningene. Dette igjen resulterte i at elevene fikk en bredere forståelse og erfaring med å arbeide med ulike personligheter og ferdigheter. Gjennom en slik tilnærming kan det også bidra til en positiv klasseromskultur der alle er innforstått med at de kan jobbe med hvem som helst. Dette er i samsvar med det Liljedahl (2021) skriver om elevene blir vant med å samarbeide med hvem som helst, noe som kan bidra til et positivt klassemiljø. Videre kan man se det i sammenheng med det som står i overordnet del i læreplanen, under demokrati og medborgerskap, at det skal skapes respekt for at mennesker er forskjellige, og

elevene skal lære å løse konflikter på en fredelig måte (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 8 - 9). Derfor er det viktig at elevene lærer å kunne jobbe med hvem som helst, og respektere at man er forskjellig.

Måten elevene blir delt inn i grupper på, kan ha stor påvirkning på hvordan de engasjerer seg i arbeidet (Liljedahl, 2021, s. 39). Som nevnt tidligere var det flere elever som likte at gruppene var helt tilfeldig, siden elevene kunne se at gruppene ble fordelt på en rettferdig måte.

Samtidig var det enkelte elever som foretrakk å arbeide alene fremfor å jobbe i gruppe. Det at elevene liker å arbeide alene og foretrekker å arbeide i synlige tilfeldige grupper, kan tolkes til at elevene ikke liker at lærer benytter seg av strategiske gruppeinndelinger. Ifølge Liljedahl (2021, s. 39) kan lærer fordele elevene inn etter pedagogiske eller sosiale mål. Pedagogiske mål vil si at elevene blir fordelt etter evner, der man har en tydelig leder og elevene vil lære mest mulig av hverandre. Sosiale mål omhandler at man fokuserer på klasse miljøet der elevene arbeider sammen ut fra hvem som omgås med hvem. Derfor kan enkelte elever være lei av at de alltid havner på samme grupper, og dermed mislike å arbeide i grupper. Det kan ses i samsvar med det Botten (2016, s. 89) mener om at elever er blitt mer negativ til gruppearbeid de siste årene, noe som kan henge sammen med elevenes erfaringer med strategisk gruppeinndeling. På den andre siden kan elevene se på synlige tilfeldige grupper som noe positivt, siden de ikke blir bedømt ut fra evner eller sosiale ferdigheter.

5.3 Ikke-permanente vertikale flater

Det var flere funn knyttet til kategorien ikke-permanente vertikale flater. Disse er delt inn i underkodene å stå å jobbe, å snike på andre, rullering av tuss og viske bort feil og skrive på ikke-permanente vertikale flater. Det første funnet er at flertallet av elevene likte å ha muligheten til å kunne stå, men at de blir slitne og ønsker å sette seg. En årsak til dette kan være fordi elevene er mest vant til å sitte, gjerne på sine faste plasser i klasserommet. Det er ifølge Johansen og Skaugen (2018, s. 155) viktig for barn å kunne være fysisk og aktiv, samtidig som de lærer. De påpeker at barn trives godt med å ha muligheten til å kunne gå, stå og bevege seg i løpet av en skoledag, noe vi ser flesteparten av elevene likte. Samtidig argumenterer Liljedahl (2021, s. 61 – 62) for at det å stå å jobbe er den beste måten å arbeide på for å få elevene til å tenke.

På den andre siden var det en elev som ikke likte å stå å jobbe og argumenterte for at hen slapper mer av når man sitter og kan derfor tenke mer på oppgaven. Dette går imot Peper og Lin (2012, s. 126) sin forskning som tilsier at det krever bedre holdning å stå, som påvirker humøret i positiv grad og økning i energi. Samtidig kan det at eleven ikke likte å stå være fordi hen liker å være mer anonym i klasserommet, og liker ikke at andre ser hva hen gjør. Dette er noe som kan ses i samsvar med det Liljedahl (2021, s. 61) mener om at elevene blir mer anonyme når de sitter og arbeider noe som kan øke sjansen for at elevene kobler seg av. Dermed vil det å stå å jobbe bidra til at elevene føler seg mindre anonym, og det blir tydeligere dersom enkelte elever kobler seg av arbeidet. Derfor ga det å stå å jobbe bedre resultater enn å sitte, siden det bidro til mer tenkning og gjorde det vanskeligere for elevene å melde seg ut.

At elevene blir raskt slitne og ønsker å sette seg ned kan som nevnt tidligere tolkes til at elevene er vant til å sitte på faste plasser, men gjennom undervisningsmetoden Thinking Classroom har klasseromsnormene til elevene blitt endret. Gjennom å endre klasseromsnormene vil elevene endre tankegangen om at undervisningen vil foregå på samme måte som alle andre undervisningstimer. På den måten kan elevene legge bort den ikke-tenkende atferden og heller begynne å tenke matematikk (Liljedahl, 2021, s. 12). Dette kan ses i samsvar med det Yackel og Cobb (1996, s. 461) hevder om at ulike klasser vil ha ulike sosiomatematiske normer. På den måten er de normative aspektene ulike fra klasserom til klasserom, og elevene vil dermed reagere forskjellig på implementeringen av undervisningsmetoden Thinking Classroom. Videre argumenterer blant annet Kilhamn (2011, s. 272) at de sosiomatematiske normene er noe som skapes og opprettholdes av alle parter i klasserommet. Derfor kan det være krevende ifølge Liljedahl (2021, s. 283) å endre en klasseromsnorm, men gjennom å implementere de tre første praksisene vil man sjokkere både systemet og elevene nok til at en annen oppførsel vil oppstå hos elevene.

Ved arbeid på ikke-permanente vertikale flater har elevene mulighet til å se hva andre grupper arbeider med på sine tavler. Gjennom vår forskning har samtlige elever sett nytten av å kunne se på hva de andre gruppene hadde gjort på sine tavler. Det at elevene så nytten av det å se på andre grupper sine tavler, kan tolkes som at elevene fikk en forståelse for at det kan finnes flere ulike måter å løse en oppgave på. Dette kan være med på å oppmuntre elevene til å fokusere mer på tankeprosessen og ikke bare å finne det endelige svaret. Det er derfor ifølge Liljedahl (2021, s. 64) viktig å utvikle en sosiomatematisk norm og kultur som oppmuntrer til tankeprosesser, og ikke bare på det endelige svaret. Elevene kan på denne måten bli mer

avhengig av hverandre for å lære, og det at elevene ser på læreren som kilden til kunnskap reduseres (Liljedahl, 2021, s. 61). En kultur som oppmuntrer til tankeprosesser støttes også av Kunnskapsdepartementet (2019, s. 2) hvor kjerneelementet utforskning og problemløsning handler om å skape en kultur hvor strategier og fremgangsmåter vektlegges, fremfor svarene. Når elevene får mulighet til å stille hverandre spørsmål, på tvers av gruppene, kan det også ses i sammenheng med Slavin (1996, s. 39) som viser til at samarbeidslæring har positiv effekt på elevenes prestasjoner. Manger og Wormnes (2015, s. 181) poengterer at matematiske samtaler blant elevene vil bidra til økt ferdighet i argumentasjon for sine fremgangsmåter og tanker. Derfor er det å snike på hverandre en viktig del av Thinking Classroom slik at elevene får muligheten til å observere, stille spørsmål, og forklare til hverandre hvis det er nødvendig, noe som kan bidra til økt kunnskap.

Vi observerte at å ha en tusj per gruppe førte til en mer interaktiv og deltakende læringsprosess. Ved å ha en tusj per gruppe bidro det til økt samarbeid og diskusjon mellom elevene, da de måtte argumentere for sine meninger og samarbeide om å formulere løsninger. Liljedahl (2021, s. 64) argumenterer for at å gi hver gruppe en tusj kan bidra til økt diskusjon, samarbeid og deling av tanker mellom elevene i en gruppe, sammenlignet med å la tre elever arbeide parallelt med samme oppgave. Det blir også en naturlig forventning om at alle i gruppen skal delta aktivt i oppgaveløsningen. Muligheten for at noen elever blir passive eller overlatt til å observere samtidig som andre tar styringen, reduseres også ved bruk av en tusj per gruppe. Liljedahl (2021, s. 65) argumenterer for at om en elev som lærer raskest har tusjen hele undervisningstimen, kan de andre elevene falle av og oppleves som passiv. Dermed vil en tusj per gruppe forbedre kommunikasjonen til elevene, og det sikrer også at gruppen ikke beveger seg raskere enn den som lærer saktest.

Ved å skrive på ikke-permanente vertikale flater, vil elevene få mulighet til å viske bort det de har skrevet. Gjennom forskningen til Liljedahl (2021) oppdaget han at elevene satte pris på å ha muligheten til å raskt viske ut feil, som gjorde det tryggere for dem å prøve ut en løsning. Dette fikk vi bekreftet av elevene da flere elever likte å skrive på ikke-permanente vertikale flater. Flere begrunnet det med at det var bedre, siden de hadde muligheten til å viske bort det de hadde skrevet. Flere elever nevnte at det er vanskeligere å viske bort feil i matematikkboken, enn det er på de ikke-permanente vertikale flatene, for der kunne de bare ta det de skrev vekk med en finger. Kazemi og Hintz (2019, s. 31) argumenterer for at elevene må oppfordres til å eksperimentere og prøve og feile, da det vil bidra til at elevene utvikler sine matematiske tenkeferdigheter og forståelse. Ved å kunne viske ut feil og prøve igjen,

opplevde elevene mindre frykt for å feile, som kan gjøre de mer villige til å eksperimentere med ulike tilnærminger og løsningsmetoder. Det kan ha bidratt til å fremme en positiv holdning til prøving og feiling, samt eksperimentering. Dermed kan det ha styrket elevenes motivasjon og engasjement i oppgavene de arbeidet med. Dette samsvarer med Liljedahl (2021, s. 61) som fremhever betydningen av å skape en kultur hvor prøving og feiling er anerkjent og akseptert som en del av læringen til elevene. Ved at elevene synes det var enklere å viske bort feil på ikke-permanente vertikale flater, enn i matematikkboken, kan terskelen for å eksperimentere øke. Elevene vil da kunne prøve ut ulike løsninger, som kan bidra til at de blir gode problemløserne. Høines (2006, s. 154) viser til at elevene må arbeide med oppgaver som ikke har noe kjent fremgangsmåte, og elevene må derfor utforske og diskutere for å komme frem til en løsning. Derfor kan en kultur hvor det er akseptabelt å prøve å feile legge til rette for læringen til elevene.

I tillegg var det enkelte elever som nevnte at de likte å ha god plass til å kunne få ut alle tankene de hadde i hodet ned på papiret. Det kan tolkes som at matematikkboken ikke legger opp til at elevene kan få ut alle tankene sine, siden det ikke er så god plass å skrive på. Matematikkboken legger ikke opp til utregning eller skriving, men er mest fokusert på at elevene skal skrive et riktig svar. Ved å bruke ikke-permanente vertikale flater kan elevene enklere se sine egne tanker og sine medelevers tanker. Dette kan ifølge Henry et al. (2006, s. 2) være med på å bidra til at ideene blir mer konkrete og sannsynligheten for å utvikle en mening om ideen øker.

5.4 Endring av elevenes arbeid i Thinking Classroom

Gjennom implementeringen av Thinking Classroom observerte vi enkelte endringer hos elevene når de arbeidet. Gjennom observasjonene så vi en endring i elevenes arbeid når de fikk til oppgavene, ved å samarbeide, å stå å jobbe, ved å snike på andre og ved rullering av tussj. Som nevnt tidligere ser vi på endringene som oppsto fra første til siste økt ved å bruke Thinking Classroom.

Når det kommer til underkoden når elevene fikk til en oppgave så vi en tydelig endring ved at i første økten var det bare en elev som sto igjen og ville fortsette å arbeide med oppgavene. I tillegg kom det til uttrykk fra en elev at hen synes det var artigere enn å jobbe normalt. Det at eleven nevner normalt kan tolkes som vanlig tavleundervisning, der elevene sitter og jobber i

matematikkboken. Videre så vi de neste øktene en progresjon i at flere elever ville stå igjen å diskutere oppgaven med sine medelever, enten om de var på samme gruppe eller ikke. Det at elevene sto igjen for å jobbe kan oppfattes som at de likte å jobbe på denne måten. Samtidig kan det også tolkes som at de synes oppgavene var interessante og ville gjerne dele eller diskutere mer med sine medelever etter endt time. I tillegg hørte vi flere utrop som for eksempel at de ville ha lengre tid, at timen gikk fort og at de ikke var ferdige enda. Dette kan også tyde på at elevene gjerne ville ha mer tid for å arbeide, og at en klokke time ikke var nok. Det kan ses i samsvar med det Liljedahl (2021, s. 291) skriver om at en undervisningssekvens i Thinking Classroom burde vare i minst 65 minutter. På den måten vil elevene ha tilstrekkelig med tid til å engasjere seg i oppgaven og arbeide i dybden.

Videre så vi også en endring innenfor samarbeid når det kom til faglige samtaler og det å jobbe sammen. Dette observerte vi ved at i de to første undervisningsøktene var det flere elever som ikke hadde faglig prat, og som ikke deltok i gruppene ved at de ofte gikk unna gruppen for å prate med andre. Det var også enkelte grupper som ikke samarbeidet ved at de skrev ned egne tanker på de ikke-permanente vertikale flatene uten å fortelle hva de tenkte. Fra tredje til siste økt så vi en progresjon i elevenes samarbeid, ved at det ble mer faglig prat innad i gruppene. Et eksempel på dette er når en elev samlet de to andre på gruppen for å forklare hva hen tenkte om oppgaven, og videre presenterte en ide for hvordan de kunne løse den. Fra starten der elevene ikke var like flink til å jobbe sammen, til slutten der samarbeidet på gruppene ble bedre, kan det tolkes som at elevene ble mer innforstått med arbeidsmetoden og elevene ble mer bevisst over hva som var forventet av dem. Både hva som var forventet fra lærer, men også fra sine medelever. Med andre ord kan det tyde på at det var allerede etablerte og på tur til å bli skapt nye sosiale og sosiomatematiske normer i klasserommet, som fikk elevene til å føle seg trygge. Gjennom å skape trygghet i klasserommet og at elevene vet hva som forventes av dem, kan det bidra til at elevene kan utfylle hverandres ideer, risikere å gjøre feil og bli bedre tenkere (Yackel & Cobb, 1996, s. 461). Derfor er det viktig at det blir en aksept rundt alle elevene om at alle skal kunne dele tanker og ideer, slik at elevene blir tenkende (Liljedahl, 2021, s. 11).

I tillegg observerte vi en endring når det kom til det å stå å jobbe. Allerede fra første undervisningsøkt observerte vi at alle gruppene bortsett fra en fant sitteplasser underveis. Derfor måtte vi minne elevene på at de skulle stå og ikke sitte, noe som hadde en positiv innvirkning på de fleste elevene. I de resterende undervisningsøktene var det dermed ikke et problem at elevene satte seg ned. Det var kun to elever som satte seg ned underveis, og som

ble en gjentakende handling under alle undervisningsøktene vi gjennomførte. I tillegg observerte vi en elev som sa ifra til et gruppemedlem om at hen måtte reise seg når vedkommende satte seg ned. Det at to elever ofte fant seg stoler for å sette seg kan tolkes til elevene er nødt til å få tid til å lære å stå å jobbe. Gjennom å lære å stå å jobbe får elevene utvikle sin utholdenhet og dermed kan de jobbe mot de sosiomatematiske normene som er i klasserommet, eksempelvis det å sitte ved pultene sine å jobbe. Ifølge Liljedahl (2021, s. 12) kan det å endre på tradisjonelle normer i klasserommet få elevene til å begynne å tenke mer i matematikken. Ved å stå å jobbe bryter man med de tradisjonelle normene i klasserommet, og derfor er det viktig å la elevene få tid til å prosessere de endringene som skjer i klasserommet. På den måten kan de få tid til å godta endringene slik at de blir en del av deres praksis (Liljedahl, 2021, s. 283).

Det var også en endring når det kom til å snike på andre. Vi observerte i første undervisningsøkt at det var en elev som forsøkte å snike på noen andre grupper ikke-permanente vertikale flater. Dette var uten at vi hadde kommentert noe om sniking på forhånd. Eleven som forsøkte å snike ble etter hvert stoppet av de hen forsøkte å snike på. Enkelte elever prøvde også å skjule svaret slik at ikke de andre gruppene kunne se det. Etter hvert måtte vi som var ansvarlig for timen si i fellesskap at det var lov til å snike på andre. Dette gjaldt så lenge elevene kunne forklare hvordan de kom frem til svaret og at vi ikke godtok bare et svar. Videre observerte vi at flere elever begynte å stille spørsmål til andre grupper, og fikk lov til å se på hva de andre gruppene hadde gjort. Det at elevene etter hvert fikk lov til å se på andre kan tolkes til at det ble en større aksept rundt det å snike på andre. Det kan virke som at elevene godtok at andre kunne se på det de hadde gjort siden de uansett ikke bare kunne kopiere svarene. På den måten kan det oppfattes som at de heller så på sniking som en ressurs fremfor juks. Dermed så vi en endring ved at elevene nå kunne bruke hverandre på tvers av gruppene. Dersom kulturen oppmuntrer til tenkning der man fokuserer på hva en gjør fremfor selve svaret, vil elevene ikke kopiere hverandres arbeid, men heller se fordelene med å måtte vise hvordan de tenker (Liljedahl, 2021, s. 64).

Videre så vi også en endring ved rullering på tusjen. Med andre ord var det en tydelig progresjon i deling av tusjen gjennom de syv undervisningsøktene vi gjennomførte. I den første økten observerte vi at det var flere elever som tok ekstra tusjer for å kunne skrive på de ikke-permanente vertikale flatene. På grunn av dette virket det som at elevene jobbet mer individuelt fremfor å prate og diskutere med gruppen. I tillegg observerte vi at på enkelte grupper var det en elev som hadde tusjen hele timen. Dette var noe som gikk igjen i den andre

økten vi gjennomførte, og derfor tok vi grep i den tredje økten. Elevene fikk derfor beskjed om at den som var ansvarlig for timen skulle si ifra når de måtte rullere på tusjen. Etter dette observerte vi at ingen hentet ekstra tusjer og elevene begynte å rullere på tusjen. Videre så vi en progresjon ved at elevene innad i gruppene rullerte uten at den som var ansvarlig for timen sa noe. Da observerte vi at elevene selv tok ansvar, og alle elevene rullerte innad i gruppen uoppfordret fra oss. Ut fra dette kan man se en tydelig progresjon noe som kan tolkes til at elevene respekterte regelen, men at det etter hvert ble en del av deres praksis. Dette kan ses i samsvar med det Liljedahl (2021, s. 65) mener om at lærer kan si ifra når elevene skal rullere på tusjen frem til det er blitt automatisert innad i gruppene. Ved at flere elever får muligheten til å ha tusjen kan elevene føle at de kan bidra i gruppen, enten om det er med ideer eller å skrive ned andre sine tanker og ideer.

6 Konklusjon

Formålet med denne mastergradsoppgaven tok utgangspunkt i problemstillingen *Implementering av Thinking Classroom i en sjette klasse*. For å belyse problemstillingen ønsket vi å undersøke forskningsspørsmålene 1) Hva tenker elevene om undervisningsmetoden Thinking Classroom? og 2) Hvordan har elevenes arbeid endret seg i Thinking Classroom? Gjennom implementeringen av Thinking Classroom i en sjette klasse har vi benyttet oss av observasjon som metode, for å blant annet kunne forbedre undervisningen til hver økt. Det ga oss også muligheten til å observere elevenes endring i arbeidet, fra den første økten vi gjennomførte til den siste. For å få et innblikk i elevenes tanker og meninger om undervisningsmetoden, gjennomførte vi spørreskjema med alle elevene, samt intervjuet åtte elever. Gjennom analyseringen av datamaterialet og drøfting av funnene opp mot Liljedahl (2021) og annen litteratur har vi endt opp med tilstrekkelig innsikt til å besvare forskningsspørsmålene.

Det elevene tenker om de tenkende oppgavene vi gjennomførte med dem er at majoriteten vil ha problemløsningsoppgaver og vanskelige oppgaver som de må bruke litt tid på å løse. I tillegg er det ulike oppgavetyper som kan stille ulike krav til elevene. Ved å bruke både rike eller LIST-oppgaver, og kognitivt krevende oppgaver har det vært med på å engasjere de fleste elevene, noe som kan tyde på at de likte oppgavene de arbeidet med. Samtidig var det enkelte elever som ikke likte undervisningsmetoden Thinking Classroom, men som foretrakk tavleundervisning, og regler og formler bedre. De mente at de så mer nytte av matematikken, og at det var enklere å bruke i hverdagen, dersom de hadde regler og formler. Gjennom å bruke undervisningsmetoden Thinking Classroom opplevde elevene også en form for glede eller mestringsfølelse når de fikk til en oppgave. Det kan tyde på at de fleste elevene likte denne måten å arbeide på. Alt i alt kan man si at de fleste likte å arbeide med tenkende oppgaver, noe som bidro til både glede og mestring. Samtidig traff ikke en slik måte å arbeide på alle elevene, og derfor er det viktig å ha en variasjon av hvor og hvordan elevene jobber.

Våre funn knyttet til synlige tilfeldige grupper er at de fleste elevene mener de lærer best når de arbeider sammen med noen, og at den gunstige gruppestørrelsen var på to til tre personer. Når de arbeider sammen har de mulighet til å bygge videre på hverandres ideer når de arbeider med tenkende oppgaver. Å benytte synlige tilfeldige grupper i undervisningen mente elevene at de fikk mulighet til å arbeide med flere i klassen, og at det la opp til en større variasjon i gruppesammensetningen. De mente også at det å kunne delta i prosessen når

gruppene lages, var en mer rettferdig måte å lage gruppene på. Når man varierer med gruppesammensetningen vil elevene bli vant til å arbeide med alle medelevene, som kan skape en atmosfære med gjensidig respekt og samarbeid, som kan bidra til en positiv klasseromskultur. Ved at elevene arbeider sammen får de utviklet sin proksimale utviklingszone, som legger opp til at deres matematiske forståelse og kunnskap øker. Selv om samarbeid og synlige tilfeldige grupper har fokus i Thinking Classroom, var det enkelte elever som foretrakk å jobbe alene, hvor de slapp å dele sine tanker og ideer med andre. Vi mener derfor at det er viktig å variere undervisningen med både individuelt arbeid og arbeid i grupper, slik at undervisningen treffer det mangfoldet av elever i klasserommet, og alle får utbytte av undervisningen.

Når elevene har arbeidet på ikke-permanente vertikale flater har de opparbeidet seg flere erfaringer. Flesteparten av elevene likte å stå å jobbe, men merket at de ble raskt slitne. Det å stå å jobbe er en fin mulighet for å få elevene til å bli mer delaktig i undervisningen, samt for å være mer fysisk aktiv. Elevene likte også å ha muligheten til å se på hverandres ikke-permanente vertikale flater. Fokuset i undervisningen var på hva man gjorde for å løse oppgaven, og ikke selve svaret på oppgaven. Elevene la dermed vekt på kjerneelementene i læreplanen hvor fokuset er på strategier og fremgangsmåter, fremfor selve svaret. Ved å ha fokus på fremgangsmåter blir det også økt fokus på diskusjon, samarbeid og deling av strategier blant elevene. Dette kom frem ved å både kunne se på hverandres arbeid, men også ved å bare ha en tussj per gruppe. Ved å bruke ikke-permanente vertikale flater fortalte elevene at de ble tryggere på å prøve ut løsninger, da det var enklere å viske bort eventuelle feil, enn det var i matematikkboken. Noen elever mente også at det var god plass på tavlene til å skrive ned alle tankene som oppsto gjennom arbeidet med tenkende oppgaver. Oppsummert kan man se at elevene likte å jobbe på ikke-permanente vertikale flater, da de fikk muligheten til å stå, bygge på hverandres ideer, og raskt kunne viske ut feil.

De endringene vi bemerket oss tar utgangspunkt i underkodene når elevene fikk til en oppgave, når det kom til samarbeid, det å stå å jobbe, snike på andre og rullering av tussj. Når det kommer til underkoden når elevene fikk til en oppgave, så vi endringer knyttet til at flere elever sto igjen for å arbeide videre med oppgavene etter endt time. Deretter så vi også endringer knyttet til samarbeidet ved at i starten var det få elever som pratet og arbeidet sammen. Etter hvert så vi en endring ved at elevene pratet mer sammen, delte ideer og jobbet sammen. Videre observerte vi også en endring når det kom til å stå å jobbe. I den første timen fant nesten alle gruppene sitteplasser underveis, men i de resterende timene var ikke dette et

problem. Det var kun to gjengangere som gikk igjen som forsøkte å finne sitteplasser, noe som gikk fint siden elevene må få tid til å prosessere denne formen for arbeidsmetode.

I tillegg så vi en endring når det kom til å snike på andre. Denne endringen oppsto ved at allerede i første undervisningsøkt forsøkte en elev å snike på en annen gruppe. På grunn av mye diskusjon og at elevene ikke lot de andre gruppene se på hverandre, måtte vi si ifra at det var greit å se så lenge man kunne forklare hvordan man hadde kommet frem til svaret. Med andre ord måtte de forklare hva de hadde tenkt. Etter dette var det flere elever som stilte mer spørsmål på tvers av gruppene og det var mer akseptabelt å se på andres ikke-permanente vertikale flater. Videre så vi også en endring ved rullering av tusj. Det var en tydelig progresjon i deling av tusjen, ved at i starten var det ingen som rullerte på tusjen og elevene hentet seg ekstra tusjer for å arbeide. Det førte til at de elevene jobbet mer individuelt. Derfor bestemte vi når elevene skulle rullere, og etter dette så vi at elevene respekterte regelen og begynte å arbeide mer sammen. Etter hvert glemte vi å si ifra når elevene skulle rullere, noe som førte til at elevene gjorde dette av seg selv. Derfor trengte vi ikke å si noe om rullering de siste timene siden det virket som at dette allerede var implementert i elevenes arbeid.

Gjennom implementeringen av Thinking Classroom har vi erfart at det er krevende å endre en klasseromsnorm, og vi så viktigheten ved å starte med de tre første praksisene, før man går videre med flere praksiser. I begynnelsen kan det virke som at elevene ikke helt forsto hva som var forventet av dem, både fra oss og medelevene. Etter hvert ble disse forventingene tydeligere, noe som gjorde at elevene ble mer innforstått av hva de måtte gjøre, og hvordan man skulle jobbe i Thinking Classroom. Vi har derfor konkludert at å implementere en ny undervisningsmetode kan ta tid, men med gradvis tilnærming og tålmodighet er det oppnåelig.

6.1 Veien videre

Gjennom vår forskning har vi oppnådd en dypere forståelse av hvor essensielt det er å fremme aktiv deltakelse blant elever i matematikkundervisningen. Thinking Classroom er en undervisningsmetode som inkluderer fjorten praksiser fordelt på fire verktøysett, hvor vi kun har konsentrert oss om det første verktøysettet i vår forskning. Det er på grunn av at Liljedahl (2021) anbefaler å implementere dette grundig før man går videre til neste verktøysett. Ved å benytte dette verktøysettet kan man styrke elevenes ferdigheter i matematikk og øke

engasjementet deres for faget, slik at de får være aktive i egen læring. Gjennom vår forskning oppdaget vi at det første verktøysettet kan bidra til å oppmuntre elevene til å arbeide selvstendig med problemløsningsoppgaver, samtidig som de samarbeider og kommuniserer med hverandre.

Når vi nå har oppnådd en dypere forståelse for det første verktøysettet i undervisningsmetoden Thinking Classroom, er det naturlig å tenke på hva som er veien videre. En mulighet kan være å implementere undervisningsmetoden over en lengre periode, slik at elevene får tid til å utvikle og forbedre sine ferdigheter. Det åpner også opp for å inkludere de andre praksisene i Thinking Classroom, og på den måten gi elevene en enda mer helhetlig Thinking Classroom-undervisning. Det ville også være interessant å utføre den samme forskningen i en annen klasse for å se om resultatene ville vært annerledes. Dette kan gi oss en bredere forståelse av hvordan undervisningsmetoden fungerer i praksis, og hvilke faktorer som spiller inn på elevenes læringsutbytte. Slik forskning kan også bidra til å videreutvikle Thinking Classroom, og tilpasse undervisningsmetoden til ulike elevgrupper og behov.

Vi har implementert undervisningsmetoden Thinking Classroom og sett hvordan elevene arbeider med den, og hvordan undervisningsmetoden kan ha en positiv effekt på matematikkundervisningen. Vi tror implementering av Thinking Classroom vil kreve en del tilpasning og planlegging, men er overbevist om at dette vil være verdt innsatsen. Basert på vår erfaring og refleksjoner, ser vi frem til å teste ut undervisningsmetoden som lærere til høsten, og se hvordan den vil påvirke elevenes læring og utvikling i matematikk.

Referanseliste

- Alrø, H. & Skovsmose, O. (2006). Undersøgende samarbejde i matematikundervisning - udvikling af IC-modellen. I M. Blomhøj & O. Skovsmose (Red.), *Kunne det tænkes? - om matematiklæring* (s. 110-126). Malling Beck.
- Anderson, T. & Shattuck, J. (2012). Design-Based Research: A Decade of Progress in Education Research? *Educational researcher*, 41(1), 16-25.
<https://doi.org/10.3102/0013189X11428813>
- Bakker, A. & van Eerde, D. (2015). An Introduction to Design-Based Research with an Example From Statistics Education. I A. Bikner-Ahsbahs, C. Knipping & N. Presmeg (Red.), *Approaches to qualitative research in mathematics education* (s. 429-466) (Advances in Mathematics Education). Dordrecht: Springer Netherlands.
https://doi.org/10.1007/978-94-017-9181-6_16
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: the exercise of control*. Freeman.
- Boaler, J. (2015). *The elephant in the classroom: helping children learn and love maths*. Souvenir Press.
- Botten, G. (2016). *Matematikk med mening: mening for alle*. Caspar forl.
- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Abstrakt forl.
- Cobb, P. & Gravemeijer, K. (2006). Design research from a learning design perspective. I J. Van den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenny & N. Nieveen (Red.), *Educational design research* (s. 45-85). Routledge.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education* (8. utg., Bd. 1). London: Routledge.
- Coldwell, N. (2014, 12. januar). *Good problems*. Peter Liljedahl
<https://www.peterliljedahl.com/teachers/good-problem>
- Dalland, C. P., Bjørnstad, E. & Andersson-Bakken, E. (2021). Observasjon som metode i barnehage- og klasseromsforskning. I C. P. Dalland & E. Andersson-Bakken (Red.), *Metoder i klasseromsforskning: forskningsdesign, datainnsamling og analyse*. Universitetsforlaget.
- Enge, O. & Valenta, A. (2022). Helhetlig matematikundervisning. I T. S. Gustavsen, R. A. Rinvold, K. Hinna & T. Sundtjønn (Red.), *QED 1-7: matematikk for grunnskolelærerutdanningen: Bind 1* (2. utg., Bd. 1). Cappelen Damm akademisk.

- Gleiss, M. S. & Sæther, E. (2021). *Forskningsmetode for lærerstudenter: å utvikle ny kunnskap i forskning og praksis* (1. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Helland, T. (2013). Vi lærer gjennom livet. I T. Manger, S. Lillejord, T. Nordahl & T. Helland (Red.), *Livet i skolen 1: Grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap: Undervisning og læring* (2. utg., Bd. 1, s. 273-308). Fagbokforl.
- Henry, D., Henry, J. & Riddoch, S. (2006). Whiteboarding Your Way to Great Student Discussions. *Science Scope*, 29(7), 50-53.
<https://www.proquest.com/docview/225994135?accountid=17260&parentSessionId=J396v852tTo1kXh1q1At7BXax%2BFi1R9UqeHrPIYSGiw%3D&pq-origsite=primo>
- Hiebert, J. & Lefevre, P. (1986). Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis. I J. Hiebert (Red.), *Conceptual and procedural knowledge: the case of mathematics* (s. 1-27). Erlbaum.
<https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9780203063538>
- Høines, M. J. (2006). *Begynneropplæringen: fagdidaktikk for barnetrinnets matematikkundervisning* (2. utg.). Caspar forl.
- Johannessen, A., Christoffersen, L. & Tufte, P. A. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (5. utg.). Abstrakt forlag
- Johansen, K. A. & Skaugen, R. (2018). Estetikk i fag – musikk, matematikk og naturfag. I T. A. Fiskum, D. Gulaker & H. P. Andersen (Red.), *Den engasjerte eleven* (s. 149-166). Oslo: Cappelen Damm Akademisk/NOASP (Nordic Open Access Scholarly Publishing). <https://doi.org/10.23865/noasp.35>
- Karlsen, K. H. & Bjørnstad, G. B. (2019). *Skaperglede, engasjement og utforskertrang: nye perspektiver på estetiske og tverrfaglige undervisningsmetoder som redskap i pedagogisk virksomhet*. Universitetsforl.
- Kazemi, E. & Hintz, A. (2019). *Målrettet samtale: hvordan strukturere og lede gode, matematiske diskusjoner* (1. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Kilhamn, C. (2011). *Making sense of negative numbers* [Department of Pedagogical, Curricular and Professional Studies; Institutionen för didaktik och pedagogisk profession]. Gothenburg university publications electronic archive.
<https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/24151>
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del - verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/>

- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i matematikk 1.-10. trinn (MAT01-05)*.
<https://data.udir.no/k106/v201906/laereplaner-lk20/MAT01-05.pdf?lang=nob>
- Liljedahl, P. (2010, 30. september). *Numeracy tasks*. Peter Liljedahl
<https://www.peterliljedahl.com/teachers/numeracy-tasks>
- Liljedahl, P. (2021). *Building Thinking Classrooms in mathematics, grades k-12: 14 teaching practices for enhancing learning*. Corwin.
- Lillejord, S. (2013). Læring som en praksis vi deltar i. I T. Manger, S. Lillejord, T. Nordahl & T. Helland (Red.), *Livet i skolen 1: Grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap: Undervisning og læring* (2. utg., Bd. 1, s. 177-206). Fagbokforl.
- Manger, T. & Wormnes, B. (2015). *Motivasjon og mestring: utvikling av egne og andres ressurser* (2. utg.). Fagbokforl.
- Mason, J., Burton, L. & Stacey, K. (1985). *Thinking mathematically* (Rev. utg.). Addison-Wesley.
- Moss, J. & Beatty, R. (2006). Knowledge building and knowledge forum: Grade 4 students collaborate to solve linear generalizing problems. *4*, 193 - 199.
https://www.researchgate.net/publication/255592443_Knowledge_building_and_knowledge_forum_Grade_4_students_collaborate_to_solve_linear_generalizing_problems
- NESH. (2021). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora* (5. utg.).
<https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/hum-sam/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora/>
- Peper, E. & Lin, I. M. (2012). Increase or Decrease Depression: How Body Postures Influence Your Energy Level. *Biofeedback (Wheat Ridge, Colo.)*, *40*(3), 125-130.
<https://doi.org/10.5298/1081-5937-40.3.01>
- Pettersson, E. & Wistedt, I. (2013). *Barns matematiske evner - og hvordan de kan utvikles*. Cappelen Damm akademisk.
- Pólya, G. (2014). *How to solve it: a new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Postholm, M. B. & Moen, T. (2018). *Forsknings- og utviklingsarbeid i skolen: metodebok for lærere, studenter og forskere* (2. utg.). Universitetsforlaget.

- Ran, K., Hinna, C. & Rinvold, R. A. (2022). Språk og didaktiske verktøy. I T. S. Gustavsen, R. A. Rinvold, K. Hinna & T. Sundtjønn (Red.), *QED 1-7: matematikk for grunnskolelærerutdanningen: Bind 1* (2. utg., Bd. 1). Cappelen Damm akademisk.
- Rubin, H. J. & Rubin, I. (2005). *Qualitative interviewing: the art of hearing data* (2. utg.). Sage.
- Schoen, L. T. (2011). Conceptual and methodological issues in sociocultural research and theory development in education. I D. M. McInerney, R. A. Walker & G. A. D. Liem (Red.), *Sociocultural theories of learning and motivation: looking back, looking forward* (Bd. 10) (Research on sociocultural influences on motivation and learning). Information Age Pub.
- Skemp, R. R. (1987). *The psychology of learning mathematics* (Expanded American edition. utg.). Lawrence Erlbaum.
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2021). *Skolen som læringsarena: selvoppfatning, motivasjon, læring og livsmestring* (4. utg.). Universitetsforlaget.
- Slavin, R. E. (1996). Research on Cooperative Learning and Achievement: What We Know, What We Need to Know. *Contemporary educational psychology*, 21(1), 43-69.
<https://doi.org/10.1006/ceps.1996.0004>
- Smith, M. S. & Stein, M. K. (1998). Selecting and creating mathematical tasks: from research to practice *Mathematics teaching in the middle school* 3(5), 344 - 350.
<https://www.jstor.org/stable/41180423?seq=7>
- Solem, I. H., Alseth, B. & Nordberg, G. (2018). *Tall og tanke 1: matematikkundervisning på 1. til 4. trinn* (2. utg.). Gyldendal.
- Svenkerud, S. W. (2021). Intervjuer i klasseromsforskning. I C. Dalland & E. Andersson-Bakken (Red.), *Metoder i klasseromsforskning: forskningsdesign, datainnsamling og analyse* (s. 91 - 104). Universitetsforlaget.
- Vygotskij, L. S. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Harvard University Press. <https://ebookcentral-proquest-com.mime.uit.no/lib/tromsoub-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=3301299>
- Wæge, K. & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Universitetsforl.
- Yackel, E. & Cobb, P. (1996). Sociomathematical Norms, Argumentation, and Autonomy in Mathematics. *Journal for research in mathematics education*, 27(4), 458-477.
<https://doi.org/10.2307/749877>

Øgreid, A. K. (2021). Intervensjonsbegrepet i fire kvalitative forskningsdesign. I C. P. Dalland & E. Andersson-Bakken (Red.), *Metoder i klasseromsforskning: forskningsdesign, datainnsamling og analyse* (s. 287-304). Universitetsforlaget.

Vedlegg 1: Samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet

Implementering av undervisningsmetoden Thinking Classroom i en sjette klasse?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å få innsikt i elevenes tanker etter å ha gjennomført matematikkundervisning basert på undervisningsmetoden Thinking Classroom. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Prosjektet vil foregå i fire uker, der vi vil være til stede og gjennomføre matematikkundervisning i klassen. Vi vil gjennomføre to undervisningsøkter i uken og vi vil benytte oss av både intervju og spørreskjema for å innhente data.

Undervisningsmetoden Thinking Classroom går ut på at elevene arbeider i synlige tilfeldige grupper, med problemløsningsoppgaver og skrive på ikke-permanente vertikale flater. I tillegg har man andre grep som skal hjelpe elevene til å bli mer tenkende i klasserommet. Problemstillingen er *Implementering av undervisningsmetoden Thinking Classroom i en sjette klasse*. I tillegg vil vi se på forskningsspørsmål 1) Hva tenker elevene om undervisningsmetoden Thinking Classroom? og 2) Hvordan har elevenes arbeid endret seg i Thinking Classroom? Dette er en mastergradsoppgave som skal avslutte vår studietid på grunnskolelærer 1-7.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

UiT Norges Arktiske universitet

Fakultet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning / institutt for lærerutdanning og pedagogikk er ansvarlig for prosjektet.

Veileder

Oskar Wang,

E-post: oskar.wang@uit.no

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Vi har tatt kontakt med kontaktlæreren på dette trinnet for å gjennomføre prosjektet. Utvalgsriteriene våre er elever på mellomtrinnet som ikke har benyttet seg av denne undervisningsmetoden tidligere.

Hva innebærer det for deg å delta?

Vi vil gjennomføre observasjoner i klasserommet, spørreskjema til alle elevene og intervju 4-6 elever. Opplysningene vi vil samle inn gjennom de ulike metodene er tankene elevene sitter igjen med etter å ha deltatt i denne undervisningsmetoden. Observasjonene vil bli skrevet ned ved hjelp av notater og intervjuet vil bli gjennomført ved hjelp av lydopptak.

- *Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du fyller ut et spørreskjema. Det vil ta deg ca. 10 minutter. Spørreskjemaet inneholder spørsmål om tankene etter å ha gjennomført undervisningene. Dine svar fra spørreskjemaet blir registrert på papir.*
- *Vi vil også be om at noen deltar i individuelle intervju som vil ta ca. 15 minutter. Spørsmålene vil ta utgangspunkt i hva elevene tenker om undervisningsmetoden Thinking Classroom, og deres tanker om matematikkfaget. Vi vil ta lydopptak og notater fra intervjuene.*
- *Ved gjennomføring av undervisningene vil vi også observere hvordan undervisningsøktene går slik at den kan forbedres underveis. I tillegg vil vi observere endringer som oppstår mens elevene arbeider med Thinking Classroom. Opplysningene som innsamles vil primært handle om lærerens gjennomføring og elevenes arbeid, og registreres som notater.*

Siden barn deltar, kan foresatte få se spørreskjema og intervjuguide på forhånd ved å ta kontakt.

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. Det vil ikke påvirke ditt forhold til skolen eller læreren. Forskningen gjennomføres i forbindelse med undervisning, og de som ikke deltar i intervju og spørreskjema vil få tilbud om et alternativt opplegg.

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 er kun undertegnede som vil ha tilgang på opplysningene og vi vil sørge for anonymitet i henhold til regelverket gitt av NSD. Dette innebærer at alle data holdes nedlåst, og at alle lydopptak blir lagret bak passord. Deltakerne vil ikke kunne gjenkjennes i publikasjonen ved at vi vil bruke pseudonym.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes når oppgaven blir godkjent (slutten av juni 2023). Etter prosjektslutt vil datamaterialet forkastes på en hensiktsmessig måte.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra UiT Norges Arktiske universitet fakultet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning/ institutt for lærerutdanning og pedagogikk har personverntjenester 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:

- Institutt for lærerutdanning og pedagogikk ved prosjektansvarlig Oskar Wang, e-post: oskar.wang@uit.no
- Student Sirianna Hurlen, e-post: shu032@uit.no
- Student Mari Bøyum, e-post: mbo104@uit.no
- Vårt personvernombud: Joakim Bakkevold, e-post: personvernombud@uit.no

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

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

Med vennlig hilsen

Sirianna Hurlen og Mari Bøyum (forsker/student)

Oskar Wang (veileder)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet implementering av undervisningsmetoden Thinking Classroom i en sjette klasse, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker for mitt barn _____ (navn på barnet) til:

- å delta i intervju med lydopptak
- å delta i spørreskjema

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

(Signert av foresatte til prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 2: Observasjonsskjema

	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4	Gruppe 5	Gruppe 6	Gruppe 7
Gruppe-dynamikk							
Faglig Samtale							
Be om hjelp fra lærer/medelever							

Snik på andre sin tavle							
Rullering av tusj							
Stå å jobbe							

Kroppspraak Juble, smile osv.							
Utsagn fra elevene							

Vedlegg 3: Spørreskjema

1. Hva er matematikk for deg?

Arbeide i boka Regler og formler Kreativitet Å løse problemer Utfordringer
Diskutere og argumentere

Hvorfor?

2. Hva synes du om matematikkfaget?

Veldig interessant interessant Ok Kjedelig Veldig kjedelig

Hvorfor?

3. Jeg synes det jeg lærer i matematikken er interessant

Svært enig noe enig verken enig eller uenig noe uenig svært uenig

Hvorfor?

4. På hvilken måte synes du at du lærer best?

Alene I par I grupper på tre I større grupper (4-6 personer) Felles i klassen

Utdyp om du vil

5. Jeg liker å arbeide med

Lette oppgaver som jeg løser fort problemløsningsoppgaver som tar lang tid å løse, men
får til vanskelige oppgaver som få klarer å løse noe annet

Hvorfor?

6. Jeg deltar mer i timen når jeg er engasjert

Svært enig noe enig verken enig eller uenig noe uenig svært uenig

Hvorfor?

Er du enig eller uenig i disse påstandene:

7. Jeg gjør det vanligvis bra i matematikk

Svært enig noe enig verken enig eller uenig noe uenig svært uenig

8. Jeg er fornøyd med hvordan jeg presterer i matematikk

Svært enig noe enig verken enig eller uenig noe uenig svært uenig

9. Jeg er fornøyd med egen innsats

Svært enig noe enig verken enig eller uenig noe uenig svært uenig

10. Jeg likte å stå å jobbe

Svært enig noe enig verken enig eller uenig noe uenig svært uenig

11. Jeg likte å skrive på vertikale flater

Svært enig noe enig verken enig eller uenig noe uenig svært uenig

12. Jeg likte at gruppene var helt tilfeldige

Svært enig noe enig verken enig eller uenig noe uenig svært uenig

13. Jeg fikk til oppgavene som vi gjorde

Svært enig noe enig verken enig eller uenig noe uenig svært uenig

14. Hvordan har samarbeidet på de ulike gruppene vært?

15. Hva tenker du om denne arbeidsmåten vi har brukt?

Vedlegg 4: Intervjuguide

** Fortelle litt om prosjektet**

** Garantere anonymitet**

** Informere om lengde på intervjuet**

** Klargjøre at det er snakk om de øktene vi har gjennomført**

** Avklare ulike begreper: mestring og motivasjon**

Spørsmål til semistrukturert intervju

Faktaspørsmål

1. Hva er ditt favorittfag?

Introduksjonsspørsmål:

2. Hva syns du om matematikk?
3. Hva liker du med faget matematikk?

Overgangsspørsmål

4. Hvilke typer oppgaver liker du å jobbe med?
5. Hvordan liker du å arbeide i matematikk?
 - Matteboka, diskusjonsoppgaver, problemløsning?
 - Individuelt, grupper eller hele klassen?
6. Hva tenker du om denne arbeidsmetoden som vi har gjort med dere?

Nøkkelspørsmål

7. Hvordan var det å stå å arbeide?
8. Hvordan var det å skrive på vertikale flater?
9. Hvordan var det å jobbe i synlige tilfeldige grupper?
10. Hvordan gikk samarbeidet i gruppen?
11. Hvordan var det at alle kunne se det deres gruppe jobbet med?
12. Gledet du deg til disse matematikktimene?

- Hvorfor?

Kompliserte og sensitive spørsmål

13. Fikk du til oppgavene som dere arbeidet med i timene vi gjennomførte med dere?
14. Deltar du mer i timene når du får til oppgavene?
15. Opplevde du mestring i disse matematikktimene?
16. Var du fornøyd med hvordan du gjorde det i disse matematikktimene?
17. Hva må til for å gjøre deg motivert i matematikkundervisningen?
18. Hvordan tenker du en matematikkundervisning skal være for at du lærer best?

Avslutning

****Spør om informantene har noe de vil føye til / utdype / spørre om****

Vedlegg 5: Oppgaver

Oppgave 1 er hentet fra Liljedahl (2021, s. 69) og oversatt av oss til norsk, for å gjøre det enklere for elevene å forstå oppgavene. Oppgaven lyder:

Hvis du skal skrive tallene fra 1-100, hvor mange ganger skriver du tallet 7?

Hvis du skal skrive tallene fra 1-1000, hvor mange ganger skriver du tallet 7?

Ekstraoppgaven var at de skulle gjøre det samme som tidligere, men å finne ut hvor mange ganger man skriver tallet 0, istedenfor 7.

Oppgave 2 er hentet fra Mason et al. (1985, s. 29) hvor vi har oversatt til norsk. Navnene har vi ikke byttet ut, og vi forklarte elevene at navnene med Ms er etternavn. Oppgaveteksten til Ladies Luncheon lyder slik:

Fem damer spiser lunsj sammen og sitter rundt et sirkulært bord. Ms Osborne sitter mellom Ms Lewis og Ms Martin. Ellen sitter mellom Cathy og Ms Norris. Ms Lewis er mellom Ellen og Alice. Cathy og Doris er søstre. Betty sitter ved Ms Parker på sin venstre side og Ms Martin på sin høyre. Sett sammen fornavn med etternavn.

Oppgave 3, Crossing the Bridge, er hentet fra Coldwell (2014) og vi har oversatt oppgaveteksten til norsk. Oppgaven er:

Adam, Bob, Kim og Runar er ute og går. De kommer til en gammel trebro. Broen tåler ikke så mye og kan bare tåle vekten av to personer samtidig. Fordi de må forte seg og lyset holder på å forsvinne, må de krysse på kortest mulig tid og de må bære en lommelykt hver gang de krysser broen. De har bare en lommelykt og den kan ikke bli kastet. Siden de har ulike forutsetninger og noen skader krysser de i ulikt tempo. Adam kan krysse broen på 1 minutt, Bob innen 2 minutt, Kim innen 5 minutt og Runar innen 10 minutt. Adam regner på det og finner ut at de kan klare det innen 17 minutter. Hvordan klarer de det?

Oppgave 4 har vi hentet fra Liljedahl (2010) og heter *Trip to the Waterslides*. Vi har oversatt oppgaveteksten og endret til *tur til Tromsøbadet*, slik at den skulle være mer kjent for elevene. Oppgaveteksten lyder:

Dere er 175 6. klasse elever som skal på tur til Tromsøbadet. Dere reiser med buss. Tromsøbadet krever at det er en voksen på 12 elever. På bussen kreves det at det skal være minst to voksne til stede på hver buss. Det er 6 lærere som skal dra. Resten er frivillige foreldre. Hver buss har plass til 30 passasjerer.

Hvordan får vi alle sammen til Tromsøbadet? Hvor mange busser trenger dere? Hvor mange personer blir det i hver buss?

Oppgave 5 er hentet fra Moss og Beatty (2006) hvor vi også laget figurer som både viste hvordan trapesbordene var plassert ved siden av hverandre, men også hvordan stolene var plassert rundt ett bord. Oppgaven lyder:

Skolen har kjøpt inn trapesformete bord. Det er plass til to stoler på langsiden og en stol hver på de tre korte sidene. Når det er fest settes trapesbordene sammen til et langbord. Langbordene lages ved å sette dem sammen kant mot kant etter hverandre på en bestemt måte slik at langbordet har fire rette sider.

Hvor mange stoler trengs det for å lage langbord av 2, 3, 4, 20 trapesbord? Hvor mange stoler trengs det for å lage langbord av 100, 1 000 trapesbord?

Tips: Ser du et mønster? Klarer du å finne en regel?

Oppgave 6 er hentet fra Solem et al. (2018, s. 102). Her valgte vi også å vise en figur som viste sidene 8×12 . Oppgaven er:

Et rom på 8 m x 12 m skal flislegges. Flisene skal være kvadratiske og like store. Hvilke flisestørrelser kan velges?

Oppgave 7 tar utgangspunkt i kvadrattallene. Kvadratene i figur 1, 2, 3 og 4 valgte vi å vise som figur. Oppgaven lyder:

Finn figur 5, 6 og 7.

Hvor mange kvadrater vil det være i figur 10, 25, 100 og 500? Klarer du å se et mønster? Kan du lage en regel?

Vedlegg 6: Godkjenning NSD

12.05.2023, 14:22

Meldeskjema for behandling av personopplysninger



[Meldeskjema](#) / [Masteroppgave](#) / Vurdering

Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer

521369

Vurderingstype

Standard

Dato

10.11.2022

Prosjekttittel

Masteroppgave

Behandlingsansvarlig institusjon

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

Prosjektansvarlig

Oscar Wang

Student

Mari Bøyum og Sirianna Hurlen

Prosjektperiode

18.08.2022 - 30.06.2023

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 30.06.2023.

Meldeskjema

Kommentar

OM VURDERINGEN

Personverntjenester har en avtale med institusjonen du forsker eller studerer ved.

Denne avtalen innebærer at vi skal gi deg råd slik at behandlingen av personopplysninger i prosjektet ditt er lovlig etter personvernregelverket.

Personverntjenester har nå vurdert den planlagte behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at behandlingen er lovlig, hvis den gjennomføres slik den er beskrevet i meldeskjemaet med dialog og vedlegg.

VIKTIG INFORMASJON TIL DEG

Du må lagre, sende og sikre dataene i tråd med retningslinjene til din institusjon. Dette betyr at du må bruke leverandører for spørreskjema, skylagring, videosamtale o.l. som institusjonen din har avtale med. Vi gir generelle råd rundt dette, men det er institusjonens egne retningslinjer for informasjonssikkerhet som gjelder.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 30.06.2023.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra foresatte til behandlingen av personopplysninger om barna. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte/foresatte kan trekke tilbake.

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være foresattes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

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

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

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

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

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18) og dataportabilitet (art. 20).

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

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

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

Ved bruk av databehandler (spørreskjemaleverandør, skylagring, videosamtale o.l.) må behandlingen oppfylle kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29. Bruk leverandører som din institusjon har avtale med.

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

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

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

<https://www.nsd.no/personverntjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-enderinger-i-meldeskjema>. Du må vente på svar fra oss før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

Personverntjenester vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Kontaktperson hos oss: Olav Rosness

Lykke til med prosjektet!

