



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Att bryta tystnaden: kommunikation i matematiklassrummet
- *En observationsstudie om interaktioner mellan lärare och elever*

Pontus Wetterquist & Arvid Turesson

Självständigt arbete: L6XA2A
Slutlig inlämning 2024-06-02
Handledare: Ola Helenius

Sammanfattning

Titel: Att bryta tystnaden: kommunikation i matematikklassrummet

Title: Breaking the silence: communication in the mathematics classroom

Författare: Pontus Wetterquist & Arvid Turesson

Typ av arbete: Examensarbete på avancerad nivå (15 hp)

Handledare: Ola Helenius

Examinator: Peter Nyström

Abstract

The purpose of this study is to investigate how teachers approach communication in their mathematics instruction. The communication involves concepts such as teachers' mathematical language, incorrect answers, and various interaction patterns. In line with this, the study also examines how these types of communication may affect students in the classroom. Furthermore, observations and interviews were conducted with five different teachers in Sweden using an observation scheme and an interview guide. The results reveal that four out of the five teachers use both child-directed and adult-directed language when addressing students at different levels of mathematical understanding. These adaptations may involve the use of simpler terms or providing examples from previously completed tasks.

Two of the remaining five teachers highlight the issue of time constraints and the lack of time to address incorrect answers. However, like the other teachers, they stress the potential for deeper understanding that may be lost if incorrect answers are not used as a resource in the classroom. Various interaction patterns were also observed in all lessons. These patterns that were observed can be interpreted as communicatively ineffective, as IRE patterns (Initiation, Response, Evaluation) only provide a quick confirmation of whether the answer was correct or incorrect. This contrasts with IRF patterns (Initiation, Response, Feedback), which follows up on the student's response and integrates it into the instruction. Finally, the results are discussed in connection with previous research, highlighting how teachers tend to speak to students rather than with them. It is also noted that students who give incorrect answers may be reluctant to participate again. Furthermore, the teachers' instruction can be discussed in terms of their actual use of the techniques, as they do not always implement the strategies they emphasize, such as the use of integrating incorrect answers during their lessons.

Keywords: *Oral mathematics instruction, communication, incorrect answers, interaction patterns*

Innehåll

1 Inledning	1
2. Syfte och frågeställning	2
3. Tidigare forskning	3
4. Teoretisk ramverk	6
4.1 Interaktionsmönster.....	6
4.2 Felsvar.....	6
4.3 Lärares matematiska språk.....	7
5. Metod	8
5.1 Urval & avgränsningar.....	8
5.2 Observationer.....	9
5.3 Semistrukturerade intervjuer.....	10
5.4 Etiska överväganden.....	11
6. Resultat	13
6.1 Observationer.....	13
6.1.1 Interaktionsmönster.....	13
6.1.2 Felsvar.....	14
6.1.3 Lärares matematiska språk.....	15
6.2. Intervjuer.....	17
6.2.1 Interaktionsmönster.....	17
6.2.2 Felsvar.....	19
6.2.3 Lärares matematiska språk.....	20
6.3 Intervjuer och observationer.....	21
6.3.1 Interaktionsmönster.....	22
6.3.2 Felsvar.....	22
6.3.3 Lärares matematiska språk.....	22
7. Diskussion	23
7.1 Resultatdiskussion.....	23
7.1.1 Felsvar och interaktionsmönster.....	23
7.2 Metoddiskussion.....	26
7.3 Framtida forskning.....	28
Referenser	29

1 Inledning

Mathematical communication is an important tool that allows children to demonstrate their mathematical thinking and understanding of mathematics. The National Council of Teachers of Mathematics (2000) emphasizes the critical importance of mathematical communication as a method to rationalize and to confirm children's mathematical thinking process to others.
(Lee, 2015, s. 284).

Vi uppsatsskrivare, som är blivande mellanstadielärare i bland annat matematik, har under vår verksamhetsförlagda undervisning genom åren sett att undervisningen ofta domineras av enskilt arbete i matematikboken. Vi båda noterade att läraren i matematik var relativt passiv och enbart gick runt i klassrummet och hjälpte dem som räckte upp handen. Vi var förvånade över att muntlig undervisning och diskussion av matematik i princip saknades helt och beslöt oss för att närmare undersöka detta ämne i vårt examensarbete.

Skolverket (2020) beskriver hur alla ämnen i skolan ska präglas av muntlig kommunikation. De förklarar att den klassrumsinteraktion som finns i dagens skolor ofta är otillräcklig. Lärare ger elever för kort tid att svara på de frågor som ställs och deras svar bekräftas bara av läraren, vilket leder till att resten av klassen ofta inte hänger med gällande varför svaret var rätt. Vidare menar Skolinspektionen (2020) att eleverna i dagens matematikklassrum i stor utsträckning arbetar tyst och enskilt under lektionerna, samtidigt som det finns forskning som menar att matematikundervisningen gynnas av interaktion och kommunikation mellan eleverna och läraren. Vidare står det i Läroplanen för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet (2022) att matematikundervisningen ska resultera i att eleverna utvecklar förmåga att kommunicera och samtala om matematik.

Johansson (2023) anser att dagens matematikundervisning är fokuserad på att lösa uppgifter på ett specifikt sätt. Johansson saknar en undervisning där olika lösningssätt kommuniceras och diskuteras med eleverna vilket leder till att dagens elever inte får hitta sitt sätt att tänka kring matematik. Runow (2021) diskuterar hur det i dagens matematikundervisning endast är det rätta svaret som spelar roll, processen fram till svaret spelar mindre roll. Runow menar att det viktiga med en matematikuppgift är att eleven blir en erfarenhet rikare när hen är klar, snarare än att hen enbart ska komma fram till det rätta svaret. Runow anser att detta är en konsekvens av att eleverna arbetar tyst och enskilt i klassrummet och därmed inte så ofta samtalar om matematik. Malmer (2006) anser att matematik är ett kommunikationsämne och att ämnet utvecklas bäst i samtal och diskussion. Läraren bör agera muntligt och se till att eleverna får tala om matematik för att få bästa förståelse.

I detta arbete kommer muntlig kommunikation i matematikundervisning undersökas för att få reda på hur den utövas i klassrummet och därefter få höra hur lärarna gör och tänker kring den muntliga kommunikationen i matematikundervisningen.

2. Syfte och frågeställning

Syftet med detta forskningsarbete är att undersöka hur den muntliga interaktionen och kommunikationen ser ut i dagens matematikklassrum mellan lärare och elever. Vidare syftar detta forskningsarbete till att ta reda på hur lärare hanterar elevers felsvar och hur lärare bemöter elever som ligger på olika matematiska kunskapsnivåer. Målet med detta forskningsarbete är att analysera dialogen i matematikklassrummet och därefter försöka upptäcka effektiva och kunskapsfrämjande sätt för läraren att interagera med eleverna, hantera elevers felsvar och använda sitt matematiska språk. De frågeställningar som undersöks är följande:

- *Hur anpassar lärare sitt matematiska språk utifrån elevernas kunskapsnivå?*
- *Hur bemöter och hanterar lärare felsvar i matematikundervisningen?*
- *Hur ser interaktionerna mellan lärare och elever ut i matematikklassrummet?*

3. Tidigare forskning

Kommunikationen i matematikklassrummet har under lång tid intresserat forskare och pedagoger över hela världen (Einarsson, 2003). I detta avsnitt, kommer tidigare forskning presenteras för att ge en bild av vilka undersökningar som tidigare har utförts kring detta forskningsområde.

I en kvalitativ studie från USA lyfter Bennet (2014) olika metoder som visat sig vara effektiva i skolans verksamhet. I denna studie observerades samt intervjuades 13 lärare för att utforska och förstå konkreta metoder för att främja matematisk diskurs i klassrummen. Resultatet visade hur lärare inkluderade varje elevs namn på tavlan under "stora matematiker" där lärare berättar hur dessa elever är kapabla och förväntas delta i matematiska diskussioner. Vidare betonar studien vikten av att utsätta eleverna för olika typer av deltagande, vilket kan innebära slumpmässigt urval, eleverna får gruppera sig själva, partnersamtal och gruppdiskussioner. Resultaten belyser även vikten av att skapa strukturer för diskussion, vilket kan vara "four corners" där eleverna flyttar sig till klassrummets hörn baserat på deras svar. Denna typ av klassrumsorganisation visade sig bidra till utvecklade diskussioner i de nybildade grupperna.

I två fallstudier från USA, och en studie från Sydafrika, understryker Rickard (2014) och O'Connor (2001) samt Gardee och Brodie (2015) vikten av missförstånd och felsvar i undervisningen. Forskarna menar att felsvar och missförstånd bör fungera som möjlighet till fördjupad förståelse. I situationer där missförstånd uppstår och läraren finner svårigheter att bemöta elevens tankar kan givande diskussioner uppstå. Forskarna menar att dessa situationer kan vara mycket värdefulla för elevers lärande. Vidare betonar särskilt O'Connor (2001) vikten av att läraren ställer följdfrågor, omformulerar sina frågor och arbetar med förklaringsmodeller. I koppling till tidigare nämnt, bör även lärare be elever omformulera sina tankar för att kunna möta eleven där hen är i sitt lärande samt synliggöra elevens förståelse och uppfattning av ett innehåll. Detta kan relateras till Skolinspektionens (2020) forskningsöversikt där vikten av att bemöta elever på ett sätt som inte ger negativa konsekvenser på elevernas självkänsla betonas.

I en kvalitativ studie från England (Hardman, 2019), gjordes en intervention under 20 veckor. Denna undersökning syftar till att granska implementeringen av en dialogisk undervisningsintervention samt dess påverkan på lärarens praxis. Detta visade sig ge positiva följder på lärarens praxis, vilket innebar förmågan att öppna upp för, samt föra diskussion vidare. De lärare som deltog började även ställa fler öppna än slutna frågor till sina elever, som i sin tur bidrog till förståelse. Det synliggjordes även hur elevers deltagande till diskussioner ökade. Likt det just nämnda, betonar Mendez m.fl. (2007) i en studie från USA något liknande. Denna studie analyserar och diskuterar framväxten av matematisk diskurs i klassrummet. Under lektionerna med läraren Louis visar eleverna stort engagemang och deltagande vilket visar på att Louis utvecklat välfungerande strategier. Denna lärare var aktiv i sin roll som ledare av diskussionerna. Författaren beskriver hur Louis ställde öppna frågor för att skapa engagemang samt uppmuntrade sina elever till att reflektera kring varandras idéer.

I en svensk kvalitativ studie av Skolforskningsinstitutet (2018) undersöker de hur lärare kan leda samtal i klassrummet och vilka sätt som är mest effektiva. De undersöker detta genom att göra en forskningsöversikt och diskuterar hur olika samtal i klassrummet kan se ut. Utforskande samtal och IRE-mönster är exempel på dessa samtal (Skolforskningsinstitutet, 2017). IRE är en förkortning till Initiering, Respons och Evaluering, vilket innebär att läraren ställer en fråga (Initiering) som eleven i sin tur besvarar (Respons), därefter berättar läraren om detta var rätt eller fel (Evaluering).

Skolforskningsinstitutet kommer fram till att läraren påverkar klassrumssamtalen mycket, dock går det inte att hitta ett "perfekt" sätt då alla elever är olika. De kommer även fram till att det kan ta lång tid att ändra på klassrumssamtalen om eleverna är vana vid ett sorts samtal. En lärare som är van att använda sig av IRE-mönster skulle behöva arbeta mycket för att få eleverna att anpassa sig till ett annat sorts klassrumssamtal och därmed skulle de inte märka av positiva resultat direkt. I koppling till detta kan IRE-mönster tolkas som något som bör undvikas i klassrummet. I denna aspekt skulle IRU-mönster fungera som en mer effektiv ansats. Likt IRE-mönster är IRU förkortning till Initiering, Respons och Uppföljning. Detta skiljer sig däremot då läraren snarare använder elevens svar, oavsett rätt eller fel, som en del av undervisningen och låter detta integreras i undervisningen (Bergqvist, Evaldsson, Lindblad och Sahlström, 2001).

I en studie av Ellis m.fl (2007) undersöker de hur lärarens instruktioner och språk påverkar elevernas inläring. De menar på att eleverna i dagens matematikklassrum har kunskaper som varierar stort och därmed undersöker de om varierade instruktioner och anpassat språk till olika elever kan gynna deras matematikkunskaper. De använder sig av differentierade instruktioner vilket innebär att lärarens språk och instruktioner anpassas beroende på vilken kunskap eleven besitter. Genom att använda sig av differentierade instruktioner upptäcker de att eleverna lär sig matematiska koncept bättre och författarna tycker att detta är någonting som ska implementeras i matematikklassrum.

I en amerikansk studie av Drageset (2015) undersöks matematiklärares interaktioner med elever utifrån IRE-mönster. Studien undersöker flera sätt som matematiklärare kan använda sig av för att få ut mer information och kunskap ur eleven. Resultatet visar sig vara att alla lärare misslyckades med att utveckla elevernas kunskaper i dessa interaktioner. Lärarna hade som mål att under "Evaluering" ge respons som fick eleven att fortsätta tänka och utveckla det hen precis sagt. Dock visade det sig att lärare snarare gav beröm när eleven hade rätt, och därmed avslutade interaktionen, eller gav ledtrådar tills eleven kunde svaret och därmed slutade också interaktionen. Forskaren förklarar att när en elev svarade rätt på frågan ansåg många lärare att detta var tillräckligt och gick vidare till nästa fråga, medan interaktion egentligen borde fortsatt för att få eleven att förstå frågan och svaret på djupet.

I en dansk studie av Pedersen (2022) undersöks det hur både låg- och högpresterande elever lär sig matematik utifrån hur abstrakta instruktionerna är. Författaren förklarar att lågpresterande elever är de elever som har svårt att lära sig matematik och som vanligtvis presterar svagt på matematiska examinationstillfällen, samtidigt som högpresterande elever är

de elever som snabbt förstår nya matematiska begrepp och som vanligtvis presterar över den förväntade kunskapsnivån i matematik. I den här undersökningen lärde eleverna sig bråk och de hade lektioner där de enbart arbetade med bråk och även lektioner där de arbetade med andra matematiska områden. Resultatet blev att de högpresterande eleverna ökade sin kunskap när de arbetade med bråk, dock utökade de sin förmåga gällande bråk när de arbetade med andra sorts matematiska områden också. Samtidigt utvecklade de lågpresterande eleverna enbart sin bråk-förmåga när de arbetade med bråk. Författarna menar på att högpresterande elever kan lära sig ett specifikt område och begrepp i matematiken även om de arbetar med ett annat område som påminner om bråk. Detta samtidigt som de lågpresterande eleverna måste arbeta med det specifika området de ska lära sig för att de faktiskt ska utveckla denna kunskap.

Den presenterade forskningen kommer att fungera som grundpelaren till denna studies analys och resultat. Dessa artiklar visar på hur forskningen ser ut inom de områden som kommer undersökas i vår studie och de bygger även upp det teoretiska ramverket som används till att analysera och diskutera resultatet.

4. Teoretisk ramverk

I detta kapitel presenteras en översikt av de teoretiska begrepp som kommer användas för att identifiera och analysera arbetets resultat och som är hämtade från forskningen på området. Vi har valt ut tre särskilt intressanta dimensioner av muntlig klassrumskommunikation, som kommer att fungera som vårt ramverk och senare bilda grund för vår analys.

4.1 Interaktionsmönster.

Ett av de mest undersökta interaktionsmönster är "IRE" som står för initiering, respons, evaluering och detta interaktionsmönster är enligt Skolforskningsinstitutets forskningsöversikt (2018) ett samtalsmönster där vanligtvis läraren frågar något, en elev svarar och sedan evaluerar läraren elevens svar beroende på olika faktorer, exempelvis om det var rätt svar eller inte. Vanligtvis har frågan som läraren ställer bara ett korrekt svar och i detta samtalsmönster är det läraren som styr samtalet. Forskarna nämner att det är vanligast i klassrummet att IRE-mönster innefattar stängda frågor med bara ett rätt svar, dock kan läraren också använda sig av öppna frågor där det finns flera rätta svar. Här blir ofta evalueringen viktigare för läraren. Skillnaden mellan dessa två sorters frågor är att förstå hur en elev har tänkt jämfört med vad en elev har tänkt. Drageset (2015) förklarar att en lärare som använder sig av IRE-mönster tar på sig ansvaret för hur den muntliga undervisningen ska gå till och vad det är som ska diskuteras.

Ett snarlikt begrepp till "IRE" är interaktionsmönstret "IRU". Liljestrand (2002) förklarar att IRU står för Initiering, respons och uppföljning. Däremot finns det en viss skillnad mellan de två interaktionsmönstren. En lärare som använder sig av IRU, ser till att elevens svar på lärarens fråga används i undervisningen för att föra den framåt. Vidare menar han på att IRU sekvenser kan användas för att få eleverna att utveckla sina resonemang och att IRU ska användas som en resurs som främjar diskussioner i helklass.

4.2 Felsvar

Inom matematikundervisning är felaktiga svar en daglig företeelse för lärare. Skillnaderna ligger i hur dessa felaktigheter hanteras, eller inte hanteras, i undervisningskontexten. O'Connor (2001) identifierar olika strategier som lärare använder för att bemöta och integrera dessa felaktiga svar i undervisningen. Han framhåller att det inte alltid är nödvändigt att markera att ett elevsvar är felaktigt, särskilt inte när eleverna just har exponerats för ett nytt ämnesområde. Vid en sådan tidpunkt kan korrigerande av enskilda felaktigheter snarare störa elevernas koncentration och motivation. Författaren förespråkar att en sådan ingripande strategi kan vara kontraproduktiv, med risk för att avleda elevernas uppmärksamhet från den övergripande förståelsen.

Det är dock viktigt att felaktiga svar korrigeras när eleverna börjar få ett fast grepp om det aktuella ämnet. När eleverna närmar sig en avslutning av ett ämnesområde kan undervisningen ses som en sammanfattning av de tidigare inlärningsmomenten. I denna fas

blir det nödvändigt att identifiera och rätta till felaktigheter för att säkerställa en korrekt förståelse av ämnet. Däremot, i de tidigare skedena av ämnesutforskning, kan lärare tillåta ett mer utforskande tillvägagångssätt där elevernas tankar och resonemang välkomnas även om de innehåller felaktigheter.

Dock hävdar O'Connor (2001) att det ofta är fördelaktigt att korrigera felaktiga svar och använda dem som en pedagogisk resurs i klassrummet. Detta tillvägagångssätt gynnar inte bara den elev som framförde det felaktiga svaret utan bidrar även till lärandet hos hela elevgruppen. Genom att lyfta fram och låta eleven korrigera sitt eget felaktiga svar, verbalt och offentligt i klassrummet, främjas en kollektiv inlärningsprocess där övriga elever får insikt i tankeprocessen bakom svaret. Enligt författaren tenderar elever som svarar på lärarens frågor att ge knappa svar utan att förklara sitt resonemang. Genom att uppmuntra dessa elever att förklara sina tankegångar, även när svaret är felaktigt, öppnas möjligheten för dem att identifiera var i resonemangskedjan som felet uppstod. Därigenom får eleverna en klarare förståelse för sambandet mellan sina tankar och det slutliga svaret.

Att som lärare ha en strategi som innefattar att eleverna förklarar sina felaktiga svar och ges möjlighet att "reparera" sina misstag, bidrar till att den enskilda eleven får insikt i sina felaktigheter samtidigt som hela klassen delar på en gemensam lärdomsupplevelse. Genom en sådan process engageras eleverna i en diskussion som inkluderar en felaktig respons, en utforskning av resonemanget bakom svaret, identifiering av fel och slutligen en framtagning av det korrekta svaret.

4.3 Lärares matematiska språk

Lärares matematiska språk i klassrummet är viktigt för att elever med olika kunskaper ska kunna förstå. Ellis m.fl. (2007) visar på hur det kan vara fördelaktigt att som lärare använda sig av anpassat språk till elever beroende på deras kunskapsnivå. De menar dock hur elevernas kunskapsnivåer är någonting som noggrant borde bestämmas innan ett anpassat språk ska börja användas, vilket kan göras på många olika sätt. Vidare skriver de att det anpassade språket kan användas till enskilda elever som ligger på en särskild kunskapsnivå, dock även till grupper av elever som befinner sig på en gemensam kunskapsnivå.

Pedersen (2022) styrker detta genom att förklara att lärares matematiska språk påverkar låg- och högpresterande elever på olika sätt. Vidare menar författaren att en lärares matematiska språk måste anpassas för att både låg- och högpresterande elever ska kunna utveckla sina matematiska förmågor så mycket som möjligt. Elever på olika kunskapsnivåer lär sig på olika sätt och därmed är sättet läraren pratar med eleven mycket viktigt. Författaren skriver att enbart förenkla det matematiska språket för de lågpresterande eleverna inte är ett "annat sätt" att förklara något på då lärares matematiska språk handlar om att anpassa förklaringen på olika sätt, inte enklare sätt, för att elever på alla kunskapsnivåer ska förstå och utvecklas som mest.

5. Metod

I detta kapitel presenteras forskningsarbetets metodologiska och etiska ställningstaganden och överväganden.

5.1 Urval & avgränsningar

I detta arbete var kriterierna för inkludering och exkludering av deltagare relativt strikta. Minst fyra lärare, helst fem till sex, som undervisade i matematik på mellanstadiet behövdes. Ingen specifik erfarenhetsnivå eller ålder krävdes, dock var det ett krav att de skulle arbeta på minst 3 olika skolor eftersom vi ville ha ett bredare urval av skolmiljöer. Ett snöbollsurval användes för att samla ihop deltagare till arbetet och som Bryman (2011) skriver så användes detta för att få fram en större mängd deltagare i arbetet genom att kontakta ett mindre antal personer. I detta arbete användes tidigare VFU-handledare för att få kontakt med flera lärare på olika skolor.

De relativt strikta kriterierna motiverades av olika skäl. Klingberg & Hallberg (2021) påpekar vikten av urvalet. Slutsatserna i studien baseras enbart på deltagarnas bidrag. Därför betonas betydelsen av varför och hur de valdes. Könet eller erfarenhetsnivån hos lärarna prioriterades inte, eftersom studien fokuserar på deras tankar och åsikter snarare än deras erfarenheter. Eftersom intervjuade personer kan glömma detaljer eller välja att inte dela vissa erfarenheter, ansågs erfarenheter från tidigare år som opålitliga. Istället värderades lärarnas kunskaper förvärvade under deras fyra år långa lärarutbildning. Kön eller erfarenhet hade därför begränsad betydelse på urvalet i studien.

Utbildningsnivån på deltagarna och arbetsplatsen på mellanstadiet var avgörande. Obehöriga matematiklärare exkluderades trots potentiellt rik erfarenhet, då fokus låg på förmågan att förstå muntlig undervisning och interaktioner i klassrummet. I detta arbete bedömdes att en lärarutbildning var nödvändig för att på djupet kunna förstå interaktionerna och den muntliga undervisningen. Det var också viktigt att lärarna undervisar på mellanstadiet, eftersom undervisningsmetoder och interaktioner varierar mellan åldersgrupper. Att lärarna kom från olika delar av landet togs inte hänsyn till, trots att detta kan påverka mångfalden i resultaten. Studien genomfördes endast i Göteborg och Kungsbacka, vilket begränsar variationen i deltagarnas bakgrund. Denna homogenitet kan vara en svaghet i studien och bör beaktas i framtida forskning. Särskilt med tanke på tillgängliga digitala intervjuverktyg.

Lärarna i detta forskningsarbete valdes ut genom att de var tillgängliga och bodde inom ett rimligt avstånd för en observation och intervju. I slutändan var det fem lärare som deltog. Det var en man och fyra kvinnor. Deras åldrar låg mellan 36-63 år och de hade varit utbildade matematiklärare i 3-14 år. Det var fyra olika skolor som observerades och klasserna var en årskurs 4, tre årskurs 5 och en årskurs 6. Tre skolor låg i Göteborg och en låg i Kungsbacka.

5.2 Observationer

Genomförandet av datainsamlingen inleddes med en observationsfas, där både läraren och eleverna informerades i förväg om den kommande observationen och dess syfte. Ett observationsschema hade tidigare utarbetats med kategorierna: "Lärare-klass", "Lärare-elev", "Elev-elev", "felsvar" och "lärarens formuleringar". Schemat var utformat så att det gick att anteckna i fält som hörde till var och en av dessa kategorier. Antalet kategorier begränsades till fem då enligt Bryman (2011), kan en hög grad av kategorisering resultera i överlappningar mellan händelser. I klassrummet observerades och dokumenterades händelser inom de fem olika kategorierna under muntlig undervisning. Det förekom ingen interaktion mellan observatörerna och individerna i klassrummet. En observant följde vanligtvis läraren runt i klassrummet medan en annan försökte fånga interaktioner mellan eleverna och gjorde anteckningar därefter. Under helklassundervisning togs anteckningar gemensamt. I samband med anteckningarna noterades det även om det var en låg- eller högpresterande elev som interagerade med läraren. Om en elev var låg- eller högpresterande kunde säkerställas genom att vi har spenderat mycket tid i alla fem klasser. Detta då vi har haft våra VFU-kurser i dessa olika klasser. Därmed finns en förkunskap om elevernas matematiska förmågor som byggts upp under flera år. Det gick även att urskilja elevers kunskapsnivåer genom att ta hänsyn till lärarens egna bedömning där de elever som ansågs vara lågpresterande ofta låg under nivån för godkända kunskaper. Samtidigt som de elever som ansågs vara högpresterande nästan alltid låg över nivån för godkända kunskaper. Denna information blev tillgänglig då samtliga lärare visat elevernas kunskapsbedömning i matematik. Ett sista sätt att urskilja om en elev var hög- eller lågpresterande var att vi pratade med samtliga lärare innan observationen och frågade om klassens matematiska förmåga. Då berättade lärarna om vilka elever som var svaga och vilka som var starka. All denna information innebar att det gick att urskilja vilka elever som var lågpresterande och vilka elever som var högpresterande inom matematik. En störningsfaktor under observationen var att vissa elever i olika klasser ville interagera med observatörerna och vissa observationer blev påverkade av detta.

Under observationen observeras interaktionsmönster i detalj gällande hur de förekom på lektionerna. Ett exempel på hur ett interaktionsmönster observerades var "Vad frågade läraren, hur svarade eleven, hur utvärderade/ använde läraren elevens svar". Interaktionsmönster kommer användas för att se hur lärare använder sig av den muntliga undervisningen i klassrummet. Därmed kommer de olika interaktionsmönster som identifierades under lektionerna analyseras utifrån hur och vad som hände. Interaktionsmönster används alltså i denna studie genom att observera den muntliga undervisningen som sker i klassrummet samt skapar tydliga interaktioner som går att analysera. Under observationen kommer även felsvaren och lärarens matematiska språk som sker, antecknas i detalj. Hur läraren väljer att bemöta och använda dessa kommer att observeras och skrivas ner.

Bryman (2011) argumenterar för att observationer kan lösa vissa problem som är förknippade med intervjuer. Han noterar att intervjuer har sina begränsningar, inklusive att de intervjuade kan glömma viktiga detaljer, vara motvilliga att dela känslig information eller ha en skev bild av sig själva i förhållande till verkligheten. Observationen i detta forskningsarbete fungerar, i

kombination med detta, som ett förberedande steg inför intervjun för att säkerställa att svaren blir trovärdiga. Genom att observera deltagarna i deras naturliga miljö innan intervjun ges forskarna möjlighet att få en objektiv bild av deras beteenden och interaktioner. Detta gör det möjligt att identifiera eventuella skillnader mellan deltagarnas faktiska beteende och deras senare verbala redogörelser i intervjun. På så sätt kan observationen bidra till att öka trovärdigheten hos den data som samlas in under intervjun genom att säkerställa att deltagarnas svar är mer i linje med deras faktiska handlingar och upplevelser. Därmed stärks studiens trovärdighet och reliabilitet, vilket är avgörande för att erhålla användbara forskningsresultat. Dock var det en störningsfaktor under observationen, att vissa elever i olika klasser ville interagera med observatörerna och vissa observationer blev påverkade av detta.

5.3 Semistrukturerade intervjuer

Läraren informerades i förväg om den kommande intervjun som skulle genomföras direkt efter lektionen för att diskutera muntlig undervisning. För att säkerställa en viss grad av struktur i intervjun, trots att den var semistrukturerad, utarbetades en intervjuguide. Läraren hölls ovetande om intervjuguiden för att förhindra möjligheten att förbereda sig inför intervjun. Intervjuguiden innehöll ursprungligen nio frågor och exempel på dessa frågor var ”hur ser du på felsvar i undervisningen” och ”hur tänker du kring din formulering när du pratar med den enskilda eleven men även i helklass”. I vissa fall uteslöts den första frågan efter tidigare observationer av bristfällig relevans. Den frågan som ibland uteslöts var ”hur har matematikundervisningen sett ut i dina klassrum”. Detta för att den inte gav några användbara svar, då det som tidigare nämnt inte var lärarens tidigare erfarenheter något som prioriterades. Under intervjun prioriterades att få läraren att förtydliga sina åsikter och påståenden med exempel från den observerade lektionen. Detta för att konkretisera lärarens uttalanden och möjliggöra för forskarna att bedöma överensstämmelsen mellan uttalanden och handlingar. Följdfrågor användes ofta för att få läraren att utveckla det hen berättade. Dock hände det även relativt ofta att följdfrågor användes för att förtydliga en intervjufråga för lärarna. Särskilt frågan ”hur tänker du kring din formulering när du pratar med den enskilda eleven men även i helklass” behövde ofta förtydligas, eftersom lärarna antingen hade svårt att svara på den på grund av att de inte förstod frågan eller gav svar som inte direkt relaterade till det som skulle undersökas.

Under intervjun kommer lärarens matematiska språk undersökas genom att de interaktioner med elever på olika kunskapsnivåer som observerades, sedan diskuteras under intervjun. Lärarna kommer under intervjun få förklara om/varför de använder sig av ett anpassat matematiskt språk till elever med olika kunskapsnivåer. Detta undersöks i arbetet för att komma fram till om elevers undervisning i matematik skiljer sig beroende på om de är högpresterande eller lågpresterande och hur lärare ser på detta. De intervjuade lärarna får också förklara hur de tänkte gällande de observerade felsvaren och interaktionsmönstren som skedde under lektionen.

Intervjuerna spelades in via telefon och varade i ungefär 20 minuter vardera. Inspelningen genomfördes i enlighet med Kvale och Brinkmans (2014) rekommendationer, som framhäver vikten av att spela in intervjuer för att frigöra intervjuerna från distraktioner och fokusera på intervjuprocessens dynamik. Särskilt inom ramen för detta arbete, som innefattar semistrukturerade intervjuer med uppföljningsfrågor, är detta av synnerligen stor betydelse. Kvale och Brinkman (2014) poängterar även att transkribering av intervjuer underlättar analysprocessen av insamlad data, även om detta förfarande är både tidskrävande och ibland otillfredsställande. I detta projekt ansågs transkribering av samtliga intervjuer som en nödvändighet, särskilt med tanke på de tillgängliga digitala verktyg som kan effektivisera och underlätta transkriberingsprocessen.

Validiteten i studien prioriterades från början. Intervjufrågorna utformades som det första steget och har genomgått flera revideringar för att säkerställa hög validitet. Trost (2010) presenterar flera riktlinjer för att öka trovärdigheten hos intervjufrågor. Påståendefrågor undviks, och ett omfattande antal följdfrågor används för att säkerställa att frågorna verkligen utforskar det avsedda ämnet. Intervjuguiden som användes under intervjuerna skapades flera månader innan denna undersökning började. Då användes den i en pilotstudie som undersökte lärares syn och erfarenheter av muntlig undervisning. Efter att pilotstudien var gjord reviderades intervjuguiden utifrån de frågor som inte gav relevanta svar. Ett exempel på en fråga som togs bort var ”hur skulle du lägga upp din perfekta mattelektion?”. Denna fråga utforskade inte det område som undersöktes och det var en relativt ”stor” fråga som lärare hade svårt att svara på. Fler frågor från metodreflektionen togs bort eller reviderades och användes sedan till att skapa intervjuguiden. I detta arbete har även användningen av följdfrågor varit avgörande för att erhålla relevanta svar. Innan intervjuerna genomfördes gjordes försök att förutse möjliga svar på intervjufrågorna för att på så sätt kunna formulera passande följdfrågor i förväg.

5.4 Etiska överväganden

I detta arbete har Vetenskapsrådets (2002) forskningsetiska principer fungerat som riktlinjer för att vägleda forskningen mot en etisk standard. I detta avsnitt kommer de fyra forskningsetiska principerna granskas och exemplifieras hur de har använts i detta arbete.

I enlighet med Vetenskapsrådets (2002) första princip, informationskravet, har deltagarna informerats om att de skulle bli studerade under observationen för att analysera användningen av muntlig undervisning. Syftet med både observationen och intervjun har kommunicerats till deltagarna för att klargöra att undersökningen fokuserar på muntlig undervisning i klassrummet samt dess effekter på eleverna. Deltagarna informerades om att intervjun skulle utforska deras åsikter och tankar om muntlig undervisning. Trots att vissa möjligtvis anser att det är mer gynnsamt att inte avslöja intervjuens ämne till deltagarna för att undvika förberedelser, argumenterar Trost (2010) för att tillräcklig information om intervjun är etiskt nödvändig för att säkerställa deltagarnas medvetenhet, och att överinformerande är att föredra framför underinformerande.

När det gäller Vetenskapsrådets (2002) andra princip, samtyckeskravet, blev de intervjuade informerade i förväg om deras rätt att avbryta intervjun när som helst och att kontakta forskarna i efterhand om de önskade att deras intervju inte användes i studien. Innan observationen genomfördes informerades läraren om hur den skulle gå till, medan eleverna informerades via läraren. Inga samtyckesblanketter delades ut till elevernas föräldrar då forskarna bedömde att lärarens samtycke var tillräckligt för eleverna. Trost (2010) stödjer detta genom att argumentera att i många fall kan en lärarens samtycke anses vara tillräckligt för eleverna. Eftersom forskarna inte interagerade med eleverna och observationerna begränsades till matematikundervisning, ansågs det inte finnas någon risk för eleverna i klassrummet.

Vetenskapsrådets (2002) tredje princip, konfidentialitetskravet, har upprätthållits genom att alla deltagare, både de som observerades och intervjuades, behandlades anonymt. Detaljer som namn och arbetsplats hölls konfidentiella för att skydda deltagarnas identitet. Intervjumaterial och observationsanteckningar delades inte med någon annan än forskarna själva.

Med utgångspunkt från Vetenskapsrådets (2002) fjärde princip, nyttjandekravet, har insamlade data använts enbart för forskningsändamål. Information som samlades in genom observationer och intervjuer kommer endast att användas för detta examensarbete, och efter projektets slut kommer alla data att raderas. Även om risken för att data skulle kunna användas i andra sammanhang är låg, kommer de att hanteras med yttersta försiktighet.

6. Resultat

Detta avsnitt innehåller resultat från en datainsamling som genomfördes för att i sin tur kunna besvara samtliga forskningsfrågor som tidigare formulerats.

6.1 Observationer

Denna del behandlar observationerna där lärarens kommunikation och interaktioner med eleverna var i fokus. För att behålla lärarnas anonymitet används fiktiva namn i denna del.

6.1.1 Interaktionsmönster

Introduktionen av lektion 1 bestod av att läraren ställde frågor gällande robotar. Ingrid, som undervisade denna lektion, frågade eleverna vad en robot är och om vi har några robotar hemma. Elev 1 svarar då att det är något som är programmerat, vilket Ingrid svarar ja på. De diskuterar även andra robotar och elev 2 nämner att diskmaskinen och tvättmaskinen är robotar eftersom de arbetar som ett system. Ingrid svarar att detta stämmer.

Under lektion 2 skedde det flera IRE-mönster i minuten under den 20 minuter långa genomgången vid tavlan. Exempel på dessa var när läraren Peter hade ritat upp en tabell och ett diagram med temperaturen för de olika månaderna under året. En typisk interaktion kunde se ut på följande sätt utifrån observationsschemat: Peter pekar på tabellen och frågar vilken månad det är kallast. En elev räcker upp handen och svarar januari. Peter instämmer.

Under lektion 3 synliggjordes ett antal IRE-mönster under lektionen med läraren Birgitta. Hon ritar upp olika längdenheter på tavlan och frågar hur eleverna hade skrivit 2 meter och 43 centimeter i endast meter. Elev 1 säger "2,43 meter" vilket Birgitta håller med om. Vid ett annat tillfälle skriver Birgitta "7dm" på tavlan och frågar dels hur detta kan skrivas i meter samt vad deci innebär. Elev 2 svarar "0,7 meter och sen deci betyder tiondel". Även här säger Birgitta att det är korrekt. Vidare ritar hon upp en rektangel med längderna 2,5 samt 5 centimeter. Eleverna får frågan hur omkretsen och arean kan räknas ut här, varpå elev 3 och 4 svarar "2,5 plus 2,5 plus 5 plus 5" samt "2,5 gånger 5". Birgitta skriver upp samtidigt som eleverna pratar och berättar att det är rätt tänkt.

Under lektion 4 arbetade eleverna med att väga olika föremål. Läraren Stina som höll i undervisningen frågade eleverna hur de gick tillväga när de gissade vikten på olika föremål. Elev 1 svarar att de använde andra föremål för att jämföra vikten för att sedan kunna gissa sig till den korrekta vikten. Stina berättar att detta var rätt tänkt.

Den femte och sista lektionen var med läraren Alice varpå hon frågade vad EPA var för något. Elev 1 svarar "ensam, par, alla", vilket Alice säger är korrekt. Vid ett senare tillfälle pratar klassen tillsammans och Alice frågar vad som menas med att svara tydligt. Elev 2 svarar att "den som läser måste kunna förstå vad man har skrivit", vilket är helt korrekt, berättar Alice.

Efter att ha observerat fem lektioner är det värt att notera att IRE-mönster var mycket vanliga samt att IRU-mönster och andra sorters interaktionsmönster lyste med sin frånvaro. Sammanfattningsvis syns alltså två sorters interaktionsmönster:

-Att läraren frågar en fråga, eleven svarar, läraren bekräftar.

-Att läraren ställer en fråga, eleven svarar hur hen har tänkt, läraren bekräftar.

6.1.2 Felsvar

Under lektionen med Ingrid lyfts felsvar på olika sätt beroende på elev till elev. Ingrid ställer ett par frågor om statistik som handlar om att tolka tabellen. Vid ett tillfälle svarar elev 1 fel och Ingrid går vidare till nästa elev utan att svara. Elev 2 svarar att "i juni var det 26 grader", vilket är rätt, svarar läraren. Vid andra felsvar, förklarar Ingrid att eleven är på rätt väg och ger eleven något att jämföra med för att sedan kunna komma fram till rätt svar. Exempelvis frågar Ingrid "vad kan man få reda på av ett cirkeldiagram?". Elev 3 svarar fel och läraren fortsätter då ställa följdfrågor tills eleven kommer på svaret. Vid ett senare tillfälle frågar Ingrid när det är som kallast på natten och pekar på diagrammet som visar detta. Elev 4 räcker upp handen och svarar "02:30", "njaa vad skulle du säga elev 5?". Elev 5 svarar "03:30" och läraren berättar att det är rätt.

Under lektionen med Peter ställs ett stort antal kontrollfrågor. Han ställer frågor i helklass och efter varje felsvar står han tyst och väntar på att en annan elev ska svara rätt. Exempelvis ritar Peter upp "12 tjejer och 12 killar" på tavlan och förklarar att det ska göras en sammanställning men han frågar gruppen vad det kan omvandlas till. Elev 1 svarar "procent" och Peter svarar "nej" och går vidare till nästa elev som svarar "tabell" vilket läraren svarar ja på. Vidare frågar Peter hur många dagar det är på ett år. Elev 2 svarar "300 någonting" och läraren svarar "fel" och väntar på nästa elev som svarar "365", "rätt" svarar Peter. Kontrollfrågor fortsätter genom lektionens gång varav läraren svarar antingen "rätt" eller "fel". Det sker även vid flera tillfällen att Peter endast står tyst och väntar på nästa elev som svarar rätt.

Under lektionen med Birgitta används felsvar på ett annorlunda sätt. Hon börjar med att ta upp felsvar från en tidigare lektion där hon visar en uppgift som många elever haft fel på. Birgitta förklarar vad som blev fel när eleverna skulle räkna ut arean på en rektangel som bestod av sidor med decimaltal. Hon berättar att de måste räkna 5 gånger 2,5 annars blir det fel. Vidare fortsatte lektionen utan några felsvar från eleverna.

Stinas lektion var lik Birgittas när det gäller felsvar. Under denna lektion använde inte Stina några felsvar överhuvudtaget, varken som introduktion eller under lektionens gång.

Under lektionen med Alice däremot, användes snarare felsvaret som en resurs där hon förklarade att det är så viktigt att göra fel samt ta upp dessa så eleverna kan lära sig. Alice berättar att "jag har misslyckats om ni inte gör fel". Vid flera tillfällen svarar eleverna fel på frågor som Alice ställer. Gällande dessa felsvar, berättar hon att "vilken tur att det blev fel nu

så vi kan lära oss”. Vidare berömmar hon eleverna som svarat fel och visar hur de olika uppgifterna ska lösas så det inte blir tokigt.

Sammanfattningsvis syns alltså fyra sätt att hantera felsvar:

-Att läraren kan korrigera svaret.

-Att läraren kan ignorera svaret genom att antingen inte svara eller ge frågan till en annan elev, för att på så sätt implicit låta den felsvarande eleven och andra veta att svaret var fel.

-Att läraren kan använda ett felsvar för att explicit påpeka en felaktig strategi och lära ut den korrekta.

-Att läraren implementerar felsvar som en naturlig del av diskussionen.

6.1.3 Lärares matematiska språk

Under observationerna låg det ett fokus på hur lärarna använde och anpassade sitt matematiska språk i helklass och till de enskilda eleverna när de hjälpte dem, och om det var någon skillnad om eleverna var lågpresterande eller högpresterande. Under lektion 1 med Ingrid var det ett begränsat antal av dessa tillfällen att observera. Exempelvis var det både en lågpresterande elev och en högpresterande elev som behövde hjälp med att räkna ut vad skillnaden var mellan den dagen det såldes mest (20) chokladbollar och den dagen det såldes minst (5) chokladbollar. Den högpresterande eleven fick frågan förtydligad för sig och Ingrid ställde mer abstrakta frågor som “vad tror du att man behöver göra nu?”. Den högpresterande eleven förstod då att hen skulle subtrahera 20-5. Den lågpresterande eleven fick inte frågan förtydligad, utan Ingrid började direkt med att fråga hur många chokladbollar som såldes på den högst säljande dagen. Eleven svarar 20. Ingrid frågar sedan hur många chokladbollar som såldes på den lägsta säljande dagen. Eleven svarar 5. Då säger Ingrid att “vi behöver ta 20-5” och frågar eleven vad detta blir. “15 chokladbollar” svarar den lågpresterande eleven. Väl framme vid tavlan använde sig Ingrid av sitt matematiska språk på ett formellt sätt på en hög nivå. Hon använde formella matematiska begrepp som exempelvis multiplikation, subtraktion, kvot och faktor.

Under lektionen med Peter har en högpresterande elev en fråga om hur det är möjligt att se vilken månad som är varmast i ett diagram. Peter frågar tillbaka vad eleven såg på genomgången. Då kommer eleven ihåg och förstår. Vid en annan tidpunkt under lektionen undrar en högpresterande elev hur hen ska omvandla hjärtslag i sekunden till hjärtslag i minuten. Peter frågar då tillbaka hur många sekunder det går på en minut. “60” svarar eleven. Peter frågar då vad eleven tror hen ska göra för att omvandla hjärtslag i sekunden till hjärtslag i minuten. “Gångra med 60” svarar eleven. “Multiplicera med 60” svarar Peter och går vidare. Vid ett annat tillfälle är det två lågpresterande elever som inte förstår hur det är möjligt att räkna ut vilken hastighet en bil åker i. Peter säger att hastigheten ska vara kilometer i timmen och likt Ingrid i lektion 1 lotsar han fram eleverna genom att ställa frågor som “om de har kört 60 kilometer på en halvtimme, dubbla då för att se hur långt de har kommit på en timma”. Eleverna gör detta och Peter frågar sen hur många kilometer de har kört på en timma. Eleverna fattar fortfarande inte riktigt. Då säger Peter att de har kört 120 kilometer på en

timma och att detta blir hastigheten 120 km/h. Då säger eleverna att de förstår och skriver ner svaret. I slutet av lektionen är det en mycket högpresterande elev som har svårt att räkna ut en uppgift gällande kilopris. Peter hjälper eleven genom att ge ledtrådar och lär eleven att räkna uppgiften i hektopris istället för att det blir en smidigare lösning. Till andra elever på lektionen har Peter inte lärt dem att använda hektopris.

Under lektionen har Birgitta enbart matematik på tavlan och eleverna får skriva uppgifterna hon ger dem på ett papper. Hon frågar sedan eleverna vad de har svarat på frågorna. En högpresterande elev svarar på vad han har svarat och läraren ber honom att förklara hur han tänkte. Vid nästa fråga är det en lågpresterande elev som svarar. Denna elev svarar rätt, dock är det nu Birgitta som går igenom på tavlan hur de bör tänka på uppgiften. Dessa uppgifter består av att kunna omvandla mellan olika mått som till exempel meter till centimeter. Hon säger ofta fel jämfört med det hon skriver på tavlan och eleverna är snabba med att rätta henne. Birgitta byter ofta mellan de mer formella begreppen som "addition" samtidigt som hon ibland också använder sig av begrepp som "plus". De har sedan ett moment som kallas "Dobidoo" där en person i ett par ska förklara för den andra personen vilket matematiskt begrepp som står på hans huvud, utan att säga själva ordet. I detta moment hjälper Birgitta inte alls, hon sitter helt tyst och låter eleverna hålla i momentet.

Under lektionen med Stina arbetar eleverna med flera olika moment. Ett av dessa moment är att eleverna i par ska "gissa vikten" där de först skriver vad de tror ett föremål väger och sedan ska väga det och därefter skriva skillnaden i gram. En observation var att de olika paren fick olika sorts hjälp. De paren som tydligt hade svårt för att uppskatta vikter fick ofta hjälp i form av att Stina introducerade taktiker och ledtrådar gällande hur det är möjligt att kunna veta vikten på något. Ett exempel var att hon förklarade att "om man redan vet vikten på en sak man vägde, kan man utgå från detta och försöka hitta saker som väger ungefär lika mycket. Då vet man ungefär vad de väger". De mer högpresterande paren fick inte någon hjälp, då mängden hjälp eleverna hann få var begränsad. Eleverna arbetade under lektionen även i matematikboken. En högpresterande elev förstår inte riktigt hur han ska räkna ut $3dl+2cl-7cl$. Stina svarar bara med att han ska omvandla det till samma enhet. Eleven förstår då detta och får tillslut $32cl-7cl$. Direkt när han får fram detta frågar han Stina vad det ska bli. Hon säger dock att han ska räkna ut det själv och går därifrån. Eleven suckar men några sekunder senare ropar han "25". En lågpresterande elev har problem med en liknande uppgift som den förra, när uppgiften var att addera ihop enheter som är olika. Denna gång ger inte Stina samma råd, utan hon säger att han borde tänka på att varje "steg" mellan varje enhet antingen multipliceras eller divideras med 10. Hon ger exemplet att "om man ska gå från cl till dl så ska man dela med 10, och om man går från dl till cl så ska man multiplicera med 10". Eleven verkar nu förstå och löser talet.

Under lektionen med Alice är det två elever som arbetar med en uppgift och till slut ska räkna ut $817-241$. De har svårt för detta och ber Alice om hjälp. Hon ser på det de har skrivit och frågar om de ser något som är tokigt. Eleverna kollar på sina papper och ser att de har skrivit $241-817$. De ändrar detta. De arbetar vidare med uppgiften och kommer fram till en uträkning som är $516/2=288-56=232$. Alice ser detta och förklarar att 232 är rätt svar och att uträkning

egentligen är rätt, dock ska de inte använda likamedtecknet på det sättet. Hon ber dem skriva om den sista uträkningen med en korrekt användning av likamedtecknet. De högpresterande eleverna gör detta. Oftast på denna lektion hjälper Alice eleverna i helklass. Då de ofta arbetar i par och grupper om fyra så verkar Alice vilja att hela klassen ska höra vad hon tänker förklara för eleverna, istället för att bara några ska höra.

Sammanfattningsvis syns alltså 3 sätt som lärarna använder sitt matematiska språk på:

-Att läraren hjälper en (ofta lågpresterande) elev genom att komma fram till svaret så fort som möjligt.

-Att läraren hjälper en (ofta högpresterande) elev genom att förklara vad som efterfrågas och sedan låta eleven arbeta själv.

-Att läraren hjälper högpresterande elever genom att lära ut mer abstrakta och effektiva sätt att lösa uppgifter på.

6.2. Intervjuer

Denna del kommer att behandla intervjuerna och lärares tankar kring IRE-mönster, felsvar och sitt matematiska språk samt eventuella skillnader mellan lärares teori och praktik.

Nio frågor konstruerades med utgångspunkten att kunna få en effektiv intervju. Några exempel på dessa frågor var: "hur tänker du kring din formulering när du pratar med den enskilda eleven men även i helklass?", "Hur ser du på felsvar i undervisningen och hur använder du detta för att bidra till elevers förståelse?" Och "hur ser du på användningen av grupparbete eller diskussioner för att främja muntlig interaktion och samarbete bland eleverna?"

6.2.1 Interaktionsmönster

Under intervjun med Ingrid berättar hon att hon ser hennes helklassinteraktioner med eleverna som ett sätt för eleverna att höra olika förklaringar och tankar. Även om det i stunden bara är en interaktion mellan läraren och elev x, så lyssnar alla andra eleverna och tar åt sig av det som sägs. Ingrid berättar att hon tycker det är viktigt att eleverna får höra vad andra tänker och där är interaktionen mellan läraren och eleven ett bra sätt att göra detta på. Ingrid berättar att som lärare, bör vi låta eleverna få prata i denna interaktion, inte att endast läraren är den som pratar.

Peter förklarar att han tror starkt på att ha många interaktioner med eleverna i helklass. Han berättar att han ställer mycket "kontrollfrågor" där läraren frågar, eleven svarar, läraren bekräftar och går vidare. Detta tycker han är bra då eleverna måste få berätta om sina tankar och idéer gällande matematik. Han säger även att han ställer dessa kontrollfrågor för att de svagare eleverna inte ska "drömma sig bort". Peter nämner även att en annan anledning till alla dessa kontrollfrågor och interaktioner är för att då får eleverna två förklaringar till varje del av undervisningen och inte bara en. Peter förklarar att "man kan ha barntänk och vuxentänk". Om det bara skulle vara han som går igenom matematiken på tavlan skulle

eleverna bara få höra vuxentänket. Men om han ställer kontrollfrågor och låter eleverna få prata också så får klassen höra barn-tänk också. Han menar att vissa elever behöver vuxen-tänk och vissa elever behöver barn-tänk, beroende på hur starka i matematik de är. Så länge svaret är rätt vill han höra så många olika förklaringar som möjligt. Peter nämner även att hans tanke med muntliga interaktioner med eleverna i helklass inte har syftet att ersätta matteboken eller annan undervisning. Han ser den som en förberedelse till undervisningen som ska ske senare på lektionen. Om eleverna får svara på lärarens frågor under genomgången så kommer de vara mer förberedda att ta sig an matematiken när de sedan ska arbeta själva.

Under intervjun med Birgitta, berättar hon att hon ser flera fördelar med att ha muntliga interaktioner med eleverna. Hon förklarar att då hon frågar elever frågor i helklass och ber dem svara så tror hon att det utvecklar deras sociala förmåga och kompetens. Hon berättar att under de perioderna som hon inte gjorde detta så var det ofta mer förvirring och allmänt stökigt i klassrummet då eleverna enligt henne inte hade lika bra koll. Hon berättar att vissa elever ofta frågar "vad ska man göra" om hon har haft en genomgång på tavlan där eleverna inte har fått vara delaktiga.

Stina, berättar att hon gillar att ställa frågor till eleverna i helklass där svaret inte alltid är självklart. Hon gillar interaktionen där hon frågar något och eleven faktiskt får tänka efter och förklara varför hen tror att hens svar är rätt. Stina berättar att särskilt för lågpresterande elever är det jättebra att de får förklara vad de tänker i helklass. Då kan hon som lärare även ge bekräftelse men även utvärdera svaret och tala om för hela klassen vad som var bra med den förklaringen och hur den kunde ha sett ut på ett annat sätt. Hon nämner dock att dessa interaktioner kan vara svåra att använda sig av som lärare ibland då det tar mycket tid att hjälpa en elev. Hon menar att hon uppskattar att resten av klassen får höra elevens tankar, men att tidsbristen gör att dessa interaktioner ibland kan bli begränsade.

Alice föredrar att hennes interaktioner med elever ska ske parvis eller gruppvis. Om hon har en genomgång på tavlan och vill fråga en elev något så frågar hon istället det paret eller gruppen eleven är med i. "Detta är för att eleven ska känna att hen inte är ensam och har några specifika personer som skulle kunna hjälpa henne om man inte vet", berättar hon. Enligt Alice gör detta att det blir mindre risk att eleven säger "vet inte" som många elever gjort när hon frågat dem enskilt i helklass. Hon säger att hon brukar formulera det "x elev, kan du svara på den här frågan? Så kan din grupp hjälpa dig om du känner dig osäker". Detta gör enligt Alice att det är större chans att eleven svarar på frågan. Alice menar också att svaret eleven kan ge blir mer utförligt då hela gruppen vet att de får lägga till saker som den enskilda eleven kanske glömde eller inte visste. När eleven har svarat på frågan brukar Alice använda sig av tavlan för att skriva upp svaret så det blir synligt för alla, om det var vissa elever som inte riktigt lyssnade. Ofta brukar även Alice låta ett par eller en grupp få svara på hennes frågor genom att gå fram och skriva på tavlan samtidigt som de muntligt svarar på frågan. Sedan kan Alice använda sig av det de skrev på tavlan för att utvärdera svaret.

Sammanfattningsvis skildrar alltså lärarna fyra vanliga interaktionsmönster:

- Att läraren frågar något till en elev, eleven svarar, läraren bekräftar och går vidare.
- Att läraren frågar något till en elev, eleven svarar och läraren låter eleven berätta hur hen tänker. Detta för att resten av klassen ska få ta del av elevens tankebanor.
- Att läraren frågar något svårt till en elev, eleven berättar hur hen tänker, läraren utvärderar svaret.
- Att läraren frågar något till en elev i en grupp/par, eleven svarar med potentiell hjälp av en annan elev vid tavlan, läraren utvärderar svaret.

6.2.2 Felsvar

Under intervjun med Ingrid, placeras betoning på felsvar i undervisningen där hon förklarar att hon inte säger att något är fel, eller åtminstone försöker. Ingrid menar att hon alltid försöker säga "du är på rätt väg" snarare än att säga "fel". Inom denna aspekt menar Ingrid att felsvaret bör användas som ett verktyg till nästa steg så att nästa elev som svarar har fått hjälp. Vidare berättar Ingrid att hon berättar för eleverna att matematik är en process. Hon beskriver även i intervjun att "matte är inte rätt eller fel, det handlar om hur man har tolkat och läst av något". Sedan nämner hon även att eleverna är medvetna om att felsvar inte finns utan att alla hjälps åt.

Peter har en annan syn på felsvar, är det någon fråga som många har fel på så är det viktigt att ta upp dem, berättar han i intervjun. Han förklarar att "det handlar om tidspressen, man vill ju komma framåt, sen vill man inte utmärka eleverna som svarar fel, det kan vara lite utpekande". Vidare betonar Peter risken med att utmärka felsvar. Det kan vara så att eleverna inte vågar räcka upp handen igen för att hen fick fel sist.

Birgitta berättar hur felsvar tas upp när många svarat fel. Hon menar att när det är för många felsvar säger det något om hennes undervisning men att hon lyfter felsvaren som att det bara blivit tokigt. Birgitta förklarar att hon avfärdar själva felet i felsvaret för att någon ska skämmas över ett felsvar är det värsta som kan hända menar hon. Vidare säger hon att "jag vill inte att någon ska sitta och få känslan av att jag aldrig kommer räcka upp handen igen för jag gjorde bort mig sist, det får inte hända".

Stina berättar under ett senare tillfälle i sin intervju hur felsvar är något som hon vill arbeta mer med. Felsvar används i de fyra räknesätten berättar hon, däremot inte när det är ett område som eleverna inte har så bra koll på. Stina menar att det uppstår en viss problematik när det gäller att ta upp felsvar inom exempelvis volym som eleverna inte är trygga med.

Alice menar att felsvar är det bästa som finns. Hon berättar att "matematik är lite som att åka skridskor, du lär dig när du ramlar. Vid just ett felsvar lyfte hon detta som "vilken tur att det blir fel nu så att vi kan lära oss". Eleverna är trygga med att svara fel eftersom Alice avdramatiserat det hela, berättar hon. Sedan lyfter hon även att lärare kan ha fel och hur viktigt det är att visa för eleverna. Det blir fel och det är helt naturligt, berättar Alice.

Till sist berättar hon att “om man själv gör fel, för elever älskar ju att poängtera när man gör fel, så tar man det bra”. Alice berättar även hur hon gör fel med mening ibland för att kunna lyfta detta som något bra, så eleverna lär sig tolerera sina egna felsvar också.

Sammanfattningsvis skildrar alltså lärarna 4 sätt som de ser på felsvar i undervisningen:

- Att felsvar enbart ska uppmärksammas när många elever gör samma fel.
- Att felsvar inte är något negativt, utan någonting som eleverna ska lära sig av.
- Att vara försiktig med att ta upp felsvar hos enskilda elever i helklass då de kan skämmas.
- Att använda felsvar som ett verktyg för att nästa elev ska kunna hitta rätt väg till svaret.

6.2.3 Lärares matematiska språk

Under intervjun med Ingrid förklarar hon att hon försöker använda sitt matematiska språk på ett relativt avancerat sätt i början av lektionen när hon står och undervisar vid tavlan. Detta för att eleverna ska bli vana vid ett korrekt matematiskt språk och vad det är som förväntas av dem. När det sedan blir enskilt arbete identifierar hon de elever som hon vet har svårt för matematik och bryter ner det som sades på tavlan på ett mer konkret sätt. Då använder hon sig av enklare begrepp, som minus och plus, samtidigt som hon försöker få eleven att förstå vad det är de ska arbeta med. Detta genom att förklara vad begrepp som t.ex x-axeln och y-axeln betyder. Hon gör detta för att de lågpresterande eleverna behöver ha konkret hjälp med att lösa just den uppgiften som är framför dem. Medan de högpresterande eleverna får hjälp som är abstrakt, till exempel att hon hänvisar till andra liknande uppgifter eller ger andra exempel som eleverna själva får tillämpa på uppgifterna. Ingrid står dock starkt fast vid att aldrig ge ut några svar till eleverna. Oavsett om det är en högpresterande eller lågpresterande elev säger hon att hennes uppgift är att använda sitt matematiska språk på ett sätt som skapar tankemönster hos eleverna.

Peter håller med om att ge ledtrådar och tips till eleverna istället för svaret. Han vill att eleverna ska lära sig att tänka på ett annat sätt om inte det första sättet fungerar. Vidare beskriver han hur han använder mer vuxna metoder om han hjälper högpresterande elever. Det är möjligt, berättar Peter, att tala mer vuxet med elever som ligger långt fram, då de ofta använder sig av vuxna metoder och då kan lära dessa elever “genvägarna”, alltså hur de kan lösa matematik snabbare och effektivare. Med lågpresterande elever använder han sig mer av “barn-tänk” där han försöker få eleverna att tänka mer grundläggande och använda mindre formella termer som plus istället för addition. När Peter får frågan om de lågpresterande eleverna också skulle kunna få det mer vuxna och effektiva matematiska språket, förklarade han att han “tror det skulle börja grilla i huvudet på eleverna”. Han känner till elevernas styrkor och svagheter och därmed vet han vilken nivå de behöver sitt matematiska språk på när de behöver hjälp.

Birgitta tycker inte att hennes förklaringar blir mer eller mindre avancerade beroende på hur eleven presterar på matematiklektionerna. Hon menar att hennes formuleringar snarare är annorlunda. Hon använder aldrig ett enklare matematiskt språk utan använder snarare

hjälpmedel och redskap för att eleven ska förstå bättre. Hon berättar att hon använder sig av till exempel multiplikationstabellen som kan ligga framför eleven när de försöker lösa en uppgift tillsammans. Det är inte något som används hela tiden, men hen vet att den finns tillgänglig. Om eleven inte kan räkna ut det på det "vanliga" sättet försöker hon rita bilder eller dra paralleller till verkligheten för att försöka få eleven att förstå. Hon menar inte att eleven ska rita en bild själv, utan hon menar att hon förklarar med hjälp av bilder eller paralleller till verkligheten för att eleverna ska kunna förstå hur uppgiften ska lösas på det "vanliga" sättet. Hon håller med om att hon förklarar olika för högpresterande och lågpresterande elever, dock menar hon på att de ska ha lärt sig samma sak efter förklaringen. Bara att hon formulerar det på olika sätt.

Stina börjar intervjun med att nämna begreppet scaffolding. Hon förklarar att hon hjälper eleven mycket i början och sedan hjälper hon mindre och mindre för att få eleven att bli självständig. Hon menar på att hon försöker använda sitt matematiska språk på ett väldigt tydligt sätt i början, för att sedan bara ge ledtrådar. Ett exempel på en sådan ledtråd kan vara att läraren hänvisar till en tidigare uppgift de klarade som de borde tänka på liknande sätt nu. Detta fungerar däremot inte på samma sätt för lågpresterande elever. Hon tycker även att hon använder ett mer enkelt matematiskt språk till lågpresterande elever. Att använda sig av färre formella begrepp och rita på en whiteboard där hon kan visa tydligt hur det är möjligt att räkna ut något. Hon säger att de som är högpresterande ofta bara behöver hjälp med att formulera om frågan så att de förstår vad som efterfrågas.

Alice tycker att förklaringarna inte behöver bli enklare för en lågpresterande elev. De behöver bara formuleras på ett annat sätt. Hon menar på att rita upp uppgifterna som en lågpresterande elev har svårt för kan hjälpa väldigt mycket för eleven att förstå. "När man ritar upp något räcker det självklart inte bara med att rita en bild. Det är förklaringen till bilden som är viktig". Bilden är till för att ge ett visuellt stöd till de elever som behöver det och utifrån bilden är det möjligt att formulera en förklaring så att eleven ska kunna förstå. Hon tycker inte heller att ett enklare matematiskt språk är nödvändigt. Hon förklarar även att det inte bara behöver vara lågpresterande elever som kan behöva ett visuellt stöd. Det kan vara alla möjliga sorters elever med olika kunskapsnivåer som ibland förstår bättre om läraren tillsammans med eleverna ritar upp matematikuppgiften och formulerar förklaringar utifrån detta.

Sammanfattningsvis skildrar alltså lärarna 3 sätt som de anpassar sitt matematiska språk på:

- Att förenkla det matematiska språket för lågpresterande elever, till exempel genom att använda enklare begrepp som plus och minus.
- Att anpassa det matematiska språket på ett sätt som passar bäst för den specifika eleven som behöver hjälp.
- Att använda ett mer abstrakt och avancerat språk för högpresterande elever.

6.3 Intervjuer och observationer

Nedan presenteras resultat från de genomförda observationerna och intervjuerna där fokus ligger på att jämföra lärarnas tankar och handlingar.

6.3.1 Interaktionsmönster

Samtliga lärare betonade vikten av IRU-mönster i undervisningen. Däremot var det enbart Alice som använde sig av just IRU-mönster under den observerade lektionen. Precis som de fem lärarna lyfte i sin intervju, kunde ett flertal IRE-mönster uppmärksammas under deras lektioner. Dock synliggjordes inte några mönster under Peters lektion då han endast stod tyst efter elevernas respons. Under sin intervju lyfter Ingrid särskilt vikten av IRU-mönster i undervisningen där hon beskriver hur eleverna behöver höra olika tankar och förklaringar. Däremot kunde inte detta uppmärksammas under Ingrids lektion utan eleverna fick snarare höra “ja” eller “nej”, beroende på svaret.

6.3.2 Felsvar

Fyra av fem lärare betonade vikten av felsvar i sina intervjuer. Peter beskriver snarare en problematik kring fenomenet då han menar att “man vill komma framåt i undervisningen” samt att det tar tid, vilket synliggjordes under den observerade lektionen med Peter. Trots de fyra lärarnas betoning på vikten av felsvar, kunde inga spår av detta synas på de observerade lektionerna. Ingrid, liksom de andra tre lärarna, lyfte felsvar särskilt mycket och hur viktigt det är att använda för elevers förståelse. Men under den observerade lektionen med Ingrid ställer läraren olika frågor varpå olika elever svarar fel. Vid dessa tillfällen säger Ingrid “nej” eller “fel” samt går vidare till nästa elev som räcker upp handen. En av fem lärare, Alice, beskriver särskilt hur viktigt det är med felsvar. Hon beskriver det som en möjlighet till att lära sig där hon även försöker avdramatisera det hela. Liksom i intervjun, kunde även detta uppmärksammas ett fåtal gånger under den observerade lektionen med Alice.

6.3.3 Lärares matematiska språk

Ingrid, Peter och Stina lyfter vikten av att anpassa sitt språk beroende på mottagarens kunskapsnivå. Lärarna menar i sina intervjuer att en lågpresterande elev behöver höra ett enklare språk för att lösa olika uppgifter. Ingrid berättar att hon försöker använda ett mer avancerat språk framme vid tavlan då “alla elever ändå behöver höra det korrekta matematiska språket”. Birgitta och Alice berättar i sin intervju att ett enklare språk inte är nödvändigt, däremot behövs andra sorts förklaringar där de exempelvis illustrerar och ritat upp för att visa. Under lektionerna med Ingrid och Peter, synliggjordes en särskild skillnad i deras matematiska språk. Elever som befann sig på en högre kunskapsnivå, kunde få mer abstrakta frågor, samtidigt som lärarna “lotsade” fram svar hos de lågpresterande eleverna. Stina hade ett annat tillvägagångssätt under sin lektion. När en lågpresterande elev bad om hjälp, gav Stina tips hur de skulle kunna gå tillväga. Detta skiljer sig mycket till en högpresterande elev då Stina snarare ber eleven tänka efter. Under de observerade lektionerna med Birgitta och Alice, kunde inga kontraster uppmärksammas när det gäller deras matematiska språk.

7. Diskussion

I detta avsnitt diskuteras resultat och analys utifrån studiens syfte och frågeställning. Vidare mynnar denna del ut i tre mindre underrubriker: *Resultatdiskussion* och *metoddiskussion* samt *framtida forskning*.

7.1 Resultatdiskussion

I resultatdiskussionen kommer de teoretiska begreppen: interaktionsmönster, felsvar och lärares matematiska språk vara i fokus.

7.1.1 Felsvar och interaktionsmönster

Skolforskningsinstitutet (2017) beskriver hur hantering av felsvar har en stark koppling till interaktionsmönstret mellan lärare och elever, särskilt till IRE-mönstret (Initiering, Respons och Evaluering). Ingrid och Alice beskriver felsvar som värdefulla i undervisningen, men trots detta var IRE-mönstret dominerande under deras lektioner. I ett fall använde Ingrid inte felsvaret som en resurs, vilket illustrerar en av bristerna med IRE-mönstret. Enligt Einarsson (2003) innebär IRE-mönstret att lärare talar till elever snarare än med dem. Evalueringen i IRE består ofta av en snabb bekräftelse på om elevens svar är rätt eller fel (Bergqvist, Evaldsson, Lindblad och Sahlström, 2001). Problematiken med IRE-mönstret är att det inte uppmuntrar till vidare diskussion av felsvar. I stället bör lärare sträva efter att använda IRU-mönstret (Initiering, Respons och Uppföljning). IRU-mönstret innebär att läraren integrerar elevens svar, inklusive felsvar, i undervisningen och använder dem som en resurs för fortsatt lärande (Liljestrand, 2002).

Ingrid menar att när en elev svarar fel ska läraren ställa följdfrågor och visa att eleven är på rätt väg. Vid olika tillfällen svarade en elev fel, varpå Ingrid genast gick vidare till nästa elev som istället svarade korrekt. Detta kan kopplas till Peters lektion och intervju där han snarare skyller på tidspressen. De tydliga IRE-mönster leder i sin tur till att själva hanteringen av felsvar brister och det uppstår en viss problematik kring detta tillvägagångssätt eftersom felsvar bör användas för att få hela klassen att förstå (O'Connor, 2001). Under Peters lektion, var det tydligt hur läraren endast stod tyst vid felsvar och väntade på att nästa elev skulle svara rätt. Detta går till och med emot evalueringen inom IRE eftersom läraren åtminstone förväntas bekräfta om elevens svar var rätt eller fel. I koppling till det just nämnda, beskriver Dysthe (1996) att frågornas utformning och uppföljning är avgörande för hur eleverna tar emot kunskaper, vilket innebär att även om Peter hade bekräftat eleven så hade detta varit "fel" inom denna aspekt. För att stärka detta ytterligare, beskriver Rickard (2014) dessa tillfällen som värdefulla möjligheter till fördjupad förståelse, vilket motsäger Peters ansats till fenomenet. Likt Peter, använder inte Stina felsvar i sin undervisning, däremot berättar hon att det är något som bör användas. Det kan diskuteras hur lyckad matematikundervisningen är i detta klassrum då forskning tyder på att felsvar behöver användas för att uppnå rik matematikundervisning (Gardee & Brodie, 2015).

Under Stinas lektion upptäcktes inte vare sig IRE, IRU eller felsvar vilket gör att det är oklart hur Stina förhåller sig till detta annars, trots hennes betoning kring vikten av felsvar. Kopplat till detta kan det vara värt att nämna en undersökning som genomfördes av Skolinspektionen (2020). Denna undersökning innehöll intervjuer av mellanstadielärare och trots lärares vetskap gällande felsvar och hur viktigt detta är, tenderar lärare att inte använda det i sin undervisning. När det gäller detta är det istället de elever med korrekt svar som får mer utrymme i klassrummet (Skolinspektionen, 2020). Vidare kopplas denna undersökning till Birgittas lektion och intervju där hon beskriver att hon inte riktigt har någon hantering av felsvar. Birgitta menar att hon endast använder felsvar om många elever finner svårigheter med en viss uppgift. Detta leder till att även Birgittas elever, går miste om en utökad förståelse inom ämnet. Genom att olika lärare använder felsvar i sin undervisning, etableras en kunskapsgivande matematikundervisning eftersom eleverna tvingas utmana sin egen förståelse i matematiken (Gardee & Brodie, 2015).

Det finns anledning att granska både lärarnas metoder och elevernas förutsättningar till förståelse om det är så att interaktionen är begränsad. Skolinspektionen (2020) betonar särskilt vikten av interaktion samt hur central denna är för att höja den matematiska kunskapen. När det gäller felsvar, kan det vara värt att lyfta svårigheten med detta precis som Peter beskriver i sin intervju. Gardee och Brodie (2015) nämner svårigheten med felsvar då det är väldigt tidskrävande. Både Peter och Birgitta lyfter även risken kring elevernas rädsla att misslyckas, vilket kan leda till att eleven snarare struntar i att lösa talet samt undersöka sitt felsvar (Skolinspektionen, 2020).

Baserat på det just nämnda, är det möjligt att dra en rad slutsatser i linje med relevant forskning. Kommunikation har en stor roll för elevers lärande (Skolverket, 2018) och beroende på dessa lärares ansats till IRE respektive IRU-mönster, resulterar elever att gå miste om fördjupad kunskap om det finns en brist på kommunikation. Majoriteten av lärarna observerades använda sig av IRE- mönster under sina lektioner, vilket kan tolkas som att eleverna inte får den uppföljning som behövs för vidare förståelse. Trots lärarnas betoning på vikten kring uppföljning och felsvar, kan det vara problematiskt att veta huruvida frekvent det faktiskt används i undervisningen. Det är möjligt att tolka IRE-mönster som något bra då det ofta förekommer i de presenterade lärarnas lektioner. Däremot är det viktigt att lyfta innebörden gällande IRU-mönster samt påvisa en skillnad på IRE kontra IRU-mönster. Det uppstår en viss problematik kring evalueringen gällande IRE-mönster då eleverna endast får en snabb bekräftelse på om det var rätt eller fel. Ett fåtal lärare lyfter vikten av uppföljning och hantering av elevsvar men beskyller tidspressen, vilket kan tolkas som lathet inom detta område. Slutligen, undersökningar av lärarpraxis visar att trots medvetenheten om vikten av att hantera felsvar, tenderar lärare att prioritera elever med korrekta svar, vilket kan leda till att felsvar inte tas tillvara på på ett optimalt sätt (Skolinspektionen, 2020). Detta visar på behovet av en mer medveten och strategisk användning av felsvar i matematikundervisningen för att främja en djupare förståelse hos eleverna.

7.1.2 Lärares matematiska språk

Förståelsen av hur lärare anpassar sitt språk och sina metoder för att möta behov hos både låg- och högpresterande elever är central i diskussionen om effektiv undervisning. Lärarna Ingrid, Peter och Stina anser att lågpresterande elever behöver få ett enklare språk när de ska ha hjälp med att lösa en matematikuppgift. Detta för att de inte skulle förstå de mer avancerade språket och metoderna som dessa lärare använder när de hjälper en högpresterande elev. För att citera en av dessa lärare skulle det "börja grilla i huvudet på eleverna" som är lågpresterande. Birgitta och Alice hävdar däremot att enklare språk och förklaringar inte behövs för lågpresterande elever. De visar på att det snarare behövs andra sorts förklaringar. Gemensamt tycker de att rita upp bilder, använda redskap och lathundar för att se till att de lågpresterande eleverna förstår förklaringen och språket som de tre tidigare lärarna tyckte var för avancerade. Dessa två lärare förenklar aldrig språket för de lågpresterande eleverna och hävdar att de efter förklaringen ska veta lika mycket som om en högpresterande elev hade fått hjälp.

Med detta i åtanke går det att se att lärarna försöker anpassa sitt matematiska språk utifrån elevernas kunskapsnivå, dock på olika sätt. Enligt Ellis m.fl. (2007) är det fördelaktigt att lärare anpassar språket och undervisningen baserat på elevernas kunskaper. De förklarar att alla elever har förmågan att lära sig på flera olika sätt, dock finns det alltid ett särskilt sätt individen föredrar och att hitta detta sätt är viktigt. Birgitta och Alice lägger fokus på att hitta sätt som fungerar för den enskilda eleven. När de berättar om att de använder alternativ som att rita upp bilder och använda hjälpmedel försöker de hitta språket och arbets sättet som passar den enskilda eleven bäst. I Alice och Birgittas fall är detta inte begränsat till de lågpresterande eleverna, då de tror att denna sorts undervisning gynnar alla sorters elever. Intressant nog försöker Ingrid, Peter och Stina också hitta det matematiska språket som den enskilda eleven föredrar. Dock använder de sig bara av detta när de hjälper högpresterande elever. De beskriver till exempel att de enbart hänvisar till tidigare uppgifter när de interagerar med högpresterande elever, då de lågpresterande eleverna inte skulle förstå. Detta blir dock bakvänt då Ellis m.fl. (2007) förklarar att alla elever behöver hitta det specifika sättet som passar dem bäst. Att då dessa tre lärare enbart gör detta när det gäller högpresterande elever och enbart ger enklare instruktioner och språk till lågpresterande elever gör att varken läraren eller eleven hittar det som passar dem bäst under matematiklektionerna och detta skulle möjligtvis kunna leda till att klyftan ökar mellan hög- och lågpresterande elever. Något som Ellis m.fl. (2007) nämner redan är mycket stor.

Dock är det inte så enkelt. Pedersen (2022) menar på att lågpresterande elever har svårt att lära sig om ett område i matematiken om lärarens genomgångar och förklaringar är alltför abstrakta. Detta till skillnad från högpresterande elever som lär sig både från ett enkelt och abstrakt språk och förklaringar. Detta stödjer Ingrid, Peter och Stina i sina beslut att använda ett enklare språk till lågpresterande elever som helt håller sig till just den uppgiften de håller på med. Deras beslut om att inte dra paralleller till tidigare uppgifter är också något som Pedersen (2007) argumenterar för då hon beskriver att lågpresterande elever har svårt för att använda tidigare kunskap för att lösa nya uppgifter. Detta till skillnad från högpresterande elever som ofta kan göra detta. Att Birgitta och Alice då ofta försöker använda sig av

lågpresterande elevers tidigare kunskaper för att lösa uppgifter kan göra mer skada än nytta. I linje med det Pedersen (2007) beskriver, verkar det snarare vara Ingrid, Peter och Stina som har vetenskaplig grund då de väljer bort mer abstrakta förklaringar för lågpresterande elever.

Hur en mellanstadielärare då ska använda sitt matematiska språk till elever som ligger på olika kunskapsnivåer är alltså inte självklart. Att undvika abstrakta förklaringar och språk kan argumenteras att det är vetenskapligt fördelaktigt, samtidigt som att enbart ge lågpresterande elever enklare förklaringar gör att klyftan mellan låg- och högpresterande elever onekligen kommer öka. Ett potentiellt sätt att bemöta elever med olika kunskapsnivåer skulle kunna vara att utifrån det Ellis m.fl. (2007) skriver börja med att noggrant ta reda på och bestämma vilken kunskapsnivå varje elev i klassen ligger på. Sedan är det viktigt för läraren att anpassa språket till eleverna beroende på kunskapsnivån. Dock inte utifrån hur enkelt eller svårt språket är eller vilka sorts matematiska termer som används. Snarare hur abstrakt lärarens förklaring är. För en lågpresterande elev behöver läraren använda ett språk som helt fokuserar på uppgiften som eleven fastnat på. Samtidigt som för en högpresterande elev kan med fördel ett mer abstrakt språk användas som hänvisar till saker och fenomen utanför den specifika uppgiften för att få eleven att förstå. I slutändan ska målet vara att eleverna oavsett kunskapsnivå har lärt sig samma sak, även om vägen till kunskapen har sett annorlunda ut. Att anpassa det matematiska språket till den enskilda eleven innebär att varje elev lär sig på det sättet som passar hen bäst.

7.2 Metoddiskussion

En svaghet med urvalet i detta forskningsarbete är att gruppen deltagare blev homogen, vilket är en konsekvens av ett snöbollsurval. Ett snöbollsurval användes, vilket utifrån Bryman (2011) innebär att ett fåtal lärare kontaktades för att få tillgång till ett större antal lärare. Han beskriver att det inte nödvändigtvis är ett dåligt urval, dock blir det svårt att generalisera resultaten. I detta forskningsarbete deltar enbart lärare som bor i Kungsbacka och Göteborg, vilket är en liten del av Sverige. Därmed är gruppen deltagare relativt homogen, vilket kan leda till att de slutsatser som dras i detta forskningsarbete inte går att applicera på alla skolor i Sverige. Anledningen till att skolorna låg i närliggande områden var delvis på grund av en brist på resurser. Bryman (2011) förklarar att hur mycket tid och pengar som finns tillgängliga är avgörande för hur urvalet kommer se ut. I detta forskningsarbete innebar detta att närliggande skolor prioriterades. En annan svaghet med att använda snöbollsurvalet i metoden är att flera skolor och klasser hade besökts av observatörerna under den verksamhetsförlagda undervisningen. Detta kom att bli en störningsfaktor under ett par observationer då vissa elever i klasserna blev påverkade av detta och ville interagera med observatörerna. Detta kan ha gjort att viss data som samlades in under observationerna inte hade skett om eleverna hade haft en "vanlig" lektion utan observatörer som var närvarande. Dock är det svårt att föreställa sig hur en observation hade kunnat utföras utan att eleverna visste om att de blev observerade, då de etiska principerna måste prioriteras.

En annan potentiell svaghet med forskningsarbetet är att det bara är med 5 deltagare. Detta är inget stort antal och somliga skulle säga att ju mer data som samlas in, desto bättre och trovärdigare blir resultatet och slutsatserna. Bryman (2011) påstår dock att hur stort ett urval ska vara är omöjligt att säga. Det beror på många olika faktorer och därmed är det svårt att säga exakt hur många deltagare som ska vara med i ett arbete. I enlighet med detta menar Trost (2010) på att den perfekta storleken på ett urval inte går att bestämma. Vidare förklaras att några få utförda intervjuer med hög kvalitet är mycket mer värda än många utförda intervjuer med låg kvalitet. I just detta arbete var kriterierna relativt hårda och då är det möjligt att argumentera att det krävs färre deltagare då svaren förhoppningsvis är av högre kvalitet. Särskilt då målet med ett kvalitativt arbete sällan är att få fram generaliserbara resultat. Ett annat argument till att de fem utförda intervjuerna ska ha varit hög kvalitet är att det gjordes observationer i samband med varje intervju. Detta gjordes för att undvika de svagheter med intervjuer som kan innebära svar med låg kvalitet. Dessa svagheter menar Bryman (2011) är att intervjuade deltagare kan glömma bort saker, ljuga eller helt enkelt komma ihåg fel. I detta forskningsarbete innebär förhoppningsvis observationerna som gjordes innan intervjuerna att resultatet håller hög kvalitet och detta skulle innebära att de 5 personer som blev intervjuade är tillräckliga för att ge detta forskningsarbete data som i god tro går att analysera. Även observationerna i sig innehöll mycket data som bearbetades och kompletterade intervjuerna.

Som nämnt i metod-delen av arbetet användes enbart fem kategorier i observationsschemat eftersom Bryman (2011) förklarar att för många kategorier kan leda till överlapp mellan kategorierna och då kan det vara svårt att veta vilken händelse som hör till vilken kategori. Det bör dock noteras att under observationen förekom det händelser som korsade flera kategorier. Då kategorierna "felsvar" och "lärarens formuleringar" ofta innehöll händelser som gällde interaktioner passade även dessa händelser ofta in under någon av kategorierna "lärare-elev" och "lärare-klass". Detta gjorde att det ibland blev oklart under vilken av de fyra kategorierna en händelse skulle antecknas och detta resulterade i en tvekan som var tidsödande. Då processen att skriva ner anteckningarna ofta gick långsammare än interaktionen mellan lärare och elever gjorde denna oklarhet att vissa observationer inte kunde antecknas på grund av att en ny interaktion redan hade börjat. Ett lösningsförslag på detta problem hade kunnat vara att dessa fyra kategorier döptes om till "felsvar: lärare-klass", "felsvar: lärare-elev", "formulering: lärare-klass" och "formulering: lärare-elev". Detta för att minimera tiden det tar att hitta rätt kategori att anteckna en händelse i och för att undvika överlapp mellan kategorierna. Det är möjligt att detta låter som ett problem med liten betydelse, dock var det ett förvånansvärt stort störningsmoment när det gällde att observera och anteckna under matematiklektionerna. Notera att kategorin "elev-elev" är borttagen. Detta för att det uppmärksammades under arbetets gång att den inte var relevant för att besvara frågeställningarna. Att även forska om elevers interaktioner med varandra hade inneburit att forskningsarbetet hade blivit allt för stort, därmed fokuserade vi enbart på lärares kommunikation och interaktioner med eleverna.

7.3 Framtida forskning

Kommunikationen och interaktionerna i matematikklassrummet är något som vidare behöver undersökas. Hur läraren interagerar med elever, både enskilt och i helklass, påverkar hur mycket inläring som sker. En prioritet hade varit att göra en longitudinell studie där forskare följer en klass/klasser och testar på hur till exempel olika interaktionsmönster eller bemötande av felsvar påverkar elevernas inläring. Till skillnad från vårt forskningsarbete som pågick under en kort tid, kan en sådan longitudinell studie undersöka hur elevernas kunskaper ökar beroende på tidigare nämnda faktorer. Det skulle gå att undersöka hur IRU- kontra IRE-mönster påverkar elevers inläring och det skulle gå att undersöka på vilket sätt lärare borde anpassa sin undervisning utifrån elevers olika kunskapsnivåer. Om en longitudinell studie skulle utföras hade det varit möjligt att jämföra elevernas kunskaper i början av studien med i slutet av studien och då mäta hur olika interaktionsmönster, lärares matematiska språk och bemötande av felsvar påverkar elevernas inläring. Detta skulle kunna mätas med prov, uppgifter eller andra examinationstillfällen. Det hade varit en ambitiös undersökning men förhoppningsvis kan vårt forskningsarbete ha lagt en (liten) grund till att undersöka detta.

Alternativt hade en undersökning kunnat utföras där eleverna är i fokus. Hur eleverna interagerar med varandra under matematiklektionerna var något som det inte fanns tid att undersöka i detta forskningsarbete, dock är det onekligen viktigt. Som flera lärare påpekade i detta arbete kan det ofta vara positivt att elever pratar och förklarar matematik för varandra då de har ett annat perspektiv än en lärare. Därmed skulle forskare kunna undersöka hur det ser ut när elever samtalar om matematik och om elevernas inläring gynnas på något sätt. Ett fokus kunde ligga på olika par- och gruppuppgifter i matematik där eleverna löser och diskuterar matematik tillsammans, för att sedan undersöka vad eleverna tyckte om detta samt vilket arbetssätt som gynnade eleverna mest.

Referenser

- Bennet, C. A. (2014). Creating Cultures of Participation to Promote Mathematical Discourse. *Middle School Journal*. V46 n2 p20-25 Nov 2014.
- Bergqvist, Evaldsson, Lindblad, Sahlström (2001). Introduktion och forskningsöversikt. Ahlström, K., Lindblad, S., & Sahlström, F. (2001). *Interaktion i pedagogiska sammanhang* (1. uppl.). Stockholm: Liber.
- Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Malmö: Liber.
- Drageset, O. G. (2015). Different types of student comments in the mathematics classroom. *The Journal of Mathematical Behavior*, 38, 29-40.
- Dysthe, O. (1996). *Det flerstämmiga klassrummet: att skriva och samtala för att lära*. Lund: Studentlitteratur.
- Einarsson, C. (2003): *Lärares och elevers interaktion i klassrummet: betydelsen av kön, ålder, ämne och klasstorlek samt lärares uppfattningar om interaktionen*. Linköping: Linköping University Electronic Press.
- Ellis, D. K., Ellis, K. A., Huemann, L. J., & Stolarik, E. A. (2007). *Improving mathematics skills using differentiated instruction with primary and high school students*. [Magisteruppsats, Saint Xavier University]. Field-Based Master's Program. Chicago, Illinois. <https://eric.ed.gov/?id=ED499581>
- Gardee, A., & Brodie, K. (2015). A teacher's engagement with learner errors in her Grade 9 mathematics classroom. *Original Research*, 36 (2), 1-9.
- Hardman, J. (2019). Developing and supporting implementation of a dialogic pedagogy in primary schools in England. *Teaching & Teacher Education*. Nov 2019 , Vol. 86, P.N.PAG-N.PAG. 1p.
- Johansson, J. (2023, 14 april). Debatt: Vad har hänt med matten i skolan. *Vi lärare*. <https://www.vilarare.se/amneslararen-matte-no/vi-larare-debatt/debatt-vad-har-hant-med-matten-i-skolan/>
- Klingberg, G., & Hallberg, U. (2021). Att skriva ett vetenskapligt arbete. I G. Klingberg & U. Hallberg (Red.), *Kvalitativa metoder helt enkelt* (s. 361-368). Studentlitteratur.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2014). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Studentlitteratur.
- Lee, J. (2015). "Oh, I just had it in my head": Promoting mathematical communications in early childhood. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 16(3), 284-287. <https://doi.org/10.1177/1463949115600054>
- Liljestrand, Johan. (2002). *Klassrummet som diskussionsarena*. [Doktorsavhandling, Örebro university] https://www.researchgate.net/publication/277833716_Klassrummet_som_diskussionsarena
- Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet*. (2022). Skolverket. <https://www.skolverket.se/getFile?file=9718>
- Malmer, G. (2006). Mer muntlig matematik-bra för alla. *Nämnanen*, (2), s. 22-23. https://ncm.gu.se/media/stravor/4/a/4a_malmer.pdf
- Mendez, E. P., Sherin, M. G. & Louis, D. A. (2007). Multiple Perspectives on the Development of an Eighth-Grade Mathematical Discourse Community. *Elementary School Journal*. Sep 2007, Vol. 108 Issue 1, p41-61. 21p. 2 Diagrams, 3 Charts.

- O'Connor, M. C. (2001). Can Any Fraction Be Turned into a Decimal? A Case Study of a Mathematical Group Discussion. *Educational Studies in Mathematics*. 2001, Vol. 46 Issue 1-3, p143-185. 43p DOI: 1014041308444
- Pedersen, P. L., Aunio, P., Sunde, P. B., Bjerre, M., & Waagepetersen, R. (2023). Differences in High- and Low-Performing Students' Fraction Learning in the Fourth Grade. *The Journal of Experimental Education*, 91(4), 636–654.
<https://doi.org/10.1080/00220973.2022.2107603>
- Rickard, A. (2014). Unpacking Middle School Students' Ideas about Perimeter: A Case Study of Mathematical Discourse in the Classroom. *Mathematics Educator*. V23 n2 p 60-87 2014.
- Runow, B. (2021, 4 juli). Debatt: Inte bara svaret som räknas i matematik. *Vi Lärare*.
<https://www.vilarare.se/amneslararen-matte-no/debatt/debatt-inte-bara-svaret-raknas-i-matematiken/>
- Skolforskningsinstitutet.(2017).*Klassrumsdialog i matematikundervisningen - matematiska samtal i helklass i grundskolan*. Ödeshög: Danagård.
- Skolinspektionen. (2020). *Matematikundervisningen i årskurserna 4–6 – interaktion i klassrummet*. Stockholm: Skolinspektionen.
- Skolverket. (2020). *Del 2: Klassrumskommunikation*. (Modul muntlig kommunikation).
<https://larportalen.skolverket.se/moduler/M038/2>
- Trost, J. (2010). *Kvalitativa intervjuer*. Lund: Studentlitteratur.
- Vetenskapsrådet. (2002). *Forskningsetiska principer -inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*.

Bilagor

Bilaga 1: Observationsschema

Hantering av felsvar							
Lärarens formulering							
Lärare-klass							
Lärare-elev							
Elev-elev							
	9:00	9:10	9:20	9:30	9:40	9:50	10:00

Bilaga 2: Intervjuguide

Fråga 1: Hur har matematikundervisningen sett ut i dina klassrum?

Fråga 2: Hur har den muntliga undervisningen sett ut utifrån dina erfarenheter?

Fråga 3: Hur har eleverna uppfattat muntlig undervisning på dina matematiklektioner?

Fråga 4: Hur tänker du kring din formulering när du pratar med den enskilda eleven men även helklass?

Fråga 5: Under lektionen jag observerade spenderar du mycket tid på att gå runt bland eleverna, vad har du för mål med detta? Ger du ledtrådar eller ger du svaret och skiljer sig detta från elev till elev?

Fråga 6: Hur ser du på felsvar i undervisning och hur använder du detta för att bidra till elevers förståelse?

Fråga 7: Vilka utmaningar upplever du vanligtvis när det gäller att genomföra effektiv muntlig undervisning i matematik?

Fråga 8: Hur ser du på användningen av grupparbete eller diskussioner för att främja muntlig interaktion och samarbete bland eleverna?

Fråga 9: Kan du dela med dig av några positiva resultat eller framgångshistorier som du har sett genom att använda muntlig undervisning i matematik?