



Institutt for lærerutdanning og pedagogikk

## «Jeg synes det er gøy å tenke med hodet»

- En casestudie om hvordan læreren kan tilpasse matematikkundervisningen i Thinking classroom.

Egil Johansen & Joakim Fiva

Masteroppgave i matematikdidaktikk, LER-3903 mai 2024



# Forord

Med denne masteravhandlingen avslutter vi vår 5-årige lærerutdannelse i UiT. Gjennom arbeidet med masteren har vi fått verdifull innsikt i en spennende undervisningsmetode vi vil ta med oss videre i læreryrket.

Vi vil takke vår veileder Guro Moe for hennes eminente håndtering og rolige vesen gjennom arbeidet og mot slutten av skriveingen. En stor takk retter vi mot klassen og lærerteamet som var fleksible og omrokerte ukene for å kunne ta del i studien vår i en hektisk periode.

Vi vil takke samtlige medstudenter og forelesere som har vært med på å gjøre dette studiet til en minnerik tid. Uten fellespausene, lunsjene, samtalene og diskusjonene som vi har fått gjennom disse fem årene, er det uvisst om denne masteren hadde blitt levert med våre navn på. Vil videre takke hverandre for et enormt bra samarbeid. Prosessen vi har hatt gjennom denne masteren har vært vanskelig, men vi står nå ved målgang, og er fornøyd med resultatet.

Til slutt vil vi takke Joakims samboer Siri, deres nyfødte datter Live og resten av begge våres familier som har gitt oss støtte, forståelse og motivasjon til å fullføre utdanningen. Uten alle rundt ville alt arbeidet blitt mye tyngre.

Tromsø, mai 2024

Egil Johansen & Joakim Fiva



## Sammendrag

Denne masteroppgaven er en kvalitativ casestudie om hvordan lærere kan tilpasse undervisningen i matematikk med bruk av Thinking classroom. Thinking classroom er et rammeverk for problemløsning og utforskning i matematikk som har økt i popularitet de siste årene. Fagfeltet har lenge diskutert hvilken tilnærming til matematikkfaget som er å foretrekke - tradisjonell eller undersøkende. Samtidig vektlegger de nye læreplanene for matematikk blant annet problemløsning, utforskning og sosial læring. Den nyligste PISA-undersøkelsen viser at nesten en tredel av norske elever presterer på lavt nivå i matematikk samtidig som 10-15 prosent av elevene er høytpresterende. Det store mangfoldet av matematisk kompetanse blant elevgruppen kan gjøre det utfordrende for lærere å tilpasse matematikkundervisningen. Vår interesse for undersøkende undervisning og tilpasset opplæring gjorde at vi ønsket å besvare problemstillingen *på hvilke måter kan læreren bruke metoden Thinking classroom til å tilpasse undervisningen for elevene* i tillegg til forskningsspørsmålet *samsvarer elevenes og lærerens opplevelse av undervisningen med faktisk utbytte*. For å svare på disse har vi gjennomført en casestudie med observasjoner, intervju og før- og ettertester i et 7. trinn over en tidsperiode på fem uker. Med utgangspunkt i teori har vi analysert observasjoner og intervju med hjelp av en refleksiv tematisk analyse. Før og ettertesten er analysert med en univariat analyse og presenteres med hjelp av deskriptiv statistikk.

Funnene tyder på at det er lettere å tilpasse undervisningen dersom læreren har planlagt undervisningen nøye og har valgt en oppgave med visse egenskaper. Thinking classroom gir læreren god oversikt for å gi hint og utvidelser til elevene. Gjennom studien virket det som at elevene erfarte flere av Håstein og Werners verdier som kan være en pekepinn på at de fikk tilpasset opplæring. Avslutningsvis tyder funnene våre på at Thinking classroom gir rom for å tilpasse undervisningen til mangfoldet av elevene i et klasserom. Elevene og lærerne har stort sett positive opplevelser av undervisningen i Thinking classroom og før- og ettertestene viser at dette samsvarer med utbytte til elevene som økte sin kompetanse i temaet brøk, desimaltall og prosent.



# Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	1
1.1	Bakgrunn .....	1
1.2	Problemstilling og forskningsspørsmål .....	4
1.3	Avhandlingens oppbygging.....	5
2	Teori .....	7
2.1	Matematikkforståelse .....	7
2.2	Matematikkundervisning.....	8
2.2.1	Tradisjonell matematikkundervisning.....	9
2.2.2	Undersøkende matematikkundervisning .....	10
2.3	Tilpasset opplæring .....	12
2.3.1	Syv verdier for tilpasset opplæring .....	13
2.3.2	Tilpasset opplæring i matematikk .....	15
2.4	Thinking classroom .....	15
2.4.1	Praksis 1: Hvordan type oppgaver vi bruker .....	18
2.4.2	Praksis 2: Hvordan vi setter sammen grupper.....	19
2.4.3	Praksis 3: Hvor elevene arbeider.....	20
3	Metode.....	23
3.1	Vitenskapssyn.....	23
3.2	Forskningsdesign.....	24
3.3	Utvalg .....	25
3.4	Innsamlingsmetoder .....	26
3.4.1	Før- og ettertestene.....	27
3.4.2	Observasjon.....	29
3.4.3	Intervju .....	32
3.5	Gjennomføring av undervisningen.....	33

3.6	Analysemetode .....	34
3.6.1	Observasjon og intervju .....	35
3.6.2	Før og ettertestene .....	37
3.7	Studiens kvalitet .....	37
3.7.1	Pålitelighet.....	38
3.7.2	Gyldighet.....	39
3.8	Forskningsetiske hensyn .....	41
4	Funn.....	44
4.1	Planlegging og oppgaver .....	44
4.2	Oversikt .....	46
4.3	Hvordan de syv verdiene kom til uttrykk i undervisningen .....	48
4.4	Hvordan læreren tilpasser til høyt- og lavt-presterende elever .....	52
4.5	Lærernes og elevenes opplevelse av undervisningen.....	55
4.5.1	Fordeler med Thinking classroom fra lærernes perspektiv .....	55
4.5.2	Fordeler med Thinking classroom fra elevers perspektiv .....	57
4.5.3	Utfordringer med Thinking classroom fra lærerens perspektiv .....	61
4.5.4	Utfordringer med Thinking classroom fra elevers perspektiv .....	63
4.6	Utbyttet til elevene over tre undervisningsøkter med Thinking classroom .....	65
5	Diskusjon.....	66
5.1	Planlegging og oppgaver .....	66
5.2	Thinking classroom gir lærerne oversikt.....	69
5.3	Syv verdiene .....	70
5.4	Hvordan Thinking classroom egner seg for høyt- og lavtpresterende elever .....	73
5.5	Lærerens og elevenes opplevelse av undervisningen sett opp mot utbytte.....	75
5.5.1	Lærerne.....	76
5.5.2	Elevene .....	78



5.5.3	Før- og ettertestene .....	79
6	Avslutning .....	81
6.1	Videre forskning .....	82
	Referanseliste .....	83
	Vedlegg 1: Vurdering SIKT .....	86
	Vedlegg 2: Samtykkeskjema elev .....	88
	Vedlegg 3: Før- og Ettertest .....	91
	Vedlegg 4: Intervjuguide lærer .....	96
	Vedlegg 5: Intervjuguide elev .....	98
	Vedlegg 6: Problemløsningsoppgaver .....	100

## Figurliste

Figur 2-1: De fire verktøypakkene (Liljedahl et al., 2023) .....	17
Figur 3-1: Gangen i datainnsamlingen .....	27
Figur 4-1: Elevresultater før- og ettertest .....	65
Figur 5-1: Elevresultater før- og ettertest .....	80

## Tabelliste

Tabell 4-1: Resultater før- og ettertest .....	65
Tabell 5-1: Resultater før- og ettertest .....	80

# 1 Innledning

*«Hunden løper mye fortere enn sitt menneske, men den løper ikke rett hjem og sitter der og venter i timevis. Den går samme tur som oss, men snuser borti så mye mer; under røtter, i maurtuer, bak hvert tre. Det er altså mulig å lære mer enn sine turkamerater på den samme turen, uten å miste kontakten!» (Jahr, 2000, s. 82)*

## 1.1 Bakgrunn

Skolen har mange ulike oppdrag uttrykt i formålsparagrafen. Elevene skal gjennom sin skolegang utvikle kunnskap, dugelighet, demokratiske verdier og holdninger for å mestre livene sine som kommende samfunnsborgere (Opplæringslova, 1998). Det er et komplekst mandat, men det kan oppsummeres med at elevene er på skolen for å lære. Hva som er den mest effektive måten å gi elevene opplæring er derfor et viktig spørsmål for skolene.

En av de største internasjonale undersøkelsene om kunnskapene til elevene på skolen er PISA-undersøkelsen. PISA-undersøkelsen tester 15-åringers kompetanse i lesing, matematikk og naturfag. I matematikk tester de «mathematic literacy» som er «den enkeltes evne til å resonnerer matematisk og å formulere, bruke og tolke matematikk for å løse problemer i mange forskjellige virkelighetsnære situasjoner» (Jensen et al., 2023). Den nyligste PISA-rapporten viser at norske elever har hatt tilbakegang i alle fagområder (Jensen et al, 2023). Prestasjonene i matematikk er gått signifikant ned siden forrige undersøkelse i 2018. Mengden lavtpresterende elever har økt fra 19 til 31 prosent i matematikk. Ifølge rapportforfatterne Jensen et al. (2023) mangler lavtpresterende elever i matematikk minimumskompetansen man trenger for å være godt forberedt på videre arbeidsliv og utdanning. I rapporten skrives det at 15-åringene ble testet rett etter koronapandemien og at dette kan ha hatt et utslag på resultatene, men at ikke alle resultater og endringer siden 2018 kan forklares med pandemien (Jensen et al, 2023).

Det kan være mange grunner til de dårlige resultatene, spesielt i matematikkfaget. Ifølge Boaler (2022a, s. 6) har matematikkfaget blitt et fag med dårlig rykte. Hun forteller at faget er hatet av voksne på grunn av deres tidligere erfaringer fra skolen og mange elever misliker faget og møter det med frykt og angst. Elever føler seg ikke gode nok i faget, noe som fører til

negative syn på matematikken. Boaler (2022a, s. 6) trekker frem populærkulturen også som en del av problemet hvor matematikken i tv-serier og filmer ofte blir avbildet som et fag som er vanskelig og kjedelig. Denne negative eksponeringen kan være uheldig, om det kommer fra media eller egne sosiale kretser, siden sammenhengen mellom motivasjon og mestring er sterk (Wæge & Nostrati, 2018).

Som lærer møter du et stort mangfold av elever som alle har ulike forutsetninger, kompetanser og bakgrunn. Tilpasset opplæring står uttrykt i § 1-3 (Opplæringslova, 1998) som et grunnleggende prinsipp som gjelder for alle elever og all opplæring. Ifølge loven skal opplæringen tilpasses til den enkelte elevs evner og forutsetninger. Dette prinsippet omfatter både den ordinære opplæringen og spesialundervisningen (Håstein & Werner, 2014, s. 20-21). Tilpasset opplæring er et omfattende begrep og det kan være utfordrende å forholde seg til det overordnede prinsippet. Derfor har Håstein og Werner (2014, s. 28) formulert prinsippet som et sett av syv verdier som lettere kan assosieres til virksomheten i klasserommet. I denne oppgaven har vi valgt å ta utgangspunkt i Håstein & Werners (2014, s. 29) syv verdier om tilpasset opplæring. Disse verdiene har vi valgt bruke aktivt i forskningen vår, siden vi føler dette er områder vi aktivt kan se etter i klasserommet og hos elever, som bedre kan hjelpe oss å vurdere om elevene erfarer tilpasset opplæring. Vår erfaring fra praksis er at det er utfordrende å løfte alle elevene og et spørsmål vi ville undersøke var hvordan vi som lærere kan bidra til at alle elevene får utbytte av undervisningen som gjennomføres.

I mange klasserom har læreren og elevene en tanke om at det bare er én vei til suksess i matematikk. Faget handler bare om å kunne løse oppgaver raskt og korrekt. Slike klasserom kalles for endimensjonale fordi det bare er én vei til suksess. I slike klasserom, hvor suksess måles i antall korrekte svar og hvor fort en kommer frem til de, vil et fåtall av elevene kunne få tilfredsstilt behovet de har for kompetanse. De elevene som sliter med faget og synes matematikken og oppgavene er vanskelig vil ha få muligheter til å føle mestring. De vil oppleve mange nederlag i faget (Wæge & Nosrati, 2018, s. 91). Matematikktimene i slike klasserom gjennomføres som oftest på en rutinemessig måte. Først presenterer læreren temaet fra matematikkboka og introduserer en algoritme for elevene med hjelp av noen eksempeloppgaver. Deretter skal elevene prøve å løse oppgaver gjennom å etterligne det læreren nettopp gjorde på tavla (Alrø & Skovmose, 2004, s. 39). Dette er en undervisningsform som mange forbinder med matematikken og som vi har opplevd selv i egen skolegang. Det er regler og algoritmer som læreren presenterer og deretter skal elevene jobbe med egne eksempler hvor det handler om å komme frem til ett svar.

Liljedahl et al. (2021, s. 8-10) beskriver en slik undervisningsgang som «now-you-try-one-tasks». Han bemerket et problem med denne undervisningen, nemlig at *elevene ikke tenkte*, noe som han ser som nødvendig for læring. Han reiste rundt på over 40 klasserom og så det samme mønsteret på undervisningen: Elever som ikke tenkte. Han kom frem til at dette var et spredt, systematisk problem med matematikkundervisningen. Lærere hadde en forventning om at elever ikke var i stand til eller ikke villig til å tenke selv. Matematikkelever som lærer gjennom passive metoder som «now-you-try-one-tasks» vil ifølge Boaler (2022a, s. 35) lære seg å herme og memorere algoritmer. I stedet for å lære seg å utforske, tenke kritisk og lære seg å løse problemer. Liljedahl ønsket at elevene skulle begynne å tenke igjen og gjennomførte eksperimenter for å finne faktorer som fremmet elevens tenking i klasserommet (Liljedahl et al., 2021, s. 14). Ut ifra disse faktorene utviklet han undervisningsmetoden Thinking classroom som i korte trekk går ut på at elevene jobber med problemløsningsoppgaver, i grupper på tre ved å bruke ikke-permanente vertikale flater.

Tankene om at matematikkfaget handler om mye mer enn å løse oppgaver raskt og korrekt gjenspeiles gjennom de nye læreplanene i matematikk og fagfornyelsen. Wæge og Nostrati (2018, s. 92) trekker frem multidimensjonale klasserom hvor det er flere veier til suksess i matematikkfaget. I slike klasserom er ikke bare korrekte svar vektlagt, men læreren verdsetter og har mer fokus på prosessen. Boaler (2022a, s. 10) sier det er vanskelig å vite hvilke matematiske kunnskaper vi kommer til å trenge i fremtiden og argumenterer for at de viktigste forberedelsene vi kan gi dagens elever er god tallforståelse, kreativ og fleksible tankemåter og evnen til å løse problemer. Synet hennes kan deles av kunnskapsdepartementet uttrykt i læreplanen: «Matematikk skal bidra til at elevene utvikler evne til å jobbe selvstendig og samarbeide med andre gjennom utforskning og problemløsning, og kan bidra til at elevene blir mer bevisste på sin egen læring.» (Kunnskapsdepartementet, 2019). Om læreren bare gir elevene undervisning med «now-you-try-one-tasks» vil en ta fra dem muligheten til å utforske matematikken selv, og problemløsningsbiten kan da bli byttet med å herme etter det læreren nettopp gjorde.

Det er altså flere forskere som har en progressiv holdning til matematikkundervisningen og ønsker en mer undersøkende tilnærming. Denne tilnærmingen har fått støtte på det politiske plan, spesielt i Europa etter blant annet Rocard-rapporten (2007) som satte spørsmålsteget med den tradisjonelle tilnærmingen og ba om reform for å få elevene til å like realfagene igjen. Dette gjenspeiles også i Norge med de nye læreplanene hvor utforskning og problemløsning har blitt kjerneelementer i faget. Utforskning i matematikk «handler om at elevene leter etter

mønstre, finner sammenhenger og diskuterer seg fram til en felles forståelse.» (Kunnskapsdepartementet, 2019). Problemløsning handler om «at elevene utvikler en metode for å løse et problem de ikke kjenner fra før.» (Kunnskapsdepartementet, 2019). Dette kjerneelementet viser en retning mot en mer undersøkende tilnærming til matematikken i skolen og vi ser på Thinking classroom som en mulighet til å oppnå de nye målene.

Thinking classroom er en relativt ny undervisningsmetode og det finnes derfor en begrenset mengde forskning i norsk kontekst. Flere masteravhandlinger i vår lokale kontekst har sett på implementeringen av Thinking classroom (Fredriksen & Gimse, 2022; Hurlen & Bøyum, 2023) og kommunikasjonsmønstre i Thinking classroom (Steffanussen & Mannsverk, 2023). Forskning på hvordan lærerne tilpasser undervisningen med hjelp av metoden er derimot mangelfull i vår lokale kontekst.

En stor del av forskningsfeltet har i lang tid bedt om en omstilling i tilnærmingen til matematikkundervisningen. De vil at elevene skal bevege seg mot mer utforskning og problemløsning i matematikken. Dette gjenspeiles i den nye læreplanen i matematikk hvor dette er blitt kjerneelementer i faget. Norske 15-åringer presterer på lavt nivå i matematikk enn tidligere, samtidig som at vi vet at nesten 15 prosent av elevene har høyt læringspotensial (Meld. St. 6 (2019-2020)). Dermed er det utfordrende å legge opp undervisningen slik at alle skal få erfart tilpasset opplæring. Fagfornyelsen, undersøkende matematikkundervisning og tilpasset opplæring er derfor sentrale i vår masteravhandlings problemstilling og tematikk.

## **1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål**

Vår interesse for undersøkende undervisning, problemløsning og å kunne tilpasse matematikkundervisningen for mangfoldet av elevene i et klasserom ble springbrettet for vår masteroppgave. Gjennom studietiden vår har vi blitt kjent med undervisningsmetoden Thinking classroom og så på den som en god mulighet for å jobbe med en undersøkende tilnærming i matematikkfaget. En annen grunn til at vi ville fordype oss i metoden er at den tilsynelatende sammenfaller med flere kjerneelement i læreplanen for matematikk, som for eksempel utforskning og problemløsning (Kunnskapsdepartementet, 2019). En av tankene i Thinking classroom er at alle elevene skal jobbe med samme oppgave på ulike nivåer (Liljedahl, 2021). Vi ønsket derfor å se nærmere på hvordan lærere som er kjent med metoden benytter den for å tilpasse undervisningen for mangfoldet av elevene i klasserommet.

Hensikten med vår studie ble derfor hvordan en kan benytte seg av Thinking classroom for å tilpasse matematikkundervisningen. Problemstillingen vår ble da som følger:

*På hvilke måter kan læreren bruke metoden Thinking classroom til å tilpasse undervisningen for elevene.*

Vi ønsker også å se hvorvidt elevene fikk utbytte av undervisningen og muligens hvilke elever som metoden egner seg best for. Vi har derfor følgende forskningsspørsmål i tillegg:

1. **Samsvarer elevenes og lærerens opplevelse av undervisningen med faktisk utbytte.**

### **1.3 Avhandlingens oppbygging**

Masteravhandlingen vil følge en tradisjonell struktur og er delt inn i følgende fem hovedkapitler: Teori, metode, funn, diskusjon og avslutning.

I teoridelen redegjør vi for eksisterende litteratur tilknyttet matematisk forståelse og to ulike undervisningstilnærminger til faget. Vi vil presentere prinsippet om tilpasset opplæring og de syv verdiene til Håstein og Werner som vi har benyttet oss av i innsamlingsarbeidet. Til slutt i teorikapittelet vil vi gjennomgå metoden Thinking classroom.

I metodedelen presenterer og begrunner vi for metodevalgene vi har benyttet oss av gjennom studiet. Dette inkluderer vitenskapssyn, forskingsdesign, forskningsutvalg, innsamlingsmetoder for data og analysemetode. I tillegg vil vi presentere konteksten rundt undervisningen som vi har gjennomført i vår studie, samt kvalitetskriterier til studien og etiske hensyn.

I funndelen vil vi presentere funnene fra vår analyse av det innsamlete datamaterialet. Vi legger frem utdrag fra intervju og våre observasjoner fra undervisningen som var relevante for problemstillingen og forskningsspørsmålet.

I diskusjonsdelen vil vi drøfte funnene våre videre, hvor vi ser observasjonene, intervjuene, før- og ettertestene og eksisterende teori i lys av hverandre. Vi vil også drøfte funnene våre opp mot vår problemstilling og forskningsspørsmål og forsøke å besvare disse.

Avslutningsvis vil vi trekke konklusjoner av forskningen i den grad det lar seg gjøre. Vi vil også presentere funn som var interessante, men som falt utenfor vår problemstilling, for potensiell videre forskning.

## 2 Teori

I dette kapittelet vil vi presentere teorigrunnet for vår forskning.

### 2.1 Matematikkforståelse

I forskermiljøet har det lenge vært uenigheter i hva matematisk forståelse faktisk er, og hva som foretrekkes når det kommer til ulike typer matematisk forståelse. I matematikdidaktisk forskning skilles det ofte mellom to typer forståelser som i fagfeltet har forskjellige navn. Et av de mest brukte teoriene rundt matematisk forståelse er Skemp (1976) skille mellom instrumentell og relasjonell forståelse. Instrumentell forståelse er ifølge Skemp «regler uten mening» og han diskuterer hvorvidt dette i det hele tatt kan kalles forståelse. Det innebærer at elevene lærer seg et økende antall formler og regler for å løse spesifikke matematikkoppgaver med fokus på å komme frem til rett svar. Relasjonell forståelse beskriver han som motsetningen til dette hvor en forstår hva en må gjøre for å løse en oppgave og hvorfor.

For å beskrive forskjellen på de to forståelsene presenterer Skemp (1976) følgende tankeeksperiment: Forestill deg at du er en person som er kommet til en ny by. Du lærer deg spesifikke ruter for å komme deg mellom der du bor til for eksempel kontoret der du skal jobbe. Når du går ut døra skal du til venstre, ved kirka fortsetter du rett frem og når du kommer til Kiwien tar du til høyre. Du har laget deg flere slike ruter for å komme deg fra et startpunkt til et spesifikt endepunkt. Om du en dag skulle gå feil, ville du hatt vanskeligheter med å finne tilbake til den rette veien og ruten du hadde lagt ut på. Du måtte nok gått tilbake samme vei til du kjente deg igjen. Dette sammenligner Skemp med instrumentell forståelse. Elever som har utviklet instrumentell forståelse vil måtte ha instruksjoner for å komme seg fra startposisjon (oppgaver) til målet (svaret på oppgavene), og hvis de gjør en feil er de nødt til å starte forfra. De er avhengig av ekstern veiledning for å lære seg nye måter å «komme seg frem» på.

En dag bestemmer du deg for å ta deg tid til å bli bedre kjent med den nye byen. Du spankulerer rundt uten å ha et spesifikt mål, men med et mål om å utforske byen. Bevisst og ubevisst lager du et mentalt kart av byen med landemerker og andre steder av interesse. Dersom du skulle gå feil en dag kan du for å rette opp kursen og komme deg frem til mål med å bruke det mentale kartet over byen. Du vil vite noenlunde hvor du er og kan rette opp feilen uten å gå deg vill, kanskje du lærer noe nytt på turen. Dette fleksible mentale kartet sammenligner Skemp opp mot det å ha en relasjonell forståelse i matematikk. Elever med en



relasjonell forståelse i matematikk har bygd mentale strukturer som gjør at de kan lage mange forskjellige løsningsstrategier i møte med nye oppgaver.

Skemp (1976, s. 8-10) ser enkelte fordeler med en instrumentell tilnærming til matematikkundervisning, som at det kan være lettere å forstå, raskere fører til rette svar og at en fort kan produsere et helt ark med rette svar. Gevinstene av å ha en relasjonell tilnærming utveier disse fordelene ifølge Skemp. For det første argumenterer han for at det er lettere å huske, selv om det vil ta lenger tid å lære det. Når en lærer sammenhengen mellom regler og fremgangsmåter og ikke bare isolerte regler vil det være lettere å hente de frem ved en senere anledning. For det andre mener han at en elev med relasjonell forståelse er mer fleksibel og tilpassningsdyktig i arbeidet med matematikk. Han argumenterer også for at elever med relasjonell forståelse aktivt søker nye utfordringer og utforsker temaer, som et tre som sprer røttene sine for næring. Skemp (1976, s. 10) ser for seg at å undervise instrumentelt kan ha fordeler på veldig kort sikt, men at i et undervisningsløp vil det ikke være hensiktsmessig med noe annet enn en relasjonell tilnærming.

Der Skemp ser på instrumentell og relasjonell forståelse som to vidt forskjellige måter å undervise på har ikke alle forskere like polariserende tilnærming. Hiebert og Lefevre (1986) beskriver det de kaller for prosedyrekunnskap og begrepsmessig kunnskap. De beskriver prosedyrekunnskap som kunnskap om det formelle matematiske språket og symboler. I tillegg faller algoritmer og regler for å fullføre matematiske oppgaver under prosedyrekunnskap (Hiebert & Lefevre, 1986). Begrepsmessig kunnskap er rik på relasjoner. En utvikler begrepsmessig kunnskap enten med å se sammenhengen mellom to individuelle biter med fakta eller informasjon. Eller gjennom å se sammenhengen med kjent kunnskap og noe nytt en lærer. I motsetning til Skemp argumenterer de ikke for hvilken kunnskap som er å foretrekke, men at både begrepsmessig kunnskap og prosedyrekunnskap er nødvendig for å utvikle matematisk forståelse. Elever trenger begrepsmessig kunnskap for å kunne forstå når, hvordan og hvorfor de skal benytte seg av prosedyrekunnskap (Hiebert & Lefevre, 1986). Nyere forskning viser også at det er fordelaktig med en balansert utvikling av både begreper og prosedyrer i matematikklæringen (Bergem et al., 2005; NCTM, 2014; Rittle-Johnson & Schneider, 2015, alle referert i Nosrati & Wæge, 2015, s. 4).

## **2.2 Matematikkundervisning**

På lik linje med dualismen rundt instrumentell/relasjonell matematikkforståelse foregår det en diskusjon rundt hvilken undervisningstilnærming som er ønskelig. Boaler (2022a, s. 4)

forteller at denne diskusjonen foregår mellom to motpoler. På den ene siden er de som tror på en tradisjonell tilnærming til matematikkundervisningen, hvor læreren forklarer en algoritme eller metode og deretter skal elevene øve på dem gjennom oppgaver i boka, i stillhet. Den andre siden maner frem en mer undersøkende tilnærming hvor elevene skal være mer involvert i matematikken de lærer gjennom blant annet å diskutere og løse problemer. Rocard-rapporten (2007) har en mer nøytral skildring med begrepene induktiv og deduktiv tilnærming, hvor den induktive er sentrert rundt elevenes egen utforskning og den deduktive er lærerstyrt.

Akkurat som forståelsesbegrepet kan det argumenteres for at en god undervisningstilnærming innehar en balanse mellom de to tilnærmingene. Bruder og Prescott (2013) bruker begrepene lærersentrert undervisning, hvor nytt materiale blir presentert av læreren, og elevsentrert undervisning, hvor den nye kunnskapen blir skapt gjennom elevenes utforskning. De nevner videre at disse to undervisningstilnærmingene burde bli sett på som to ytterpunkter i et spektrum, i stedet for å være gjensidig utelukkende som de kan bli presentert i litteraturen. Boaler (2022a, s. 34-35) forteller også at disse ytterpunktene ikke forteller hele historien, da flere lærere underviser på en tradisjonell måte, men stiller gode spørsmål og gir elever muligheter til problemløsning og utforskning. Videre i denne oppgaven vil vi redegjøre for de to ytterpunktene.

### **2.2.1 Tradisjonell matematikkundervisning**

Hva som karakteriseres som tradisjonell matematikkundervisning vil variere med tid, plass og sted (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 45). Det de legger i begrepet er at den typisk tradisjonelle skoleundervisningen i matematikk kan bli delt opp i to deler. Den første delen går ut på at læreren presenterer en matematisk idé eller en teknikk. Denne presentasjonen er ofte tett knyttet til hvor klassen er i læreboka. Den andre delen består av elevarbeid, hvor elevene skal jobbe med oppgaver og gjennomføre samme teknikk som læreren har vist på tavla. Når elevene er ferdige med oppgavene, sjekker læreren om de har fått rett svar (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 45). Denne beskrivelsen av tradisjonell undervisning sammenfaller med det Boaler (2022a, s. 35) kaller passiv læring, Mellin-Olsen (1996) kaller oppgavediskurs og Skovsmose kaller oppgaveparadigme (Skovsmose, 2001). I vår oppgave blir vi videre å bruke tradisjonell undervisning for å referere til denne undervisningstilnærmingen. Den tradisjonelle undervisningen kan vi knytte mot en instrumentell innlæring av matematikk, som innebærer at oppgavene elevene jobber med bare har en løsningsstrategi og ett korrekt svar (Skovsmose,

2001). Matematikklasserom i Norge har ofte fulgt denne formen for undervisning hvor læreren introduserer et tema og elevene jobber med oppgaver i boka (Wæge & Nosrati, 2015, s. 3). Dette leder til at vi i denne oppgaven definerer tradisjonell undervisning som matematikktimer preget av instrumentell innlæring i bruk av innlærte algoritmer for å løse oppgaver med høy grad av mengdetrening.

Tradisjonell undervisning har fått mye kritikk fra forskermiljøet. En av kritikkene kommer fra Mellin-Olsen (1996) som beskriver starten på et skoleår hvor læreren følger oppgavediskursen. I oppgavediskursen må en holde en viss fart og om elevene er ferdig med en oppgave forventes det at de starter med den neste, gjerne i læreboka. I 10.000-meterløpet må du altså holde en viss fart, og til enhver tid vil elevene bli spredt i løypa for hver runde som går. Denne rekkefølgen vil skape differensieringsproblemer, og Mellin-Olsen trekker fram at lærere føler det er svært utfordrende å tilpasse opplæringen i tradisjonell undervisning (Mellin-Olsen, 1996). Annen kritikk mot tradisjonell undervisning er ifølge Boaler (2022a, s. 35-37) at elevene trenger ikke tenke selv, men for å lykkes må de bare kunne kopiere læreren og huske reglene. Elevene trenger bare å huske reglene og prosedyrene for å løse oppgavene, men trenger ikke forstå hvordan eller hvorfor reglene og prosedyrene fungerer. Hun mener matematikken i slike klasserom fører til en tanke om at enten kan du matematikk eller så kan du ikke matematikk. Elevene som ikke kan matematikk kan komme til å hate faget og miste muligheter i fremtiden (Boaler, 2022a, s. 3). Wæge og Nostrati (2018, s. 91) forteller at i klasserom hvor det bare er en vei til suksess, som i oppgavediskursen, vil bare et fåtall av elevene få tilfredsstilt behovet om kompetanse, og mange elever vil oppleve nederlag i faget. Boaler (2022a, s. 132) refererer til PISA-undersøkelsene hvor hun beskriver at elever som bruker huskereglene som sin hovedstrategi presterer dårligst i verden. Til sammen kan en si at forskermiljøet kritiserer den tradisjonelle undervisningen da den benytter seg av en instrumentell innlæring, som fører til endimensjonale klasserom i matematikk, som igjen kan lede til dårlige prestasjoner og nederlag for elevene. Dorier og Maas (2014) beskriver rapporter som kriminaliserer den tradisjonelle undervisningen som fører til at elevene mister interesse og fremhever en mer undersøkende tilnærming.

### **2.2.2 Undersøkende matematikkundervisning**

På motsatt side av spekteret finnes undersøkende undervisning som er den mer progressive undervisningstilnærmingen. I undersøkende undervisning inviteres elevene til å jobbe slik matematikere og forskere gjør (Artigue & Blomhøj, 2013; Dorier & Maass, 2014). I stedet for

den instrumentelle innlæringen i matematikk skal eleven i undersøkende undervisning observere fenomener, stille spørsmål og deretter se etter matematiske måter å finne svaret på disse spørsmålene, før de til slutt skal tolke og evaluere løsningene sine og reflektere rundt de (Dorier & Maass, 2014). Det er dette perspektivet som ligger til grunn for flere av LK20s beskrivelser av matematikkfaget, hvor utforskning, problemløsning og sosial læring er sentrale nøkkelord (Kunnskapsdepartementet, 2019). Det er flere grunner til at undersøkende undervisning har økt i popularitet, ikke bare i Norge, men i resten av Europa og Nord-Amerika. En av grunnene er at det er studier som viser at elevenes interesse for naturfag og matematikk har hatt en dramatisk nedgang samtidig som det er en nedgang i resultatene på internasjonale tester (Dorier & Maas, 2014).

Undersøkende undervisning følger ofte en tredelt struktur (Wæge 2015). Blomhøj (2021) beskriver tre faser i arbeidet med undersøkende matematikk og har kalt de iscenesettelsesfasen, elevenes undersøkende arbeid og felles refleksjon og faglig læring. I den første fasen skal scenen settes for elevenes undersøkende arbeid. Det er mange måter dette kan gjøres på, men som oftest gjennomføres dette med at læreren har en problemløsningsoppgave som skaper forundring, spørsmål og utfordringer for elevene (Blomhøj 2021). Læreren bør ha overveid hvilke erfaringer og kompetanser elevene har fra før i det aktuelle matematikktemaet og om oppgaven vil være en utvidelse for disse. I den første fasen skal læreren også skape en dialog med elevene for å få innsyn i hvordan de forstår oppgaven og hvordan de tenker rundt den. De praktiske rammene legges også til grunn før elevene beveger seg inn i fase to. Den andre fasen har fokus på elevenes undersøkende arbeid. Da skal de få tilstrekkelig tid, frihet og støtte for å angripe oppgaven. Læreren gir utfordringer og støtte under arbeidet til elevene gjennom dialoger med enkeltelever og elevgrupper. I den siste fasen skal elevenes resultater, erfaringer og refleksjoner systematiseres og deles med resten av klassen. Læreren oppgave er å belyse sentrale faglige poenger og knytte de opp mot læreplanen (Blomhøj, 2021).

Smith og Stein (2018, s. 9-14) har et rammeverk for elevsentrert undervisning som er delt opp i fem praksiser. Det starter med at læreren har sett for seg hvilke løsninger elever vil komme med til oppgaven. Deretter skal en følge nøye med på elevløsningene i løsningsprosessen og få med seg hvilke matematiske ideer en kan trekke frem. Så velger læreren hvilke løsninger som får frem det matematiske målet for økta. Etter at læreren vet hvilke løsninger en vil trekke frem skal de utvalgte elevene få presentere løsningsforslaget sitt for de andre. En måte å gjøre dette på er å starte med den minst sofistikerte løsningen og deretter øke nivået gradvis

til den mest sofistikerte løsningen. En slik sekvens vil gjøre matematikken i økta tilgjengelig til alle elevene (Smith & Stein, 2018, s. 14). Til slutt hjelper læreren elevene med å se sammenhengen mellom de ulike løsningene og de matematiske nøkkelidéene for økta. De fem praksisene til Smith og Stein vil ifølge de gi læreren mer kontroll over elevsentrert undervisning, som undersøkende undervisning ofte er.

Den undersøkende undervisningen har, i likhet med den tradisjonelle, også høstet kritikk opp gjennom årene. Kirschner et al. (2006, s. 83-84) trekker frem at de fleste kontrollerte studier støtter opp om direkte instruksjon som den undervisningstilnærmingen med størst effekt. Ifølge de er en elevsentrert undervisningstilnærming normalt mindre effektiv og har av og til negativ effekt på elevenes læring. Bruder og Prescott (2013) viser til studier som kommer frem til at undersøkende undervisning er lite effektivt om elevene ikke får tilbakemeldinger på arbeidet. De nevner også at elever som har lite kunnskap om temaet som skal gjennomgås vil ha bedre læringseffekt av en tradisjonell tilnærming.

Kritikken til tross så er mange av hovedpoengene til undersøkende undervisning å finne i LK20. Den gjengir at elevene skal få øvelse i å løse problemer på en kreativ, fleksibel og selvstendig måte for å forberede dem på en fremtid i konstant endring (Kunnskapsdepartementet, 2019). En av styrkene til undersøkende undervisning er at den kan bidra til å utvikle en vane om problemløsning og generelle holdninger på kryss av fag (Artigue & Blomhøj, 2013). Det bør fortsatt påpekes at vi har presentert to ytterpunkter, og at tradisjonell undervisning og undersøkende undervisning kan begge ha plass i klasserommet. Som Kilpatrick et al. (2001, s. 329) legger frem har de ulike tilnærmingene til matematikkundervisningen ulike muligheter og risikoer for å utvikle elevenes matematikkforståelse. Det kan tenkes at vi bør finne en plass på den gyldne middelvei mellom disse ytterpunktene hvor læreren benytter seg av en kombinasjon av begge tilnærmingene.

## **2.3 Tilpasset opplæring**

Tilpasset opplæring kom inn i norsk lovverk i 1975, men i de forskjellige fagfeltene diskuteres det hvordan skolene best skal tilrettelegge for at alle elever skal kunne lære ut fra sine forutsetninger og evner (Håstein & Werner, 2014). Målet med tilpasset opplæring er at skolen skal stimulere hver enkelt elev til høyest mulig måloppnåelse (Meld. St. 28 (2015-2016)). Begrepet er blitt et grunnleggende prinsipp i Opplæringslova (1998). Der står det at «Opplæringa skal tilpassast evnene og føresetnadene hjå den enkelte eleven, lærlingen, praksisbrevkandidaten og lære kandidat». Ifølge overordnet del i læreplanen

(Kunnskapsdepartementet, 2017) er tilpasset opplæring tilretteleggingen skolen gjør for å sikre at alle elever får best mulig utbytte av undervisningen. Dette kan altså realiseres blant annet gjennom arbeidsformer og pedagogiske metoder, bruk av læremidler og organisering av skolene. Lærerne skal bruke faglig skjønn i arbeidet med tilpasset opplæring.

Det er mange forskjellige syn på hvordan en best skal legge til rette for tilpasset opplæring, men det kan deles opp i smal og bred forståelse av prinsippet (Nordahl, 2014, s. 129). En smal forståelse vil ofte se etter individuelle løsninger på hvordan en kan løse vansker som kan knyttes til en enkelt elev. Implisitt i denne forståelsen er at individbasert undervisning gir best tilpasset opplæring og innhold, arbeidsmåter og organisering er mest mulig tilpasset individet. Dette kan føre til at elevene jobber mye alene og er avhengig av en sterk indre motivasjon (Nordahl, 2014, s. 129-130). En bred forståelse vektlegger i større grad felleskapet og at elevene skal få god tilpasset opplæring innenfor felleskapet i skolen. Dagens forskning er relativt entydig på at den beste læringen og utviklingen av elevene foregår innenfor skolens fellesskap (Helmke 2013, Hattie 2013, DeFour & Marzano 2012, Fullan 2014, alle referert i Nordahl, 2014, s. 132). Nordahl (2014, s. 132) forteller videre at elevene i et kollektivt læringsfellesskap hvor de opplever støtte, høye forventninger og får muligheten til å feile har stor effekt på læring.

En av grunnene til at tilpasset opplæring kan være utfordrende i skolen er det store mangfoldet av elever med ulike forutsetninger. Ifølge sist PISA-undersøkelse er det som tidligere nevnt nesten en tredel av elevene som presterer lavt i matematikk og som ifølge dem mangler minimumskompetansen man trenger for å være forberedt på videre utdanning og arbeidsliv (Jensen et al., 2023). Samtidig er det om lag 10-15 prosent av elevmassen som har stort læringspotensial og 2-3 prosent av disse ekstraordinært læringspotensial (Meld. St. 6 (2019-2020)). Denne gruppen elever fokuserer gjerne på det *de* oppfatter som viktig og interessant og dette kan føre til et misforhold mellom eleven og undervisningsopplegget (Idsøe, 2014). Det er med andre ord et vidt spekter med elever lærerne må tilpasse matematikkundervisningen til. I denne oppgaven er det naturlig at vi undersøker hvordan lærerne tilpasser undervisningen til ytterpunktene i elevgruppa. Videre i oppgaven vil vi referere til de som lavt- og høytpresterende elever.

### **2.3.1 Syv verdier for tilpasset opplæring**

En utfordring med tilpasset opplæring er å bryte prinsippet ned til noe som er overkommelig og kan gjennomføres i daglig drift i skolene. Håstein og Werner (2014) har derfor formulert

prinsippet gjennom et sett av verdier som lett kan assosieres med virksomheten i klasserommene. Verdiene er utviklet med et elevperspektiv og de har tatt utgangspunkt i hva elevene skal erfare og ikke hva lærere skal gjøre (Håstein og Werner, 2014, s. 28). Tilpasset opplæring kan med andre ord oppnås med at elevene erfarer de syv verdiene i undervisningen. Disse syv verdiene er utarbeidet med en tanke om at de både skal være detaljert nok slik at de er lette å forstå, og i tillegg er generelle nok til å være aktuell i nesten samtlige undervisningssituasjoner (Håstein & Werner, 2014, s. 28).

De syv verdiene er *inkludering, variasjon, erfaringer, relevans, verdsetting, sammenheng* og *medvirkning*, og Håstein og Werner (2014, s. 29) beskriver de slik:

- *Inkludering*: Alle elever skal lære i et inkluderende felleskap og ha nytte av opplæringen som gis.
- *Variasjon*: Elevenes opplæringstilbud skal være preget av både variasjon og stabilitet.
- *Erfaringer*: Elevenes erfaringer, kompetanse og potensial skal bli tatt i bruk og utfordret i klasserommet, og de skal gis mulighet til å lykkes.
- *Relevans*: Det elevene møter i skolen, skal ha relevans for deres nåtid og fremtid.
- *Verdsetting*: Det som foregår, skal skje på en måte som gjør at alle møtes med positive forventninger, slik at de kan oppleve at de blir verdsatt både av skolen og av medelever.
- *Sammenheng*: Elevene skal erfare at de ulike delene av opplæringen har sammenheng med hverandre.
- *Medvirkning*: Elevene skal medvirke i planlegging, gjennomføring og vurdering av skolearbeidet.

Håstein og Werner (2014, s. 31) foreslår to måter for lærere å jobbe med verdiorientert undervisning. Enten kan en på forhånd, gjerne i planleggingsprosessen, tenke gjennom hvordan en kan legge opp undervisningen for at bestemte verdier skal bli virkeliggjort i den enkelte undervisningsøkten. Den andre måten er å observere det som skjer i løpet av en time, og i etterkant vurdere hvilke verdier som syntes å inngå i økta. Dette synet på tilpasset opplæring er ikke ment å ta vekk fokuset på elevenes faglige læring, men hjelpe lærere å se om de ivaretar prinsippet om tilpasset opplæring (Håstein & Werner, 2014, s. 31).

### **2.3.2 Tilpasset opplæring i matematikk**

En av de viktigste faktorene for elevers læring er at de får «muligheten til å lære». Dette handler om at hvis elevene får muligheten til å arbeide med oppgaver som har høye kognitive krav, vil de prestere bedre (Boaler, 2022b, s. 115). Dette til tross er det mange elever som ikke møter innhold de trenger, og kan mestre. Ifølge Liljedahl (2021, s. 145) har matematikkundervisningen historisk sett vært synkron, hvor elevene får de samme oppgavene samtidig, de samme hintene og utvidelsene samtidig. Han påpeker at et problem med dette er at tanken om at elever mottar og bearbeider informasjon likt er feilslått.

Undervisningsaktiviteter bør møte elevene der de er og bør kunne tilpasses til den enkelte (Liljedahl, 2021, s. 145).

Boaler (2022b, s. 120) fremmer noen forslag for å undervise heterogene grupper med elever. En måte er å gi rike oppgaver i form av LIST-oppgaver (Lav Inngangsterskel Stor Takhøyde). Med slike oppgaver får læreren muligheten til å tilpasse matematikken til det nivået eleven er på. En annen måte er å gi elevene valg om hvilken oppgave de vil jobbe med for en enkelt time. Da vil elevene bli presentert for flere oppgaver hvor læreren informerer om at enkelte oppgaver er mer utfordrende og elevene kan jobbe der de er faglig (Boaler, 2022b, s. 121-122).

Liljedahl (2021, s. 150) mener læreren vil slite med å kunne gi utfordringer og hint til elevene dersom de jobber individuelt. Dette vil føre til at de enten kjeder seg hvis oppgaven er for lett, eller blir frustrert om det er for vanskelig. Med å dele de i grupper kan en gå fra å måtte tilpasse til 20-30 individer til 7-10 grupper med elever, som er mer overkommelig. Han mener at læreren kan tilpasse matematikkoppgaver med å gi elevene hint og utvidelser for å holde de i «flyt-sonen» som er en balanse mellom hva elevenes evner og oppgavens utfordring (Liljedahl, 2021, s. 150). En forutsetning er at en benytter seg av oppgaver som lar seg utvide hvis elevene blir ferdig og oppgaven gir rom til å kunne gi hint dersom elever står fast.

## **2.4 Thinking classroom**

Peter Liljedahl er en professor i matematikk ved Simon Fraser University i Canada. Han har gitt ut og vurdert flere artikler og bøker som tar for seg sentrale temaer rundt matematikdidaktikk. I 2003 startet han en lang forskningsprosess hvor han besøkte 40 forskjellige klasserom ved 40 forskjellige skoler. Der observerte han matematikkundervisningen hos dyktige matematikklærere, men han fant tegn på flere institusjonelle normer som kan oppsummeres med at læreren sto fremst i klasserommet og



presenterte matematikken, mens elevene satt ved pultene og jobbet. Problemet Liljedahl fant var at elevene i klasserommene ikke tenkte selv, og lærerne la opp undervisningen sin med en tanke om at elever verken ønsket eller var i stand til å tenke (Liljedahl et al., 2021, s. 9-10). Liljedahl karakteriserte elevene etter hvilke strategier de benyttet seg av i løpet av timene for å løse oppgavene de hadde fått av læreren. Disse strategiene (oversatt fra engelsk) var unnvikelse (slacking), etterligning (mimicking), late som (faking), tøyning av tid (stalling) og forsøke selv (trying on their own). Kun «forsøke selv», noe et fåtall av elevene fremviste i timene, karakteriserer Liljedahl som en tenkende elev. Over halvparten av elevene han observerte etterlignet læreren for løse oppgaver (Liljedahl et al., 2021, s. 9-10).

Etter denne åpenbaringen starten han et 15 års langt arbeid med over 400 lærere hvor han ville finne ut hvordan han kunne få flere elever til å tenke i matematikkundervisningen (Liljedahl et al., 2021, s. 9-10). Under denne forskningen endret Liljedahl på en faktor av gangen med matematikkundervisningen over to uker hos flere lærere. Hvis dette hadde en positiv effekt på undervisningen ville han gi forbedringen til flere lærere for å se om det hadde samme resultat i andre settinger (Liljedahl et al., 2021, s. 15-16). Denne forskningen munnet ut i 14 variabler som kunne ha positive resultater og øke mengden tenkende elever i klasserommet. Disse 14 variablene er (Liljedahl et al., 2021, s. 14):

1. Hvilken type oppgaver vi bruker
2. Hvordan vi setter sammen grupper
3. Hvor elevene arbeider
4. Hvordan vi plasserer møblene
5. Hvordan vi svarer på spørsmål
6. Når, hvor og hvordan vi gir oppgaver
7. Hvordan vi gir lekser
8. Hvordan vi fremmer elevens autonomi
9. Hvordan vi bruker hint og utvidelser
10. Hvordan vi forankrer læring
11. Hvordan elevene tar notater
12. Hva vi velger å evaluere

13. Hvordan vi bruker formativ vurdering

14. Hvordan vi gir karakterer

For hver av disse 14 variablene har Liljedahl utviklet praksiser for å øke mengden tenkende elever. For eksempel når det gjelder den tredje praksisen, hvor elevene jobber, foreslår han å bruke slettbare vertikale tavler (Liljedahl et al., 2021, s. 58). Praksisene bør ifølge Liljedahl (2021, s. 280) implementeres gradvis, men i en gitt rekkefølge. Han utviklet derfor fire verktøysett for implementering som inneholder undervisningspraksiser som øker mengden tenkende elever:



Figur 2-1: De fire verktøypakkene (Liljedahl et al., 2023)

Det første verktøysettet inneholder praksisene gi tenkende oppgaver, lag synlig tilfeldige grupper og bruk slettbare vertikale flater. Disse tre praksisene burde ifølge Liljedahl (2021, s. 284) implementeres samtidig for da vil endringen i klasseromsnormene og rutinene være såpass stor at elevene vil endre væremåte og unngå å bruke strategier som å late som. Trinnet vi undersøkte hadde implementert den første verktøypakken, men jobber fortsatt i den, så i denne oppgaven vil vi bare gå dypere inn på den første verktøypakken som fanger det viktigste i metoden til Liljedahl.

#### **2.4.1 Praksis 1: Hvordan type oppgaver vi bruker**

Dersom en ønsker at elevene skal tenke i matematikktimen er en nødt til å gi de noe å tenke på eller som oppfordrer til tenking. I matematikken vil dette ofte komme i form av en oppgave, og det å velge rett oppgave har stor betydning for elevenes tenking. Tenkende oppgaver kommer ofte i form av problemløsningsoppgaver og slike oppgaver vil resultere i flere tenkende elever (Liljedahl, 2021, s. 19). Liljedahl (2021, s. 19) beskriver problemløsning som et begrep med en del uenigheter, men at det er en universell enighet om at problemløsning er det vi gjør når vi ikke vet hva vi skal gjøre. Problemløsning er også blitt en sentral del av læreplanen i matematikk. Under kjerneelementet utforskning og problemløsning står det blant annet at problemløsning handler om “å analysere og omforme kjente og ukjente problemer, løse dem og vurdere om løsningene er gyldige” (Kunnskapsdepartementet 2019). For å oppnå dette kjerneelementet i matematikk er det nødvendig å finne relevante problemer som belyser matematikken i kompetansemålene.

Rike oppgaver er ifølge Van de Walle et al. (2015, s. 61-62) ønskelig for at elever skal kunne oppnå læring i matematikkundervisningen. Disse oppgavene vil være rik dersom elevene ikke har en prosedyre eller metode for å løse oppgaven. Oppgaven bør heller ikke ha bare én korrekt løsning, men mange veier frem til svaret slik at elevene kan utforske og se sammenhenger mellom de ulike løsningsforslagene. Dette stemmer overens med det Smith og Stein (2018) kaller praksis 0, som er lærerens valg av mål og oppgaver for matematikktimen. De sier at oppgaver av høy kvalitet stiller kognitive krav til elevene. En egenskap med høye kognitive krav er at elevene ikke har en standardprosedyre for å komme frem til løsningen og oppgaven bør kreve at eleven utforsker og skaper forståelse av matematiske konsepter. Rike oppgaver kan sees i sammenheng med problemløsning da begge begrepene krever at elevene ikke kjenner til en algoritme for å finne svaret.

Wæge og Nostrati (2018, s. 79) støtter også opp om kognitivt krevende oppgaver og mener disse oppgavene bidrar til økt forståelse og vil fremme indre motivasjon og læringsmål i matematikk. De stiller derimot spørsmål om hvordan en lærer kan lage en kognitivt krevende oppgave som tilfredsstillende flere ulike elever på flere ulike nivåer. En type oppgave som kan passe til mangfoldet av elever er ifølge Wæge og Nostrati (2018, s. 83) såkalte LIST-oppgaver. Disse oppgavene karakteriseres med at de har lav inngangsterskel som betyr at alle elevene i klasserommet har mulighet til å starte på oppgaven, samtidig som de gir elevene muligheter til å jobbe etter egne interesser og nivåer. Med stor takhøyde vil oppgavene også gi elevene muligheter til å jobbe med utfordrende matematikk. Oppgavene gir flere muligheter til utforskning og problemløsning, hvor noen er enkle og andre er utfordrende for å sikre seg at hele spekteret av elever kan jobbe på sitt nivå med samme oppgave. Fordelen med slike oppgaver er at det fremmer en positiv klasseromskultur der alle jobber sammen på eget nivå, de gir muligheten til elevene å vise hva de kan i motsetning til hva de ikke kan og de gir rom for at elevene kan tenke på sofistikerte måter (Wæge & Nostrati, 2018, s. 83-84).

#### **2.4.2 Praksis 2: Hvordan vi setter sammen grupper**

I Norge er den mest dominerende arbeidsformen individuelt arbeid, og noen elever får sjelden muligheten til å jobbe i grupper og samarbeide (Nosrati & Andrews, 2018). Elevsamarbeid er et viktig aspekt ved en klasseromspraksis, for når det fungerer har det et kraftig utslag på læringen til elevene (Liljedahl, 2021, s. 39). Samarbeid er også en del av læreplanen i matematikk som sier følgende: «Matematikk skal bidra til at elevene utvikler evne til å jobbe selvstendig og samarbeide med andre gjennom utforskning og problemløsning» (Kunnskapsdepartementet, 2019). Etablering av en samarbeidskultur og gruppearbeid kan bidra til å etablere gode relasjoner mellom elevene i klasserommet (Wæge & Nostrati, 2018, s. 112). Ifølge Hatties (2009) metastudie har undervisning i små samarbeidsgrupper en positiv effekt på elevers læring. Muntlige ferdigheter i matematikk går ifølge læreplanen (Kunnskapsdepartementet, 2019) ut på at elevene skal kommunisere ideer, drøfte matematiske problemer, løsninger og strategier med hverandre. Samarbeid mellom elever kan altså ha en nyttig verdi i matematikklasserommet, spørsmålet blir hvordan vi som lærere best kan kultivere det gode samarbeidet.

I Liljedahl sin forskning observerte han lærere som strategisk delte klassen inn i homogene eller heterogene grupper for å enten nå pedagogiske mål eller sosiale mål. De pedagogiske målene handler gjerne om å sette elever sammen som ønsker å lære av hverandre eller

grupper som fører til at mer arbeid vil bli gjort. De sosiale målene handler derimot om å etablere en positiv samarbeidskultur hvor elevene kan samarbeide med alle de andre elevene i klassen. Til tross for lærernes velmenende hensikter med disse grupperingene viser Liljedahl (2021, s. 40) til at lærerens mål sjelden samsvarer med elevens mål. Denne mismatchen fører til at uansett hvor strategisk oppdeling læreren kommer frem til, så lenge det er en mismatch mellom lærerens mål for gruppa og elevens individuelle mål med arbeidet, vil noen elever bli misfornøyde og unnvike seg fra arbeidet (Liljedahl, 2021, s. 41). Et annet problem med strategiske grupper er at elevene detter fort i en passiv rolle hvor de ikke behøver å tenke for å fullføre arbeidet, hvor Liljedahl påstår at opptil 80% av elevene i slike grupper har bestemt seg for å være en “følger” og ikke en “tenker” (Liljedahl, 2021, s. 41).

Ifølge Wæge og Nostrati (2018, s. 112) må gruppearbeid struktureres og veiledes for å etablere bestemte normer og regler. Liljedahl (2021) i sin forskning fant at det som førte til tenkende elever i gruppearbeid var å dele elevene inn i tilfeldige grupper og gjøre denne prosessen synlig for elevene. Dette kunne for eksempel gjøres med at elevene ble tildelt grupper etter hvilket kort i en kortstokk de trakk. 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. I Liljedahls (2021) forskning fant han at tre på hver gruppe var det mest optimale. Grupper på 2 slet ofte med oppgaven, og grupper på fire ble ofte oppløst i to grupper på to på samme tavle. Etter tre uker mener han at denne måten å jobbe med gruppearbeid førte til at elevene ble mer villige til å samarbeide, de sosiale barrierene ble brutt ned, entusiasmen for matematikk økte, elevene følte mindre stress og større kunnskapsmobilitet.

### **2.4.3 Praksis 3: Hvor elevene arbeider**

Gjennom forskningsarbeidet til Liljedahl (2021, s. 57-58) så han at normen i klasserommene var at elevene satt ved pulter og skrev i notatbøker. I problemløsningsarbeid oppdaget han at mange elever benyttet seg av ikke-tenkende strategier når de jobbet på denne måten, og Liljedahl (2021, s. 104) forbinder denne arbeidsmetoden med direkte instruksjon, passiv læring og ikke-tenkende elever. Siden hensikten med Thinking classroom er å snu om på de eksisterende klasseromsnormene, valgte Liljedahl å forske på hvor elevene arbeidet.

I forskningen til Liljedahl gjorde han forsøk med ulike gruppestørrelser og arbeidsflater. Det Liljedahl (2021, s. 60-61) oppdaget som mest effektivt var ikke-permanente vertikale flater sammen med tilfeldig valgte grupper på tre elever. Av alle faktorene Liljedahl testet ut var denne kombinasjonen den mest effektive i å øke andelen tenkende elever i klasserommet (Liljedahl, 2021, s. 58). Da elevene brukte vertikale flater brukte elevene lenger tid på oppgaven, selv om den var vanskelig, de diskuterte mer, ble mer utholdende og viktigst var at forskningen viste at det førte til flere tenkende elever. Ikke-permanente overflater er overflater hvor en kan skrive og lett hviske det ut som for eksempel whiteboard, vinduer eller krittavler.

Gjennom å arbeide på vertikale flater må elevene bruke størsteparten av tiden sin stående. Dette har fysiologiske effekter som kan påvirke elevene positivt i arbeidet med matematikken. Stående arbeid vil gi elevene bedre holdning som er knyttet til bedre humør og økt energinivå (Peper & Lin, 2012; Wilson & Peper, 2004). I en annen studie har forskerne funnet en positiv effekt på utbytte i matematikktimen når elevene er bevisste på å ha god holdning, spesielt for de som synes matematikk er et vanskelig fag (Peper et al., 2018).

En av grunnene til at valget landet på ikke-permanente vertikale flater er at elevene lett kunne viske ut eventuelle feil. Dette reduserer risikoen for å teste ut en teori eller fremgangsmåte for elevene (Liljedahl, 2021, s. 61). Wæge og Nostrati (2018, s. 123) fremhever betydningen av å skape et klasserommiljø der feil svar og påstander er en naturlig del av matematikkundervisningen. Feil og misoppfatninger kan være utgangspunkt for videre refleksjon rundt viktige matematiske begreper. Det å gjøre feil henger også sammen med metakognisjon og kan gjøre elevene bevisste på egen læring (Wæge og Nostrati, 2018, s. 123). Dette er et syn som blant annet flere forskere deler, at feil i matematikkundervisningen er en mulighet for læring (Boaler, 2022b, s. 14; Van de Walle et al., 2015, s. 53). Dersom en gruppe elever har en misoppfatning kan det være at flere i klasserommet har samme forståelse. Ved å senke terskelen til å prøve, som med ikke-permanente vertikale flater, kan det gi økt rom for læring gjennom refleksjon rundt feil.

Ikke-permanente vertikale flater har også andre fordeler for læreren og elevene. De gir læreren muligheten til å se hva som skjer i klasserommet, noe som gir de en oversikt over hvor elevene er i arbeidet, hvor og når en trenger å komme med tilbakemeldinger som hint og utvidelser. Det hjelper med andre ord læreren med formativ vurdering av elevgruppen (Liljedahl, 2021, s. 62). Elevene drar også nytte av de vertikale tavlene. Dersom de står fast

kan de hente inspirasjon fra en av de andre gruppene, noe som øker muligheten for at ideer beveger seg mellom elevene i klasserommet (Liljedahl, 2021, s. 61). Liljedahl (2021, s. 64) beroliger lærere som mener at dette fører til kopiering av andre. Dersom det er en klasseromskultur som verdsetter tenking, og ikke korrekte svar, har denne delingen få negative effekter. Han sier at i sin forskning har det ført til at elever fortsetter å tenke dersom de står fast. De bruker andre elevsvar som inspirasjon til hvordan de skal angripe problemet videre.

## 3 Metode

I denne delen skal vi presentere hvordan vi har gått frem for å få svar på vår studie. Vi vil redegjøre for og begrunne vårt forskningsdesign og metodevalg som vi har gjort i forskningsprosessen. Først vil vi presentere vitenskapssynet som ligger til grunn for forskningen vår. Videre vil vi definere forskningsdesignet vi har benyttet oss av for å samle inn data. Deretter presenterer vi utvalget vårt og hvordan vi har samlet inn data. Vi vil også gjennomgå analyseprosessen og kvaliteten på studien. Til slutt vil vi se på hvilke etiske hensyn vi har tatt i forskningsprosessen.

### 3.1 Vitenskapssyn

Med vår problemstilling som lyder: *På hvilke måter kan læreren bruke metoden Thinking classroom til å tilpasse undervisningen for elevene* er målet å finne ut hvordan læreren kan utnytte arbeidsmetoden for å sikre at alle elevene får utbytte fra undervisningen. For å undersøke problemstillingen har vi valgt å observere undervisningen og intervju matematikklærerne på trinnet. I tillegg ville vi undersøke forskningsspørsmålet *Samsvarer elevenes og lærerens opplevelse av undervisningen med faktisk utbytte* ved hjelp av å intervju elever og lærere samt gjennomføre en før- og ettertest for å måle utbyttet til elevene. Derfor består datamaterialet til studien i hovedsak av kvalitative metoder, med ett unntak i før- og ettertesten som var kvantitativ.

I den epistemologiske debatten har ifølge Postholm et al. (2018, s. 113) de som benytter seg av kvalitative datainnsamlinger som oftest et konstruktivistisk perspektiv på virkelighet og kunnskap. Innenfor det konstruktivistiske perspektivet konstrueres kunnskap, forståelse og mening i møtet mellom mennesker i en sosial sammenheng. For å kunne svare på problemstillingen vår anså vi en kvalitativ tilnærming som egnet siden en slik tilnærming har styrker som fleksibilitet, åpenhet og gir muligheten til å undersøke spørsmål forskeren ikke hadde sett for seg på forhånd (Gleiss & Sæther, 2021, s. 30-31). Kvalitative datainnsamlingsmetoder er rettet mot å beskrive og forstå menneskers handlinger i deres naturlige kontekst (Postholm et al., 2018, s. 113). Vi ønsket å undersøke undervisningsmetoden med et bredt fokus, og med lav grad av forhåndsstruktur så vi kunne følge opp det som kom frem som interessant med måtene lærerne tilpasset undervisningen på underveis. For å svare på forskningsspørsmålet brukte vi mixed methods, hvor målet er å kombinere kvalitative- og kvantitative data for å utnytte styrkene av begge (Gleiss & Sæther, 2021, s. 32). Cohen et al. (2018, s. 32) trekker fram at en slik tilnærming vil kunne gi en



rikere forståelse av det en undersøger. Vi ønsket å få et bredt bilde av utbyttet til elevene og ville teste alle, samtidig som vi intervjuet et utvalg elever for å få frem deres opplevelse av undervisningen. Vi kan ikke gjengi objekter slikt det faktisk er, men vi konstruerer en gjengivelse av objektet (Postholm et al., 2018, s. 49). Våre oppfatninger og erfaringer har derfor stått sentralt i tolkningen av datamaterialet og valg gjort underveis, og forskningen kan ikke ses på som objektiv eller nøytral.

### **3.2 Forskningsdesign**

Vi anser studien som en casestudie med elementer av designbasert forskning.

Forskningsstudien vår kan defineres som en enkelcasestudie, da vi har forsket på et enkelt trinn ved en skole. Det er uenigheter om hva som nøyaktig skal karakteriseres som en casestudie (Cohen et al., 2018, s. 375), men flere forskere trekker frem at en casestudie er en intensiv studie av en case og presenterer en grundig forståelse av den, hvor målet er å kunne belyse andre lignende caser (Gerring, 2007, s. 20; Postholm et al., 2018). En casestudie egnet seg for vår problemstilling da Thinking classroom er en relativt ny undervisningsmetode som ikke mange lærere har inkorporert i sin undervisning og vi ville undersøke nærmere i en norsk kontekst. Bassey (1999) skriver at case-studier i undervisningssammenheng kan for eksempel belyse interessante aspekter med en undervisningsmetode, noe som gjorde en casestudie relevant for oss, da vår problemstilling er å undersøke enkelte aspekter med Thinking classroom som metode. Gjennom en enkeltcase kunne vi bruke flere innfallsvinkler for å finne svar på problemstillingen vår. Det åpnet opp for at vi kunne bruke flere innsamlingsmetoder for å finne mulige svar.

Da vi startet studien hadde vi et ønske om å gjøre det så praksisnært som mulig slik at vi kunne dra nytte av erfaringene som kommende lærere. Vi ville derfor være så tett på klasserommet som mulig og gjøre det så praksisnært som mulig. Vi valgte derimot ikke å lede undervisningsøktene selv på grunn av at vi anså gode relasjoner med elevene som essensielt for å gjennomføre god tilpasset undervisning. På grunn av tidsrammen på masteroppgaven anså vi det som mest hensiktsmessig med tanke på vår problemstilling å la lærerne som allerede har relasjoner med elevene lede undervisningen. Et design som er tett på elevene er designbasert forskning, og det ble derfor naturlig å hente elementer fra dette. Designbasert forskning i undervisningsbransjen starter ofte med et partnerskap mellom forsker og lærer, der læreren ikke har tid eller ressurser til å sette seg inn i teorien og forskeren mangler kunnskap om særegenheten av det enkelte klasserom (Anderson & Shattuck, 2012, s. 17). For å få svar

på problemstillingen vår ville vi at læreren skulle utføre undervisningen for vi manglet særegen kunnskap om elevene og relasjoner med elevene på trinnet. Vi dannet også et partnerskap med lærerne hvor de kom med refleksjoner og tanker etter hver undervisningstime. Designbasert forskning har mange likheter med aksjonsforskning. Vi plasserer oss derimot under designbasert forskning fordi aksjonsforskning utføres som regel av læreren alene, uten at de får utnyttet en forskerressurs (Anderson & Shattuck, 2012, s. 17). Anderson og Shattuck (2012) skriver videre at designbasert forskning følger en iterativ prosess med å identifisere et problem, utvikle et løsningsforslag, implementere løsningsforslaget og refleksjon i etterkant der målet er å kunne bidra til forskningsfeltet. I vår studie har vi utformet undervisningsoppleggene som læreren gjennomførte. Da kan en si at vi har vært en forskerressurs som har samarbeidet med læreren for å få svar på problemstillingen. Vi har vært i en iterativ prosess hvor vi reflektert over oppleggene etter undervisning, med tilbakemeldingene til læreren tatt i betraktning, og tatt det med i vurdering for neste undervisningsopplegg. En annen forskjell fra aksjonsforskning er at designbasert forskning vil ikke bare forbedre de lokale utfordringene, men har som mål å bidra til et forskningsfelt (Barab & Squire, 2004, s. 5). Målet med vår problemstilling er ikke å forbedre undervisningen i dette klasserommet, men derimot å benytte oss av dataen for å kunne si noe om hvordan lærere generelt kan benytte seg av Thinking classroom for å tilpasse undervisningen til elevene.

### **3.3 Utvalg**

For å svare på problemstillingen vår var vi ute etter lærere som fylte visse kriterier som var essensielle for studien vår. Utvalget vårt består derfor av det Gleiss og Sæther (2021, s. 39) kaller et kriteriebasert utvalg hvor informanter velges på grunn av at de oppfyller relevante kriterier. Våre kriterier for informant ble basert på problemstillingen vår. For å svare på problemstillingen ønsket vi en klasse som var kjent med metoden Thinking classroom så vi kunne se nærmere på hvordan de tilpasset undervisningen for elevene, uten at det var nødvendig med en implementeringsprosess. For at timene skulle være så naturlig som mulig ønsket vi at lærerne skulle gjennomføre undervisningen mens vi som forskere samlet inn data. Ett annet kriterium var at elevene skulle jobbe innenfor ett tema i forskningsperioden så vi kunne undersøke hvilket læringsutbytte elevene hadde av undervisningen. Vi ønsket også å observere en klasse over en tidsramme på tre uker, og at de kunne gjennomføre en matematikktest før og etter denne perioden. Et siste kriterium var at klassen hadde et mangfold av elever på ulike matematiske nivå.

For å finne kandidater til vår forskningsstudie var det naturlig for oss å benytte oss av tidligere bekjentskap fra tidligere praksis- og vikar-jobbing i skolen. Lærerne vi kontaktet stilte seg positive til studien, et potensielt samarbeid med oss og hadde kriteriene vi var ute etter. Utvalget vårt landet på et 7. trinn hvor det var to lærere som gjennomførte og planla matematikkundervisningen. Den ene av forskerne har godt kjennskap til skolen og ga oss inngangsport for å kunne forske på nevnt trinn. Den ene læreren har 22 års erfaring og har fulgt trinnet siden de gikk i tredje og den andre har 2 års erfaring og har jobbet med trinnet begge årene. Begge lærerne hadde kjennskap til metoden Thinking classroom og den hadde blitt implementert og gjort kjent med trinnet forrige skoleår. Lærerne var villige til å lede undervisningen og vi ble enige om at elevene skulle jobbe med temaet brøk, desimaltall og prosent i forskningsperioden. Trinnet besto av 46 elever hvor klassen ville bli delt i to før gjennomføringen av Thinking classroom-øktene der begge halvdelene gjennomførte samme undervisningsopplegg. Siden det handlet om så mange elever var vi sikre på at vi ville få elever med forskjellige utgangspunkt og nivå i matematikk. En annen grunn til at valget falt på denne skolen var at det allerede var etablert en relasjon mellom trinnet og den ene forskeren. Vi ønsket å samle inn samtykkeskjema fra samtlige elever da vi ville filme timene og intervju enkelte elever. Vi begynte derfor prosessen med å sende samtykkeskjema (vedlegg 2) hjem til foresatte. Vi ønsket at elevintervjuene skulle inneholde et vidt spekter av matematiske nivåer på trinnet og med elever som ville være komfortable med å bli intervjuet av oss. Elevene ble derfor valgt ut med hjelp av lærerne på trinnet, som kjente elevene best. Vi intervjuet til sammen seks elever som lærerne karakteriserte med lav, middels og høy måloppnåelse i faget hvor vi intervjuet to elever i hver kategori.

### **3.4 Innsamlingsmetoder**

I dette kapitlet vil vi presentere våre datainnsamlingsmetoder som vi har benyttet i vår studie. Vi vil starte med å ta for oss før- og ettertesten som trinnet gjennomførte, så ta for oss observasjonene vi gjorde i klasserommet og til slutt intervju med elevene og lærere. Figur 3.1 viser vi gangen i datainnsamlingen.



Figur 3-1: Gangen i datainnsamlingen

### 3.4.1 Før- og ettertestene

Før- og ettertesten hadde som formål å måle utbytte elevene hadde av undervisningen. Dette kan kobles direkte til vårt forskningsspørsmål: *Samsvarer elevenes og lærerens opplevelse av undervisningen med faktisk utbytte?* I samarbeid med lærerne ble vi enige om at elevene skulle undervises i temaet brøk, desimaltall og prosent i studieperioden. Hensikten med testene var å få et overblikk over hvilket nivå hver elev lå på når det kom til dette temaet. Elevene gjennomførte samme test (se vedlegg 3) før undervisningstimene vi observerte og etter observasjonstimene vi observerte. Testene ble gjennomført en uke før vi begynte observasjon av timene, og uken etter observasjonene var gjennomført. Testene ble dermed gjennomført med 5 ukers mellomrom for å sikre at elevene ikke husket oppgavene som ble gitt. Bakgrunnen for bruken av før- og ettertest var for å se utbyttet elevene hadde av Thinking classroom gjennom ukene elevene jobbet med temaet brøk, desimaltall og prosent. Elevene fikk en skoletime (60 min) på å gjennomføre testene.

Før- og ettertestene var identiske, for å sørge for at vi kunne gjøre en rettferdig sammenlikning av resultatene. Testene bestod av 20 oppgaver om temaet brøk, desimaltall og prosent. Oppgavene ble delt opp i begrepsforståelse, ferdigheter og problemløsningsoppgaver. På grunn av komplikasjoner under utskrivning av oppgavene falt noen av oppgavene bort. Selv om dette var tilfelle syntes vi selv at oppgavene var tilstrekkelige for å måle utbyttet til elevene i dette temaet. Problemløsningsoppgavene til undervisningen ble valgt for å kunne øke kompetansen i oppgavene på testene. Som Schoenfeld (2007) nevner så er det vanskelig å teste elevens begrepsforståelse og problemløsningsevner gjennom å utarbeide måleinstrumenter, men det vil være enklere å teste elevenes ferdigheter. Siden det oppsto

problemer og misforståelser med utskriften av oppgavene, endte testene med bare 9 av de planlagte 20 spørsmålene. Testene endte med å ha 5 tekstoppgaver som vi knyttet til problemløsningsevner og de resterende oppgavene var knyttet mot elevenes begrepsforståelse innenfor temaet. Oppgavene som handlet om ferdigheter (operasjoner) falt ut av oppgavesettet. Oppgavene ble valgt fra kartleggingsverktøyet alle teller (McIntosh et al., 2007), diagnostiske oppgaver (Brekke, 1995), læringsstøttende prøver fra matematikksenteret og frigitte oppgaver fra TIMSS. Problemløsningsoppgavene har vi lagt til en kontekst, men tallene er hentet fra oppgaver fra kartleggingsverktøyene.

**Oppgave 1** bestod av fem desimaltall som var plassert i tilfeldig rekkefølge. Elevens oppgave var å sette ring rundt det minste tallet. Deretter skulle eleven forklare hvorfor dette tallet var minst. Oppgave 1 skulle teste en misoppfatning rundt elevens forståelse av desimaltall med forskjellige antall. Denne oppgavens utforming defineres derfor som en oppgave som går ut på elevens *begrepsforståelse*.

**Oppgave 2** bestod av samme type oppgave som oppgave 1. Forskjellen på disse to oppgavene var at elevene skulle i denne oppgaven sette ring rundt det tallet som var størst. I likhet med oppgave 1 skulle eleven deretter forklare hvorfor det desimaltallet er størst. Oppgave 2 handler også om *begrepsforståelse*, på lik linje som oppgave 1.

**Oppgave 3** bestod av to brøker, henholdsvis  $\frac{2}{5}$  og  $\frac{3}{5}$ . Oppgaveteksten var «Hvor mange brøker finnes det mellom disse brøkene?». Elevene fikk deretter tre svaralternativer: «**A**) Ingen, fordi ...», «**B**) En, fordi ...» og «**C**) Mange, to av dem er ... og ...». Elevene skulle sette ring rundt en av svaralternativene og forklare hvorfor deres svar er det rette. Denne oppgaven handler også om elevenes *begrepsforståelse*.

**Oppgave 4** bestod av seks forskjellige brøker som elevene skulle sortere de fra minst til størst. Dette har vi knyttet mot elevenes begrepsforståelse.

**Oppgave 5** var en tekstoppgave som var følgende: «*Du har en kake som er delt inn i 8 like deler. Du spiser 2 av disse delene. Hva er dette som en brøk, et desimaltall og prosent av hele kaken? Besvar spørsmålet og vis hvordan du kan representere svaret på alle tre måtene.*» Elevene fikk god plass til å vise utregning og forklaring på hvordan de kom frem til svaret. Her fikk elevene frihet til å velge hvilken måte de ønsket å representere svaret sitt på. Denne

oppgaven gikk ut på hvordan elevene mestrer *problemløsning* og tok for seg alle tre enheter (brøk, desimaltall og prosent).

**Oppgave 6** bestod av fem forskjellige tall. Tre av disse tallene var brøker, én var desimaltall og én var prosent. Elevenes oppgave var å sette disse tallene i rekkefølge, fra det minste tallet til det største tallet. Etter de hadde gjort det, så hadde de mulighet til å kunne vise oss hvordan de hadde tenkt seg frem til rekkefølgen. Denne oppgaven handlet om elevenes *begrepsforståelse*.

**Oppgave 7** var en problemløsningsoppgave som gikk som følgende: «*En pizza ble delt i 8 like deler. Hver del veide 0,45 kg. Hvor mye veide hele pizzaen? Gi svaret som et desimaltall.*» Elevene skulle vise utregning og forklare hvordan de har tenkt og begrunne svaret sitt. I denne oppgaven fikk de utfordring ved at de skulle gi svaret i en annen enhet enn det oppgaven brukte. Denne oppgaven gikk ut på problemløsningsferdighetene hos elevene ved bruk av desimaltall.

**Oppgave 8** var en ny problemløsningsoppgave som var som følgende: *I et klasserom er det 24 elever. 3/8 av elevene har bøker med seg. Hvor mange elever har bøker, og hvor mange har ikke bøker? Vis trinnene du tar for å løse oppgaven.* Her ønsket vi å se på hvordan elevene gikk frem for å løse oppgaven. Denne oppgaven gikk også under problemløsningsoppgave og brøk.

**Oppgave 9** var den siste oppgaven i oppgaveheftet. Denne oppgaven gikk som følgende: *I en klasse med 30 elever er 20% av elevene medlemmer i en håndballklubb. Hvor mange elever er medlemmer i Håndballklubben? Vis hvordan du løser problemet.* Elevene skulle vise fremgangsmåten deres og hva svaret de kom frem til. Denne oppgaven gikk også på elevenes *problemløsningsferdigheter* innenfor prosent.

### **3.4.2 Observasjon**

Grunnen til at vi ønsket å ha observasjon som en del av vår datainnsamlingsmetode var for å få førstehåndskunnskap til deltakerne i studien. Siden vi skulle se på hvilke måter læreren bruker «Thinking classroom» for å tilpasse undervisningen for elevene ville det være naturlig at vi observerte gjennomføringen av undervisningen i klasserommet. Observasjon er egnet fordi det er den metoden som er mest ønskelig å bruke hvis en skal få kunnskap om hva en gruppe mennesker gjør, noe som kunne hjelpe oss i besvarelsen av problemstillingen vår. Dette kan være deres samhandling med andre, ikke bare for å se på hva de sier og tenker

(Gleiss & Sæther, 2021, s. 31). Observasjonene i vår studie ble gjennomført ved at en av forskerne gikk rundt i klasserommet for å observere gruppene og læreren under timen, mens den andre forskeren satt litt på avstand for å ta notater.

I forskningsarbeidet vårt valgte vi å bruke feltarbeid under observasjonsstudiet som vår datainnsamlingsmetode (Skilbrei, 2019, s. 58). Forklarende for dette er at vi som forskere er ute i feltet for å gjøre observasjoner. I denne studien gjelder det klasserommet. Under feltarbeidet vårt ønsket vi å være ikke-deltagende observatører for å holde undervisningsøktene så naturlige som mulige. Ved å gjøre det på denne måten, vil vi ifølge Bjørndal (2017, s. 48) ha den beste forutsetningen for å få den mest interessante og nøyaktige informasjonen ut av observasjonene vi gjorde. Dette gjorde vi ved å ikke delta i samtaler med elev eller lærer under undervisningsøkten, selv om det kan være vanlig for forskeren å delta i samtaler, både av formell og uformell karakter. Elevene ble informert i forkant om våre roller og at de skulle ta kontakt med læreren om de hadde spørsmål. Dersom en elev spurte forskerne om noe refererte vi de til læreren. Dette beskrives som *ikke-deltagende observasjon* eller *passiv observasjon* (Skilbrei, 2019, s. 59). Denne typen observasjon er at forskerne i minst mulig grad skal påvirke hva som skjer i feltet vi studerer. Dette gjelder i observasjonsstudier hvor forskeren får kunnskap om objekter som ellers bare ville vært tilgjengelig for dem som er en del av nevnt observasjonsgruppe. Idealet her som vi ønsket å jobbe etter var at vi som forskere skulle være i stand til å observere situasjoner og hendelser som skjedde under feltarbeidet som deltakere selv ikke kunne vært i stand til å observere siden de er for tett på arbeidet (Skilbrei, 2019, s. 60).

Under observasjonen valgte vi å ha to forskjellige observatør-roller. Vi valgte vi å ha en observatør som gikk rundt i klasserommet og en observatør som satt på én plass under hele økta. Den ene observatøren gikk rundt i klasserommet for å kunne komme tettere på arbeidet som utartet hos de forskjellige gruppene, samtidig som han fikk et nærmere innblikk på hvordan læreren jobbet med elevene på hver av gruppene. I tillegg fikk observatøren mulighet til å se og høre hva som ble sagt og hvilket kroppsspråk som ble brukt. Observatøren som gikk rundt i klasserommet, fikk se mer hvordan læreren så klassen og hvordan læreren observerte og påvirket undervisningen. Den andre observatøren satt på en plass under undervisningsøktene og observerte den helhetlige delen av undervisningen. Observatøren som satt på en plass under hele økta, kunne se hvordan elevene jobbet med oppgavene og hvordan læreren beveget seg i klasserommet. Vi valgte å ha en relativt ustrukturert observasjon, hvor vi skrev ned de situasjonene og hendelsene som vi syntes var interessante for oppgaven og

problemstillingen vår. Begge forskerne hadde skrevet ned de syv verdiene til Håstein og Werner og så på hvordan de kom til uttrykk i tillegg til den generelle undervisningen.

Vi skrev ned observasjonene hver for oss og gikk gjennom observasjonene etter timene sammen. Ved å gjøre det på denne måten ble ikke observasjonene vi gjorde underveis påvirket av hverandre. Etter timene satt vi oss ned og snakket om timen og observasjonene vi gjorde. På den måten fikk vi et best mulig bilde av hva som skjedde i timen, når det skjedde og fikk bekreftet hverandres observasjoner der det var nødvendig. Vi skrev ned egne observasjoner, men også hvordan interaksjoner mellom elever og læreren utartet i løpet av undervisningen. Dette gjorde vi for å få innblikk i hvordan relasjoner og samhandlinger mellom læreren og elevene på trinnet vi observerte. I tillegg til dette kunne vi observere hvordan elevene samhandlet med hverandre innad i gruppene, eller på tvers av gruppene. I disse feltnotatene ble det skrevet ned situasjoner vi observerte eller hørte, men også egne refleksjoner og tanker rundt ting som skjedde i løpet av timen.

Gjennom alle undervisningsøktene foruten første time gjorde vi også videoopptak med hjelp av et GoPro-kamera. Ifølge Gleiss og Sæther (2021, s. 113) vil det være begrenset hvor mye en observatør får med seg ved å bare observere og skrive notater, derfor valgte vi å filme undervisningsøktene. Kameraet var hovedsakelig fokusert på læreren og forskeren med den mobile rollen fulgte læreren med kameraet for å kunne dokumentere hva som ble sagt og gjort hos de forskjellige gruppene. GoPro-kameraet ble også brukt for å filme Gallery walk. Dette gjorde vi for å kunne se på kroppsspråk og hendelser som vi muligens ikke fikk med oss gjennom vanlig observasjon. Grunnen til at vi valgte å ha med videoopptak som en del av vår datainnsamling var for å kunne se hendelser vi muligens ikke hadde fått med oss under observasjonene. Fordelen med videoobservasjon er at vi kan i ettertid gå tilbake til videoen for å se timen flere ganger, og bekrefte om det vi hadde observert stemte med det som faktisk skjedde i de forskjellige situasjonene.

Under Gallery walk gjorde vi observasjonene på samme måte som vi hadde gjort under undervisningen. Forskjellen her var at observatøren som gikk rundt i klasserommet tok med seg kameraet helt inntil klassen når de samlet seg under Gallery walk. Når elevene samlet seg rundt en tavle slik at gruppen som hadde gjort utregningene skulle forklare fremgangsmåten skrev vi fortsatt ned hva vi kunne observere når det kom til hendelser, samhandlinger mellom elever og samhandlinger mellom lærer og elev.



Etter undervisningene gikk vi observatører sammen for å gå gjennom hvilke observasjoner vi hadde gjort i løpet av timene. Vi hadde også samtaler med læreren som var i timen for å oppsummere timen, samt få klarhet i observasjoner vi gjorde. Dette gjorde vi hvis vi var usikre på hva som skjedde, eller om hendelser var tilfeldigheter eller om det kunne være gjentagende mønster vi var vitne til, noe som bidro til en bedre forståelse av gruppen vi observerte.

### **3.4.3 Intervju**

Ifølge Gleiss & Sæther (2021, s. 78) vil intervju være en velegnet metode for å innhente kunnskap om menneskers tanker, erfaringer og forestillinger. Under feltarbeidet som grunnlag for vår master har vi valgt å ha med intervju som en del av vår innsamlingsmetode for data som kan hjelpe oss å besvare på vår problemstilling og vårt forskningsspørsmål. Vi følte det ville være naturlig å ha med intervju som datainnsamlingsmetode siden vi ønsket å få svar på om lærerens og elevenes opplevelse av undervisningene samsvarte med faktisk utbytte samt få et bedre innsyn i hvordan lærerne tilpasset undervisningen i Thinking classroom.

Under gjennomføringen av intervjuene ønsket vi å intervju lærerne og elevene én og én. Ved å gjøre individuelle intervjuer kunne objektenes fortolkninger komme klarere frem enn hvis vi skulle gjennomført intervju med flere til stede (Skilbrei, 2019, s. 65-67). Intervjuene som vi gjennomførte, var semistrukturerte intervjuer. Semistrukturerte intervjuer har formulerte spørsmål på forhånd og skapt et bilde eller temaer om hva vi skal snakke om, men hvor rekkefølgen på spørsmål, hvilke spørsmål og hvordan spørsmålene stilles på, kan variere fra intervju til intervju (Gleiss & Sæther, 2021, s. 80). Dette gjorde vi for å kunne stille oppfølgingsspørsmål der vi så behov, eller for å utspørre informanten mer hvis det var noe vi ville følge opp, noe som kan utdype og konkretisere interessante momenter som dukker opp i intervjuene (Gleiss & Sæther, 2021, s. 80). For lærerne valgte vi i likhet med elevintervjuene å bruke semistrukturert intervju for å kunne ta opp hendelser som vi syntes var interessante, eller ha oppfølgingsspørsmål hvis det var noe læreren sa som vi syntes var interessant eller relevant for vår oppgave. Vi intervjuet lærerne etter at alle observasjonsøktene var gjennomført, noe som legger til rette for at man kan stille spørsmål fra hendelser eller situasjoner som vi har observert fra timene som vi ønsket å snakke om (Gleiss & Sæther, 2021, s. 80). Ved å intervju flere enkeltindivider, som i denne oppgaven er elever, samt intervju med lærere, kan disse informantene fortelle opplevelsen av faget og timene fra flere

synsvinkler og perspektiver og gi oss en bedre forståelse av dynamikken og opplevelsen av timene (Skilbrei, 2019, s. 66).

Intervjuobjektene vi hadde var to lærere som var i klasserommet, samt seks elever fra trinnet. For å best mulig besvare på vårt forskningsspørsmål: *Samsvarer elevenes og lærerens opplevelse av undervisningen med faktisk utbytte*, valgte lærerne ut elevene med bakgrunn på deres måloppnåelse i faget. Lærerne valgte ut elevene til intervju på bakgrunn av om de hadde lav, middels eller høy måloppnåelse, samt om hvorvidt det ville være sannsynlig at de ville takke ja til å bli intervjuet, etter forespørsel fra oss. Før vi gjennomførte intervjuene utarbeidet vi oss en intervjuguide (se vedlegg 4 og 5) som utgangspunkt hvor vi hadde en oversikt over hvilke temaer og spørsmål vi ønsket å stille til intervjuobjektene. Ved å dele spørsmålene inn i temaer, kunne vi sikre oss en bedre samtaledynamikk med personen vi intervjuet, noe som også kunne ha betydning for hvilken informasjon personen ga oss (Gleiss & Sæther, 2021, s. 91).

Vi bestemte oss tidlig for å ta lydopptak av intervjuene for å sikre at ikke noe av det som ble sagt ikke kom med i oppgaven. Grunnen til at vi valgte å ha med lydopptak er siden det vil være begrenset hvor mye vi klarer å observere i sanntid (Gleiss & Sæther, 2021, s. 113). Dette følte vi bidro til en mer naturlig samtale. Vi kunne også ved hjelp av lydopptak spole tilbake og høre gjennom intervjuene flere ganger. Flere fordeler med å ha lydopptak er at vi i ettertid kan sitere intervjuobjektet direkte i det ferdige forskningsarbeidet (Gleiss & Sæther, 2021, s. 96).

### **3.5 Gjennomføring av undervisningen**

I vår studie har vi undersøkt til sammen seks økter med Thinking classroom. Etter forespørsel fra lærerne utviklet vi undervisningsoppleggene i denne perioden. Hvert opplegg ble gjennomført to ganger, først med den ene halvdel av trinnet, og deretter med den andre halvdel. For å finne rike oppgaver til undervisningsoppleggene hentet vi inspirasjon fra nettsider som NRICH og Mattelist som har utprøvd problemløsningsoppgaver i en undersøkende undervisningsform. Oppgavene ble utviklet med tanke på at elevene ikke skulle ha en kjent metode for å løse oppgaven, ha lav inngangsterskel, høy takhøyde og være innenfor temaet brøk, desimaltall og prosent. Vi valgte ut oppgaver som vi tenkte ville være ideell for å gi elevene muligheter til å presentere ulike fremgangsmåter og strategier, og kunne løses av elever med forskjellige utgangspunkt i faget. For hver undervisningsøkt laget vi et dokument med ulike løsningsforslag som kunne komme frem fra elevene, mulige hint og

mulige utvidelser til oppgavene som ble sendt til læreren noen dager før undervisningen skulle gjennomføres. Problemløsningsoppgavene for undervisningsøktene finnes i vedlegg 6.

Undervisningen ble gjennomført i tråd med hvordan Liljedahl (2021) anbefaler at en underviser i Thinking classroom og undervisningen hadde en struktur som kan beskrives med Blomhøjs (2021) tre faser. Det eneste som ikke sammenfalt med Liljedahl (2021) var at rommet var fylt med elevenes pulter og stoler, også ved siden av tavlene. Hver økt startet med første fasen hvor elevene ble presentert for oppgaven i plenum og hvordan forventninger læreren hadde til arbeidet før de ble delt i tilfeldige grupper på tre elever med hjelp av en kortstokk. Deretter jobbet gruppene på vertikale flater på veggene over hele rommet, mens læreren gikk rundt og veiledet gruppene. Etter at gruppene hadde undersøkt oppgavene tilstrekkelig ble sekvensene avsluttet med en Gallery walk der læreren samlet elevene og gikk til utvalgte tavler for å diskutere og reflektere over løsningsforslagene. Undervisningsøktene hadde en varighet på 90 minutter og derfor valgte læreren å dele undervisningsøktene i to deler. Etter en første Gallery walk ble elevene delt inn i nye grupper og gitt en utvidelse av oppgaven for videre undersøkning, som igjen ble avsluttet med en Gallery walk.

I de tre ukene vi gjennomførte undervisningsøktene hvor vi var til stede hadde de overnattingstur og flere prosjektarbeid som ifølge lærerne kan ha hatt en effekt på resultatene. Elevene hadde travle uker hvor de måtte fullføre prosjektene sine. En positiv effekt, for studien vår, var at den eneste matematikkundervisningen elevene fikk i denne perioden var gjennom våre undervisningsopplegg med Thinking classroom, som kan styrke før- og ettertestene våre. Da kan vi med større sikkerhet vurdere effekten av læringsutbytte av Thinking classroom i denne perioden.

### **3.6 Analysemetode**

I denne studien har vi valgt å bruke flere datainnsamlingsmetoder for best å kunne besvare vår problemstilling og forskningsspørsmål. Som grunnlag for vår datainnsamling har vi valgt å ha med observasjon, videoopptak, intervju og før- og ettertest. Grunnen til at vi har valgt disse datainnsamlingsmetodene er for at vi skal kunne gjøre en metodetriangulering. Metodene kan utfylle og styrke hverandre, noe som resulterer i at dataen vi har fått samlet inn også kan bekrefte og styrke hverandre. Dette bidrar til at vi har en større database med rådata.

Gleiss og Sæther (2021, s. 171) poengterer at målet med analyseprosessen er at man skal komme under overflaten i arbeidet med datamaterialet for å finne eventuelle funn og beskrive

stegene man har tatt for å komme frem til funnene og fortolkningene. I denne delen vil vi beskrive hvordan vi har gått frem for å analysere datamaterialet vi har samlet inn under studien. Vi har samlet inn både kvalitative og kvantitative data og vi vil i dette kapittelet først presentere analysemetoden for intervju og observasjon og deretter presentere analysemetoden av før- og ettertestene.

### **3.6.1 Observasjon og intervju**

For å analysere observasjonene og intervjuene har vi hentet inspirasjon fra refleksiv tematisk analyse (RTA). En tematisk analyse identifiserer tema på tvers av forskjellige tekster, intervjuer eller observasjoner og har ofte en abduktiv tilnærming til datamaterialet (Gleiss & Sæther, 2021, s. 171). En RTA har som mål å undersøke og utvikle en forståelse om mønstrene i et datasett, og deretter gi en sammenhengende og overbevisende tolkning av dataene, forankret i dataene (Braun et al., 2019). En av grunnene til at vi valgte å benytte oss av RTA er at den er fleksibel i hvilke typer data en analyserer og størrelsen av datamengden (Braun et al., 2022, s. 70), noe vi så på som nødvendig da vi hadde data samlet inn fra ulike metoder. RTA ser også på subjektiviteten til forskeren som en styrke og en ressurs (Braun et al., 2019), og erkjenner at å verdsette en subjektiv, situert, bevisst og refleksiv forsker, er en grunnleggende egenskap ved RTA. Dette differensierer denne metoden fra andre tematiske analyser. Ifølge Braun et al. (2022, s. 58) er en refleksiv forsker spørrende, og som identifiserer og deretter undersøker sine posisjoner, verdier, valg og praksiser innenfor forskningsprosessen, og innflytelsen av disse på genererte funn. Vi som forskere har vært ved universitetet gjennom nye læreplaner og nye nasjonale føringer om hvordan matematikkundervisningen bør se ut, og har hatt dette i ryggsekken mens vi har jobbet med dataen.

Prosessen til en RTA er delt inn i seks steg, som inneholder *å gjøre seg kjent med datamaterialet, generere initialkoder, søk etter temaer, gjennomgang og utvikling av temaer og skrivning av rapport* som vi vil gå gjennom videre i dette kapittelet. Vi har ikke fulgt disse stegene slavisk, men gått frem og tilbake i stegene under analysearbeidet.

*Steg 1, gjøre seg kjent med datamaterialet:* I denne fasen skal forskeren få et nært forhold og dyp forståelse av datamaterialet samtidig som en har en kritisk distanse til informasjonen (Braun et al., 2022). Etter hver undervisningssekvens med Thinking classroom gikk vi som forskere sammen og diskuterte undervisningsøktens forløp og sammenlignet observasjonene vi hadde gjort. Deretter skrev vi ned vår felles forståelse av observasjonene vi hadde gjort for

senere bruk i analyse. Bearbeidingen av intervjuene og videoopptakene startet da vi transkriberte de, som ble gjennomført med hjelp av programmet Word. Etter transkriberingen leste vi observasjonene, videoen og intervjuene hver for oss. Braun et al. (2022) foreslår å vurdere følgende spørsmål i prosessen med å gjøre seg kjent med datamaterialet: «Hvordan tolker personen det vi diskuterer?», «Hvorfor tolker de ting på denne måten?». Under transkriberingen og diskusjonen rundt datamaterialet har vi brukt disse spørsmålene for å notere oss viktige aspekter ved dataen. For eksempel har vi gått bort fra deler av ett elevintervju da det virket som at de svarte det de trodde vi ville høre, og ikke hva de faktisk mente.

*Steg 2, generering av initialkoder:* Etter transkriberingen gjennomførte vi en systematisk gjennomgang av alle intervjuene og videoopptaket. Hver gang vi så noe som kunne være interessant for vår problemstilling benyttet vi oss av kommentarfunksjonen i Word og ga utsagnet eller sekvensen en eller flere koder. Vi hadde en abduktiv tilnærming til kodingen, som er en kombinasjon av deduktiv og induktiv koding (Gleiss & Sæther, 2021, s. 174). Dette innebærer å identifisere koder i datamaterialet samtidig som man bruker koder som er utviklet fra teori og forskningslitteratur. I starten ville vi benytte oss av de syv verdiene til Håstein og Werner og praksisene i Thinking classroom som koder til vårt datamateriale, men fant fort ut at de ikke var beskrivende nok for alt som var interessant med dataen, og lagde derfor andre koder i tillegg. I denne prosessen kodet vi lærerintervjuene hver for oss og sammenlignet deretter kodene. Resten av dataen kodet vi sammen. Det å trekke ut det viktigste informantene hadde delt var tidkrevende og utfordrende. Vi samlet utsagnene med kodene i Excel for å holde kontroll over all dataen og for å gjøre det lettere å sammenligne de.

*Steg 3, generering av innledende temaer:* Etter at organiseringen av koder var ferdig begynte vi å generere kategorier som ville være funnene i vår oppgave. Vi benyttet oss av ett nytt Word-dokument hvor vi sorterte kodene i passende grupper. Fra disse gruppene med koder navnga vi temaer som kunne være passende for kodene i gruppen. I denne prosessen har vi forsøkt å være objektive og hatt fokus på å ikke bare ta med de «positive» kodene for å generere temaer, men forsøkt å få et helt bilde av datamaterialet.

*Steg 4 og 5, gjennomgang og utvikling av temaer:* Disse fasene går ut på at temaene skal gjennomgås og defineres til endelige temaer. Vi jobbet i en syklisk prosess der vi fant koder som passet bedre inn i andre temaer, ikke passet inn i det hele tatt eller måtte danne nye temaer. Denne prosessen var utfordrende da det var vanskelig å finne passende temaer og å

måtte fjerne koder fra temaer da det viste seg at tolkningen vår ikke var god nok. Ett eksempel er at vi hadde teamene «oppgaver» og «planlegging» som i stedet for ble lagt sammen til «Hvordan læreren planlegger Thinking classroom». Til slutt endte vi opp med fem temaer.

*Steg 6, skriving av funn:* Den siste delen av RTA er å skrive og legge frem funnene. Under skrivingen av funn og diskusjonsdelen gikk vi også tilbake til de tidligere stegene for å utvikle temaer ytterligere.

### **3.6.2 Før og ettertestene**

I forskningsstudiet vårt valgte vi å ha en univariat analyse av før- og ettertestene. En univariat analyse kan best forklares ved at den har som mål å se på hvordan svarene fra respondentene fordeler seg på én enkelt variabel. Enkelt forklart er det hvor mange som har svart på hvert enkelt svaralternativ (Gleiss & Sæther, 2021, s. 160). For å presentere dataen benytter vi oss av deskriptiv statistikk hvor målet er å beskrive og presentere dataen (Cohen et al., 2018, s. 727). Vi så på deskriptiv statistikk som hensiktsmessig i vår studie da vi ville presentere elevsvarene og sammenligne de opp mot deres opplevelse av undervisningen.

Etter at begge testene ble gjennomført var det totalt 32 elever som hadde gjennomført begge testene. Elevene som bare hadde gjennomført én test ble utelukket fra analysen. Alle oppgavene ble gitt en score mellom 0-2 poeng hvor 0 poeng var helt feil, 1 poeng var delvis rett og 2 poeng var helt rett svar. Delvis rett innebar at eleven hadde en delvis korrekt utregning eller argumentasjon. Da noen oppgaver falt ut av testene ble totalpoengsummen 18 poeng, fordelt på 9 oppgaver. Alle oppgavene ble systematisert og analysert i Excel.

For å få et helhetlig bilde av dataene valgte vi å se på gjennomsnittlig score på før- og ettertesten. Vi vil også presentere hvordan scorene endret seg innenfor begrepsforståelse og problemløsning. Til slutt presenterer vi standardavvik på oppgavene som gikk på begrepsforståelse og problemløsning opp mot totalscoren, både på før- og ettertesten. Vi valgte å ha med standardavvik for å se på variasjonen i fordelingene, om det er store eller små avvik fra gjennomsnittsverdien (Gleiss & Sæther, 2021, s. 163).

## **3.7 Studiens kvalitet**

En vanlig måte å vurdere forskningskvalitet på er å ta utgangspunkt i begrepene reliabilitet og validitet. Noen forskere oversetter de to begrepene til pålitelighet (reliabilitet) og gyldighet (validitet) og vi vil benytte oss av disse oversettingene videre i dette delkapittelet.

Hovedfokuset vårt vil være på den kvalitative delen av oppgaven, da intervjuet og observasjonene utgjorde mesteparten av studiens datainnsamling.

### **3.7.1 Pålitelighet**

Pålitelighet handler om hvordan undersøkelsen og forskerne kan ha påvirket det endelige resultatet. Ifølge Postholm et al. (2018, s. 224) kan dette vurderes gjennom at forskeren selv reflekterer over sin påvirkning, og at forskningsprosessen gjøres så synlig som mulig slik at andre kan reflektere over den. Cohen et al. (2018, s. 271) trekker frem tre spørsmål knyttet til kvalitativ forsknings pålitelighet:

- 1) Ville de samme observasjonene og tolkningene bli gjort dersom man hadde gjennomført studien ved et annet tidspunkt?
- 2) Ville de samme observasjonene og tolkningene ha blitt gjort hvis andre observasjoner hadde blitt gjort samtidig?
- 3) Ville en annen observatør, som arbeider innenfor samme teoretiske rammeverk, ha gjort de samme observasjonene og tolkningene?

Svaret på alle tre spørsmålene vil ifølge Postholm et al. (2018) være nei da det er svært vanskelig å replikere møtet mellom forskeren og menneskene som deltar i studien. Ulike forskere har med seg sin subjektive, individuelle forståelse av teori og møtet med forskningsobjektene vil derfor utartes forskjellig. Et siste poeng er at alle mennesker er i konstant utvikling og det er derfor nærmest umulig å gjenskape en kvalitativ studie. Vi vil derfor fokusere på hvordan vårt subjektive ståsted kan ha påvirket innsamlingen og analysen av datamaterialet og hvordan vi har forsøkt å motvirke dette for å styrke påliteligheten.

Ifølge Gleiss og Sæther (2021, 203) kan forskernes tilstedeværelse påvirke forskningsdeltakerne. Vi var to ukjente elementer i klasserommet og kan ha påvirket både læreren og elevene med at vi observerte og hadde kamera med i rommet. En måte vi prøvde å begrense dette på var å få læreren til å informere elevene i forkant av undervisningen at vi ville være til stede og hvilke roller vi hadde. Vi opplevde at kameraet kunne ha en effekt på enkelte elever, da de enten oppsøkte kameraet eller ga det blick underveis i undervisningen, men det så likevel ut som at det bare forstyrret en liten del av undervisningen. Det så ikke ut som at læreren lot seg styre av kameraene. Utover dette så det ikke ut som at vår tilstedeværelse hadde nevneverdig utslag på resultatene.

Vår påvirkning på intervjuene kan også hatt en betydning for hvilke svar vi fikk. Vi tok opptak av alle intervjuene for at vi skulle unngå å miste noe informasjon fra informantene og kunne høre tilbake på intervjuene flere ganger. Vi fikk et stille rom ved biblioteket på skolen slik at informantene satt en plass de kjente til og var komfortable, noe som kan påvirke samtaledynamikken positivt (Gleiss & Sæther, 2021, s. 92). Relasjonen til forsker og informant vil også være med å påvirke samtalen (Gleiss & Sæther, 2021, s. 87), og dette hadde vi i tankene da vi intervjuet informantene. Ifølge Gleiss og Sæther (2021, s. 93) kan tillit og god relasjon mellom forsker og informant gi et rikt datamateriale, så derfor så vi på det som en mulig styrke at det allerede var en relasjon etablert mellom forskeren og klassen fra før. Noe annet som styrker intervjuenes pålitelighet, er at vi i intervjuguiden la vekt på å unngå misforståelser av spørsmålene ved å blant annet definere begreper slik at vi og informantene hadde samme forståelse av begrepene. I utførelsen av intervjuene hadde vi klare roller hvor den ene hadde hovedansvaret med å følge intervjuguiden, og den andre lyttet og kom med spørsmål hvis det var noe interessant eller noe som trengte oppklaring.

Ett aspekt som kan være med på å minke studiens pålitelighet er vår manglende erfaring med observasjoner og intervjuer. Dette merket vi spesielt ved det første elevintervjuet hvor vi merket at oppfølgingsspørsmålene hadde en tendens til å bli ledende, men dette var noe vi justerte oss på til neste intervju. Ett annet aspekt er at vi i utviklingen av undervisningsoppleggene ikke kjente til elevgruppen, og kan ha laget for vanskelige eller for lette oppgaver og dermed få dårligere data enn om oppgavene var mer treffende. Vi tok derfor utgangspunkt i læreplanen for årstrinnet for å styrke dette aspektet.

En svakhet med studien kan knyttes mot analysen og vår tolkning av datamaterialet. Som Gleiss og Sæther (2021, s. 203) poengterer vil forskning i en sosialkonstruktivistisk tradisjon aldri være fri for forskernes subjektivitet, derfor vil våre subjektive perspektiver og tolkninger være med på å påvirke resultatet. Det at vi har vært en kombinasjon av to forskere kan derimot ifølge Postholm et al. (2018, s. 236) sees på som en styrke for påliteligheten. Gjennom at vi har vært to som har som kunne sammenligne våre oppfatninger og diskutere de i løpet av forskningsperioden.

### **3.7.2 Gyldighet**

Gyldigheten til en studie kan ifølge Gleiss og Sæther (2021) defineres som kvaliteten på datamaterialet og forskernes fortolkninger og konklusjoner. Det skilles ofte mellom forskjellige typer gyldighet, og vi skal presentere vår forsknings begrepsgyldighet, indre



gyldighet og ytre gyldighet. Begrepsgyldighet handler om hvorvidt vi i vår datasamling har målt det vi sier eller tror vi måler (Postholm, 2018, s. 223). Vi har i vår oppgave undersøkt tilpasset undervisning innenfor rammene til Thinking classroom. Vi har definert Thinking classroom som en undersøkende undervisningstilnærming i matematikk, så de mest sentrale begrepene i vår studie har vært tilpasset opplæring og tradisjonell og undersøkende matematikkundervisning. For å ta stilling til hvorvidt det er samsvar mellom det vi tror vi måler og det vi faktisk måler må vi beskrive hvordan vi har operasjonalisert begrepene. Dette er utfordrende da undersøkende undervisning har mange navn og ikke en entydig definisjon. Dette har vi vært bevisste på og har i intervjuene latt lærerne selv forklare hva de legger i begrepene før vi har fortsatt med intervjuet for å sikre at vi hadde lik forståelse. For å operasjonalisere tilpasset opplæring, som er et omfattende begrep, tok vi utgangspunkt i Håstein og Werners syv verdier. Da vi observerte, hadde vi verdiene skrevet ned for å kunne spesifikt se hvordan de utspilte seg i klasserommet. I konstruksjonen av intervjuguiden benyttet vi oss av verdiene for å sikre oss om at det omhandlet tilpasset opplæring. I intervjuguiden til lærerne hadde vi også med begrepsavklaringer av verdiene slik Håstein og Werner beskriver dem for å sikre at vi hadde samme forståelse som lærerne. I elevintervjuene snakket vi ikke om de syv verdiene aktivt da vi følte det kunne bli for abstrakt å svare på. Selv om disse verdiene ikke ble snakket om aktivt under intervjuene, så kunne mange av besvarelsene fra elevene kobles opp mot verdiene. Det at vi sikret at vi og informantene hadde lik forståelse av begrepene kan ha vært med på å styrke begrepsgyldigheten.

Indre gyldighet kan ifølge Postholm et al. (2018) vurderes utfra om en kan «se virkeligheten slik den fremsto for forskeren». I vårt datamateriale har vi benyttet oss av videoopptak av undervisningene og vi har tatt lydopptak av intervjuene med lærerne og elevene. Dette gjorde det mulig for oss å se tilbake på videoopptakene hvis det var hendelser eller situasjoner som vi ønsket å se flere ganger. I tillegg kunne vi høre lydopptakene om igjen for å transkribere intervjuene vi gjennomførte, noe som gjorde det lettere for oss å sitere lærerne eller elevene direkte i masteroppgaven. Siden vi har gjort det på denne måten kan vi si at det er med på å styrke den indre gyldigheten til vår oppgave. Vi har også drøftet og sett på mulige årsaker på hvert av funnene, noe som vil være med på å styrke den indre gyldigheten ytterligere.

Ytre gyldighet handler om hvorvidt funn fra en kontekst kan overføres – eller generaliseres – til andre kontekster som ikke er studert (Postholm et al., 2018, s. 238). I vår sammenheng vil dette være et spørsmål om praksisen vi har fått innsyn til kan overføres til en annen skole. For å styrke den ytre gyldigheten er det derfor viktig med «tykke beskrivelser» av våre

observasjoner, intervjuene og konteksten for handlingene og meningene vi har samlet inn i vårt datamateriale. Den ytre gyldigheten kan styrkes av at vi har hatt flere datainnsamlingsmetoder for å finne svar på vår problemstilling. Gjennom flere innsamlingsmetoder har vi hatt muligheten til å studere problemstillingen fra flere vinkler som gir oss muligheten til å se om dataen samsvarer med hverandre (Cohen et al., 2018, s. 267).

### **3.8 Forskningsetiske hensyn**

Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH) har utviklet retningslinjer for forskning. NESH jobber for å fremme god og etisk forsvarlig forskning. Retningslinjene til NESH er rådgivende og skal bidra til å utvikle forskningsetisk skjønn og refleksjon, avklare etiske dilemmaer, fremme ansvarlig forskning og forebygge uredelighet (NESH, 2021, s. 7). Vi har forholdt oss til disse retningslinjene gjennom hele studien, fra planlegging til publisering.

Formålet med vår forskningsstudie var å undersøke på hvilke måter lærere kunne tilpasse opplæringen med hjelp av undervisningsmetoden Thinking classroom. Forskningen inneholder sensitive personopplysninger i form av intervjuer og videoopptak av lærere og elever, samt før- og ettertester av elever. Derfor ble studien meldt inn til SIKT hvor studiens behandling av personopplysninger ble vurdert slik at det var i tråd med lovverket (vedlegg 1). Videre i dette kapittelet vil vi presentere og drøfte tre sentrale forskningsetiske prinsipper: Informert samtykke, konfidensialitet og anonymisering og å unngå negative konsekvenser for deltakerne (Gleiss & Sæther, 2021, s. 43).

#### **Informert samtykke**

Et grunnprinsipp i all forskning er at forskere skal innhente samtykke til deltakelse. Forskere skal påse at alle deltakere er godt informert og forstår hva forskningen skal innebære, slik at de kan foreta et fritt og veloverveid valg om å bli med eller ikke (NESH, s. 20). Før vi startet datainnsamlingen hadde vi et møte med matematikklærerne på trinnet. Hensikten var å tydeliggjøre studien og hva det ville innebære å delta slik at de kunne ta et valg om de ville delta eller ikke. Vi fikk dermed et muntlig samtykke fra begge lærerne som er med i forskningen vår.

Det var også nødvendig for oss å innhente samtykke fra elevene på trinnet. Da barna i vårt tilfelle var under 15 år var det nødvendig å hente samtykke fra de foresatte (Gleiss & Sæther,

2021, s. 44). Barnets beste er et grunnleggende hensyn i alle forskning, og det er nødvendig å få samtykke fra både barnet og barnets foresatte (NESH, s. 22). Det er viktig å poengtere at selv om foresatte gir samtykke kan elevene velge å ikke delta. Dette gjorde vi elevene bevisste på, og informerte at de når som helst kunne trekke seg. Vi fikk hjelp av lærerne til å sende et samtykkeskjema med informasjon vedrørende vår studie til de foresatte (vedlegg 2), og fikk lærerne til å informere elevene muntlig før vår ankomst. Til slutt fikk vi samtykke fra samtlige, med unntak av en elev. Gruppene denne eleven jobbet på har konsekvent blitt utelatt av våre observasjoner og videoopptak. Før- og ettertesten til denne eleven har lærerne beholdt, og vi har ikke fått innsyn i denne.

En annen utfordring med datainnsamlingen vår var at undervisningen ble ved noen anledninger gjennomført med en annen klasse på andre siden av rommet med bare en skillevegg mellom. Vi gjorde denne klassen oppmerksom på at det ble gjennomført et studie med videoopptak på andre siden av rommet, men det var vanskelig å ikke plukke opp lyd og bilder med kameraet av lærere og elever som ikke hadde gitt samtykke. Av etiske hensyn valgte vi derfor å destruere videoopptakene fra disse undervisningsøktene og har derfor bare videoobservasjonene som var begrenset til klassen som hadde gitt samtykke.

### **Konfidensialitet og anonymisering**

Det andre forskningsetiske prinsippet innebærer at forskerne skal ivareta konfidensialitet og anonymisering. Konfidensialitet betyr at en ikke skal avsløre informasjon om personlige forhold som forskningsdeltakerne har gitt, med andre ord skal datamaterialet vi har samlet inn være utilgjengelig for uvedkommende. Ifølge Gleiss og Sæther (2021, s. 45) er fullstendig konfidensialitet ikke mulig i forskning, da funn og sitater blir en del av publiseringen og dermed gjøres tilgjengelig for andre. En av våre oppgaver var derfor å begrense hvem som har tilgang til datamaterialet og forsikre oss om at det ble lagret trygt, som NESH (2021, s. 26) poengterer må gjøres på forsvarlig og lovlig vis. Derfor laget vi en datahåndteringsplan som også ble godkjent etter vurdering av SIKT. All digitale data, som opptak av intervju og film, ble beskyttet av to-faktors autentisering ved hjelp av Nettskjema og OneDrive. I tillegg innhentet vi før- og ettertester som ble låst inn i et skap på UiT.

Anonymisering går ut på at enkeltindivider ikke skal kunne identifiseres i forskning og formidling. Da er det nødvendig å fjerne forbindelsen mellom personer og informasjon slik at opplysningene ikke kan føre tilbake til individet (NESH, s. 23). Vi har sørget for at alle

deltakerne ble anonymisert gjennom å bruke pseudonymer, slik at opplysningene ikke kan spores tilbake til dem. Transkriberingen av intervjuene ble skrevet på bokmål for å bevare anonymiteten til deltakerne.

### **Å unngå negative konsekvenser for deltakelse**

Det siste forskningsetiske prinsippet som vi vil presenter går ut på at ingen skal ta skade fra å delta i forskningen (Gleiss & Sæther, 2021, s. 45). Vi har forsøkt å planlegge studien med dette prinsippet i tankene. Formålet med vår forskning var å undersøke hvordan læreren brukte Thinking classroom for å tilpasse undervisningen til elevene, samt få deres opplevelse av undervisningsmetoden. Vi ønsket ikke at studien skulle ta vekk noe av den planlagte undervisningen til elevene. Derfor fant vi, i samarbeid med lærerne, et tema innenfor matematikk som de skulle jobbe med i denne tidsperioden som passet inn i den langsiktige planen på skoleåret, hvor vi tok utgangspunkt i læreplanen i matematikk for 7. trinn.

Et annet hensyn vi tok med tanke på intervjuene var å være fleksible slik at lærerne fikk velge tid og sted. Vi ønsket at intervjuene skulle bli gjort på et tidspunkt hvor de var komfortable og hadde tid til å gjennomføre intervjuet. Elevintervjuene var også planlagt slik at elevene ikke skulle ta skade. Som Gleiss og Sæther (2021, s. 45) påpeker kan det å bli intervjuet være stressende og en kan få sosiale reaksjoner i gruppeintervjuer. Derfor valgte vi intervjuet eleven en og en, i nærheten av klasserommet hvor de er kjente, og bare etter at de hadde gitt oss muntlig samtykke for å bli intervjuet. Vi har videre forsøkt å unngå å stille forskningsdeltakerne i dårlig lys og tydeliggjør at våre fortolkninger av datamaterialet er subjektive, og ikke en absolutt sannhet.

## 4 Funn

I dette kapittelet vil vi presentere funnene våre fra analysen av intervju, observasjoner og før- og ettertestene for å svare på problemstillingen *På hvilke måter kan læreren bruke metoden Thinking classroom til å tilpasse undervisningen for elevene* og forskningsspørsmålet *Samsvarer elevenes og lærerens opplevelse av undervisning med faktisk utbytte.*

Vi vil presentere funnene fra observasjon, intervju og før- og ettertestene i seks funn som kom frem etter analysen av datamaterialet. Vi har knyttet de fire første funnene *planlegging og oppgaver, oversikt, hvordan de syv verdiene kom frem i undervisningen* og *hvordan læreren tilpasser til høyt- og lavt-presterende elever* til problemstillingen vår. Hovedfunnene våre på problemstillingen er fra intervjuene med lærerne hvor observasjonene blir brukt til å supplere eller bekrefte intervjuene. Vi har gitt de to lærerne pseudonymene Frikk og Siri.

De to siste funnene *lærernes og elevenes opplevelse av undervisningen og utbyttet til elevene over tre undervisningsøkter med Thinking classroom* har vi knyttet til forskningsspørsmålet vårt. Vi har intervjuet til sammen seks elever som vi har gitt navn etter listen over de mest populære navnene i Norge ifølge SSB. Elevene blir derfor presentert under pseudonymene elev Lucas, Noah, Olivia, Oliver, Emma og Ella.

### 4.1 Planlegging og oppgaver

Det første funnet vi vil presentere er planlegging av undervisningen og oppgaver. Dette har relevans med problemstillingen vår fordi lærerne uttrykte at de tenker tilpasset opplæring når de planlegger Thinking classroom-øktene der de reflekterer over hvilke oppgaver elevene skal jobbe med.

Frikk mener at undervisningen med Thinking classroom bør legge opp til at elevene jobber på et nivå som gjør at de føler mestring og sier at de begynner ofte nye temaer med lette, åpne oppgaver der alle elevene skal tenke at de kan klare det. Deretter følger de dette opp med mer utfordrende oppgaver. Siri sier at hun aktiv går inn for å benytte LIST-oppgaver slik at alle på gruppene kan bidra, selv med begrenset matematikkunnskap.

Det kommer også frem at det er utfordrende å planlegge oppgaver som treffer alle elevene. Begge lærerne har derimot et langsiktig syn på tilpasset opplæring hvor de tenker at alle elevene vil oppleve tilpasset opplæring i et tidsrom.

*Intervjuer:* Hva med Thinking classroom gjør det egnet eller uegnet for å tilpasse opplæringa?

*Siri:* Det er jo egnet med at man kan lage oppgaver. Man kjenner jo klassen sin. Man kan jo hente oppgaver fra hvor som helst, hvordan trinn og hvordan fokus. Det er jo lett å kunne finne oppgaver som gjør at flest mulig vil kunne bruke sin kompetanse rundt det.

Du får muligheten til å utfordre deg ut fra ditt ståsted. Også må man jo ha tenkt gjennom oppgavene, og ha videre arbeid de kan gjøre, og utfordre dem i oppgavene.

Det kommer også frem at Thinking classroom krever at lærerne har planlagt eventuelle hint og utvidelser i forkant av undervisningsøkten, ifølge Siri. For å tilpasse undervisningen for elever med høyt læringspotensial sier Siri at hun har tenkt nøye gjennom hvordan utvidelser som kan passe til oppgaven. Hun sier videre at dette er utfordrende i tradisjonell undervisning hvor disse elevene som regel får en ny oppgave, eller «går videre i boka», i stedet for å bygge videre på oppgaven de jobber med.

Frikk bemerket at det var utfordrende å gjennomføre undervisningsoppleggene vi hadde laget, kontra om han hadde laget de selv. Etter en av undervisningstimene uttrykte han at det ikke hadde vært nok tid til å sette seg inn i oppgaven. Han hadde ikke fått nok tid til å se på eventuelle løsningsforslag, hint og utvidelser og kom med tilbakemelding på at han blant annet trengte bedre tid og oversikt over oppgavene. Derimot sa han at den andre undervisningsøkten, da han allerede hadde kjørt undervisningsøkta én gang, var mye lettere å gjennomføre for da hadde han «fått det under huden» og sett for seg hvordan økta ville utspille seg.

Dette var noe som kom frem i det andre undervisningsopplegget hvor det oppsto en misforståelse mellom oss og læreren. Gruppene fikk to påstander og de skulle diskutere hvilken påstand de ville ha. Når de hadde regnet seg ferdige skulle de få en ny påstand for å fortsette arbeidet. I stedet for ventet læreren til alle gruppene var ferdige og fikk vist sin fremgangsmåte, før de fikk neste påstand.

Da elevene jobbet med den tredje undervisningsøkten ga læreren alle gruppene en av utfordringene vi hadde planlagt. Da var det bare en gruppe som jobbet med en løsning, mens de resterende gruppene ble tydelig frustrerte og det var lite til ingen aktivitet på tavlene deres.

I samtale med læreren sa han at utfordringen var for vanskelig for elevene, men han valgte å fortsette for å gi den ene gruppen muligheten til å arbeide ferdig. Vi kunne observere ved flere anledninger at det var flere grupper som kom frem til et løsningsforslag som de var fornøyde med før tiden. Disse gruppene valgte ikke å prøve flere løsningsmetoder, men gjorde heller andre ting som ikke var relevant for oppgaven eller timen.

*Siri:* Men så er det jo også det der at man har jo en spredt klasse, så de svakeste og de sterkeste det er jo et ganske stort sprik. Så man vil jo ikke... Det å finne oppgaver som alle føler, «ah, denne oppgaven, den traff meg», det er jo vanskelig. Men man må jo også tenke at det er jo over et tidsrom, så skal jo alle ha følt på tilpassa opplæring. Det å skulle gi alle det i en time, det har man jo ikke kapasitet til. Men over en gitt periode så vil jo alle få det.

*Frikk:* Fordi jeg tenker ikke at hvis du ikke lærer noe denne tiden så er det alt håp ute. Jeg vet jo at det kommer nye timer, nye år.

Her kan det virke som at lærerne har et langsiktig syn på tilpasset opplæring. Dersom oppgaven de hadde planlagt ikke nødvendigvis «treffer» enkelte elever akkurat den dagen, så vil det komme flere muligheter. De er opptatte av at alle elever skal oppleve tilpasset opplæring, men over et lengre tidsrom.

## 4.2 Oversikt

Det andre funnet vi vil presentere er at Thinking classroom gir læreren oversikt. Oversikt i denne sammenhengen går ut på at læreren ser hva elevene jobber med i matematikkundervisningen.

Begge lærerne sammenligner oversikten de opplever i tradisjonell undervisning og Thinking classroom. Begge har definert en typisk tradisjonell undervisning hvor elevene sitter på hver sin pult og jobber selvstendig med oppgaver:

*Intervjuer:* Hva er det du forbinder med tradisjonell matematikkundervisning?

*Frikk:* Tradisjonell? Ja, da er det at læreren forteller elevene hva de skal gjøre, og så gjør elevene det. Kopierer læreren (...) Oppgaver i bok, kanskje læreren står og viser et oppsett, og så jobber elevene med samme oppsett.

*Siri:* Det jeg forbinder med det er jobb i boka med en gitt algoritme fra lærer. Læreren gjennomgår også jobber du med det læreren har sagt.

De uttrykker at i den tradisjonelle undervisningen er det vanskelig å vite hva elevene faktisk jobber med, og at en elev som trenger hjelp fort kan gå under radaren, eller at elever kan bruke andre strategier for å unngå å jobbe med matematikken uten at læreren legger merke til det. I undervisningen med Thinking classroom sier lærerne at de lettere ser når elevene behøver hint eller utvidelser for å enten komme i gang med arbeidet eller fortsette arbeidet.

*Frikk:* Det er mye vanskeligere å ha fullstendig oversikt i de timene hvor man har alle elevene, kontra Thinking classroom, der du går rundt og ser. Du ser jo hva som skjer, du lærer deg stemninger i klassen, i forhold til oppgaven du har gitt dem. (...) Det er mye lettere å se, for når de sitter og jobber med boka, så kan det gå, men hvis de sitt og gjemmer seg og later som de jobber så har du ikke sjans.

Når Frikk i dette utdraget snakker om alle elevene er det nødvendig å påpeke at trinnet vanligvis har to matematikkøker, en med hele klassen og en hvor de deler klassen i to. Som oftest gjennomfører de Thinking classroom når klassen er delt, og en mer tradisjonell tilnærming når klassen er hel.

*Frikk:* Det er fordi jeg synes jeg har så mye bedre oversikt når det er på vegg. Det er på en måte en kladdebok som man ser.

*Siri:* Hvis jeg står midt i klasserommet, så har jeg oversikt over alle tavlen. Mens hvis de sitter og jobber med boka, så vet jeg ikke om de sitter og tegner, eller om de sitter og jobber med oppgave, eller om de bare sitter på en måte.

Det kommer tydelig frem at lærerne mener at Thinking classroom gir bedre oversikt over elevene og arbeidet deres i klasserommet når de sammenligner det med tradisjonell undervisning. Siri påpeker at når hun jobber med metoden har hun oversikt over alle tavlene da det er naturlig at hun er midt i rommet når hun jobber med Thinking classroom. Siri sier at det er lett å se når elevene «soner ut» når de jobber. Hun opplever at det er lettere å se når elevene ikke er helt med i oppgaven, og dermed lettere å fange de opp og få hentet de inn.

Når elevene jobbet med oppgavene ved tavlene gikk læreren rundt til de forskjellige gruppene. I gruppene ga læreren hint og utfordringer til gruppa som oftest i form av spørsmål, i tillegg til at han ga gruppene ros. Eksempler på utfordringer var utsagn som «her må dere



vise hva dere har tenkt» og «dette forstår ikke jeg, kan dere gjøre det på en annen måte?». Eksempler på hint var utsagn som «hva om dere tegner det opp?» og «prøv å dele det opp i like store deler». I observasjonene våre så vi flere ganger grupper som ikke kom i gang med oppgaven. Dette kom til uttrykk gjennom at det virket som at det ikke var aktivitet på tavlene og det var stille rundt tavla. I disse undervisningsøktene observerte vi at læreren oppdaget dette og gikk mot gruppa for å høre hva elevene tenkte. I samtalene ga læreren som regel et hint til oppgaven. Etter samtalene med gruppa gikk som regel læreren bort fra tavla og lot elevene tenke videre alene.

Vi observerte at grupper med elever også benyttet seg av oversikten til de andre gruppene. De ble ofte påvirket av andre gruppers løsningsforslag og hentet ideer fra de andre. Dette kom til uttrykk gjennom at de så på andre tavler, eller stilte spørsmål til andre grupper.

Etter at elevene hadde jobbet med en oppgave, presenterte gruppene løsningsforslagene sine til de resterende gruppene. Læreren styrte rekkefølgen på de som skulle presentere. Konsekvent la læreren opp til at det var grupper som hadde forskjellige løsningsforslag som presenterte deres løsninger. Vi tolker dette som at de vertikale tavlene i Thinking classroom ga læreren oversikt over de ulike løsningsstrategiene og vurderte underveis i arbeidet hvilken rekkefølge elevene skulle presentere arbeidet på. Det så ut som at Frikk valgte de «enkle» løsningene først for å deretter gå gjennom de mer avanserte løsningene under Gallery walk.

Underveis i Gallery walken observerte vi at læreren stilte spørsmål til elevene for å frem matematikken i løsningen. Dette var ofte for å få frem hva elevene hadde tenkt og hvordan de hadde gått frem for å finne svaret sitt. Vi tolket det som at læreren stilte spørsmål for å hjelpe elevene med å forklare fremgangsmåten deres slik at det var mer forståelig for de andre elevene som hørte på. Ved å ha god oversikt over løsningsforslagene kunne læreren velge de løsningene som belyste viktige momenter med matematikken som elevene jobbet med i timen og stille spørsmål for å gjøre den tilgjengelig for samtlige.

### **4.3 Hvordan de syv verdiene kom til uttrykk i undervisningen**

Det tredje funnet vi presenterer er hvordan de syv verdiene til Håstein og Werner (2014, s. 29) kom til uttrykk i undervisningen og under intervjuene med lærerne. Vi vil presentere de utdragene som vi har knyttet til en eller flere verdier. De syv verdiene som Håstein og Werner har utformet er: *inkludering, variasjon, erfaringer, relevans, verdsetting, sammenheng og medvirkning*.

## ***Inkludering***

Frikk og Siri snakker om hvordan Thinking classroom kan legge til rette for at elevene kan få en økt følelse av inkludering gjennom timen. Begge lærerne hadde spesielt fokus på hvordan «svakere» og beskjedne elever ble inkludert under arbeidet med oppgavene.

*Frikk:* Ja, kanskje de som er tilbaketrukne, stille, ikke tørr, eller som ikke sier så mye. Jeg tror de over tid vil få økt sin selvtillit, at de tør å være mer aktiv, muntlig (...) De driver egentlig på å øve på å snakke i de mindre gruppene. Og over tid tror jeg de blir tryggere, og så tørr de kanskje å snakke i større grupper.

For de svakeste, hvis de på en måte ikke henger helt med. Hvis de skriver, så føler de at de er med i prosessen.

I Thinking classroom så er elevene på en måte tvunget til å snakke og være med og diskutere, men når du sitter alene og jobber med en oppgave i en bok, så trenger du egentlig ikke å snakke med den andre om hvordan du løser det.

*Siri:* Så hvis du har tusjen og vil skrive dine tanker, så må du gi tusjen til en av oss, og så får du si tanken. For da fører det til kommunikasjon og samarbeid.

Disse besvarelsene fra lærerne viser hvordan lærerne tenker bruken av Thinking classroom legger til rette for inkludering, spesielt de som presterer på et lavere nivå i matematikk. Disse antatt lavtpresterende elevene får ifølge lærerne en annen rolle under Thinking classroom enn hvis de jobber alene i arbeidsboka. Når elevene sitter ved pulten og løser oppgavene som er i boka så trenger ikke elevene å snakke med sidepersonen om hvordan de har løst oppgaven, selv om elevene sitter sammen to og to i klasserommet. Lærerne snakker om hvordan disse elevene kan ta små steg mot å få en økt selvtillit når det kommer til matematikkfaget gjennom å bruke Thinking classroom som arbeidsmetode.

Vi kunne observere at begge lærerne tok en gjennomgang sammen med elevene i starten av hver time om deres forventninger til timen. Dette gjaldt blant annet at en elev kan ikke skrive ned egne ideer, men at elevene skal samarbeide under oppgaveløsningen. I tillegg snakket lærerne om viktigheten av at alle på gruppen skulle forstå det elevene på gruppen hadde gjort før de var ferdige med oppgaven.

## ***Variasjon***

*Frikk:* Når det kommer nye, fine ting som Thinking classroom, så skal man på en måte ta rundt det, ta det inn, se hvordan det fungerer, og så må man ikke ha det hele tiden sånn at interessen forsvinner fra elever. Hvis du har det samme metode over tid, så blir det på en måte, jeg vet ikke om man skal si kjedelig, men kanskje elevene blir lei. Så man må variere.

*Intervjuer:* Hvordan tenker du den optimale fordelingen er med Thinking classroom og andre typer univisering? Sånn som du har opplevd det?

*Frikk:* Ja, at de blir lei. Hvis vi bare kjører i én metode hele tiden så blir de lei. Det trenger å sitte litt alene faktisk, å jobbe, å ha litt fred, å ha det stille.

Frikk snakker om variasjonen når det kommer til undervisningen. Han er åpen for å prøve nye ting som blir presentert i skolen og arbeidsmetoder som kan være til nytte for elevene. Noe han også snakker om er at variasjon er med på å holde på interessen hos elevene. Her snakker han mer generelt om at uansett arbeidsmetode, hvis du har den samme hele tiden så vil interessen hos elevene etter hvert forsvinne. Videre snakker han om at elevene også trenger variasjon med tanke på å kunne sitte alene å jobbe også.

*Siri:* Det er ikke den gitte algoritmen som de skal gjøre, bruke. Men det er liksom opp til hver elev.

Så får man den variasjonen. For man ønsker jo at det skal komme frem litt forskjellige fremgangsmåter. Og det har de jo blitt litt flinke til nå, har skjønt at, «ok, men jeg kan tegne.» Vi kan tegne for å registrere ting i matematikk. Noen tar tall og. Det er viktig å få litt frem den variasjonen i fremgangsmåten frem mot samme svar.

Siri snakker om hvordan Thinking classroom legger opp til variasjon ved at det ikke er en bestemt måte å komme frem til svaret på. Elevene står friere til å velge sin egen fremgangsmåte når de jobber med Thinking classroom. Elevforslagene vi observerte var varierte hvor noen blant annet tegnet løsninger og andre benyttet seg av tall. De trenger ikke bruke den samme algoritmen hver gang de skal jobbe med en ny oppgave.

### ***Erfaringer***

I intervjuet med Frikk kom det frem at elevene får utnyttet bakgrunnskunnskaper i Thinking classroom.

*Intervjuer:* Tenker du at eleven får utnytta og utfordra sine erfaringer, kompetanser og potensial i arbeidet under Thinking classroom?

*Frikk:* Ja, så han bruker tidligere ting han kan. (...) Jeg tror det, at han kan hente fram bakgrunnskunnskaper i samarbeid med de andre.

En annen del av verdien er at elevenes potensial skal bli tatt i bruk og utfordret i klasserommet. Dette er noe vi har observert blant annet når gruppene utforsket oppgavene og kom frem til flere ulike løsningsforslag med varierende kompleksitet.

### ***Relevans***

I et tidligere utsagn snakket Frikk om elever som er stille, tilbaketrukne, ikke tørr eller som ikke sier så mye. Han påpeker at disse elevene kan få trening på å øke sin selvtillit ved å snakke i mindre grupper som igjen kan hjelpe dem til å være mer verbal i større forsamlinger. Han mener dette er relevant trening for elevene nå og senere i livet.

*Siri:* Så det er mye lettere å gi en realistisk oppgave som problemløsningsoppgavene.

Siri mener at i Thinking classroom står læreren mye mer fritt til å gi elevene oppgaver som passer dem bedre, i motsetning til arbeidsboka hvor oppgavene allerede er laget. Hun trekker frem en elev som sliter med å motivere seg med oppgavene i boken, på grunn av at de ikke gir mening for han.

*Siri:* Det er viktig å lære seg å samarbeide med hvem som helst. Og nå er det sånn, så godtar de det.

Siri snakker om at elevene blir flinkere til å samarbeide med andre når de jobber med Thinking classroom.

*Intervjuer:* Tror du den eleven får bruk for den erfaringen som eleven får gjennom thinking classroom også i dagliglivet?

*Frikk:* Ja. Det å kunne fortelle om en prosess, fram til et svar, for eksempel i matematikk, det er en styrke å ha med seg senere i livet. Det å kunne se sammenhenger, forklare sammenhenger, ikke bare skrive det ned, men også kunne si det muntlig.

Å kunne se på og være opptatt av prosessen i motsetning til å bare være opptatt av resultatet mener Frikk er en viktig egenskap å ha med seg i livet.

### ***Verdsetting***

*Frikk:* Ja, men også det at de blir på en måte mer stolt, ser hvordan vi har gjort det. Vi har gjort det sånn her, og så kanskje vi har tegnet det. Vi har kommet fram til samme svaret. Og så skal de på en måte til slutt finne den måten som fungerer best for dem.

Frikk sier elevene tar mer eierskap og viser stolthet til løsningene sine når de skal presentere for de andre i klassen. Oppgavene i Thinking classroom gir muligheten til flere løsningsforslag og vi observerte at elevene viste stolthet når de klarte en oppgave som de hadde brukt lang tid på.

### ***Medvirkning***

Lærerne snakker om hvordan elevene kan medvirke på hvordan de skal gjennomføre arbeidet i timene. Siri sier lærerne kunne vært flinkere på å involvere elevene i planleggingen og vurdering av timene. Ved at elevene følger reglene som er satt i Thinking classroom så må de i større grad samarbeide for å jobbe med oppgaven. Elevene kan også velge fritt hvilken fremgangsmetode de skal velge og hvem som skal gjøre de forskjellige arbeidsoppgavene.

*Siri:* Noen kommer jo og spør: «Å, skal vi jobbe på tavlen igjen snart?».

*Frikk:* Altså, helt ærlig, tror jeg at det har blitt flest oppe på tavla.

Siri snakker om hvordan elevene er med på å bestemme hvordan arbeidsmetode de skal bruke for å jobbe med et nytt tema innenfor matematikken. Ifølge Siri er det flere elever som foretrekker å jobbe med Thinking classroom kontra tradisjonell undervisning noe som samsvarer med Frikk når han svarer hva han tror elevene ville ha valgt. Dette kommer også frem under elevintervjuene hvor flere av besvarelsene fra elevene gikk på at de heller ønsket Thinking classroom i stedet for tradisjonell undervisning.

## **4.4 Hvordan læreren tilpasser til høyt- og lavt-presterende elever**

Det fjerde funnet vi vil presentere er hvordan lærerne tilpasset undervisningen til mangfoldet av elevene med fokus på de høyt og lavt-presterende elevene. Både Frikk og Siri kom med

besvarelser som gikk på hva som kan hjelpe disse elevene og hva som kan være utfordrende for disse elevene når det kommer til Thinking classroom. For å gjøre det mer oversiktlig kommer funnene hver for seg.

### ***Høyt-presterende***

*Frikk:* Tiden strekker ikke til på den tradisjonelle, å finne tak i oppgaver som på en måte utfordrer de sterkeste.

Men det jeg synes er det vanskeligste, faktisk, det er jo de sterke elever.

Frikk snakker om hvordan han synes det er utfordrende å tilpasse undervisningen for de «sterke» elevene i tradisjonell undervisning. I den tradisjonelle tilnærmingen kan det være vanskelig for læreren å finne oppgaver som kan utfordre de høytpresterende elevene på lik linje som de antatt lavtpresterende elevene.

*Frikk:* I Thinking classroom, hvis det er sterkere på en gruppe, så kan du gå bort og fikle litt med oppgaven, så er den ti nivå opp, og da får de utfordra seg.

*Siri:* Men de som også er litt.. altså kan.. De som får til matte bedre, kan videreutvikle den enda mer. At alle skal føle mestring er jo viktig når man holder på med sånn her.

Lærerne forteller om hvordan man kan tilpasse oppgaven for de høytpresterende elevene i gruppene i Thinking classroom. Der kan en enkelt tilpasse oppgaven for elevene ved å gå bort til dem og endre på oppgaven slik at den er mer utfordrende. I motsetning til den tradisjonelle undervisningen hvor de opplever at tiden ikke strekker til for å finne utfordrende oppgaver for disse elevene. Siri forteller om hvordan Thinking classroom kan brukes for å videreutvikle ferdighetene til de høytpresterende elevene. I Thinking classroom sier hun at oppgavene som elevene får er mer gjennomtenkt enn hvis oppgavene er i arbeidsboka.

*Frikk:* Men jeg kjenner han så godt at jeg tror ikke han vil klare å løse det like godt som oss egentlig. Det som ødela litt for oss var at vi ikke hadde vært tydeligere nok med den å brette rett. (...) Og det, ja. Jeg kunne ikke bryte av når, selv om det gikk litt utover de andre, eller at mange falt ut rundt, men så måtte han eller den gruppen få muligheter. (...) Men i hvert fall, de mestringene han eller den gruppa får, var egentlig nok for meg i den timen.

Her snakker Frikk om hvordan en elev og dens gruppe fikk holde på med en problemløsningsoppgave. Selv om mange andre grupper ikke fikk til oppgaven, ville Frikk la denne gruppen holde på lengre siden en elev på den gruppen var på vei til å mestre oppgaven. Denne eleven ble ansett som en høyt-presterende elev av læreren. Frikk valgte derfor å la gruppen holde på litt lengre slik at eleven kunne prøve å få til oppgaven, selv om det gikk ut over de andre elevene i klassen.

### ***Lavt-presterende***

*Siri:* Jeg har elever som så vidt kan gjøre noe i matematikktimen, men plutselig så blomstrer de når vi har Thinking classroom. Plutselig så blir de helt låst i den tavla og oppgaven. Jeg har aldri sett at dem har hatt det engasjementet når de har jobbet i boka.

Siri snakker om Thinking classroom kan være med på å bidra til at de antatt «svakere» elevene er mer positive til matematikken enn når de jobber tradisjonelt. Hun sier at hun ser flere av de lavtpresterende elevene er mer aktive når de jobber med Thinking classroom, enn ellers.

*Frikk:* Og da er jeg jo litt usikker på om de mattesvake henger med. Men så tenker jeg likevel at selv om de ikke får bidra, og kanskje ikke får sagt noe, så er de der og ser det som skjer, og hører det som skjer.

Men likevel, jeg tenker at hvis ikke de blir utsatt hele tiden for ting de ikke forstår, så tenker jeg at det ikke er så farlig at de noen ikke fatter hva læreren eller medeleven snakker om. Men de hører det. Så kanskje prosesserer de det i hodet at det skjer noe, og det går likevel.

Det betyr at de kommer på en måte styrka ut etterpå. De føler at de har vært med å løse denne oppgaven, selv om de kanskje ikke forstår. Som kan føre til at de på sikt blir tryggere, når det kommer til matematikk.

Frikk sier at han selv er usikker på hvor mye de lavtpresterende elevene henger med i Thinking classroom-timene. Selv om de ikke får bidratt så mye når det kommer til oppgavene, så er de der og følger med og hører det som skjer på gruppen. Han er usikker på hvor mye dette hjelper eleven, men at det kommer frem først på et senere tidspunkt om de hadde utbytte av disse timene. Samtidig sier han at selv om elevene kanskje har problemer med å få med seg og skjønne alt som blir sagt, så hører de det og prosesserer det. Da får de

kanskje en form for forståelse av oppgavene. Selv om de ikke har vært med på å løse oppgaven, så kan det å være med på gruppen være med på å styrke dem til å bli tryggere i faget. Frikk kan se en mer langsiktig utvikling hos elevene hvor de blir tryggere i faget gjennom å jobbe med Thinking classroom.

*Siri:* Det hjelper i hvert fall for de som ikke er så sterke. Har jeg merket. Jeg tror de føler i hvert fall mer mestring, kontra nå skal vi sitte og jobbe i boka, for da blir det litt sånn, «åh ...», den der boka, og jeg får ikke det til.

Altså finner man oppgaver som de kan føle mestring (...) føler deg viktig i gruppa for å komme frem til svaret.

Siri snakker om hvordan Thinking classroom kan hjelpe elevene til å kjenne på mestring. Alle elevene i gruppa vil ha en rolle når reglene følges. Ved å ha forskjellige roller i gruppa så kan elevene kjenne på en inkludering de ikke ville kjent på ved tradisjonell undervisning. Siris snakker også om at hun tror Thinking classroom hjelper de lavtpresterende elevene.

## **4.5 Lærernes og elevenes opplevelse av undervisningen.**

Det femte funnet vi presenterer er lærernes og elevenes opplevelse av undervisningen. Dataen har vi valgt å presentere som fordeler og utfordringer med et lærerperspektiv og elevperspektiv. Det vil være naturlig å se på positive og negative sider med arbeidsmetoden med tanke på vår problemstilling da det kan spille inn på hvordan læreren kan tilpasse undervisningen for elevene.

### **4.5.1 Fordeler med Thinking classroom fra lærernes perspektiv**

Under intervjuet med Frikk snakker han om de som kan falle utenfor når de jobber med tradisjonell matematikk. Han sier selv at det er elever som selv føler at de ikke er gode nok til å kunne bidra i timene.

*Frikk:* Ja, det har det noen elever som er negativ til faget, og egentlig tror at de ikke forstår det eller ikke kan. (...) Så viser det seg at de faktisk er flinke, og da har jeg sett at motivasjon er, når de begynner å oppdage seg selv, at det her kan dem.

Når elevene da får jobbe med Thinking classroom tror Frikk at elevene i større grad får vist hva de kan i faget. Elevene vil da føle en større mestring når de jobber med Thinking classroom enn når de jobber alene i matteboka.



*Frikk:* Mange unger tenker, det er bare jeg som ikke er flink, det er bare jeg som ikke forstår. Men når de oppdager at vi er flere som må jobbe litt hardere, eller som sliter, så tror jeg det gir dem trygghet. At de ikke er alene. (...) Kontra hvis de sitter jobb i en bok, man går gjennom ting, de ser det var alt feil, de sier ingenting, kanskje læreren ikke oppdager det. Det kan jo skje, at noen på en måte går under radaren.

Det at elevene i Thinking classroom samarbeider i grupper mener Frikk kan gi de innsikt i de andre elevenes arbeidsmetoder. Dette kan gi de en trygghet siden de ser at alle må jobbe med matematikken for å få en god forståelse og at de ikke er alene med å ikke mestre alt med en gang. Dette mener han vil være en fordel når elevene jobber med Thinking classroom, at elevene får en følelse av at de ikke er alene når de jobber med matematikken.

*Intervjuer:* Hvem får utbytte av Thinking classroom?

*Siri:* Ja, jeg ser jo at de urolig litt tullede guttene plutselig er veldig fokusert. og kan jobbe og kommer og spør om matematiske spørsmål, for at de blir liksom engasjert i oppgaven. Så jeg tror jo at sånne i hvert fall får godt utbytte av denne. Føler litt sånn mestring og blir litt mer engasjert.

Siri sier at elever som kan være tullede og ikke tar faget så seriøst blir mer fokusert og ønsker å jobbe med oppgavene de har fått utdelt.

*Intervjuer:* Ser du liksom at det er Thinking classroom som funker best, også?

*Siri:* Jeg merker i hvert fall at jeg fanger flere elever når vi har Thinking classroom.

*Frikk:* De får vært aktiv og muntlig i mindre grupper. Det er ikke så farlig. Det er ingen som står på en måte og hører på dem når de står og snakker. De driver egentlig på å øve på å snakke i de små gruppene.

Siri forteller at ved bruk av Thinking classroom føler hun selv at hun fanger flere elevers interesse i større grad enn når hun underviser tradisjonelt. Frikk mener elevene er mer aktive og mer muntlig i timene med Thinking classroom. Han snakker også om at Thinking classroom kan være en fin arena for elevene til å øve på å snakke foran andre i mindre grupper. Dette kan gjøre dem tryggere til å snakke foran større grupper.

Noe annet som kommer frem under intervjuene med lærerne er at de tror at denne arbeidsmetoden kan bidra til at elevene blir flinkere til å forklare fremgangsmetoden de har brukt.

*Siri:* Jeg tror ved hjelp av denne arbeidsmetoden, så har man blitt flinkere på å få frem en forklaring.

*Frikk:* Det var ikke så lett, men jeg tror at Thinking classroom, i hvert fall i metoden, kan hjelpe på at det kan bli så at de blir mer opptatt av prosess, enn selve svaret. (...) Det er forskjellige måter de kan fram til svaret.

Elevene skal etter å ha jobbet med oppgavene gå gjennom hverandres forklaringer under Gallery walken. Lærerne påpeker at det er viktig at elevene har en forståelse av hva deres egen gruppe har gjort slik at de enklere kan forklare fremgangsmåten deres. Dette er også noe Frikk kommer inn på under intervjuet. Han forteller om hvordan bruken av Thinking classroom kan være med på å hjelpe elevene til å bli mer opptatt av prosessen, hvordan de kommer frem til svaret, i stedet for å bare ha fokus på selve svaret. Dette samsvarer med våre observasjoner hvor lærerne gikk nøye gjennom hvordan elevene kom frem til svaret under Gallery walken.

*Frikk:* Hvis jeg hadde hatt denne metoden under huden fra jeg møtte dem for første gang, så tror jeg dem hadde vært sosialt bedre, faglig bedre, bedre muntlig, tryggere på skolen enn de er nå. Det er nesten 100% sikkert.

Frikk nevner i inngående samtaler at han har hatt klassen siden 3. klasse, men begynte med Thinking classroom for under et år siden. Selv om han ikke har hatt mulighet til å jobbe med Thinking classroom sammen med elevene så lenge, er han likevel klar i sin tale når det kommer til effekten av Thinking classroom. Frikk mener selv at elevene ville vært sosialt bedre, faglig bedre, bedre muntlig og tryggere på skolen enn det de er nå dersom de hadde jobbet med metoden gjennom hele skoleløpet.

#### **4.5.2 Fordeler med Thinking classroom fra elevers perspektiv**

Under intervjuene med elevene stilte vi spørsmål knyttet rundt deres opplevelse når de jobber med Thinking classroom. Igjennom samtalene vi hadde med dem kom det frem svar som er med på å besvare forskningsspørsmålet vårt. For at spørsmålene skulle vært enklere for

elevene å svare på, valgte vi å blant annet å vinkle spørsmålene slik at de svarte på om hvordan Thinking classroom er i forhold til tradisjonell undervisning.

<i>Lucas</i>	<p>Når jeg jobber med matteboka, så kan jeg egentlig ikke forstå det, og tar opp handa med én gang, sånn at læreren forklarer det til meg. Men Thinking classroom så kan ikke læreren si det, så vi må tenke det mer igjennom, til vi får rett, eller til tiden går ut.</p> <p>Nei, jeg tror faktisk jeg hadde lært mindre hvis jeg ikke hadde jobbet med Thinking classroom.</p>
<i>Noah</i>	<p>Når jeg sitter i bok kan jeg bare sitte og regne, men jeg vil ikke si at jeg lærer noe av regninga. Jeg regner bare for å bli ferdig. Litt sånn uten å forstå det, av og til.</p> <p>Fordi da tror jeg det hadde vært vanskelig å fokusere. Og der har man litt.. jeg vil si at på Thinking classroom så har man litt lyst til å være med, men i boka er det kjedelig å bare gjøre det og ikke lære noe av det, egentlig.</p> <p>I matte er det jo det vi har nest mest. Så da vil jeg si at jeg har lært mest der. Jeg synes definitivt det er bedre å lære med Thinking classroom over boka.</p>
<i>Olivia</i>	<p>Ja, for hvis det er noe jeg ikke skjønner i arbeidsboken, så har jeg liksom ikke en til hjerne som kan tenke. Men når vi er i Thinking classroom, så er det sånn at hvis jeg ikke skjønner, så kan det være en annen som har rett og så finner jeg ut av det, og så liksom lære.</p> <p>Foretrekker Thinking classroom.</p>

<i>Oliver</i>	Du lærer mye av det, men det er lite grann irriterende å liksom tenke hardt og sånne ting. Men det er jo artig.
<i>Emma</i>	Det er ganske gøy.
<i>Ella</i>	Det er egentlig ganske greit. Da kan man på en måte kanskje skjønne litt mer enn det du bruker å gjøre. Føler jeg lærer noe.

Samtlige av elevene vi intervjuet uttrykte at det var positivt å ha Thinking classroom som arbeidsmetode. Lucas nevner at han lærer mer når han jobber med Thinking classroom. Noah snakker om at det er kjedelig å bare gjøre oppgavene, og faktisk ikke lærer noe, i motsetning til Thinking classroom hvor han kjenner på at han har lyst til å fokusere og være med på problemløsningen. Olivia var kort og presist i svaret om hvorvidt eleven foretrekker Thinking classroom eller tradisjonell undervisning, hvor svaret var Thinking classroom. Oliver føler han lærer mer i en tradisjonell undervisning, men synes Thinking classroom kan være artig og han lærer også der. Emma og Ella uttrykte at de foretrakk Thinking classroom over tradisjonell undervisning når vi spurte om hva de lærte mest av.

Enkelte elever snakker også om når de jobber i arbeidsboka, så kan det være at de gir lett opp og spør læreren om hjelp eller at de bare gjør oppgavene uten at de faktisk forstår hva de gjør og hvorfor det blir sånn.

Elevene snakker også om hvordan de kan, igjennom Thinking classroom, bruke samarbeid for å svare på oppgavene. Lucas og Olivia snakker om hvordan de andre på gruppa kan hjelpe dem til å klare oppgavene og skjønne hvordan oppgaven ble besvart.

### **Samarbeid**

Elevene fikk også spørsmål under intervjuene som gikk på hvordan de opplevde samarbeidet når det kom til Thinking classroom. Alle elevene stilte seg positive til hvordan samarbeidet er i Thinking classroom.

<i>Lucas</i>	<p>Jeg synes det er en bra måte å arbeide, fordi du samarbeider med andre folk.</p> <p>Gøyere å samarbeide I gruppe. Fordi det er flere folk og flere hjerner som kan tenke I lag.</p> <p>Fordi det er vanskelige oppgaver, og når man tenker i lag, da forklare man det til alle sammen så alle forstår det.</p>
<i>Noah</i>	<p>Fordi at man sitter ikke alene med en bok og skriv.</p> <p>Man sitter liksom og samarbeider med de andre.</p>
<i>Olivia</i>	<p>Jeg synes det er veldig gøy, fordi det er gøy å jobbe i grupper, og tenke med flere hjerner.</p> <p>Fordi det er mye gøyere å jobbe i grupper enn alene, det er så kjedelig.</p>
<i>Oliver</i>	<p>Men du lærer jo av de som er smartere enn deg eller ja sånne ting. Og om du er bedre enn de andre, så må du forklare til dem.</p>
<i>Emma</i>	<p>Kanskje hvis jeg er med venner mine så snakker jeg veldig mye, men hvis jeg er med noen jeg ikke er så god venn med så snakker jeg ikke så mye.</p> <p>Da kan man høre andre sine meninga og sånt. Og så kan man kanskje klare å finne ut av det spørsmålet som man ikke hadde gjort hvis man ikke var med de elevene.</p>
<i>Ella</i>	<p>Bra. Fordi der kan man på en måte være i gruppe, og så kan man finne ut ting sammen på en måte.</p>

	<p>Jeg har det følelse om jeg ikke går og jobber alene.          Jeg mener at vi kan jobbe i lag, og så kan vi diskutere det vi da gjør.</p>
--	--

Som vi kan se fra svarene så virker de positiv til hvordan Thinking classroom kan bidra til samarbeidet i gruppene. De prater også om hvordan det kan hjelpe dem å høre andre sine meninger innad i gruppen som kan hjelpe dem med å forstå fremgangsmåten og for å komme frem til svaret. Ella snakker også om at hun føler seg alene når hun jobber i boka. I Thinking classroom derimot har hun en følelse om at hun jobber sammen med de andre og kan diskutere hva de tenker.

#### **4.5.3 utfordringer med Thinking classroom fra lærerens perspektiv**

Igjennom intervjuene med lærerne kom det frem at det kan komme diverse utfordringer når det kommer til gjennomføringen av arbeidsmetoden. I tillegg at andre faktorer kan spille inn som er med på å påvirke øktene.

*Frikk:* Negativt kan jo være at det kan oppstå uheldige grupper som er ødeleggende.

Noe som ble nevnt av begge lærerne under intervjuene var at det kan komme utfordringer når det kommer til gruppesammensetningene under økta. Vi observerte grupper hvor det virket som at samarbeidet ikke fungerte. Mye av tiden til læreren gikk på å gå til disse gruppene for å motivere.

Selv om de fleste gruppene var aktive i timene vi observerte så var det også grupper hvor det bare var to elever som var aktiv, og den siste eleven var passiv. De passive elevene kunne vi se enten ved at de gikk en annen plass eller satt seg ned og vendte ryggen til tavla og sluttet å kommunisere med gruppa. En konsekvens som vi kunne observere var at disse gruppene ofte prøvde å arbeide med oppgaven, men kom ikke i mål. Elevene på gruppa tok ikke initiativ til å ta kontakt med læreren eller den passive eleven.

Det som også kunne skje når elevene jobbet med Thinking classroom, var at hvis matematikktimen var i 1. time på dagen, så kunne det være elever som kom for sent til timen. Elevene som kom sent ble fordelt på allerede eksisterende grupper, noe som gjorde at det kunne være fire elever på én gruppe. Dette resulterte i at det kunne være to stykk som var passive under gruppearbeidet, eller at elevene jobbet hver for seg og ikke sammen.

Under den ene observasjonstimen kunne vi se at det var to elever som meldte seg helt ut av timen og begynte å jobbe med andre fag. Vi tolket dette som at elevene ikke hadde noen interesse for å være med i timen lengre. Disse elevene ble etter hvert fanget opp av læreren og ble plassert tilbake i gruppene sine.

*Frikk:* Det som kan være fellen, det er jo at de sterke bare tar over.

Man legger jo merke til at ofte er det de sterke som forklarer det som står på tavla under Gallery walk.

Vi kunne se og høre at på noen grupper så var det den eleven som holdt tusjen som også regnet ut oppgaven uten hjelp fra de andre på gruppa. Dette kunne også være tilfellet under Gallery walk hvor vi observerte at enkeltelever forklarte for hele gruppen uten at resten av gruppa kunne bidra, noe som også kommer frem i utsagnet til Frikk.

Siri snakket under sitt intervju om hvordan hun kunne observere hvordan noen grupper trengte mer hjelp til å komme i gang med oppgaven sin.

*Siri:* Man merker jo... Altså noen grupper mestrer oppgavene veldig godt. Andre sliter jo mer. Også må man jo på en måte veilede dem og gi dem hint når de trenger det.

Hun kunne fortelle at hun merket at noen grupper slet mer med oppgavene og at de trengte mer hjelp til å komme i gang. Her kunne hun også gå bort til dem for å hjelpe dem med hint eller andre hjelpemidler for å få dem i gang.

*Siri:* Det er jo de som faktisk ikke kan det grunnleggende. For å kunne gjennomføre problemløsningsoppgaver så er du nødt til å kunne grunnleggende matematikk.

Jeg har jo noen elever hvor Thinking classroom er mye lettere å tilpasse for deres nivå. Men så er det noen som for at de skal bli tilpasset deres nivå så trenger de boka og det tradisjonelle med å sitte og jobbe, og terpe, terpe, terpe. Så det er jo egentlig veldig elevvariert (...) Og da blir det lettere å få dem til å terpe på det og forstå det når det blir mer tradisjonelt. Men så har det vært når de kan det så vil jo Thinking classroom være veldig fint for dem.

På trinnet til Frikk og Siri var det enkeltelever som slet med grunnleggende matematikk. Dette så Siri på som en hindring for at de skulle kunne delta i Thinking classroom. Hun mener

den grunnleggende forståelsen må være på plass for at de skal kunne delta. Derfor mener hun at de vil ha bedre nytte av alternativ undervisning i timene med Thinking classroom.

#### **4.5.4 utfordringer med Thinking classroom fra elevers perspektiv**

I intervjuene så kom det også frem besvarelser fra elevene som gjaldt utfordringer med Thinking classroom i forhold til den tradisjonelle undervisningen. Oliver sa i løpet av flere spørsmål at han lærer mer av å jobbe alene i boka, som vi knytter mot en tradisjonell tilnærming.

*Oliver:* Ja, fordi at da... om jeg kommer på gruppe med noen som er smartere enn meg, da kan jo jeg bare egentlig skrive og så sir dem alt sammen. Men om jeg jobber i boka, så må jeg tenke selv og sånn, ja.

Oliver snakker om hvordan han kan være en passiv deltaker på gruppene i Thinking classroom hvis det er noen andre elever som er smartere. Oliver mener selv at da kan han bare holde tungen og skrive det de andre på gruppa sier, og dermed være passiv under arbeidet med oppgaven. Denne muligheten har ikke Oliver hvis klassen jobber i boka, for da må alle jobbe hver for seg.

*Oliver:* Ja, altså jeg er ikke sånn ekstremt glad i å tenke ekstremt lenge på én ting. Jeg vil bare bli ferdig med det så ja.

*Intervjuer:* Så du foretrekker å jobbe alene med boka?

*Oliver:* Ja, egentlig.

*Intervjuer:* Føler du at du lærer mer av det?

*Oliver:* Mhm.

Her kommer det frem at Oliver foretrekker å jobbe i boka foran å jobbe med samarbeidsoppgaver, altså Thinking classroom. Oliver svarer også på at han selv lærer mer av å jobbe i boka.

#### ***Samarbeid***



Noen av elevene snakket også om utfordringer rundt samarbeidet i arbeidet med Thinking classroom. Selv om det var mye positivt som ble sagt om samarbeidet, så kan det også by på utfordringer.

<i>Noah</i>	Det kan skje at noen tar blyanten, og så setter man seg litt og snakker med de andre, og så jobber bare den ene, og så får man ikke være med.
<i>Oliver</i>	Men du lærer jo av de som er smartere enn deg eller ja sånne ting. Og om du er bedre enn de andre, så må du forklare til dem.
<i>Emma</i>	Kanskje hvis jeg er med vennene mine så snakker jeg veldig mye, men hvis jeg er med noen jeg ikke er så god venn med så snakker jeg ikke så mye.

Det Noah snakker om når det kommer til samarbeidet er hvordan reglene i Thinking classroom er. Hvis reglene ikke blir fulgt, så kan det være at en bare tar over arbeidet med oppgaven noe som kan resultere i at de to andre på gruppen ikke får innsyn i løsningsforslaget til den som holder tushen.

Oliver snakker om hvordan gruppesammensetningen avgjør hvor mye han selv lærer. Han sier selv han føler at det vil være en elev på gruppen som er bedre enn de andre på hver oppgave. Oliver tenker at dersom det er en smartere elev på gruppa vil han ikke delta i løsningen, og at dersom en annen eleven er smartest, så vil den eleven gjøre alt.

Emma snakker om hvordan gruppesammensetningen kan være med på å avgjøre hvordan Emma selv jobber. Kommer hun på gruppe med vennene sine, så kan det hende at det blir mye snakk som ikke er relevant for oppgaven. Hvis Emma derimot kommer på gruppe med noen som hun ikke er så god venn med, så kan Emma bli stille og mindre deltakende i gruppen.

En annen utfordring som kom frem, var at enkeltelever kunne melde seg ut av gruppearbeidet. Elevene uttrykte at det var avhengig av hvem de kom på gruppe med når dette skjedde.

## 4.6 Utbyttet til elevene over tre undervisningsøkter med Thinking classroom

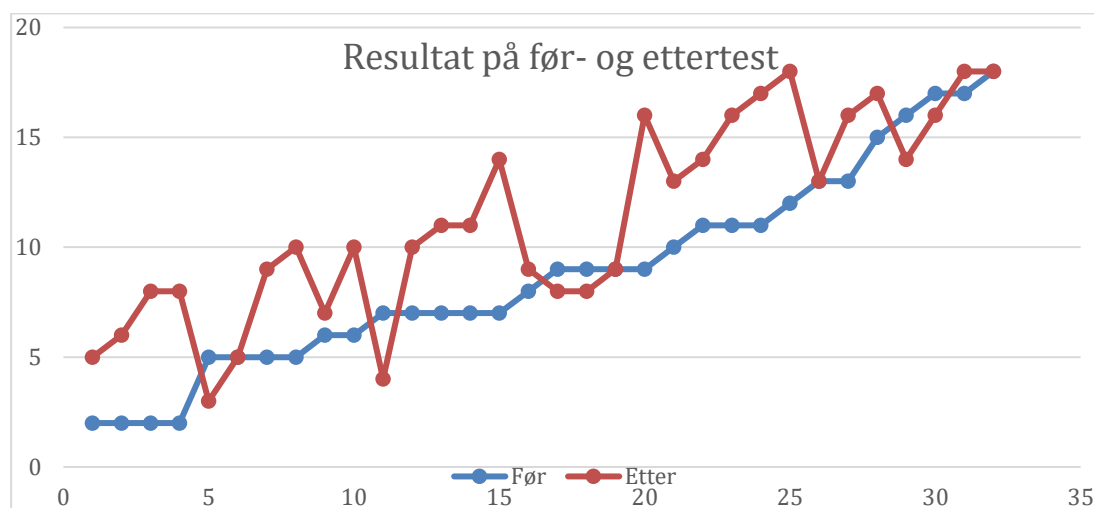
I dette kapittelet presenterer vi resultatene av før- og ettertestene.

Tabell 4-1: Resultater før- og ettertest

Aspekter	N	Begrepsforståelse	Problemløsning	Total
Resultater førtest	32	5,44 (2,59)	3,41 (2,46)	8,84 (4,56)
Resultater ettertest	32	6,75 (2,272)	4,53 (2,45)	11,28 (4,50)

*Merk:* Standardavvik er angitt i parentes.

Tabell 4.6 viser gjennomsnittscoren til elevene på før- og ettertesten. Som vi kan se i tabellen er gjennomsnittet på begrepsforståelse på førtesten lavere enn på ettertesten. Det samme kan vi se på problemløsning. Konsekvensen av dette er at den gjennomsnittlige totalscoren til elevene økte etter de tre undervisningsøktene med Thinking classroom.



Figur 4-1: Elevresultater før- og ettertest

På figur 4.6 kan vi sammenligne resultatene til hver enkelt elev på før- og ettertest. Her viser den blå linjen førtesten og den røde linjen ettertesten. På denne måten kan vi si noe om hvilke elever det er som fikk faglig utbytte av studien.

## 5 Diskusjon

Vi vil i dette kapittelet drøfte funnene våre fra analysen som svarer på følgende problemstilling og forskningsspørsmål:

- *På hvilke måter kan læreren bruke metoden Thinking classroom til å tilpasse undervisningen for elevene*
- *Samsvarer elevenes og lærerens opplevelse av undervisningen med faktisk utbytte.*

Funnene våre er basert på våre observasjoner, intervjuene med lærere og elever og før- og ettertestene. Funnene vil i hovedsak bli drøftet opp mot relevant teori. Vi vil starte med å diskutere hvordan lærerne brukte metoden for å oppnå tilpasset opplæring og deretter se opplevelsen til informantene opp mot faktisk utbytte.

### 5.1 Planlegging og oppgaver

Planlegging og valg av oppgaver er to aspekter rundt Thinking classroom som vi anser som relevante for vår problemstilling. Det kom frem i våre data at planleggingen av undervisningen og valg av oppgaver har en påvirkning på hvordan læreren kunne legge til rette for tilpasset opplæring. Vi skal videre diskutere hvordan lærerens planlegging og valg av oppgaver påvirker tilpasset opplæring.

Sett opp mot tradisjonell undervisning uttrykker lærerne at Thinking classroom gir muligheter til å gi gode oppgaver til mangfoldet av elevene i større grad. Siri uttrykte at i tradisjonell undervisning ga hun de høytpresterende elevene som regel nye oppgaver eller lot de jobbe videre i boka når de var ferdige. Dette kan kobles mot tradisjonell undervisning, slik Mellin-Olsen (1996) beskriver det, hvor dette vil skape en klasse hvor elevene jobber med forskjellige aspekter med matematikken og skape differensieringsproblemer. Siri sier at med Thinking classroom er det lettere å finne oppgaver hvor alle elevene kan få brukt sin kompetanse. Dette synspunktet sammenfaller med Boalers (2022b) syn på at undersøkende undervisning egner seg bedre til å undervise heterogene grupper. Da kan elevene jobbe med den samme matematikken, på ulike nivåer.

Lærerne trekker frem åpne oppgaver og LIST-oppgaver for å imøtekomme alle elevene. LIST-oppgaver er oppgaver som ifølge Wæge og Nostrati (2018) gir alle elevene muligheten til å starte på oppgaven, samtidig som de kan jobbe på eget nivå. Med problemløsningsoppgavene i vår studie var hensikten at de skulle ha egenskapene til LIST-

oppgaver. Nesten alle gruppene fikk konsekvent en start på oppgavene i arbeidet, så vi tolker dette som at LIST-oppgaver gir gode muligheter til at alle elevene skal kunne få startet og bidra i oppgaveløsningen. Vi observerte også at elevene brukte flere ulike strategier for å løse de, noe som Van de Walle et al. (2015) sier er en viktig egenskap til rike oppgaver.

Vi observerte derimot at flere grupper stoppet arbeidet etter de hadde fått et godt svar på oppgaven, og det virket som at de ikke undersøkte oppgaven videre. En av grunnene til dette kan ha vært at oppgavene ikke hadde høy takhøyde og ga ikke elevene muligheten til å jobbe etter egne nivåer. En annen grunn kan være at oppgavene ved disse anledningene ikke hadde en naturlig utvidelse, eller at læreren hadde ikke planlagt en utvidelse dersom elevene skulle finne en løsning. Liljedahl (2021) prater om hvordan en skal holde elevene i «flyt-sonen» med at oppgavene skal ha akkurat nok utfordring. Han presiserer at timingen er viktig og at hint og utvidelser må komme på riktig tidspunkt. Det kan tenkes at elevene sluttet å arbeide fordi de datt ut av «flyt-sonen» og begynte enten å kjede seg fordi det var for lett, eller ble frustrerte fordi det var for vanskelig. En annen grunn kan være at da vi ikke hadde god nok kjennskap til elevene i klassen og dersom vi hadde det kunne vi laget undervisning som var bedre rettet mot akkurat disse elevene.

Problemløsningsoppgavene legger opp til at elevene har flere veier frem til svaret som gjør at gruppene i Thinking classroom ofte jobber med forskjellige løsningsstrategier. I samtlige av timene vi observerte var det minst tre ulike fremgangsmåter for hvordan elevene kom frem til en løsning. Det kan være et tegn på at elevene jobbet etter eget nivå og med den matematikken de mestrer. Dette kan ifølge Wæge og Nostrati (2018) føre til en positiv klasseromskultur hvor alle jobber med det samme på sitt nivå. Disse oppgavene gjør også at elevene kan ta til seg og bruke informasjonen i sitt eget tempo, noe Liljedahl (2021, s. 145) ser på som en styrke med Thinking classroom. Det gir også læreren en mulighet til å tilpasse den formative vurderingen etter hva de ulike gruppene jobber med.

Smith og Stein (2018) snakker om planleggingen til en matematikktime når de snakker om praksis 0. I denne praksisen er det viktig at læreren har tenkt gjennom mulige løsningsforslag til elevene, hvilke hint en kan gi dersom de står fast og hvilke utvidelser en kan gi oppgaven. En forklaring til at elevene i noen økter sluttet med arbeidet kan være at undervisningsoppleggene ikke var godt nok planlagte, og hint og utvidelser kom ikke godt nok frem i undervisningsoppleggene. Derfor er det et viktig aspekt med undervisningen i Thinking classroom at læreren har gjort nok forarbeid med oppgaven. Da vil det være lettere å

tilpasse undervisningen underveis. Vi opplevde at læreren ikke hadde hatt nok tid til å sette seg inn i det første undervisningsopplegget før første undervisningstime. Denne timen var det utfordrende å gi elevene hint og utvidelser for å holde de engasjerte i oppgaven. Neste time, et par dager etterpå, opplevde vi at samme undervisningsopplegg fungerte mye bedre. Frikk sa at han hadde fått oppgaven under huden, og hadde en bedre plan for hvordan han skulle gjennomføre undervisningen. Blant annet på grunn av at han nå hadde bedre kontroll på hvilke løsningsforslag som var mulige og hensiktsmessige og kunne dermed veilede elevene på en mer effektiv måte. Det kan vi knytte med praksis 0 og si at timen gikk bedre andre gangen for da hadde læreren fått bedre forberedelse før undervisning.

Lærerne i vår studie hadde et langsiktig syn på tilpasset opplæring. Det kom frem at de tenker at over et større tidsrom skal alle elevene ha fått tilpasset opplæring. De sier at det er nærmest umulig å skulle sikre at alle elevene har opplevd tilpasset opplæring i løpet av en time. Dette kan knyttes mot en smal forståelse på tilpasset opplæring hvor lærerne planlegger for at alle elevene individuelt skal oppnå læring, noe som ofte fører til at de jobber alene (Nordahl, 2014). Ett av grunnprinsippene i Thinking classroom er at elevene jobber i grupper hvor de jobber i felleskap mot et spesifikt mål. Dette samsvarer med en bred tilnærming til tilpasset opplæring kan knyttes til god læring. Å gi elevene mulighet til å gjøre feil, samtidig som en har høye forventninger til elevene og kunne gi støtte til de underveis er aspekter med høy læringseffekt i en bred tilnærming (Nordahl, 2014). Rammeverkene til Thinking classroom har spesifikt lagt opp til å nå disse aspektene. Gjennom å planlegge undervisningen i rammeverkene til Thinking classroom kan en derfor nå målene til en bred tilnærming over en tidsperiode.

For å oppsummere dette funnet kan vi si at det er viktig for læreren å ha planlagt undervisningen når en bruker Thinking classroom. Problemløsningsoppgavene i Thinking classroom som har egenskapene til rike oppgaver, eller LIST-oppgaver, gir alle elevene muligheten til å jobbe utfra sitt nivå og oppleve mestring. Læreren bør ha planlagt hvilke løsningsstrategier som elevene kan bruke, samt hvilke hint eller utvidelser en kan gi til oppgaven. Når en har tenkt gjennom dette vil det gjøre det lettere å tilpasse undervisningen på en mer effektiv måte underveis i undervisningsøktene. Dette vil gi bedre flyt til den formative vurderingen til læreren.

## 5.2 Thinking classroom gir lærerne oversikt

Vi vil videre drøfte ett av funnene våre for hvordan lærerne bruker Thinking classroom for å tilpasse undervisningen som vi har knyttet opp mot oversikt. Som Liljedahl (2021) sier er det utfordrende å skulle ha kontroll på og gi tilpasset opplæring til mange elever, spesielt om de jobber alene. Gjennom å dele de i grupper og la de jobbe på vertikale flater skal lærerne få oversikt og lettere kunne tilpasse underveis.

Oversikten Thinking classroom gir er ett av de viktigste aspektene med metoden ifølge lærerne i vår studie. Når de jobber med en tradisjonell tilnærming sliter de med å se hva elevene faktisk jobber med, om de trenger hjelp eller om de bruker unnvikelsesstrategier. Liljedahl (2021, s. 62) sier noe av det samme da han bemerket seg at elever blir mer anonyme når de sitter og arbeider og at de enten bevisst eller ubevisst har større sannsynlighet for å koble seg fra arbeidet. Bruken av vertikale flater fjerner denne anonymiteten og det blir mye tydeligere når elever kobler seg fra, og lettere for læreren og fange de opp. Det er lettere for læreren å observere hvilke elever som er aktive i Thinking classroom enn om de skulle jobbe tradisjonelt.

Liljedahl (2021, s. 62) poengterer at vertikale flater forsterker lærernes evne til å se hvor langt gruppene har kommet og når de trenger hint og utvidelser. Dette sammenfaller med våre funn da vi flere ganger så læreren gå til grupper som hadde stoppet arbeidet. Læreren i vår studie gikk til gruppene for å stille elevene spørsmål for å få de videre i arbeidet. Ved å bruke vertikale tavler blir det tydeligere for læreren hvilke grupper som behøver veiledning.

Smith og Stein (2018) har en praksis for god matematikkundervisning som går ut på at elevene må dele løsningsforslagene som trekker frem matematiske ideer knyttet mot målet for timen. Dette bør gjøres i en gitt rekkefølge for at matematikken skal være tilgjengelig for alle elevene. Vi observerte at Thinking classroom ga rom for læreren til å jobbe med denne utvelgelsen. Vi observerte at læreren i avslutningsfasen gikk gjennom løsningene til elevene hvor han startet med de enkle løsningene og gikk videre til de mer komplekse. Undersøkende arbeid avsluttes med at resultatene, erfaringene og refleksjonene til elevene skal presenteres (Blomhøj, 2021). Oversikten som Thinking classroom kan gi læreren er med på å gjøre denne fasen lettere å gjennomføre. De vertikale tavlene er synlige i hele arbeidsprosessen og læreren kan derfor vurdere kontinuerlig hvilke løsningsforslag de vil trekke frem i avslutningsfasen.

Ett annet funn var at elevene benyttet seg av oversikten Thinking classroom ga. Elever hentet inspirasjon fra andre grupper og benyttet dette til sin egen løsning og var på den måten mindre avhengig av læreren. Dette kom til uttrykk gjennom at de kastet blikket på andre tavler eller stilte spørsmål til de andre gruppene. Dette er noe lærere fra Liljedahls (2021, s. 64) forskning stiller seg kritisk til og mener at elevene da bare vil kopiere hverandre. Hans forskning viser derimot at elevene benytter seg av dette for å fortsette å tenke når de står fast. Med å se på andres idéer på tavlene kan gruppene bygge videre på disse og jobbe med sitt eget løsningsforslag. I vår studie kunne ikke vi heller observere direkte kopiering, noe som kom frem da elevene forklarte svarene sine, hvor de aller fleste hadde ulike fremgangsmåter. Det vi kunne observere var at elevene hentet ideer fra andre grupper og kunne jobbe mer selvstendig med problemløsningen, og var mindre avhengig av læreren.

For å oppsummere, gir Thinking classroom bedre oversikt over elevarbeidet, spesielt vis-à-vis tradisjonell undervisning. Læreren får god innsikt i arbeidet til elevene på grunn av at de jobber på vertikale tavler rundt i rommet. Denne oversikten kan også komme elevene til gode. Læreren kan bruke oversikten til hjelp med hvilke løsningsforslag trinnet skal gå igjennom i avslutningsfasen i Thinking classroom med at løsningsforslagene er lette å se på tavlene underveis. Med oversikten kan læreren gi elevgruppene tettere oppfølging i form av hint eller utvidelser for å holde elevene i flyt-sonen, samt hjelpe læreren med å konsolidere undervisningsøkta.

### **5.3 Syv verdiene**

I dette kapitlet vil vi drøfte hvordan de syv verdiene til Håstein og Werner (2014) frem i datamaterialet. Håstein og Werner (2014) trekker frem at lærere kan jobbe med en verdiorientert undervisning for at alle elevene skal oppleve tilpasset opplæring. Ifølge de kan en vurdere om elevene har fått tilpasset opplæring med å observere undervisningen og vurdere hvordan verdiene kom til uttrykk. Verdiene vi diskuterer videre her er inkludering, variasjon, verdsettelse, erfaring og medvirkning.

I startfasen av undervisningsøktene vi observerte, tok læreren en gjennomgang av sine forventninger til hvordan elevene skulle arbeide. En regel var at hver gruppe skulle ha bare én tusj hver, og elevene kunne ikke skrive ned egne idéer, men måtte gi tusjen til noen andre så de kunne skrive det ned. Liljedahl (2021, s. 65) sier dette kan føre til at tusjen vandrer blant elevene på gruppa og sikre at flere bidrar. Ifølge han vil det også bidra til at elever som kanskje ikke har noe matematisk å bidra med kan inkluderes med at de skriver for gruppen.

Dette trekker også lærerne frem og sier denne regelen sikrer at elevene føler en inkludering til arbeidet, spesielt de beskjedne og lavtpresterende elevene. Ifølge Frikk vil disse elevene få goder av å kunne bidra, selv om de kanskje ikke forstår alt, noe Liljedahl (2021, s. 65) også bemerker. Regelen gjør at elevene er nødt til å kommunisere, og da vil det skje med et tempo slik at de tregeste i gruppa også henger med, dersom dem holder tushen. Med andre ord kan metoden være velegnet for at elevene skal føle seg inkluderte samtidig som de vil få utbytte av undervisningen.

Lærerne i vår studie bruker Thinking classroom som en av flere metoder for å variere undervisningen. De er tydelige på at en ikke bare kan benytte seg av én metode, for å sikre at de holder på interessen til elevene. De fremmer også at elevene har et behov om å sitte alene med matematikken og bruker flere metoder om hverandre i matematikkundervisningen. Dette samsvarer med Kilpatrick et al. (2001, s. 329) hvor det kommer frem at ulike tilnærminger har forskjellige muligheter for å utvikle matematikkforståelse. Dersom en bare benytter seg av én metode vil en kunne miste mange muligheter for læring. For å variere undervisningen og sikre disse mulighetene kan det derfor antas at man bør bruke flere ulike metoder i matematikkundervisningen.

Thinking classroom er med på å gi elevene variasjon når oppgavene gir rom for flere ulike elevløsninger. Siri nevner at et ønske med metoden er at det kommer frem ulike løsningsforslag som kan diskuteres og sammenlignes i sluttfasen av en matematikktime. Løsningsforslagene følger ikke en bestemt algoritme, som i tradisjonell undervisning vil være tilfellet da elevene som regel gjennomfører samme teknikk som læreren nettopp viste for å løse oppgaver (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 45). Oppgavene i Thinking classroom bør gi muligheter for utforskning og problemløsning på forskjellige nivåer. Da kan ifølge Wæge og Nostrati (2018, s. 83) alle elevene i klassen jobbe sammen, samtidig som alle jobber på sitt nivå innenfor den samme oppgaven. Da vil elevene kunne velge varierte måter på hvordan de vil angripe oppgaven, noe som kom frem i våre observasjoner hvor gruppene hadde flere ulike løsningsforslag. Ett annet aspekt med løsningsforslagene til elevene er ifølge Frikk at elevene føler seg stolte over hvordan de løser en oppgave. Dette kan tolkes som at elevene føler seg verdsatt av de andre på trinnet når de finner en løsning de er stolte av og kan forklare den foran trinnet.

Frikk påstår at elevene får bruk for sine tidligere erfaringer når de jobber med Thinking classroom. Ett annet aspekt med verdien erfaring er at elevens kompetanse og potensial skal



bli tatt i bruk og utfordret i klasserommet (Håstein & Werner, 2014, s. 29). Dette kom frem i våre observasjoner når gruppene utforsket oppgavene og kom frem til flere ulike løsningsforslag med varierende kompleksitet. Vi vurderte dette som at elevene ble utfordret og jobbet ut ifra eget potensial. Gjennom bruk av metoden kan en med andre ord imøtekomme elevers tidligere og potensielle erfaringer og gi de mulighet til å lykkes i faget.

Lærerne trekker frem at Thinking classroom vil ha relevans for elevene gjennom at lærerne kan velge mer relevante oppgaver som passer bedre til elevgruppen. Dette står i kontrast med den tradisjonelle tilnærmingen hvor oppgavene er mer eller mindre forhåndsbestemt av boka. Dette kan knyttes opp mot instrumentell forståelse, der undervisningen er preget av «regler uten mening». Skemp (1976) kritiserer den instrumentelle forståelsen og mener det er lite relevant for elevene å jobbe på denne måten. Boaler (2022a, s. 10) mener matematikkundervisningen bør være fremtidsrettet og at fokuset da bør ligge på egenskaper som problemløsning, god tallforståelse og kreative og fleksible tankemåter. I tillegg mener lærerne at når elevene samarbeider med andre og det sterke fokuset Thinking classroom har på prosess, ikke svar, gir elevene relevante egenskaper i fremtiden. Sett i forhold til de nye læreplanene, som har fokus på blant annet sosial læring og problemløsning (Kunnskapsdepartementet, 2019), kan Thinking classroom være en måte å nå disse målene for elevene.

Verdien medvirkning kom også frem i vår datainnsamling. Ifølge Siri kunne lærerne vært flinkere på å la elevene medvirke i planlegging og vurdering av undervisningen. En av grunnene til at lærerne synes dette er utfordrende kan være at trinnet fortsatt jobber med den første verktøypakken til Liljedahl. Lærerne tror derimot at om elevene fikk velge hvordan de ville jobbet med matematikken ville flesteparten valgt å jobbe med Thinking classroom. Dette kom også frem i elevintervjuene hvor nesten alle elevene foretrakk Thinking classroom over å jobbe i boka.

Thinking classroom er en undervisningsform som kan benyttes for at elevene skal erfare flere av Håstein og Werners (2014) syv verdier. I vårt datamateriale kom det tydelig fram at elevene inkluderes i metoden og gir elevene muligheten til variasjon i hvordan de kan løse oppgaver, og de føler seg verdsatt når de presenterer løsningene sine. Egenskapene elevene får av å jobbe med metoden kan være relevante for fremtiden. Verdien sammenheng kom ikke tydelig frem i vårt datamateriale. En av grunnene kan være at vi bare jobbet innenfor ett tema

i en periode på tre uker og om vi hadde vært der lengre ville verdien muligens ha kommet tydeligere frem.

## **5.4 Hvordan Thinking classroom egner seg for høyt- og lavtpresterende elever**

Ett moment rundt tilpasset opplæring som gikk igjen i intervjuene er hvordan lærerne tenkte Thinking classroom egnet seg for de høyt- og lavtpresterende elevene i klasserommet. Videre i dette kapittelet vil vi drøfte funnene fra disse to elevgruppene hver for seg.

### **Høyt-presterende**

I ethvert klasserom er det mest sannsynlig mellom 10-15 prosent som av elevene som har stort læringspotensial (Meld. St. 6 (2019-2020)). En del av undervisningen i Thinking classroom vil være hvordan læreren tilpasser undervisningen til denne elevgruppen.

Et av funnene våre er at lærerne uttrykte at det var utfordrende å finne oppgaver som kan utfordre de høytpresterende elevene når det kommer til den tradisjonelle undervisningen. I undersøkende undervisning anbefaler forskere oppgaver som skaper forundring, spørsmål og utfordringer hos elevene (Blomhøj, 2021). Oppgavene er ofte rike som blant annet karakteriseres med at de har mange veier frem til svaret og elevene kjenner ikke nødvendigvis til en prosedyre for å finne svaret (Van de Walle et al., 2015, s. 61-62). Det kan tenkes at når lærerne sier de enten lar de høytpresterende elevene gå videre i boka så er det på grunn av at oppgavene i boka mangler karakteristikkene til rike oppgaver. I tradisjonell undervisning er det typisk at elevene skal bruke en prosedyre de nettopp lærte på andre oppgaver (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 45). Da har enten elevene skjønt teknikken og kan bruke den i andre settinger eller så trenger de hjelp av læreren. Derfor kan det tenkes at Thinking classroom er bedre tilpasset mot de høytpresterende elevene siden de da jobber med tenkende oppgaver.

Lærerne sammenligner også hvordan tiden ikke strekker til i tradisjonell undervisning i motsetning til Thinking classroom for å utfordre de høytpresterende elevene. Siden de høytpresterende elevene mest sannsynlig mestrer prosedyren i den tradisjonelle undervisning relativt fort kan det tenkes at de ikke trenger oppmerksomheten av læreren. En annen grunn kan være at eksemplene i boka er nok for at disse elevene kan jobbe videre uten å ha behov for lærerstøtte. Læreren bruker kanskje tiden på å hjelpe resten av elevgruppen som ikke mestrer prosedyren. Da kan de få en følelse av at tiden ikke strekker til for å utfordre de høytpresterende elevene da de har hatt minimal kontakt med de i løpet av timen. Løsningen

blir ofte at de jobber videre i boka. I Thinking classroom derimot opplever lærerne at det er lettere å utfordre elevene. En av forskjellene Liljedahl (2021, s. 150) trekker frem er at i Thinking classroom må læreren tilpasse undervisningen til 7-10 grupper i stedet for 20-30 elever. Dermed vil det være lettere for lærerne å dedikere tid til å utfordre gruppene med høytpresterende elever.

I undervisningsøktene vi observerte var det en tendens til at gruppene stoppet å arbeide når de hadde funnet en løsning. Det kan tenkes at disse gruppene hadde en høytpresterende elev som løste problemløsningsoppgaven relativt fort. Frikk sier at når han er kjent med oppgaven han gir til elevene, så er det mye enklere for han å fikle med oppgaven slik at den går noen nivåer opp. Ved å være bedre forberedt til timene kan det virke som at læreren enklere klarer å holde de høytpresterende elevene i «flyt-sonen», gjennom å gi utvidelser til rett tid før de kjenner på kjedsomheten (Liljedahl, 2021, s. 158). I det ene tilfellet kom det frem at læreren ikke hadde hatt tilstrekkelig tid til å sette seg inn i oppgaven, og hadde kanskje ikke fått satt seg inn i hvordan oppgaven best lot seg utvide. Dette fikk vi bekreftet i neste time når læreren selv følte at «nå har jeg oppgaven under huden» og følte det var lettere å tilpasse til gruppene som ble fort ferdige med å gi ytterligere utvidelser. Ved å være kjent med undervisningsopplegget kan vi anta at det vil være enklere for læreren å tilpasse oppgavene i større grad for de høytpresterende elevene.

En spesifikk situasjon hvor vi fikk se hvordan læreren i vår studie tilpasset undervisningen for det som Frikk karakteriserte som en høytpresterende elev var når han lot én gruppe få fortsette å utforske en oppgave, selv om andre grupper ikke mestret oppgaven og ble frustrerte. Frikk fortalte i intervjuet at han ikke kunne bryte av arbeidet gruppen gjorde, til tross for at de andre elevene var frustrerte og hadde begynt med andre ting. Frikk sa i ettertid at det var nok for han at den ene eleven fikk utforsket oppgaven i den timen, og han ville at han skulle få timen tilpasset sin kompetanse. Dette gikk tydelig utover de andre gruppene, som begynte å gjøre andre ting i klasserommet. En mulig gevinst for resten av elevgruppa som vi observerte kom derimot da eleven måtte forklare hvordan han hadde løst oppgaven i plenum mot slutten av økta, hvor alle elevene kunne høre på den avanserte løsningen og muligens få noe ut av det.

### **Lavt-presterende**

På lik linje som at en prosentandel av elevgruppen har stort læringspotensial, viser den siste PISA-undersøkelsen at nesten en tredel av elevene presterer lavt i matematikkfaget (Jensen et

al., 2023). Ett spørsmål vil da også være hvordan læreren kan tilpasse undervisningen i Thinking classroom rettet mot de lavtpresterende elevene.

Erfaringen til Siri er at mange av de «svakere» elevene som i tradisjonell undervisning ikke gjør noe, kan blomstre når de jobber med Thinking classroom. Hun beskriver en stor endring hvor disse elevene har mye større engasjement og blir engasjert i oppgaven. En av grunnene kan være at klasserommet går fra å være endimensjonal til multidimensjonal om en sammenligner tradisjonell undervisning og Thinking classroom. En konsekvens av endimensjonale klasserom er at når fokuset er på å løse oppgaver raskt og korrekt, vil mange elever oppleve nederlag i faget og ha en manglende mestringsfølelse (Wæge & Nostrati, 2018, s. 91). Dette er også noe Siri bemerker seg på trinnet sitt hvor elever har en følelse av at de ikke får til «den der boka». I Thinking classroom er fokuset tatt bort fra å produsere rette svar og over på hvordan elever kan løse problemer. Det gir ifølge Wæge og Nostrati (2018, s. 92) flere veier til suksess og flere muligheter til å mestre faget i sitt eget tempo, noe de knytter mot motivasjonene til elevene. Gjennom å endre fokuset på matematikkundervisningen, noe et av målene til Liljedahl (2021) er med Thinking classroom, kan en med andre ord bidra til å motivere elever som sliter med faget og øke mestringsfølelsen deres.

Det kommer frem at Frikk er usikker på hvor mye utbytte de «mattesvake» elevene får av undervisningen i Thinking classroom. Han mener derimot at de likevel kommer styrket ut av arbeidet med metoden. Selv om de ikke kommer med løsningsforslagene, kan de hjelpe gruppen med å skrive idéene ned på tavla, og må forstå hva de skal skrive. Dette kan vi knytte mot en av de positive effektene med gruppefordelingen i Thinking classroom som ifølge Liljedahl (2021, s. 48) er at det fører til en kunnskapsmobilitet blant elevene.

Matematikkunnskapen deles blant gruppene og innad i gruppene. Frikk viser også til en annen effekt, nemlig at elevene vil bli tryggere i faget gjennom å være med på å løse oppgavene, og kan minke følelsen av at de ikke mestrer faget.

## **5.5 Lærerens og elevenes opplevelse av undervisningen sett opp mot utbytte**

Det siste funnet vi vil diskutere er trinnets opplevelse av Thinking classroom og hvorvidt dette samsvarer med utbyttet elevene satt igjen med. Vi har koblet informantenes opplevelser mot utfordringer og fordeler med undervisningsmetoden.

### 5.5.1 Lærerne

En fordel Frikk har bemerket seg i Thinking classroom er at han ser en endring blant elever som er negativ til matematikkfaget når de jobber tradisjonelt. Han karakteriserer de som at de tror de ikke forstår eller mestrer oppgavene i boka. Når de jobber med Thinking classroom derimot så viser det seg at de samme elevene faktisk mestrer matematikken. En av grunnene til dette kan være at Thinking classroom er bedre tilrettelagt for flere dimensjoner av matematikken. Elevarbeidet i undersøkende undervisning er preget av å observere fenomener, stille spørsmål og kommunisere og deretter se etter matematiske måter på å svare på spørsmålene (Blomhøj, 2021). Siden elevene da kan benytte seg av flere aspekter med matematikkfaget, og ikke bare gjøre oppgaver etter en gitt prosedyre, kan de innse at de også mestrer andre deler av faget.

En annen fordel lærerne ser i bruken av Thinking classroom er at elevene er mer aktive når de jobber med metoden kontra tradisjonell undervisning. En av grunnene for vertikale flater er ifølge Liljedahl (2021, s. 61) at det har en fysiologisk effekt på elevene. Stående arbeid er koblet mot bedre humør, økt energinivå og kan ha positiv effekt på læring i matematikk (Peper et al., 2018; Peper & Lin, 2012; Wilson & Peper, 2004). Det at elevene står og jobber kan gjøre at lærerne opplever de som mer aktive i undervisningen kontra når de sitter i den tradisjonelle undervisningen. En annen grunn kan være at kommunikasjonsnivået går opp i gruppene, noe som er naturlig da elevene må samarbeide for å løse problemløsningsoppgavene.

I intervjuene kommuniserte lærerne viktigheten av å ha fokus på prosess i matematikkundervisningen og hvordan Thinking classroom kan hjelpe de med dette. En del av problemløsning i matematikk er et elevene skal vurdere om løsningene de kommer frem til er gyldige (Kunnskapsdepartementet, 2019). Trinnet vi observerte benytter seg av Gallery walk i Thinking classroom. Dette mener lærerne er med på å dra fokuset mot prosessen i problemløsningsoppgavene i stedet for fokus på rett svar. De benytter seg av Gallery walken for å få elevene til å ha gode forklaringer på fremgangsmåtene deres. Underveis i arbeidet jobber de med at alle elevene på gruppene skal forstå fremgangsmåten og ber dem være tydelig på tavlen da de skal forklare seg under Gallery walken. I siste del av undersøkende arbeid i matematikk skal klassen i følge Blomhøj (2021) dele resultater, erfaringer og refleksjoner de har gjort underveis. Thinking classroom opplever lærerne er med på å holde fokuset rettet mot prosess og hjelper mot Blomhøys (2021) anbefalinger.

En siste fordel vi vil diskutere er at metoden kan bidra til at elevene blir sosialt og faglig bedre, mer muntlig og tryggere på skolen, ifølge Frikk. Ut ifra Frikks erfaring med Thinking classroom kan det virke som at metoden kan bidra til å nå flere av de nye læreplanmålene. Blant annet sosial læring og muntlige ferdigheter som trekkes frem som viktige aspekter i læreplanen (Kunnskapsdepartementet, 2019). Han sier at dersom han hadde begynt med metoden tidligere i skoleløpet til elevene, så ville disse effektene vært å se på trinnet i dag i større grad.

Lærerne opplevde også noen utfordringer med Thinking classroom. De opplever at gruppesammensetningen kan være uheldige når de jobber med Thinking classroom. Siden de deler gruppene tilfeldig og de ble delt synlig foran elevene kan de av og til ende opp med grupper som ikke er konstruktive. Dette kunne vi også observere hvor det var enkeltelever som var passive eller meldte seg ut av gruppearbeidet. Det kan tyde på at det var på grunn av gruppesammensetningen siden de samme elevene kunne jobbe bedre når de kom i en ny gruppe i neste undervisningssøkt. Liljedahl (2021, s. 50) sier at enkelte elever vil ikke være positivt innstilt til hvem de ender opp på gruppe med i Thinking classroom. Liljedahls (2021, s. 50) forskning viser derimot at de fortsatt tenker mer når de jobber med Thinking classroom kontra tradisjonell undervisning. Det kan tenkes at dersom trinnet vi observerte hadde jobbet med metoden i en lengre periode ville elevene vært bedre rustet til å jobbe med hvem som helst, men at det fortsatt var en utfordring da vi observerte de.

En annen utfordring med Thinking classroom er ifølge lærerne at de «sterke» elevene har en tendens til å ta over gruppearbeidet. Vi kunne observere grupper hvor det var samme elev som skrev med tusjen og fant løsningen, noe som gikk i strid med trinnets regler. Liljedahl (2021, s. 65) sier at det er flere teknikker for at læreren kan bevege tusjen innad i en elevgruppe. En av hans forslag er regelen trinnet bruker. En annen er at læreren kommer inn til gruppa og spør om du kan få tusjen mens du stiller et spørsmål. Deretter gir du den til en annen elev. Det at lærerne opplever at de sterke elevene tar over kan muligens knyttes mot at elevene ikke har nok erfaring med å jobbe med metoden. Det kan derfor være fordelaktig å ha flere teknikker for å bevege tusjen mellom elevene i gruppen for å sikre at flere deltar.

En siste utfordring med metoden er elever som mangler grunnferdigheter i matematikk. Siri sier at trinnet har enkeltelever som sliter med det helt grunnleggende innenfor faget og har derfor vanskeligheter med å delta i Thinking classroom. Lærerne løser dette med at de vurderer når de kan være med og når de har bedre utbytte av alternativ undervisningsopplegg.

Det kan tenkes at det er utfordrende å finne LIST-oppgaver med lav nok inngangsterskel for denne typen elever. En annen konsekvens av dette kan være at disse elevene ikke erfarer inkludering i matematikkundervisningen. Eventuelt kan oppgavene i Thinking classroom være lite relevante for disse elevene da de muligens ikke evner å delta i gruppearbeidet. Derfor kan det hende at lærerne føler de havner i en skvis hvor de må gjøre en vanskelig vurdering angående de mest lavtpresterende elevene på trinnet.

### **5.5.2 Elevene**

Elevene vi intervjuet hadde lærerne definert som høyt-, middels- og lavtpresterende for å prøve å fange opp hva mangfoldet av elevene tenkte om Thinking classroom.

De seks elevene var positive til å jobbe med metoden i matematikktimene. Det kom frem at fem av elevene foretrakk å jobbe med Thinking classroom kontra å jobbe tradisjonelt. Når de jobber tradisjonelt kan de få hjelp med å rekke opp hånda, og da vil læreren forklare hva de skal gjøre. Dette kan gi et fokus på at matematikk handler om å produsere rette svar, noe som Wæge og Nostrati (2018, s. 91) forbinder med en kultur hvor mange elever vil oppleve nederlag med faget. Det kan også knyttes til Boaler (2022a, s. 35-37) som beskriver at elever i den tradisjonelle undervisningen ikke trenger tenke selv, men kopierer læreren. I Thinking classroom var elevene klar over at læreren ikke ville forklare oppgaven, og det var opp til elevene å finne svaret selv. Dette samsvarer med den nye læreplanen hvor elevene skal utforske og løse problemer på en fleksibel og selvstendig måte (Kunnskapsdepartementet, 2019).

En av elevene vi intervjuet foretrakk å jobbe alene med boka kontra å jobbe med Thinking classroom og mente at han lærte mest på denne måten. Han likte ikke å «tenke hardt» og ville helst tenke og skrive på egen hånd. Dette kan tolkes til at en tradisjonell tilnærming på undervisningen er lettere å forstå og elevene raskere produserer rette svar (Skemp, 1976). Da vil elevene ofte benytte seg av en regel eller prosedyre som nettopp er gjennomgått og dermed fort oppleve en mestringsfølelse da de kjapt får rette svar. Det er ikke nødvendigvis negativt å ha en instrumentell forståelse. Ett mer nyansert synspunkt er Hiebert og Lefevres (1986) begreps- og prosedyrekunnskap som er kunnskaper som komplementerer hverandre. Med prosedyrekunnskap får elevene praktiske ferdigheter og prosedyrer for å løse gitte problemer med gitte regler og formler. Begrepsmessig kunnskap skal gi elevene muligheten til å se sammenhenger i matematikken og forståelse på hvordan ulike elementer henger sammen. Liljedahl (2021) er opptatt av at oppgavene skal få elevene til å tenke, men regler og

prosedyrer trenger ikke nødvendigvis å være forhindrende for å få elevene til å tenke. Så lenge elevene forstår hvorfor prosedyrene og reglene fungerer, kan de også opparbeide en begrepsforståelse i matematikk.

En av fordelene elevene opplevde med Thinking classroom var at det ga rom til å samarbeide med problemløsningsoppgavene. De synes det er positivt at i gruppene er det flere som tenker sammen og dersom en av de står fast er det muligens en annen som har en løsning. Det er med elevenes egne ord «flere hjerner som tenker i lag» når de jobber med Thinking classroom. Elevsamarbeidet i matematikktimene vil ifølge Liljedahl (2021, s. 39) ha et kraftig utslag på læringseffekten til elevene. Lærerne erfarte også at elevene i en gruppe kan forklare løsningene til hverandre slik at alle forstår. Elevene la vekt på at samarbeidet var positivt i timene, og kan dermed nå et mål i læreplanen som er at elevene skal samarbeide med andre i utforskning av problemløsningsoppgaver (Kunnskapsdepartementet, 2019).

Elevene opplevde derimot også at samarbeidet kunne være utfordrende. Hvordan de jobbet i gruppene var ofte avhengig av hvilke andre elever de var på gruppe sammen med. Gruppene hadde en tendens til å ende opp med passive elever eller enkeltelever som ikke bidro. Wæge og Nostrati (2018, s. 112) presiserer at gruppearbeidet må struktureres og veiledes for å etablere bestemte normer og regler. Det at elevene opplever at de havner på grupper hvor elever ikke deltar kan være et tegn på at normene ikke er satt enda. Ett av målene med Thinking classroom er å endre klasseromsnormene i matematikkundervisningen (Liljedahl, 2021). Dette vil naturligvis ikke skje med en gang, og trinnet hadde jobbet med metoden i under ett år når studien vår ble gjennomført. Frikk påpekte at dersom han hadde startet med metoden tidligere i skoleløpet til trinnet ville det vært en stor forskjell på normene i Thinking classroom.

### **5.5.3 Før- og ettertestene**

Elevene gjennomførte en før- og ettertest i studien vår med fem ukers mellomrom. En begrensning med disse testene er at vi ikke kan sammenligne de med en kontrollgruppe eller andre undervisningsmetoder. Vi kan bare si noe om hvordan akkurat disse elevene fikk utbytte av akkurat den undervisningen vi har observert. Som tidligere nevnt kan en styrke til våre tester være at den eneste matematikkundervisningen elevene gjennomførte, i de tre ukene mellom testene, var undervisningsøkter med Thinking classroom som vi observert.

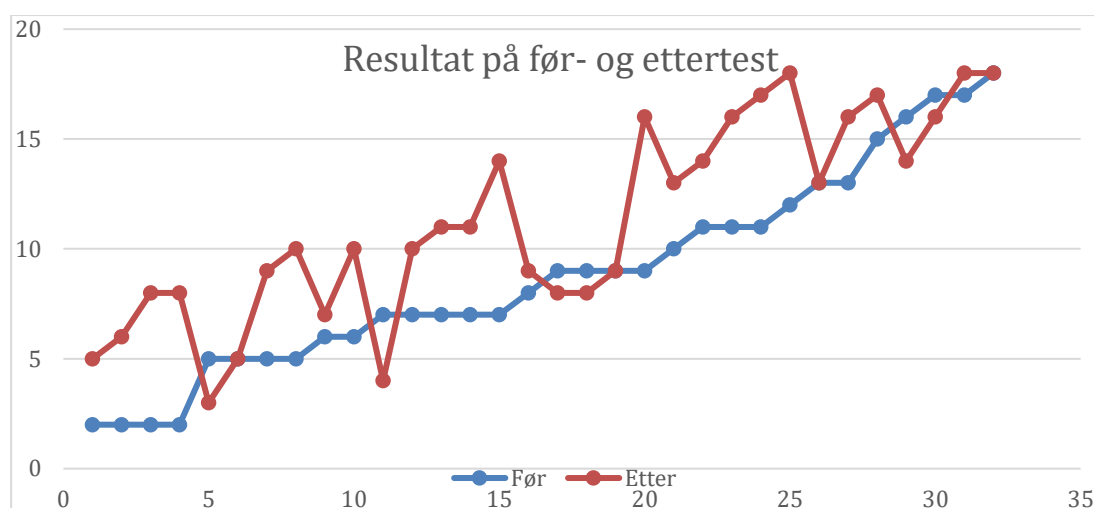


Testene viste at testscoren til elevene økte gjennom vår forskningsperiode som vi kan se i tabell 5.5. Både elevenes begrepsforståelse og problemløsningsferdigheter har hatt positiv fremgang. Enkelte av oppgavene kunne elevene ha gjettest seg til rett svar som kan ha påvirket resultatene begge retninger. I figur 5.5 kan vi sammenligne poengscorene til samtlige elever som tok begge testene. Ut ifra denne kan det virke som de aller fleste elevene hadde positivt utbytte av undervisningen. Ett unntak er kanskje de aller høystpresterende elevene hvor det er vanskelig å tyde noen endring i resultatene. Den største endringen kan vi se blant de lavt- og middelspresterende elevene.

Tabell 5-1: Resultater før- og ettertest

Aspekter	N	Begrepsforståelse	Problemløsning	Total
Resultater førtest	32	5,44 (2,59)	3,41 (2,46)	8,84 (4,56)
Resultater ettertest	32	6,75 (2,272)	4,53 (2,45)	11,28 (4,50)

Merk: Standardavvik er angitt i parentes



Figur 5-1: Elevresultater før- og ettertest

Oppsummert kan vi si at elevenes og lærernes opplevelse av er stort sett positive når det kommer til bruken av Thinking classroom. Nesten samtlige er positive til Thinking classroom og mener de lærer godt av metoden. Testene viser ingen grunn til å tro at dette ikke samsvarer med at de faktisk får et utbytte av undervisningen.

## 6 Avslutning

Denne masteravhandlingen har hatt som mål å svare på to spørsmål. Det første spørsmålet er formulert i vår problemstilling som lyder: *På hvilke måter kan læreren bruke Thinking classroom til å tilpasse undervisningen for elevene.* For å svare på dette har vi fått innpass i et mellomtrinn hvor Thinking classroom var en implementert del av matematikkundervisningen. Vi har observert, med og uten kamera, samt intervjuet lærerne på trinnet. For å undersøke hvordan elevene i klassen erfarte tilpasset opplæring har vi benyttet oss av Håstein og Werners (2014) syv verdier for tilpasset opplæring sett opp mot Liljedahls (2021) rammeverk i undervisningsmetoden Thinking classroom. Det andre spørsmålet vi hadde et mål om å svare på er forskningsspørsmålet *Samsvarer elevenes og lærernes opplevelse av undervisningen med faktisk utbytte.* For å svare på dette har vi benyttet intervjuene med lærerne, samt intervjuet seks elever og gjennomført en før- og ettertest med elevene i temaet brøk, desimaltall og prosent.

Et av funnene i våre er at læreren bør bruke tid på å planlegge undervisningen og velge LIST-oppgaver som er relevante for elevgruppa når de benytter seg av Thinking classroom som metode. Gjennom å ha tenkt igjennom ulike løsningsforslag og mulige hint og utvidelser til oppgaven i problemløsningsarbeidet vil det være lettere å tilpasse undervisningen til elevene underveis. LIST-oppgaver kan være med på å sikre at alle elevene i klassen kan starte på oppgaven uansett nivå og oppnå mestring i faget. På denne måten kan metoden tilrettelegge for at både høyt- og lavtpresterende elever får utfordret seg i matematikken på sitt nivå, og læreren kan tilpasse undervisningen underveis for mangfoldet av elevgruppen.

Et annet funn er at Thinking classroom gir læreren god oversikt. De vertikale tavlene gjør at elevarbeidet blir tydelig for lærerne i klasserommet. Oversikten gir lærerne muligheten til å gi gruppene tett oppfølging i form av hint og utvidelser når de ser elevene behøver det for å holde de i flyt-sonen. Oversikten læreren får i Thinking classroom kan med andre bidra til at det er lettere å tilpasse undervisningen med at en ser når elevene behøver veiledning.

I vår studie kom flere av verdiene til Håstein og Werner (2014) frem i undervisningen. Tilpasset opplæring kan ifølge de måles ved at elevene erfarer verdiene i løpet av en undervisningstime. Basert på våre observasjoner og svar på intervjuene, mener vi at elevene erfarte inkludering, variasjon, relevans, erfaringer, verdsetting og medvirkning i bruken av Thinking classroom. Det kom også frem at lærerne mener metoden legger til rette for varierte

løsningsforslag, men de trekker frem at det også er nødvendig å variere undervisningen med flere undervisningstilnæringer. Inkludering kom spesielt godt frem da metoden legger til rette for at elevene skal jobbe i grupper på tre og det elevene likte med metoden var samarbeidet.

I arbeidet vårt for å svare på forskningsspørsmålet *samsvarer elevenes og lærerens opplevelse av undervisningen med faktisk utbytte?* har vi gjennomført en før- og ettertest og intervjuet seks elevene og to lærere på trinnet. Der kom det frem at elevene var positive til Thinking classroom og at metoden medførte læring for dem. I intervjuene med lærerne kom det frem at lærerne er positive til Thinking classroom, da den medførte aktive elever, fokus på prosess, muntlige ferdigheter og sosial læring. Både lærerne og elevene opplevde derimot at gruppesammensetningen kunne være utfordrende og ødeleggende for arbeidet. Før- og ettertestene viste at elevene jevnt over økte sin kompetanse i emnet brøk, desimaltall og prosent i studieperioden. Våre data viser med andre ord at elever og lærere opplevde Thinking classroom som en mulighet for læring og det samsvarte med utbytte til elevene.

## **6.1 Videre forskning**

I vårt arbeid med masterprosjektet har vi fått en dypere forståelse av hvordan lærere kan legge til rette for at elevene skal erfare tilpasset undervisning i undersøkende matematikkundervisning. Vi har sett at Thinking classroom er en inkluderende metode for elevene å jobbe med problemløsningsoppgaver som legger til rette for varierte løsninger.

I masteravhandlingen har vi forsøkt å belyse hvordan læreren kan tilpasse matematikkundervisningen med bruken av Thinking classroom. I forbindelse med videre forskning på området kan lignende studier med andre elever, oppgaver og trinn, samt større utvalg eller lengre tidsperioder være aktuelle for å avdekke nye aspekter.

For å få et bedre svar på utbyttet til elevene i Thinking classroom etterlyser vi eksempelvis longitudinelle studier hvor en sammenligner klasser hvor Thinking classroom, eller andre undersøkende undervisningsformer, sammenlignes med undervisning med en mer tradisjonell tilnærming.

Avslutningsvis ønsker vi å etterlyse mer forskning på hvordan Thinking classroom eller andre undersøkende undervisningsformer i andre fag kan være med på å styrke klassemiljøet og etablere gode relasjoner mellom elevene.

## Referanseliste

- Alrø, H. & Skovsmose, O. (2002). *Dialogue and learning in mathematics education : intention, reflection, critique*. Kluwer Academic Publishers.
- Alrø, H. & Skovsmose, O. (2004). Dialogic Learning in Collaborative Investigation. *Nordisk Matematikdidaktikk*, 9(2), 39-62.
- 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>
- Artigue, M. & Blomhøj, M. (2013). Conceptualizing inquiry-based education in mathematics. *ZDM*, 45(6), 797-810. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0506-6>
- Barab, S. & Squire, K. (2004). Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground. *The Journal of the learning sciences*, 13(1), 1-14.  
[https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301\\_1](https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301_1)
- Bassey, M. (1999). *Case study research in educational settings*. Open University Press.
- Bjørndal, C. R. P. (2017). *Det vurderende øyet : observasjon, vurdering og utvikling i pedagogisk praksis* (3. utg.). Gyldendal akademisk.
- Blomhøj, M. (2021). Samspill mellom fagdidaktisk forskning og utvikling af matematikundervisning - belyst gjennom erfaringer fra et utviklingsprosjekt i undersøgende matematikundervisning. *Sammenlignende fagdidaktik* 6, 6, 29-50.  
<https://tidsskrift.dk/sammenlignendefagdidaktik>
- Boaler, J. (2022a). *The Elephant in the classroom: helping children learn and love maths*. Souvenir Press.
- Boaler, J. (2022b). *Mathematical Mindsets* (2. utg.). Wiley-Blackwell.
- Braun, V., Clarke, V. & Braun, V. (2022). *Thematic analysis: a practical guide*. SAGE.
- Braun, V., Clarke, V., Hayfield, N. & Terry, G. (2019). Thematic Analysis. I P. Liamputtong (Red.), *Handbook of Research Methods in Health Social Sciences* (s. 843-860). Springer Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-5251-4\\_103](https://doi.org/10.1007/978-981-10-5251-4_103)
- Brekke, G. (1995). *Kartlegging til matematikkforståelse: Veiledning til tall og tallregning E, G og I*. Nasjonalt læremiddelsenter.
- Bruder, R. & Prescott, A. (2013). Research evidence on the benefits of IBL. *ZDM*, 45(6), 811-822. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0542-2>
- Bunting, M. (2014). *Tilpasset opplæring : forskning og praksis*. Cappelen Damm akademisk.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8. utg.). Routledge.
- Dorier, J.-L. & Maass, K. (2014). Inquiry-Based Mathematics Education. I S. Lerman (Red.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (s. 300-304). Springer Netherlands.  
[https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8\\_176](https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8_176)
- Fredriksen, G. K. & Gimse, V. K. (2022). *Implementering av Thinking classroom på småtrinnet. En kvalitativ studie om hvordan Thinking classroom kan legge til rette for god undervisning i matematikk i henhold til læreplanen, og en lærers erfaringer fra implementeringen* [Masteroppgave, UiT Norges arktiske universitet].  
<https://hdl.handle.net/10037/26178>
- Gerring, J. (2007). *Case study research: principles and practices*. Cambridge University Press.
- Gleiss, M. S. & Sæther, E. (2021). *Forskningsmetode for lærerstudenter : å utvikle ny kunnskap i forskning og praksis*. Cappelen Damm akademisk.
- Håstein, H. & Werner, S. (2014). Tilpasset opplæring i felleskapets skole. I M. Bunting (Red.), *Tilpasset opplæring: forskning og praksis*. Cappelen Damm akademisk.

- Hattie, J. (2009). *Visible learning: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- 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.
- Hurlen, S. & Bøyum, M. (2023). *Tenk utenfor stolen: Implementering av Thinking classroom* [Masteroppgave, UiT Norges arktiske universitet]. <https://hdl.handle.net/10037/30269>
- Idsøe, E. C. (2014). Tilpasset opplæring for elever med stort akademisk potensial. I M. Bunting (Red.), *Tilpasset Opplæring - i forskning og praksis* (s. 165-200). Cappelen Damm Akademisk.
- Jahr, E. (2000). Matematikk på mellomtrinnet. I G. Gjone & T. Onstad (Red.), *Mathema 2000* (s. 81-95). NKS-Forlaget.
- Jensen, F., Pettersen, A., Frønes, T. S., Eriksen, A., Løvgren, M. & Narvhus, E. K. (2023). *PISA 2022. Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing*. Cappelen Damm Akademisk. <https://doi.org/10.23865/noasp.205>
- Kilpatrick, J., Swafford, J., Findell, B., Mathematics Learning Study, C., National Research Council Center for Education *Adding it up: helping children learn mathematics*. National Academy Press.
- Kirschner, P. A., Sweller, J. & Clark, R. E. (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching. *Educational psychologist*, 41(2), 75-86. [https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102\\_1](https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1)
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del - verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/verdier-og-prinsipper-for-grunnopplaringen/id2570003/>
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i matematikk 1.-10. trinn (MAT01-05)*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05?lang=nob>
- Liljedahl, P., Wheeler, L., Zager, T. & Sjøbu, A. (2023). *Å bygge tenkende klasserom i matematikk : 14 praksiser for bedre læring* (1. utgave. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Liljedahl, P., Zager, T. & Wheeler, L. (2021). *Building thinking classrooms in mathematics, grades K-12 : 14 teaching practices for enhancing learning*. Corwin.
- McIntosh, A., Settemsdal, M. R. & Stedøy-Johansen, I. M. (2007). *Alle teller!: håndbok for lærere som underviser i matematikk i grunnskolen: kartleggingstester og veiledning om misoppfatninger og misforståelser på området tall og tallforståelse*. Matematikksenteret.
- Meld. St. 6 (2019-2020). *Tett på - tidlig innsats og inkluderende felleskap i barnehage, skole og SFO*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-6-20192020/id2677025/?ch=1>
- Meld. St. 28 (2015-2016). *Fag – Fordypning – Forståelse - En fornyelse av Kunnskapsløftet*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/?ch=4>
- Mellin-Olsen, S. & Lindén, N. (1996). *Samtalen som forskningsmetode: tekster om kvalitativ forskningsmetode som del av pedagogisk virksomhet*. Caspar forlag.
- Nordahl, T. (2014). Eget barn som en del av felleskapet - Om tilpasset opplæring og samarbeid mellom hjem og skole. I M. Bunting (Red.), *Tilpasset opplæring - i forskning og praksis* (s. 123-135). Cappelen Damm Akademisk.
- Nosrati, M. & Andrews, P. (2018). Temporal Norms of the Typical Mathematics Lesson: Norwegian and Swedish Students' Perspectives. I H. Palmér & J. Skott (Red.),

- Students' and Teachers' Values, Attitudes, Feelings and Beliefs in Mathematics classrooms : Selected Papers from the 22nd MAVI Conference*. Springer International Publishing.
- Opplæringslova. (1998). *Lov om grunnskolen og den videregående opplæringa* (LOV-1998-07-17-61). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>
- Peper, E., Harvey, R., Mason, L. & Lin, I. M. (2018). Do Better in Math: How Your Body Posture May Change Stereotype Threat Response. *NeuroRegulation*, 5(2), 67-74. <https://doi.org/10.15540/nr.5.2.67>
- 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>
- Postholm, M. B., Jacobsen, D. I. & Sjøbstad, R. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Rocard, M. (2007). *Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe* (EUR 22845). European Commission. <https://www.eesc.europa.eu/sites/default/files/resources/docs/rapportrocardfinal.pdf>
- Schoenfeld, A. H. (2007). What Is Mathematical Proficiency and How Can It Be Assessed? I (s. 59-74). <https://doi.org/10.1017/CBO9780511755378.008>
- Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics teaching*, 77(1), 20-26.
- Skilbrei, M.-L. (2019). *Kvalitative metoder : planlegging, gjennomføring og etisk refleksjon* (1. utg.). Fagbokforlaget.
- Skovsmose, O. (2001). Landscapes of investigation. *ZDM*, 33(4), 123-132.
- Smith, M. & Stein, M. K. (2018). *5 Practices for Orchestrating Productive Mathematics Discussion* (2. utg.). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Steffanussen, R. & Mannsverk, H. (2023). *Matematikk og kommunikasjon - en kraftig kombinasjon? En kvalitativ studie av elevers kommunikasjon i et Tenkende klasserom* [Masteroppgave, UiT Norges arktiske universitet]. <https://munin.uit.no/handle/10037/30388>
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S. & Bay Williams, J. M. (2015). *Elementary and Middle School Mathematics - Teaching Developmentally* (9. utg.). Pearson.
- Wæge, K. & Nosrati, M. (2015). *Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk*. Matematikksenteret.
- Wæge, K. & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Universitetsforlaget.
- Wilson, V. E. & Peper, E. (2004). The effects of upright and slumped postures on the recall of positive and negative thoughts. *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 29(3), 189-195. <https://doi.org/10.1023/B:APBI.0000039057.32963.34>

# Vedlegg 1: Vurdering SIKT

06.05.2024, 10:55

Meldeskjema for behandling av personopplysninger



## Vurdering av behandling av personopplysninger

<b>Referansenummer</b> 793674	<b>Vurderingstype</b> Standard	<b>Dato</b> 06.11.2023
----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------

**Tittel**  
Mastergrad

**Behandlingsansvarlig institusjon**  
UIT Norges Arktiske Universitet / Fakultet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning / Institutt for lærerutdanning og pedagogikk

**Prosjektansvarlig**  
Guro Moe

**Student**  
Egil Johansen

**Prosjektperiode**  
15.08.2023 - 15.05.2024

**Kategorier personopplysninger**  
Alminnelige

**Lovlig grunnlag**  
Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 15.05.2024.

[Meldeskjema](#)

### Kommentar

OM VURDERINGEN

Sikt 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. Vi har nå vurdert at du har lovlig grunnlag til å behandle personopplysningene.

### FORELDRE SAMTYKKER FOR BARN

Prosjektet vil innhente samtykke fra foresatte til behandlingen av personopplysninger om elevene (12 - 13 år)

### LYD- OG VIDEOOPTAK I KLASSEROMMET

Datainnsamlingen består av opptak i klasserommet av elever og lærer. Elevene sine foresatte samtykker til at det kan tas opptak og elevene gir sin tilslutning til deltakelse. Vi minner om at dere ikke må ta opptak av elever eller lærere som ikke har gitt sitt samtykke til å delta i forskningen. Vi anbefaler god informasjon om frivillighet til elevene på forhånd, og anbefaler at det settes opp oppslag når det filmes.

### TAUSHETSPLIKT

Forskningsdeltagerne har yrkesmessig taushetsplikt. De kan ikke dele taushetsbelagte opplysninger med forskningsprosjektet. Vi anbefaler at du minner dem på taushetsplikten.

### DATABEHANDLER - Nettskjema

Vi legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene til bruk av databehandler, jf. personvernforordningen art. 28 og 29.

### FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

Det er institusjonen du er ansatt/student ved som avgjør hvordan du må lagre og sikre data i ditt prosjekt og hvilke databehandlere du kan bruke. Husk å bruke leverandører som din institusjon har avtale med (f.eks. ved skylagring, nettspørreskjema, videosamtale el.).

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).

### MELD VESENTLIGE ENDRINGER

<https://meldeskjema.sikt.no/64f864c1-27c4-4b2c-98a5-96ebcb47a16b/vurdering>

1/2

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til oss ved å oppdatere meldeskjemaet. Se våre nettsider om hvilke endringer du må melde: <https://sikt.no/melde-endringer-i-meldeskjema>

#### OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Lykke til med prosjektet!



## Vedlegg 2: Samtykkeskjema elev

### Vil du delta i forskningsprosjektet

#### *På hvilke måter kan læreren bruke metoden thinking classroom til å tilpasse undervisningen for elevene*

Dette er et spørsmål til deg om du vil delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å forske på om undervisningsmetoden thinking classroom bidrar til tilpasset opplæring. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

#### **Formålet med prosjektet**

Dette forskningsprosjektet er en masteroppgave i matematikdidaktikk. Formålet med prosjektet er å forske på om metoden thinking classroom vil kunne gi elever på ulike nivåer i matematikk like god læring, altså tilpasset opplæring.

Problemstillingen som skal analyseres er *på hvilken måte kan metoden thinking classroom tilpasse undervisningen for elevene*. I tillegg vil vi undersøke følgende forskningsspørsmål: *Samsvarer elevenes og lærerens opplevelse av undervisningen med faktisk utbytte*.

#### **Hvorfor får du spørsmål om å delta?**

Du blir spurt om å delta fordi du er en elev i 7. klasse ved Prestvannet skole.

#### **Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?**

Institutt for pedagogikk og lærerutdanning er ansvarlig for personopplysningene som behandles i prosjektet. Veileder for prosjektet er Guro Moe ved UiT.

#### **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 opplysninger vil bli anonymisert. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Vi blir kun å forske på én av matematikkgruppene. Dersom du ikke samtykker til å delta vil du få matematikkundervisningen i den parallellgruppen som ikke er en del av prosjektet. Dersom du ikke deltar så vil eleven få samme opplegget uten forskernes tilstedeværelse.

#### **Hva innebærer det for deg å delta?**

Hvis du velger å delta i prosjektet innebærer det at vi observerer 3-4 økter av matematikkundervisningen hvor det skal være bruk av thinking classroom. Vi vil observere hvordan øktene tilpasses deg som elev i klasserommet. Observasjonene vil bli gjennomført med videoopptak og registreres med notater. I tillegg vil noen elever bli intervjuet og det vil være et spørreskjema og før- og etter-test. Skjemaet inneholder spørsmål om hvordan du opplevde timene og/eller opplevelsen av denne type undervisningsform. Spørreskjemaet vi bli gjennomført i Nettskjema.

Om ønskelig kan foresatte få tilsendt spørreskjema og/eller intervjuguide i forkant av gjennomførelse.

#### **Kort om personvern**

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler personopplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Du kan lese mer om personvern lenger ned i skrivet.

#### **Utdypende om personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger**

- Vi vil bare benytte informasjonen om deg til å kartlegge hvordan en kan tilpasse opplæringen i et thinking classroom.
- Vi vil ikke dele din informasjon med andre. Det er bare studentene Egil Johansen, Joakim Fiva og veileder Guro Moe som har tilgang til informasjonen.
- Vi lagrer all informasjon på en sikker ekstern tjeneste.
- Vi anonymiserer all informasjonen.
- Vi følger loven for personvern.

#### **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 har personverntjenestene ved Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør, vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

#### **Dine rettigheter**

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

- å be om innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og 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.

Vi vil gi deg en begrunnelse hvis vi mener at du ikke kan identifiseres, eller at rettighetene ikke kan utøves.

#### **Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?**

Prosjektet vil etter planen avsluttes 15. mai. Alle personopplysninger, lyd- og video-opptak vil bli slettet etter endt prosjekt.

#### **Spørsmål**

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 Guro Moe, e-post: [Guro.Moe@uit.no](mailto:Guro.Moe@uit.no)
- Student Egil Johansen, e-post [ejo096@uit.no](mailto:ejo096@uit.no)
- Student Joakim Fiva, e-post [jfi021@uit.no](mailto:jfi021@uit.no)
- Vårt personvernombud: Annikken Steinbakk, e-post: [personvernombud@uit.no](mailto:personvernombud@uit.no)

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

- Epost: [personverntjenester@sikt.no](mailto:personverntjenester@sikt.no) eller telefon: 73 98 40 40.

**Med vennlig hilsen**

Egil & Joakim

## **Samtykkeerklæring**

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet "På hvilke måter kan læreren bruke metoden *thinking classroom* til å tilpasse undervisningen for elevene", og har fått anledning til å stille spørsmål.

Jeg samtykker til:

- å delta i intervju.
- å delta i observasjon av undervisning og videoopptak
- å delta i spørreundersøkelse
- å delta i før- og etter-test

Jeg samtykker på vegne av mitt barn \_\_\_\_\_ til at dets opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

-----  
(Signert av prosjektdeltakers foresatt, dato)

# Mattetest: Brøk, Desimaltall og Prosent

Navn: \_\_\_\_\_

1. Sett en ring rundt det minste av disse tallene:

0,625      0,25      0,3753      0,125      0,5

Hvorfor er det minst?

---

---

2. Sett en ring rundt det største av tallene:

0,649      0,87      0,7

Hvorfor er det størst?

---

---

6. Hvor mange brøker finnes det mellom  $\frac{2}{5}$  og  $\frac{3}{5}$  ?

Sett ring rundt A, B eller C og fullfør svaret

A: Ingen, fordi \_\_\_\_\_

B: En, fordi \_\_\_\_\_

C: Mange, to av dem er \_\_\_\_\_ og \_\_\_\_\_

7. Sorter brøkene fra minst til størst:

$$\frac{11}{12} \quad \frac{9}{10} \quad \frac{2}{3} \quad \frac{1}{2} \quad \frac{4}{5} \quad \frac{6}{7}$$

\_\_\_\_\_

8. Du har en kake som er delt inn i 8 like deler. Du spiser 2 av disse delene. Hva er dette som en brøk, et desimaltall og prosent av hele kaken? Besvar spørsmålet og vis hvordan du kan representere svaret på alle tre måtene.

**11. Sett disse tallet i rekkefølge, det minste tallet først**

$$\frac{1}{3} \quad 0,3 \quad 35\% \quad \frac{1}{10} \quad \frac{11}{100}$$

\_\_\_\_\_

**Vis hva du har tenkt her:**

**12. En pizza ble delt i 8 like deler. Hver del veide 0,45 kg. Hvor mye veide hele pizzaen? Gi svaret som et desimaltall.**

15. I et klasserom er det 24 elever.  $\frac{3}{8}$  av elevene har bøker med seg. Hvor mange elever har bøker, og hvor mange har ikke bøker? Vis trinnene du tar for å løse problemet.



16. I en klasse med 30 elever er 20% av elevene medlemmer i en håndballklubb. Hvor mange elever er medlemmer i Håndballklubben? Vis hvordan du løser problemet.





# Vedlegg 4: Intervjuguide lærer

## Intervjuguide Lærer

### Generelle spørsmål

1. Hvor lenge har du vært matematikklærer?
2. Hvor lenge har du jobbet med "thinking classroom"?
3. Hva forbinder du med tradisjonell matematikkundervisning?

### "Thinking classroom"

4. Hvordan og når fikk du kjennskap til "thinking classroom"?
5. Hvilken erfaring har du med "thinking classroom" i egen praksis?
  - I. Når begynte du å ta i bruk metoden?
6. På hvilken måte har du brukt "thinking classroom"?
  - I. Hvilke praksiser har du tatt i bruk?

### Tilpasset opplæring

7. Hvordan er klassen du underviser i nå?
  - I. Er det stor nivåspredning?
  - II. Er de positive til matematikkfaget?
  - III. Er de engasjerte/aktive i timene?
8. Hva legger du i begrepet tilpasset opplæring?
9. Hvordan legger du til rette for tilpasset opplæring i «thinking classroom»?
  - I. Skiller dette seg fra hvordan du legger til rette for tilpasset opplæring i tradisjonell matematikkundervisning?
10. Er det noe spesielt du har opplevd som utfordrende ved å tilpasse opplæringen ved «thinking classroom»? Hva/hvorfor?
11. Ut fra din erfaring, hvordan egner «thinking classroom» seg for de høytpresterende?
  - I. For de «gjennomsnittlige» elevene?
  - II. For de faglig lavtpresterende?

### De syv verdiene for tilpasset opplæring

12. Ser du på Thinking classroom som en inkluderende undervisningsmetode?
  - I. *Inkludering: At elevene er en del av felleskapet og inkluderer de andre.*
  - II. Sammenlignet med tradisjonell undervisning?
  - III. Vi har observert noen som "detter av lasset" i undervisningen. Hva med disse? (Hvorfor tror du disse melder seg ut?) Innstilling til faget, undervisningsmetode?

IV. Ville en annen metode vært bedre for disse elevene?

13. Opplever du at Thinking Classroom gir større mulighet til variasjon i undervisningen enn tradisjonell matematikkundervisning?
  - I. *Variasjon: ulike arbeidsmetoder i undervisningen*
  - II. Sammenlignet med tradisjonell undervisning?
14. Tenker du at elevene får utnyttet og utfordret sine erfaringer, kompetanse og potensial i arbeidet under thinking classroom?
  - I. *Erfaringer: Kan være erfaringer fra dagliglivet og arbeid på skolen (alle fag)*
  - II. Sammenlignet med tradisjonell undervisning?
15. Mener du thinking classroom gir elevene kunnskaper som er relevante for deres dagligliv nå og i fremtiden?
  - I. *Relevans: Det de lærer skal kunne brukes nå og i fremtiden.*
  - II. Sammenlignet med tradisjonell undervisning?
  - III. Forklare / muntlig aktivitet
16. Tror du elevene føler en større grad av verdsettelse i arbeidet med thinking classroom enn tradisjonell undervisning?
  - I. *Verdsettelse: Å føle seg verdifull i et felleskap og at de andre i felleskapet verdsetter deg (både lærer og elev).*
  - II. *Hva med elever som A?*
17. Hvilke muligheter gir thinking classroom for elevmedvirkning i planlegging, gjennomføring og vurdering av arbeidet? Hvordan?
18. Hvordan vil du beskrive muligheten for å skape sammenheng mellom matematikkfaget og andre fag med bruk av thinking classroom?
  - I. *Sammenheng: Elevene skal erfare sammenheng mellom delene av opplæringa.*

**Tilpasset opplæring i «thinking classroom»**

19. Er det noen elever du tror hadde bedre læringsutbytte av oppleggene enn andre? Hva slags elever? Hvorfor?
  - I. Var læringsterskelen for høy for noen av elevene? (omformuler)
  - II. Var læringsterskelen for lav for noen av elevene?
20. Hva med «thinking classroom» mener du gjør det egnet eller uegnet for tilpasset opplæring? (*vurdere om vi skal ta med*)
21. Planlegging av undervisning?
22. Hva ville du gjort annerledes? Brøkkoppgaven, enten eller og bretteinga.
23. Eventuelle utfordringer: Tid på dagen? Rammene rundt klassen? (klasseinndeling, baseskole osv.)
24. Størrelse på grupper? (forsentkomning, hvilke grupper fungerer best? 2,3,4?)
25. Er det noe mer du skulle ønske å si om TC og TPO?

# Vedlegg 5: Intervjuguide elev

## Intervjuguide elev

### Introduksjon

Hvorfor/hva vi skriver ned notater

At dette ikke er en test/prøve

At du vil anonymiseres

At du ikke trenger å svare på spørsmål du ikke ønsker å svare på

### Generelt

1. Hva synes du om matematikk?
  - a. Synes du at du er får til matematikk?
2. Hva synes du om å arbeide med thinking classroom?
  - a. Tilfeldige grupper – tavler – Problemer (utfordrende?)
  - b. Får du vist det du kan?
3. Hvordan er det å samarbeide i grupper?
  - a. Blir din mening verdsatt i gruppa?
  - b. Følte du deg inkludert i gruppa når dere arbeidet?
  - c. Blir du tatt seriøst av de andre elevene?
4. Føler du at alle på gruppa fikk deltatt?
  - a. Hvorfor/hvorfor ikke?
5. Hvordan synes du diskusjonen på gruppa var underveis i arbeidet?
  - a. Deltok alle på gruppa i diskusjonene underveis? Hvorfor/Hvorfor ikke?
6. Hva synes du om å gå GW?
  - a. Er det nyttig for deg å få se og høre andre sin fremgangsmåte?
7. Tror du at klassen hadde får mer ut av å jobbe med denne oppgaven individuelt?
  - a. Hvorfor/hvorfor ikke?
8. Hva synes du om å jobbe med brøk/desimaltall/prosent i matematikk?
  - a. Hvor mye kunne du om det fra før?
9. Hvor mye føler du at du har lært om temaet gjennom denne timen?
10. Føler du at du lærer noe i disse timene?
11. Til slutt: Er det noe mer du vil si om TC?

## **Tilpasset opplæring – syv verdier**

### **Inkludering**

1. Følte du deg inkludert i gruppa når dere arbeidet?
2. Følte du at du fikk bidratt?
3. Hvordan var samarbeidet på gruppa?
4. Hvor mye følte du at du bidro i timen?

### **Variasjon**

1. Hva synes du om denne typen undervisning i forhold til jobbing i bok (tradisjonell undervisning)?
2. Føler du at timene er mer eller mindre variert?
3. Følte du at du fikk jobbet med oppgaven slik du ønsket?

### **Erfaringer**

1. Føler du at oppgavene var utfordrende, men overkommelig?
2. Kommer dine ferdigheter frem i timene?
3. Blir du hørt av de andre på gruppa?
4. Føler du at du kan være kreativ i din fremgangsmåte?

### **Relevans**

1. Synes du at denne type undervisning er relevant?
2. Føler du at du lærer noe i disse timene?
3. Føler du at du kan få bruk for noe av dette på et senere tidspunkt?
4. Synes du at denne type undervisning er bedre eller dårligere enn tradisjonell?

### **Verdsetting**

1. Hvordan er din holdning til denne typen undervisning?
2. Blir din mening verdsatt i gruppa?
3. Blir du tatt seriøst av de andre elevene?
4. Føler du deg hørt av læreren?

### **Sammenheng**

1. Synes du at denne typen undervisning er relevant for faget?
2. Hjelper denne typen undervisning til din egen læring?
3. Ville du gjort endringer i undervisningsforløpet til vært tema?
4. Er det nyttig for deg å få se og høre andre sin fremgangsmåte?

### **Medvirkning**

1. Føler du at du kan være med på å bestemme hvordan planleggingen blir gjennomført?
2. Er du med på å påvirke gjennomføringen av timen?
3. Hvordan er du med på å vurdere av skolearbeidet?
4. Er du med på å medvirke andre ting i løpet av timene?

## Vedlegg 6: Problemløsningsoppgaver

### Undervisningsøkt 1: Nesten 1

Nedenfor ser du seks brøker:

$$\frac{1}{6} \quad \frac{1}{25} \quad \frac{3}{5} \quad \frac{3}{20} \quad \frac{4}{15} \quad \frac{5}{8}$$

Velg noen av brøkene, og legg dem sammen. Du kan bruke så mange av brøkene du vil, men hver av dem bare én gang.

Kan du få et svar som er nær 1?

Hvor nær 1 kan du komme?

Hentet fra Mattelist: <https://www.mattelist.no/114>

### Undervisningsøkt 2: Almost One

Here is a set of six fractions:

$$\frac{1}{6} \quad \frac{1}{25} \quad \frac{3}{5} \quad \frac{3}{20} \quad \frac{4}{15} \quad \frac{5}{8}$$

Choose some of the fractions and add them together. You can use as many fractions as you like, but you can only use each fraction once.

**Can you get an answer that is close to 1?**

**What is the closest to 1 that you can get?**

Hentet fra ~~nrich~~: <https://nrich.maths.org/13205>

### Undervisningsøkt 3: Folding Fractions

Start with a strip of paper (for example 2cm x 30cm). Label one end of the strip A and the other end B. Now fold A to B and then unfold it again. The crease that is created by this fold gets labelled C. Now fold with A or B to C to create a new crease (D). Keep doing this, always folding A or B to an existing crease to create a new crease, until you have 7-10 labelled creases. As they do this, they have to record their folds and creases on their VNPS. Now, we are going to declare that  $A = 0$  and  $B = 1$  on a number line. Calculate the position of every crease on the number line. Give them a new strip of paper and ask them to fold until they get  $7/32$  (or something they don't yet have). Etc.

Hentet fra Peter Liljedahl, over e-post i Steffanussen og Mannsverk (2023)

