



GÖTEBORGS UNIVERSITET

”Jag tänkte med hjärnan!”

En undersökning av matematiska elevinitierade parsamtal i årskurs två.

Elvira Codelia Andersson

Självständigt arbete L3XA1A

Examinator: Florenda Gallos Cronberg

Sammanfattning

Titel: ”Jag tänkte med hjärnan!”

– *En undersökning av matematiska elevinitierade parsamtal i årskurs två.*

Title: ”I thought with my brain!”

– *A study of mathematical discussions initiated by pupils in year two.*

Författare: Elvira Codelia Andersson

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

Examinator: Florenda Gallos Cronberg

Nyckelord: resonemang, elevinitierade parsamtal, matematikundervisning, sociokulturellt perspektiv, socialkonstruktivism

Syftet med denna studie är att bidra med kunskap om elevinitierade parsamtal mellan elever i årskurs två i matematikundervisningen. Detta görs genom att undersöka vilka typer av resonemang som eleverna använder sig av när de pratar matematik sinsemellan. Detta görs utifrån följande frågeställning: *Vilka typer av resonemang uppstår mellan elever under matematikundervisningen?*

Studien utgår ifrån en kombination av det sociokulturella och det socialkonstruktivistiska perspektivet på lärande där interaktion och kommunikation är i centrum. För att kunna undersöka vilka typer av resonemang som uppstår mellan elever används Lithners (2008) teoretiska ramverk som analysverktyg för att kategorisera resonemang. För att kunna undersöka elevinitierade parsamtal under matematikundervisningen har data samlats in genom videoinspelade observationer. Tre lektioner observerades och filmades i en klass i årskurs två. Inspelningarna transkriberades, kodades och analyserades utifrån analysverktyget.

I resultatet framkom att den vanligaste resonemangstypen var imiterade resonemang som utgjorde 81 % (17 av det totala antalet 21) av samtalen. Totalt så kategoriserades 19 % (fyra av 21) av samtalen som kreativa. Den största skillnaden mellan de två huvudkategorierna var mängden kommunikation mellan eleverna under samtalen. I de kreativa resonemangen bidrog båda eleverna med många turtagningar, vilket de inte gjorde i samma utsträckning vid de imitativa resonemangen. Då var det framförallt en elev som stod för kommunikationen som då också var mer kortfattad i jämförelse. Eleverna hjälpte varandra genom scaffolding som förekom vid de flesta samtal och genom lotsning som framförallt förekom vid guidade algoritmiska resonemang. Den avgörande skillnaden mellan de två huvudkategorierna imitativa och kreativa resonemang bestod av kvaliteter såsom reflektion och originalitet i samtalen.

Innehållsförteckning

1. INTRODUKTION	1
2. SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNING	3
3. TIDIGARE FORSKNING OCH TEORI	4
3.1 En klassrumsdiskurs för kommunikation	4
3.2 Elevers delaktighet i matematikundervisningen	4
3.3 Perspektiv på lärande.....	6
3.4 Lithners teoretiska ramverk för resonemang	7
3.4.1 Imitativa resonemang	7
3.4.2 Kreativa resonemang	8
3.5 Lithners ramverk och denna studie.....	9
4. METOD	10
4.1 Metodval	10
4.2 Urval.....	10
4.3 Etiska principer	11
4.4 Genomförande.....	11
4.5 Transkribering.....	11
4.6 Analysprocess.....	12
4.7 Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet	12
5. RESULTAT OCH ANALYS	14
5.1 Imitativa resonemang.....	15
5.1.1 Memorerade resonemang.....	15
5.1.2 Algoritmiska resonemang	16
5.1.2.1 Bekanta algoritmiska resonemang.....	16
5.1.2.2 Avgränsade algoritmiska resonemang	17
5.1.2.3 Guidade algoritmiska resonemang	18
5.2 Kreativa resonemang.....	19
6. DISKUSSION	23
6.1 Resultatdiskussion	23
6.1.1 Ramverk för resonemang	23
6.1.2 Imitativa resonemang vid parsamtal	23
6.1.3 Kreativa resonemang vid parsamtal	24
6.1.4 Klassrumsdiskurs som främjar kommunikation	24
6.1.5 Avslutande reflektion.....	25
6.2 Metoddiskussion	25
7. SLUTDISKUSSION	27
7.1 Slutsats.....	27
7.2 Vidare forskning.....	27
8. REFERENSER	28
9. BILAGOR	30
9.1 Bilaga 1	30
9.2 Bilaga 2	31

1. Introduktion

Kommunikation kan förknippas med svenskämnet eller svenska som andraspråk. Som blivande lärare kan man fråga sig om man kan behärska ett ämne utan att kunna kommunicera det. I läroplanen för grundskolan står det att eleverna ska utveckla förmågan att kommunicera matematik (Skolverket, 2019a). Jag minns en konversation med en elev vid min första praktik i den svenska skolan under min grundlärarutbildning. Jag frågade hur eleven löst en uppgift och elevens initiala respons var att kontrollera om något var fel, för att därefter se något frågande ut. Jag förtydligade *"kan du berätta hur du kom fram till det svaret, jag är nyfiken på hur Du tänker när Du löser uppgiften?"* varpå eleven ryckte på axlarna och svarade med ett leende *"jag tänkte med hjärnan"*. Konversationen etsade sig fast i mitt minne och har lett till en undran över om den eleven inte fick möta tillräckligt mycket matematiska samtal i sin undervisning. När jag tänker tillbaka på den matematikundervisning som den eleven fick ta del av undrar jag om hen fick träna på att prata matematik.

Efter att jag påbörjat grundlärarutbildningen 2016 har jag allt eftersom utökat mina kunskaper om vikten av kommunikation i undervisning. Under min praktikperiod i New York 2018 ökade mitt intresse för kommunikation i matematikundervisningen. Där frågade läraren efter ett svar, exempelvis $[48-19=?]$. När eleven svarade bad läraren eleven att bevisa det *"Prove it!"* Eleven förklarade då hur hen kommit fram till det svaret. De övriga eleverna följde resonemanget och sa ifrån om eleven gjort något fel eller om de själva kommit fram till samma svar men genom en annan metod eller ett annat tankesätt. Elever förklarade för varandra varför ett tidigare elevsvar inte var korrekt. Eleverna fick alltså föra och följa matematiska resonemang. De fick också argumentera för olika sätt att lösa uppgifter på. Detta är ett sätt att prata matematik som jag inte riktigt känner igen från min egen erfarenhet av den svenska skolan under mina praktikperioder. Genom att se matematikundervisning som skiljer sig så pass mycket från den jag var van vid ökade ett intresse för att studera kommunikation i matematikundervisning.

Kommunikation är hjärtat i all undervisning men kommunikationen varierar beroende på klassrumsdiskurs (Imm & Stylianou, 2012). Viktiga komponenter är vem som pratar, vad som diskuteras och i vilket syfte. En lärmiljö där eleverna är aktiva är en grund för lärande. Dock är klassrumsdiskurs och kommunikation komplext. Eleverna kan passivt lära sig en procedur *mottagen kunskap* eller vara en del av kunskapsproduktionen så kallad *kopplad kunskap* vilket då tillskriver matematiken betydelse. Kopplad kunskap utvecklas genom interaktion med andra. Eriksson, Björklund Boistrup och Thornberg (2017) betonar att lärarens kommunikation och återkoppling spelar en stor roll för elevers lärande och prestationer. Därför är det av stor vikt att utveckla kunskap om kommunikation i undervisning. När elever pratar matematik tränar de på att föra och följa resonemang.

Undervisningen i ämnet matematik har som syfte att ge eleverna förutsättning att utveckla sin förmåga att: formulera och lösa problem, använda och analysera matematiska begrepp, välja och använda lämpliga metoder, föra och följa matematiska resonemang, samtala om och argumentera med hjälp av matematikens uttrycksformer samt redogöra för beräkningar och slutsatser (Skolverket, 2019a). I kommentarmaterialet för ämnet matematik (Skolverket, 2017), betonas att eleverna ska utveckla en kommunikativ förmåga, vilket då värderas med jämnvikt att själv kunna föra resonemang som att kunna lyssna och förstå andras resonemang. Det är lärarens uppgift att se till att eleverna får träna på att resonera och diskutera matematik för att kunna utveckla sin kommunikativa förmåga och sin förståelse (Skolverket, 2018). Därför är det viktigt för lärare att lyssna på elevsamtal i undervisningen. Genom att lyssna på elevinitierade samtal i undervisningen kan läraren stötta eleverna och utveckla en undervisning som strävar

mot att uppnå ämnets kursplan. Elevresonemang kan kategoriseras i olika kategorier (Lithner, 2008). Resonemangstyper som dominerar i undervisningen kan bidra till skilda föreställningar om ämnet matematik. Exempelvis som ett ämne med memorering av regler och procedurer eller ett mer kreativt ämne med olika lösningsmetoder (Lithner, 2017). Denna studie är av betydelse för matematikundervisning då kunskap om resonemangstyper kan bidra till ett mer medvetet och reflekterande arbete kring kommunikation elever sinsemellan.

2. Syfte och frågeställning

Syftet med denna studie är att bidra med kunskap om elevinitierade parsamtal mellan elever i årskurs två i matematikundervisningen. Detta görs genom att undersöka vilka typer av resonemang som eleverna använder sig av när de pratar matematik sinsemellan. Detta görs utifrån följande frågeställning:

-Vilka typer av resonemang uppstår mellan elever under matematikundervisningen?

3. Tidigare forskning och teori

3.1 En klassrumsdiskurs för kommunikation

Klassrumsdiskursen påverkas av vem som pratar och i vilket syfte. Imm och Stylianou (2012) har studerat olika klassrumsdiskurser. De fann tre olika diskurser: *låg diskurs*, *hög diskurs* och en *hybrid* som är en kombination av båda. Den låga diskursen karaktäriseras som en undervisning där eleverna passivt tar in kunskap genom att lyssna på läraren. Något som de kallar mottagen kunskap. Läraren fokuserar på vad eleverna behöver kunna istället för vad eleverna behöver förstå. Det matematiska samtalet domineras av att läraren formulerar en fråga, en elev svarar på frågan och läraren utvärderar elevens svar.

Den höga diskursen karaktäriserades som en undervisning där det inte fanns en person (läraren) med facit utan en hel elevgrupp som tillsammans skapade facit (Imm & Stylianou, 2012). De matematiska uppgifterna skapades utefter elevgruppens intressen och vardagskontext. Det matematiska samtalet skickades mellan elever med fokus på strategier och tankar istället för ett svar. Eleverna är en del i kunskapsproduktionen i undervisningen med fokus på förståelse, vilket författarna kallar kopplad kunskap. De skriver vidare om den hybrida diskursen som karaktäriseras genom att den växlar mellan den låga och höga diskursen. Läraren arbetar för att främja elevernas förmåga att förklara och motivera sina idéer men i slutet av samtalen fördes eleverna mot ett specifikt 'svar'. Vid denna diskurs förväntades eleven att både delge ett svar och förklara sitt tänkande, som sedan utvärderas av läraren. Läraren kan sammanfatta och fråga om hen har förstått elevens tankar korrekt och på så vis lägga vikt vid och signalera att elevernas tankar är en viktig del i undervisningen (Imm & Stylianou, 2012).

I likhet med Imm och Stylianou (2012) så menar Eriksson m.fl. (2017) att klassrumsdiskursen är avgörande för att möjliggöra lärande. Lärare som har en progressiv syn på målet med undervisningen istället för tydligt bestämda mål lyckas bättre med att skapa ett accepterande klassrumsklimat för lärande. Lärarens återkoppling utgör en stor del av undervisningen och signalerar till eleverna vad som är viktigt i klassrumsundervisningen. Läraren bör visa att elevernas tankar är intressanta och ge återkoppling på hur eleverna förklarar sina tillvägagångssätt eller tankar. Återkopplingen angående elevernas kommunikativa förmåga bör vara upplyftande och framåtsyftande så att eleverna kan utvecklas och komma längre i sin förmåga att prata matematik (Eriksson m.fl., 2017).

3.2 Elevers delaktighet i matematikundervisningen

Kommunikationen i klassrumsundervisningen blir mer lyckad om eleverna får uttrycka sina tankar och får vara delaktiga i ansvaret att förmedla det matematiska stoffet (Olteanu & Olteanu, 2013). Författarna genomförde en studie under tre år med data som bestod av observationer och intervjuer. Under studiens gång förändrades lärarnas sätt att undervisa. De ställde flera olika men ändå liknande följdfrågor till klassen och gav på så vis fler elever möjlighet att besvara frågan. Elevgruppen fick höra fler förklaringar från sina klasskamrater. Lärarna i studien upplevde att när fler elever fick möjlighet att prata matematik bidrog det till att elevgruppen hade färre svårigheter med annars kritiska aspekter inom matematiken. Däremot är det inte enbart fördelaktigt, utan kan bidra till minskad komplexitet i uppgiften om en elev förklarar matematik genom lotsning (Emanuelsson, 2001). Om en elev inte vet hur hen ska hantera en uppgift kan hen få hjälp genom lotsning. Lotsning är att den som hjälper delar upp uppgiften stegvis så att eleven inte behöver lösa hela uppgiften självständigt. Emanuelsson (2001) beskriver lotsning som att den som hjälper delar in ett problem eller en uppgift i flera slutna delproblem. Personen som blir hjälpt ges inget utrymme att tänka självständigt innan den

som hjälper förklarar hur uppgiften ska lösas. Detta gör att den som hjälper inte får reda på den som blir hjälpts tankesätt, och det kan även leda till att uppgiftens komplexitet minskas. Eriksson m.fl. (2017) påpekar också likt Emanuelsson (2001) att lotsning begränsar elevers tankeutrymme.

Att förklara och motivera sitt tillvägagångsätt eller svar anses vara en sammankopplad aktivitet (Cobb, Wood, Yackel och McNeal, 1992). När två elever har olika uppfattningar och inte lyckas övertyga varandra kan det bidra till frustration hos de inblandade eleverna. Då är det viktigt med stöttning från läraren så att eleverna får en positiv relation till att prata matematik. Klassrumsdiskursen och elevernas beteende under matematiklektioner är djupt grundat i lärarens förväntningar på eleverna. Enligt Eriksson m.fl. (2017) är känslomässig respons från läraren den mest tydliga återkopplingen och den har stor vikt för eleverna. Det kan vara genom beröm, uppmuntran eller besvikelse som visar vilka beteenden som är önskvärda för elevers matematiklärande. Lärarens sätt att prata och förklara matematik samt känslomässig återkoppling kan spegla sig i elevers sätt att prata matematik. Läraren ska stötta och ge återkoppling om elevens sätt att prata matematik (Björklund Boistrup, 2014). Att lyssna när elever pratar matematik bidrar till ett underlag för läraren att bedöma var eleverna befinner sig i sin kunskapsutveckling. Läraren kan inte bedöma elevernas förståelse utan endast bedöma de kunskaper som eleverna visar. Därför är det viktigt att eleverna får träna på att prata matematik så att de kan visa sin förståelse.

När elever får klargöra sina tankar inför andra ökar kommunikationen under matematikundervisningen och dessutom bidrar det till att det förekommer mer scaffolding i klassrummet (McConney & Perrys, 2011). Scaffolding innebär att en mer kompetent stöttar och hjälper en annan, och att stödet succesivt minskar tills det inte längre behövs. På så vis klarar den som får hjälp mer än vad den skulle kunna utan hjälp (Säljö, 2014). McConney och Perrys (2011) observerade fyra lärare som tog del av workshops och seminarier i två år, vilket gjorde att samtliga lärares matematikprat ökade. Matematikpratet hade även ändrats. I början av studien upptäcktes att lärarna började med att ställa en fråga för att direkt svara på frågan själv i en monolog. När eleverna svarade på frågan behövde de oftast bara svara med ett eller två ord. Efter två år efterfrågade lärarna att eleverna skulle förklara sina tankar och strategier. Elevernas svar förändrades och blev längre än ett par ord. Det förkom dessutom mer scaffolding mellan elever i klassrummet. Schoenfeld (2014) menar att grunden i en innehållsrik matematikundervisning är att eleverna får samtala och prata matematik. En sådan typ av undervisning lägger vikt vid elevers tankesätt och processer istället för korrekta svar.

När elever pratar matematik kan det göras på olika sätt och då också bidra till olika följder. Lithner (2008) skriver om två olika sätt att resonera: *imitative reasoning* som kan översättas till imiterat resonemang och *creative reasoning* som kan översättas till ett mer kreativt och originellt sätt att resonera på. Lithner (2017) menar att de båda resonemangssätten är viktiga för att utveckla matematiska färdigheter och beroende på vilket sätt som eleven resonerar påverkas resultatet av den matematiska förståelsen. Imiterat resonemang innebär att eleverna följer en specifik modell och inte använder ett eget språk eller ett originellt sätt att förklara på. Detta kan leda till att eleverna fokuserar på fakta och procedurer istället för att försöka förstå. Denna typ av resonemang bidrar till bilden av matematiken som ett ämne där det gäller att memorera procedurer och regler. Kreativt resonemang bidrar till upptäckter i mönster som inte är uppenbara och alternativa lösningsstrategier. Imiterade resonemang ger bättre resultat ur ett korttidsperspektiv medan kreativa resonemang leder till bättre resultat ur ett långsiktigt perspektiv (Lithner, 2017). Dock fortsätter författaren med att påpeka att det skulle ta lång tid för elever att nå högstadienivå utan imiterade resonemang.

3.3 Perspektiv på lärande

I den sociokulturella traditionen ses språket som människans viktigaste redskap för att förstå världen. Språk och tanke är nära sammankopplat och det är genom kommunikation med andra som vi formas som tänkande varelser (Säljö, 2014). Skolan är den primära miljön där barn möter vetenskapliga begrepp som de inte stöter på i sitt vardagsliv. Barnet behöver få möta de vetenskapliga begreppen, få dem förklarade för sig samt träna på att använda sig av dem. Ett av den sociokulturella traditionens viktigaste begrepp är *den proximala utvecklingszonen*. När en person kan använda ett begrepp eller en färdighet är personen nära nya kunskaper. För att personen ska utvecklas i sitt lärande mot nya kunskaper behövs stöd från en mer kunnig som kan leda personen vidare. Den mer kunnige kan vara en lärare eller en jämnårig person som har djupare kunskaper och som kan förklara men framförallt ställa frågor som väcker uppmärksamheten på sådant som är viktigt. För detta stöd från en mer kunnig person används begreppet *scaffolding* som är en viktig faktor för utveckling och lärande inom den sociokulturella traditionen. Vid parsamtal som denna studie syftar till att bidra med kunskap om kommunicerar elever och kan vara en resurs för varandra, vilket kopplar denna studie till det sociokulturella perspektivet.

Konstruktivismen beskriver lärande som en inhämtning från en kunskapskälla. Elever lär aktivt genom erfarenheter som upplevs på olika sätt för varje individ och bildar elevens egen förståelse (Skott, Jess, Hansén & Lundin, 2010). Det socialkonstruktivistiska perspektivet grundas på Cobb och Yackels (1996) syn på lärande som utvecklades från det konstruktivistiska och det sociokulturella perspektivet. Det socialkonstruktivistiska perspektivet består av såväl sociala- och psykologiska perspektiv på undervisning (Skott m.fl., 2010). Det berör sociala normer i klassrummet och även uppfattningen av den egna rollen i undervisningen. De sociala normerna påverkar hur eleverna agerar i undervisningen, hur de förväntas integrera i ett socialt samspel. Både miljön och elevernas uppfattning av vad som förväntas av dem i undervisningen påverkar det faktiska lärandet. De två perspektiven, det sociala och det psykologiska perspektivet, påverkar varandra och är ständigt i relation till varandra.

Det sociala perspektivet ger en uppfattning om klassrumsdiskursen och dess villkor i matematikundervisningen. Det psykologiska perspektivet ger en anvisning till de enskilda elevernas beteende. Lärande i det socialkonstruktivistiska perspektivet ses som en aktivitet eller process där interaktion och delade erfarenheter är viktiga för lärande. Förståelse nås genom social interaktion (Skott m.fl., 2010).

Sociomatematiska normer styr vilket beteende eller aktivitet som är förknippad med legitimitet vid matematikundervisning (Skott m.fl., 2010). Det kan handla om lösningsmetoder eller förklaringsätt. De sociomatematiska normerna utvecklas mellan lärare och elev och även mellan elever sinsemellan. Det kan synas genom att eleverna upplever matematik som ett ämne med enskilt arbete och att det finns en exakt rutinmässig metod. Alternativt som att eleverna ska engagera sig tillsammans med andra och att det finns flera olika fungerande metoder. Det kan även bli synligt genom synen på matematik som ett ämne med rutinuppgifter utan vardagskontext eller mer som ett ämne som kan appliceras på icke-matematiska sammanhang. Elevens förklaringar och resonemang ska alltid ses som en relation till de sociala normerna och klassrumsdiskursen som eleven i sammanhanget befinner sig i (Cobb, 1994).

Det sociokulturella och det socialkonstruktivistiska perspektivet för lärande betonar vikten av kommunikation och interaktion. Nedan presenteras ett teoretiskt ramverk för att kategorisera resonemang som möjliggör en analys av kommunikation i matematikundervisningen. Ramverket för resonemang bygger på en socialkonstruktivistisk syn på matematiklärande.

3.4 Lithners teoretiska ramverk för resonemang

Resonemang är en process som börjar med en uppgift och slutar med ett svar. För att kunna urskilja och kategorisera elevernas resonemang används Lithners (2008) teoretiska ramverk om imitativa och kreativa resonemang. För att processen ska karaktäriseras som ett resonemang måste tankegången beskrivas eller motiveras, samt vara logisk för den personen som för resonemanget. Svaret behöver inte vara korrekt eller baseras på formellt språk eller fakta. Det finns alltid en anledning till en metod eller procedur trots att den ibland kan vara vag eller ytlig. Ramverket för den process vid matematiska uppgifter som definieras som resonemang består av fyra olika delar:

1. Ett möte med en problemsituation utan en uppenbar lösningsstrategi.
2. Ett val av strategi görs. Valet kan vara baserat på en inövning, upptäckt, gissning eller ett beslut. Valet av strategi kan motiveras. Strategin kan bestå utav en egen metod eller mer generella metoder.
3. Strategin genomförs, och kan kompletteras med orsak till att strategin löser problemsituationen.
4. Processen avslutas med en slutsats eller ett svar på problemsituationen.

Utifrån dessa fyra delar kan resonemang vidare delas upp i två olika kategorier: imitativa resonemang (IR) och kreativa resonemang (KR). Imitativa resonemang bygger på en imiterad metod eller fakta som upprepas från en kunskapskälla. Kreativa resonemang kännetecknas som ett mer kreativt och originellt sätt att resonera som också stöds av matematiska fakta.

3.4.1 Imitativa resonemang

Imitativa resonemang kan enligt Lithner (2008) delas in i två underkategorier: memorerade resonemang (MR) och algoritmiska resonemang (AM).

Lithner (2008) beskriver att memorerade resonemang (MR) bestäms av att resonemanget har memorerats från en kunskapskälla. Det kan vara från en genomgång eller från tidigare likande uppgifter som individen memorerat en lösningsstrategi för. MR baseras på att det är en memorerad upprepning där reflektion utelämnas. Detta kan synas genom att eleven förklarar genom upprepning från en kunskapskälla men inte kan använda andra ord eller djupare beskriva sin förståelse. Det är helt enkelt endast en memorerad upprepning. Eleven använder sig av en memorerad mall utan djupare förståelse för varför mallen genererar ett korrekt svar eller är rimlig att använda sig av. Eleven kan upprepa fakta men förstår inte innebörden eller varför fakta är sann eller korrekt i olika sammanhang.

Lithner (2008) förklarar att algoritmiska resonemang (AR) bestäms av att det är en tillämpad lösningsmetod som används utan reflektion. Det är en lösningsmetod med få eller flera steg som används för att komma fram till svaret. I AR är lösningsmetoden en procedur som är inlärd genom upprepning och som alltid följer samma mönster vid liknande uppgifter. Lösningsmetoden är en fast mall som varken skapas eller anpassas efter uppgiften. Om eleven genomför

alla delar av lösningsmetoden korrekt genereras alltid ett rätt svar, men om eleven gör något slarvfel i uträkningen eller glömmer ett delmoment i lösningsmetoden blir svaret fel. AR består av tre olika underkategorier; *bekanta AR*, *avgränsade AR* och *guidade AR*.

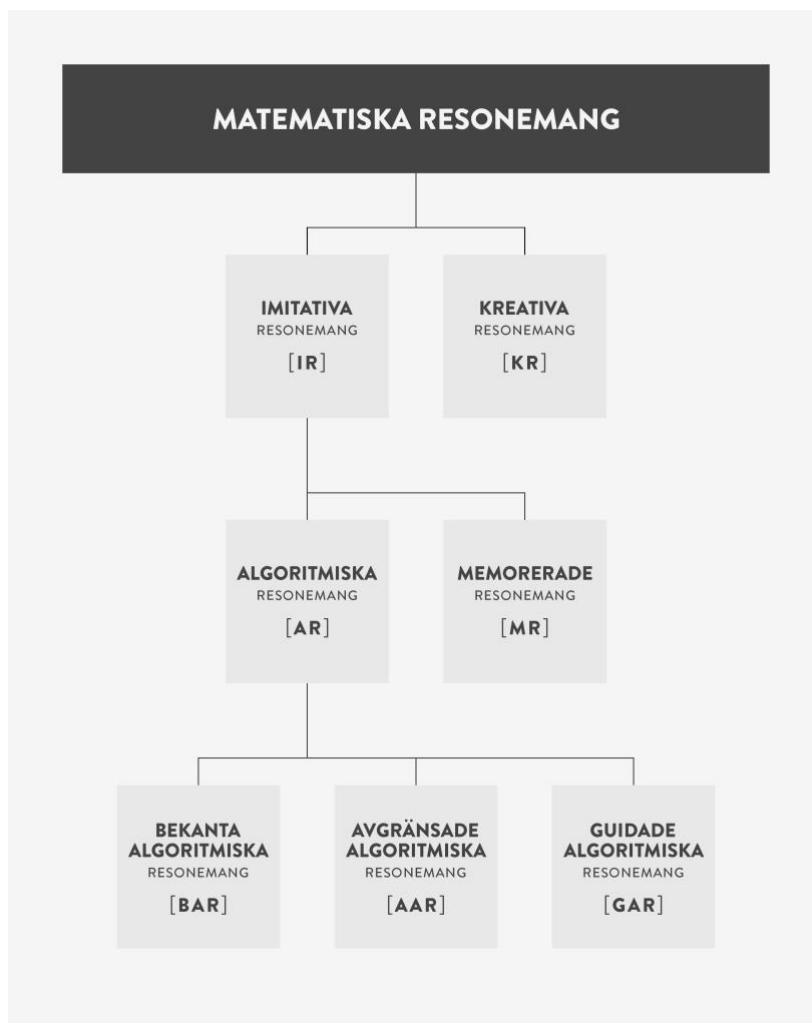
Bekanta algoritmiska resonemang (BAR) grundas enligt Lithner (2008) på att valet av lösningsmetod avgörs genom att uppgiften är bekant. Den bekanta uppgiften har tidigare lösts genom en algoritm och därav tillämpas just den lösningsmetoden. Detta känns igen genom signalord, figurer eller symboler som är kända i en viss typ av problemsituation sedan tidigare för eleven.

Lithner (2008) förklarar vidare att avgränsade algoritmiska resonemang (AAR) är en liknande process som BAR men uppgiften är inte lika bekant för eleven och därför testas olika tillämpade lösningsmetoder. Eleven tittar på uppgiften och avgränsar olika möjliga lösningsmetoder för att sedan börja testa den mest troliga först. Möjliga lösningsmetoder baseras på ytlig information från problemsituationen. Stämmer inte lösningsmetoden sker ingen reflektion utan eleven går snabbt vidare genom att testa nästa metod. Vid AAR upplever eleven att hen har motiverat sina antaganden genom att förklara att hen först testat en metod och eftersom den inte var korrekt testat en annan metod som gav rätt svar, utan att ge någon djupare förklaring.

Guidade algoritmiska resonemang (GAR) kan enligt Lithner (2008) hjälpa eleven att lösa problemsituationen när varken BAR eller AAR kan appliceras vid problemsituationen. Då behöver eleven mycket guidning av exempelvis läraren eller en annan elev. Eleven guidas då genom problemsituationen för att finna en fungerande lösningsmetod utan egen reflektion. Det kan handla om att dela upp uppgiften i mindre delar, ge ett likande exempel, klargöra en definition eller regel. Eleven accepterar vägledningen utan motivering från den som guidar.

3.4.2 Kreativa resonemang

Kreativa resonemang (KR) är enligt Lithner (2008) ett reflekterande, utforskande matematiskt sätt att resonera. För att ett resonemang ska betraktas som ett KR finns tre centrala aspekter som behöver uppfyllas. Den *första aspekten* är att det är ett nytt resonemang, redan existerande resonemang som skapas på ett nytt sätt eller ett bortglömt resonemang som kan användas vid problemsituationen. Den *andra aspekten* är att det finns en motivering till valet av lösningsmetod och varför den kan fungera, vilken kan vara vag, ytlig eller tydlig. Genom detta motiveras även svarets rimlighet. Den *tredje aspekten* som ska uppfyllas är att resonemanget baseras på matematiska antaganden och fakta som är relevanta för problemsituationen. Ett resonemang som leder till en felaktig slutsats kan även vara kreativt.



Figur 1. Egenframställd schematisk bild över Lithners teoretiska ramverk.

3.5 Lithners ramverk och denna studie

I denna studie definieras resonemang såsom Lithner (2008) gör. För att vara ett resonemang krävs inte en korrekt slutsats eller svar. Däremot behöver slutsatsen nås genom att det finns logik för den som för resonemanget. Resonemangen kommer att placeras in i de olika kategorierna som finns i Figur 1 ovan. Det är ovanligt med elevresonemang som är helt originella (Lithner, 2008). Därför kommer kreativa resonemang i denna studie att innefatta eventuellt redan kända resonemang som inte helt liknar lärarens genomgång från observationerna. Samt att eleven motiverar valet och att det baseras på matematiska antaganden och fakta. Att definiera ett resonemang som bortglömt eller nyskapat är svårt vid observationer eftersom det inte framgår hur eleven faktiskt tänker utan bara det som kan ses och höras (Bryman, 2011). Ramverket utvecklades av Lithner (2008) för att kategorisera resonemang förda av gymnasieelever och studenter vid universitet i Sverige och appliceras i den här studien på betydligt yngre elever.

4. Metod

4.1 Metodval

Data samlades genom videoinspelade observationer. Vid syfte att studera något som sker i klassrumsundervisning är observation en lämplig metod (Bryman, 2011). Vid deltagande observationer är forskaren just deltagande i den miljö som studeras. Forskaren skriver fältanteckningar för att komma ihåg sina intryck. I denna studie genomfördes en icke-deltagande observation. Observatören observerade endast och deltog inte på något sätt i undervisningen. Vid icke-deltagande observationer använder sig forskaren vanligtvis av ett observationsschema. Då markerar observatören beteenden som på förhand är utvalda och beskrivna. Bryman (2011) skriver att en orutinerad observatör lätt blir osäker på hur olika händelser och samtal ska kategoriseras på observationsschemat. Därför är det en trygghet att kunna spela upp frekvensen igen, vilket är möjligt om situationen spelas in. Eidevald (2015) skriver att möjligheten att betrakta en situation eller ett samtal upprepade gånger är en fördel med videoinspelningar. En videoinspelning är lik en ljudinspelning men har fördelen att kunna ge en mer nyanserad bild över situationer och samtal. Kommunikation sker i stunden och består av gester, mimik och verbalt språk och det underlättar då att kunna uppleva det på plats men även kunna gå tillbaks via inspelningen för att kunna tolka en situation (Eidevald, 2015). I denna studie genomfördes en icke-deltagande observation utan observationsschema eftersom allt spelades in och granskades i efterhand.

I studien används beskrivande statistik för att bidra med en översikt över resultatet, vilket inkluderar cirkeldiagram, medelvärdefrekvens och procent. Detta sätt att strukturera resultatet är kvantitativt, vilket gör att denna studie kombinerar kvalitativ forskningsmetod med ett kvantitativt tillvägagångssätt som syftar till att strukturera resultaten (Bryman, 2011).

4.2 Urval

Urval vid kvalitativ forskning har fokus på en utvald enhet snarare än att vara ett stickprov ur en population (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström, 2013). Den utvalda enheten består av människor, miljöer och tidpunkter som kan ha en överförbarhet till andra liknande situationer eller enheter. Författarna beskriver ett strategiskt urval genom att det finns förutbestämda kategorier som ska uppfyllas av informanten. I denna studie valdes en kommunal skola som geografiskt ligger i ett blandat socioekonomiskt upptagningsområde i en grannkommun till Göteborg. Bryman (2011) menar på att en skola med brett upptagningsområde med stor socioekonomisk spridning kan appliceras på fler skolor, varför även skolan i denna studie kan vara representativ för andra skolor. En utbildad lärare, med minst fem års erfarenhet, som undervisar i någon av årskurserna 1-3 i ämnet matematik efterfrågades. Med tillåtelse från rektorn på den utvalda skolan bestämdes en träff med lågstadielärarnas arbetslag. Där de blev informerade om studien och att metoden var att spela in med videokamera. Lärarlaget föreslog att försteläraren skulle vara lämplig, eller rättare sagt, `våga bli filmad`. Att informanten som deltog i studien var en förstelärare var inget som efterfrågades men som heller inte begränsar studien. En förstelärare är en särskilt yrkesskicklig lärare som arbetar med lokala utvecklingsuppdrag (Skolverket, 2019b). Försteläraren med över 15 års erfarenhet gick med på att delta men endast om alla vårdnadshavare godkände detta. Bryman (2011) menar på att ett urval som görs på detta sätt är en fördel, då det innebär att forskaren och informanten inte har en relation som kan påverka studiens resultat.

4.3 Etiska principer

Etiska ställningstaganden i denna studie grundar sig på de fyra forskningsetiska principerna: *informationskravet*, *samtyckeskravet*, *konfidentialitetskravet* och *nyttjandekravet* (Vetenskapsrådet, 2002). Informationskravet innebär att alla som deltar i studien ska informeras om syftet med och varför studien genomförs samt vad som krävs av dem som deltar. Samtyckeskravet går ut på att deltagarna bestämmer om de vill delta eller inte. I detta fall både deltagarna och en av deras vårdnadshavare. Konfidentialitetskravet innebär att alla deltagare förblir anonyma. Alla deltagares kön har anonymiserats genom pronomenet *hen*. Nyttjandekravet betyder att den data som samlats endast kommer att användas i den här studien. Både elever och en av deras vårdnadshavare har fått skriva på en samtyckesblankett med ovanstående information (bilaga 1). Läraren i studien har också skrivit under en samtyckesblankett (bilaga 2).

4.4 Genomförande

Studien genomfördes i en klass med 23 elever, under andra delen av höstterminen i årskurs två. Författaren presenterade sig för klassen och berättade om studien och önskemålet att filma deras matematiklektioner och förklarade vad som stod på samtyckesblanketten tillsammans med elevernas lärare. Efter en vecka var alla blanketter insamlade. Under första observationsdagen var författaren med klassen hela förmiddagen, främst för att eleverna men också läraren skulle bekanta sig med situationen och känna sig trygga innan observationerna påbörjades. Tre matematiklektioner filmades av författaren. Hela lektionerna (cirka 50 minuter) filmades för att minimera risken att något av intresse skulle missas att spelas in. Genomgången filmades från baksidan av klassrummet, med linsen riktad emot läraren och tavlan. Eleverna satt bordsplacerade i grupper mellan fyra och sex, och därför syntes en del elevers kroppsspråk tydligare på inspelningen både vid helklassamtalen och samtalen mellan eleverna. Efter genomgången och helklassamtalen arbetade eleverna enskilt i sin mattebok. Samtalen mellan eleverna spelades in efter genomgången i helklass, under enskilt arbete. Varken författaren eller läraren initierade samtalen mellan eleverna, utan de var helt och hållet elevinitierade. Då rörde sig författaren i klassrummet för att filma samtalen mellan lärare och elev samt mellan elev och elev. Författaren gick runt i klassrummet för att filma samtal mellan olika elever i klassen. Det är således slumpmässigt vilka samtal som har spelats in under lektionerna förutom strävan att spela in olika elever i klassen. Under lektionen pågick flera parsamtal samtidigt i klassrummet. Då valde författaren att filma det närmaste samtalet. Det pågick således fler samtal än de som fångats på video. De samtal som spelades in fångades inte alltid i sin helhet. De inspelade samtalen mellan eleverna är parsamtal utan lärarstöttning, vilket inte fanns vid några samtal sinsemellan elever. Forskaren ställde inga frågor utan endast observerade eleverna.

4.5 Transkribering

Vid transkriberingen kategoriserades kommunikationen i tre olika delar; *helklass*, *lärare – elev* och *elev-elev*. Läraren förkortades med L. I helklass förkortades eleverna med bokstaven E och ett nummer för att visa när det var en ny elev som pratade. I helklass antecknades även kroppsspråk och tonläge från läraren och ibland även elevgruppen och då oftast som helhet exempelvis om elevgruppen rörde sig otåligt, ivrigt eller såg intresserade ut. Lärare-elev förkortades eleven endast med E. Elev-elev förkortades med E1 och E2 för att kunna hänga med i konversationen. Således är inte E1 eller E2 samma elev i de olika samtalen, utan ett sätt att pronomenlöst anonymisera eleverna. Kroppsspråk beskrevs kortfattat för att stödja det verbala språket som annars kan ge en förvirrad bild om vad som ägde rum. Tonläge skrevs med på grund av att det påverkade hur det sagda ordet uppfattades och tolkades. Eriksson Barajas m.fl. (2013) skriver att databeskrivningen ska vara djup och detaljrik. När forskaren ska beskriva händelser och situationer behöver beskrivningarna vara så pass noggrann att läsaren ska kunna uppleva och föreställa sig den utspelade händelsen. Varje samtals transkribering

märktes med datum för att i efterhand kunna få en överblick i om det finns skillnader mellan resonemangen under de olika lektionerna eller inte.

4.6 Analysprocess

Efter att transkriberingen sammanställdes lästes materialet upprepade gånger för att leta efter mönster och särdrag i materialet. Ett intresse för samtal där elev-elev pratade matematik utvecklades. Elevsamtalen analyserades och kategoriserades genom Lithners (2008) ramverk. De parsamtal som inte fångades i sin helhet har valts bort på grund av att det inte är fullständiga transkriberingar av samtalen. Det går därför inte att använda som underlag vid analys av resonemang. Sammanlagt fanns 21 parsamtal där elever pratade matematik som denna studie bygger på. Samtalen har skrivits ut och placerats i mappar. Varje mapp har sedan noga analyserats och då har parsamtal flyttats mellan mapparna. Detta har upprepats ett antal gånger för att säkerställa att resonemangen har kategoriserats korrekt. Citatstöd i resultatdelen är alltid en fullständig utskrivning av parsamtalen och inkluderar alla antal turtagningar mellan eleverna om inte annat anges. Parsamtalen i denna studie består av samtal mellan två elever samt av två samtal där tre elever är involverade men som domineras av två elever.

Författaren utgick ifrån att elever börjar samtala med varandra då en uppgift i läroboken inte har en uppenbar lösningsstrategi till uppgiften för minst en av de inblandade eleverna. Med detta antagande uppnår resonemangen som denna studie baseras på de fyra delarna som används av Lithner (2008) för att definiera ett samtal som ett resonemang. De fyra delarna sammanfattas som: 1. Möte med problemsituation, 2. Val av strategi, 3. Strategin genomförs, 4. Slutsats eller svar. När det kommer till att bedöma elevers resonemang som nya eller bortglömda resonemang har författaren grundat detta på om och hur resonemanget har förts vid lektionens genomgång, och om det upplevs genuint och inte som en upprepning ur minnet.

4.7 Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet

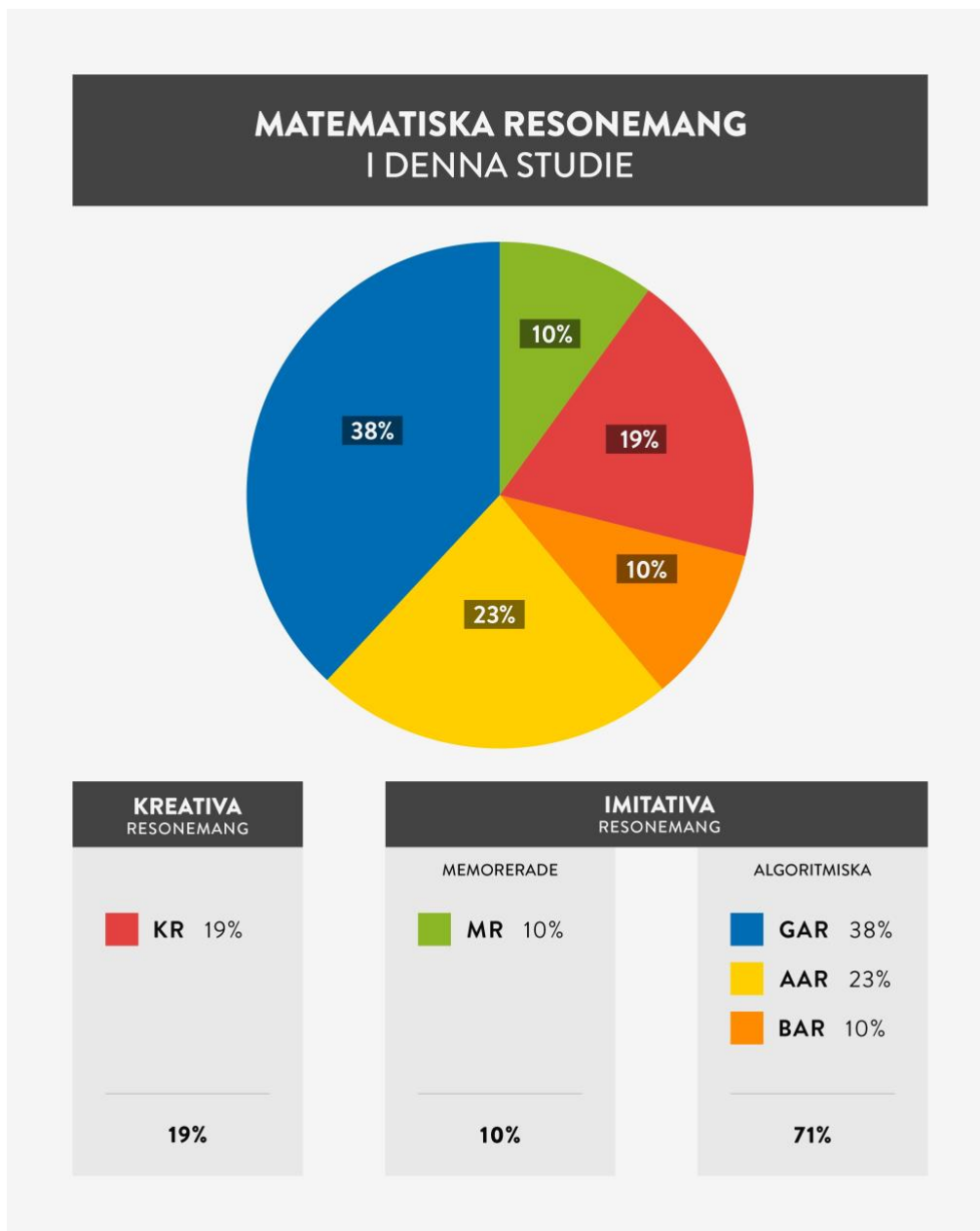
Reliabilitet rör frågan om en studies resultats tillförlitlighet. Det är av störst vikt och mest aktuellt vid kvantitativa undersökningar (Bryman, 2011). Ett resultats tillförlitlighet stärks genom stabilitet. Stabilitet kan testas genom att ett och samma urval gör om exakt samma procedur vid ett senare tillfälle. Men det får inte ha gått för lång tid emellan de olika tillfällena på grund av att skillnader då kan förklaras med utvecklingen som respondenterna gjort under tiden mellan de tillfällena. I denna studie har likadana observationer genomförts vid tre tillfällen under en tidsperiod på fyra dagar. Efter att kategoriseringen av elevsamtalen färdigställts framkom det att det inte fanns något samband mellan sätten att resonera bland de olika observationstillfällena. Detta stärker studiens validitet trots att det endast grundas på tre tillfällen eftersom det är en kvalitativ undersökning och inte en kvantitativ som annars hade krävt fler upprepningar av resultatet för att anses som stabil (Bryman, 2011). I denna studie stärks reliabiliteten genom att observationerna spelats in på video och på så vis kan ses vid upprepade tillfällen för att säkerställa en korrekt transkribering av observationerna. Däremot kan de som observeras ändra sitt beteende när de filmas för att tillfredsställa forskaren och på så vis uppvisa ett konstgjort beteende (Bryman, 2011). Denna risken bedöms som låg eftersom respondenterna framförallt eleverna verkade väldigt obrydda av att de blev filmade. Läraren kommenterade att hen upplevde elevgruppen precis som vanligt och inte alls påverkade av att det blev observerade med videokamera. Låg reliabilitet kan bero på brister som kan leda till slumpfel (Eriksson Barajas m.fl., 2013). För att minimera slumpfel har alla samtal mellan elever som inte fångats i sin helhet exkluderats från resultatet då det hade kunnat bidra till ett felaktigt eller missvisande resultat.

Validitet handlar om huruvida undersökningen har mätt det som avsågs att mäta och om slutsatser från studien hänger ihop eller inte (Bryman, 2011). För att uppnå validitet i kvalitativa studier behövs en beskrivning av det som forskaren avser att mäta och hur det mäts. Bryman (2011) skriver att det finns risk för felkälla genom att alla forskare som tolkar och analyserar data gör detta utefter sina egna erfarenheter och därav tolkas kvalitativa data alltid något olika. I denna studie tolkar en studerande grundlärare datan självständigt. Författarens bristande erfarenhet av att kategorisera elevresonemang bör beaktas vid resultatet i studien. Författarens tolkningar är förankrade i ett ramverk, där begrepp är välutvecklade av Lithner (2008). Dessutom kan läsaren bilda sig en egen uppfattning genom att läsa citatstöd som valts ut och inkluderats i resultatet. Citatstöd används för att stärka validiteten (Bryman, 2011).

Kvalitativa studier syftar inte till att framställa ett generaliserbart resultat (Bryman, 2011). I kvalitativa studier är oftast urvalet mindre än i kvantitativa studier som använder andra mätverktyg för att kunna generalisera. Trots att urvalet är mindre i kvalitativa studier kan just urvalet ändå göra att studien kan argumenteras som något generaliserbar. Urvalet behöver vara så representativt som möjligt för att kunna hävda att resultatet är överförbart på andra enheter. Men endast andra enheter som stämmer överens med urvalet för studien. Således kan inte en kvalitativ studie genomföras i en storstad och hävda att studiens resultat även är överförbart på mindre städer. Denna studie är inte generaliserbar och den syftar inte heller till att vara det, utan till att belysa ett fenomen där kvalitativa detaljer är viktiga för förståelsen. Bryman (2011) menar att resultatet i kvalitativa studier kan jämföras med andra kvalitativa studier med liknande urval och på så vis kan resultatet bli mer generaliserbart.

5. Resultat och analys

I resultatet framkom att den vanligaste resonemangstypen var imiterade resonemang som utgjorde 81 % (17 av det totala antalet 21) av samtalen. Totalt så kategoriserades 19 % (fyra av 21) av samtalen som kreativa. Den största skillnaden mellan de två huvudkategorierna var mängden kommunikation mellan eleverna under samtalen. I de kreativa resonemangen bidrog båda eleverna med många turtagningar, vilket de inte gjorde i samma utsträckning vid de imitativa resonemangen. Då var det framförallt en elev som stod för kommunikationen som då också var mer kortfattad i jämförelse. Eleverna stöttade varandra vid de flesta samtal och genom lotsning vid guidade algoritmiska resonemang. Som nämnts ovan när Lithners (2008) ramverk beskrivits är det en skillnad i kvaliteter såsom reflektion och originalitet i samtalen som är den avgörande skillnaden mellan de två olika huvudkategorierna.



Figur 2. Egenframställd schematisk bild över fördelningen av resonemang i denna studie, från Lithners ramverk.

5.1 Imitativa resonemang

Detta var den vanligast förekommande resonemangstypen i studien där 81 % av resonemangen (17 av 21) kategoriserades som imitativa. Dessa samtal kännetecknades av färre antal turtagningar än vid de samtal som kategoriserades som kreativa resonemang. De 17 samtal som ingår i denna kategori bestod av ett medelantal på sex turtagningar per samtal. Turtagningarna bestod av få ord eller korta meningar. Samtalen dominerades av en elev som bidrog med mer matematiskt innehåll till samtalet vid problemsituationen och som försökte att stötta den andre eleven. Således förekom scaffolding frekvent vid de samtal med resonemang som kategoriserats som imitativa. Denna kategori är indelad i memorerade resonemang (MR) och algoritmiska resonemang (AR).

5.1.1 Memorerade resonemang

Denna kategori utgjorde 10 % (två av de 17 imitativa resonemangen) av samtalen. Samtalen bestod av fem respektive sju turtagningar mellan eleverna. Samtalen bestod av få ord eller korta meningar. Båda samtalen började med en motsägning. Eleverna höll inte med varandra, men ingen angav en anledning för vad som gör att ett svar är korrekt eller felaktigt. Det som avgjorde att samtalen placerades i kategorin är att de upplevdes som en memorerad upprepning. Uppgiften som diskuteras är $2 \times 6 = _$.

Lektion 2/3, samtal 18:

E1 *(Tittar i E3's mattebok och stannar vid en uppgift och pekar)* Nä.. den är tolv.

E2 Men hallå, man får inte bara säga svaret. Man får bara hjälpa!

E3 Justdet... *(suddar, irriterad)*

E1 *(skruvar lite på sig säger snabbt)* Jag tänkte addition. Sex plus sex är ju tolv.

E2 hmm.. *(irriterad, skriver 12 som svar på $2 \times 6 = _$)*

När E1 förklarade i samtal 18 ovan att hen löst uppgiften genom strategin 'addition' upplevdes och tolkades det som en memorerad upprepning. E1 motiverade inte varför det var en fungerande metod. I detta samtal verkade de inblandade eleverna acceptera den memorerade faktan att två gånger något är en upprepad addition. Ingen av eleverna försökte motivera varför den matematiska faktan var sann eller korrekt i just detta sammanhang. Det upplevdes som en memorerad mening som E1 snabbt upprepade när hen blev tillsagd av E2 att inte enbart ge ett svar. Det är den främsta anledningen till att det här samtalet kategoriserades som ett memorerat resonemang.

I likhet med föregående samtal började samtal 16 med en motsägning. Eleverna hade inget motiv till sitt resonemang till en början, men motiverade sedan genom vad som upplevdes som ett upprepat memorerat resonemang. Uppgiften består av en ruta där det från start fanns tal i en del rutor och i de tomma rutorna ska eleven skriva i vilket tal som fattas.

Lektion 3/3, samtal 16:

E1 Det där är inte rätt.

E2 Jo.

E1 Nä. *(Bestämt, skakar på huvudet)*

- E2 Eh, jo.. (*Lite attityd*)
- E1 Nä. Sextioåtta plus fyra är inte sjuttio. (*Ser ut att modellera, tar fram upp en tumme medan hen säger i en lugn takt*) sextioåtta plus två är lika med ...sjuttio.
- E2 Joho! Eller nä det är det ju inte alls (*skrattar*) Men åh, då måste jag ju suddas allt det där...!
(*dramatisk, komisk, gestikulerar mycket med armarna*)
- E1 Jaa (*fnissar först, övergår till skratt*)

I samtal 16 ovan började den ena eleven genom att säga emot den andra, utan att ge motivering eller resonera kring varför svaret var korrekt eller inte. E1 motiverade sedan med ett resonemang som upplevdes som en upprepning av läraren och när det framfördes härmade eleven läraren genom både tonläge och gester. Det var väldigt tydligt att eleven imiterade vad som verkade vara en vuxen, både genom röstläge, betoning och kroppsspråk. Därför kategoriserades samtal 16 som ett memorerat resonemang, trots att det även påminner om nästkommande kategori algoritmiska resonemang. Det verkade som att E2 känt igen modelleringen som E1 visade upp och ändrade sin inställning och skrattade över att hen gjort fel.

5.1.2 Algoritmiska resonemang

Denna kategori utgjorde större delen av parsamtalen mellan eleverna och utgjorde 71 % av samtalen, (15 av de 17 imitativa resonemangen). Samtalen som kategoriserats i denna kategori utgjorde ett medelantal med sex turtagningar. Turtagningarna bestod av få ord eller korta meningar. Algoritmiska resonemang utgörs av tre underkategorier: bekanta algoritmiska resonemang (BAR), avgränsade algoritmiska resonemang (AAR) och guidade algoritmiska resonemang (GAR). Dessa underkategorier var alla procedurer eller modeller som är utantillinlärda och som alltid följde samma mall, alltså inte anpassades utefter problemsituationen. Nedan presenteras de tre underkategorierna separat efter varandra.

5.1.2.1 Bekanta algoritmiska resonemang

Totalt kategoriserades 10 % (två av 15 som utgjorde AR) av samtalen som bekanta algoritmiska resonemang (BAR). De samtalen är kortfattade. Det bestod av ett medelantal turtagningar på 3,5. Det förekom ingen motsägning i något av de två samtalen. Citatet nedan är samtal 20 som har kategoriserats som ett bekant algoritmiskt resonemang. Där uppgiften som samtalades var en öppen utsaga $2 \times 'sol' = <17$.

Lektion 2/3, samtal 20:

- E1 Meeh, vadå två gånger solen är mindre än sjutton? (*förvirrad*)
- E2 Ja, men typ två gånger något som är mindre än sjutton. Ja, men typ vad är två gånger ..?
- E1 (*Funderar kort*) Jaha! Sexton!

Samtal 20 ovan har kategoriserats som ett BAR på grund av ett antagande att E2 känt igen problemsituationen. E2 upplevdes som väl bekant med öppna utsagor och liknar problemsituationen direkt med en sådan uppgift. Därav finns en mall för hur uppgiften ska lösas, varför ingen motivering krävs. Efter att E2 identifierat en mall sker endast en enkel utantillinlärda beräkning. E2 ger ett klagörande exempel för E1, som leder till att E1 verkar använda sin utantillinlärda faktakunskap om tvåans gångertabell.

5.1.2.2 Avgränsade algoritmiska resonemang

23 % av samtalen kategoriserades (fem av 15 som utgjorde AR) som avgränsade algoritmiska resonemang (AAR). Dessa samtal var något längre än de bekanta algoritmiska resonemangen. Medelantalet turtagningar var 6,5.

Citatet nedan är från samtal 17 som har kategoriserats som ett samtal som följer ett avgränsat algoritmiskt resonemang. Uppgiften som eleverna samtalande om handlade om en skata som hämtade lakritsbitar, skatan hämtade 7 gånger och varje gång fick skatan med sig 2 lakritsbitar.

Lektion 1/3, samtal 17:

- E1 Vilken är du på?
- E2 (*pekar*) Eh denna hmm.
- E1 Ja, hur många lakritsbitar finns det sammanlagt? (*neutral*)
- E2 Jaa.. ehm. (*fundersam*)
- E1 Annars kan jag säga.
- E2 Jag tänker tvåskutt. Fjorton?
- E1 Eeeh, fjorton ja. Men sju gånger två, då kan man ju köra dubbling.
- E2 Åh justdetja..! (*accepterar E1's metod*)
- E1 Fast, fast vänta nu. Tvåskutt är ju tvåans gångertabell! (*entusiastisk*)
- E2 Ja! (*nöjd*)

Samtal 17 ovan bestod av en process som liknade de bekanta algoritmiska resonemangen men här verkade inte problemsituationen lika känd. E1 hade redan en metod, dubbling som en fungerande mall för uppgiften. På så vis påminner detta resonemang om BAR, den är bekant för E1. Trots att det finns en problematisk missuppfattning för E1 angående multiplikatorn (7×2 menar $2+2+2+2+2+2+2$, således är `dubbling` felaktigt). När E2 använde en annan metod (tvåskutt) för att få fram samma svar blev E1 först osäker på om E2 hade rätt eller fel i det uttalandet. E1 funderade över den andra möjliga lösningsmetoden och insåg att den också fungerade. Alltså testades olika avgränsade lösningsmetoder utefter uppgiften på grund av sådant som är *något* bekant för eleverna. Eleverna tycks inriktade på att det finns en mall som kan användas för att lösa uppgiften. I resonemanget fanns kopplingar till ett mer kreativt tankesätt, en djupare reflektion av E1 som insåg att det fanns fler lösningsmetoder (trots att en av lösningsmetoderna inte är matematiskt korrekt).

Citatet nedan är från samtal 5 som likt det ovanstående kategoriserades som ett avgränsat algoritmiskt resonemang (AAR). Uppgiften som samtalet handlar om var en öppen utsaga ($2 \times _ = 12$).

Lektion 2/3, samtal 5:

- E1 Två gånger två är det verkligen tolv?
- E2 (*skakar på huvudet och fnissar*)
- E1 (*fnissar*).. Eh två gånger tre det är ju sex..

- E2 Ah. Och sex och sex det är ju tolv!
- E1 Ja!! Eh.. så . så .. sex, eh, sex! Sex... (*fundersam*)
- E2 Ja om du tar sex plus sex...
- E1 Två gånger sex! (*ivrig*)

Samtal 5 ovan är likt bekanta algoritmiska resonemang men här var inte problemsituationen lika känd. Eleverna verkade känna igen uppgiften men den är inte tillräckligt bekant för att direkt kunna avgöra vilken mall som löser uppgiften. E1 motiverade att 2×2 inte kan bli 12 genom att använda en memorerad mall att $2 \times 3 = 6$ och därav behöver det vara en högre siffra än 2 som E2 först svarade. E2 bytte direkt lösningsmetod när hen upptäckt att den tidigare metoden inte fungerat och använde istället sin kunskap om upprepad addition ($6 + 6 = 12$). Men problemsituationen bestod av en öppen utsaga och därför korrigerar E1 svaret genom att använda en annan känd mall för additionen $6 + 6$ vilket då resulterar i slutsatsen 2×6 . Detta resonemang kategoriseras som ett avgränsat algoritmiskt resonemang då olika memorerade lösningsmetoder applicerades en efter en för att lösa problemsituationen. Resonemanget påminner om nästkommande kategori, guidade algoritmiska resonemang. Men i samtal 5 upplevdes båda eleverna fundera över hur uppgiften bör lösas och testar olika svar gemensamt istället för att en elev tydligt guidar den andre.

5.1.2.3 Guidade algoritmiska resonemang

Den något mest vanligaste resonemangstypen i denna studie var guidade algoritmiska resonemang (GAR). Denna underkategori utgjorde 38% (åtta av de 15 som utgjorde AR) av samtalen. Samtalen har ett medelantal på 7 turtagningar per samtal. Det fanns inget samband med någon av de tre lektionerna och denna resonemangskategori. Problemsituationen upplevdes som enkel för en av eleverna i samtliga åtta samtal. Det som utmärker samtalen är att en elev lotsade den andre eleven. Den elev som lotsade stod för merparten av kommunikationen och eleven som blev lotsad kommunicerade genom ett ord eller en fåordig mening. Den elev som blev lotsad visade inget tecken på reflektion och efterfrågade ingen motivering. I dessa samtal förekom ingen motsägning mellan de två eleverna.

Citatet nedan följer samtal 9 med ett guidat algoritmiskt resonemang. Uppgiften bestod av en minskande tallinje där ett tal skulle anges i en tom ruta i talföljden.

Lektion 3/3, samtal 9:

- E1 Om du tittar på tiotalen här vad händer där? (*Lugnt, tillgjord röst*)
- E2 Minskar med ett. (*Uppenbart svart på frågan*)
- E1 Ja. Och entalen? (*Lugnt, tillgjord röst*)
- E2 Också ett.
- E1 Jaa, så hur mycket minskar det med då?
- E2 Eh,
- E1 Men kolla här den minskar med ett tiotal och ett ental och vad blir det om du plussar ihop det?
- E2 Jaha, elva.

E1 Jaa.

I samtal 9 ovan använde E1 en metod för att lösa uppgiften. Metoden upplevdes som en utantillinlärdd procedur. Detta samtal påminner om memorerat resonemang men har kategoriserats i denna underkategori på grund av den tydliga lotsningen från E1 till E2. Trots att E2 säger ”jaha, elva.” verkade det inte som att eleven reflekterade över hur uppgiften kan lösas eller om det var en bra lösningsmetod.

Citatet nedan är ett resonemang som också har kategoriserats som ett guidat algoritmiskt resonemang. Samtalet bestod av 9 turtagningar, nedan finns ett utdrag av samtalet, där eleverna löste uppgiften som bestod av en minskande tallinje där ett tal skulle anges i en tom ruta i talföljden.

Lektion 2/3, samtal 12:

E1 Vad är skillnaden? Sjuttioåtta och nästa åttiotvå.. (*lugn ton*)

E2 Eh .. (*fundersam*)

E1 Minus vadå?

E2 Fyra. (*Neutral*)

E1 Ja. Och vad är sjuttioåtta minus fyra? (*Bestämd*)

E2 Sjuttiofyra.

I samtal 12 ovan syntes en tydlig lotsning av E1 till E2. E1 klargjorde för E2 genom ett signalord, vid frågan ”minus vadå?”. E2 svarade endast genom att ange ett tal som svar. I samtal 12 syns hur den eleven (E2) som blir lotsad vanligtvis kommunicerar i GAR från den här studien. Genom kortfattade svar, utan att efterfråga motivering eller djupare klargöring. Medan den elev som lotsade i denna kategori haft en klar och bestämd uppfattning om hur problemsituationen ska lösas.

5.2 Kreativa resonemang

Sammanlagt kategoriserades 19 % (fyra av 21) av samtalen som kreativa resonemang. Det fanns ingen koppling till en specifik lektion utan parsamtalen förekom under alla tre lektioner. Det som samtalen har gemensamt är att de innehöll betydligt mer utförlig kommunikation och fler antal turtagningar än vid de imitativa resonemangen. Medelantalet turtagningar är 16. Turtagningarna bestod av längre utlägg där eleverna beskrev sina tankar och metoder. Det som utmärker de samtal som kategoriserats som kreativa resonemang är att det fanns en högre grad av reflektion hos en eller av båda eleverna som deltog i samtalet. I två av samtalen fanns en synlig reflektion hos en av de deltagande eleverna och i två samtal syntes reflektion hos båda eleverna. I de samtliga fyra samtalen pratade en eller båda eleverna på ett sätt som upplevdes naturligt. Det förekom en kombination av vardagsspråk och mattespråk. Det upplevdes som att eleverna har en djupare förståelse för matematiska antaganden och att det kommuniceras på ett sätt så att båda eleverna förstår. I dessa samtal förekom scaffolding där eleverna utgjorde en resurs för varandra och hjälpte varandra vidare genom att ställa frågor och att belysa sådant som var viktigt.

Samtal 2 nedan är ett av de två samtal där en elev, i detta fallet E2 reflekterade. Samtalet bestod av 11 turtagningar mellan de två eleverna. Läraren samtalade inte om uppgiften vid genomgången på samma sätt som E2 gör under samtalet. E1 får stöttning av E2 som är den elev

som utgjorde större delen av kommunikationen under samtalet. E2 pratade på ett sätt som upplevdes naturligt. Av dessa två anledningar uppfyller samtalet den första aspekten för ett kreativt resonemang. Citatet nedan är ett utdrag av samtal 2, för uppgiften $2 \times _ = 6$.

Lektion 2/3, samtal 2:

E2 Då kan du den här. För den, den som är först. Om man gångrar den (*pekar*) gånger den. Då är den ... Om du ska rita dom som torn?

E1 Eh..

E2 Hur många torn ska man rita?

E1 Två?

E2 Ah. För kolla här. Den är ju alltid hur många torn eller typ högar. Det är det enklaste sättet med multiplikation. Typ här sen, vilken är två gånger något som ska bli sex. Då tänker man hur många ska det vara i varje torn för att det ska bli sex. Fattar du?

E1 Ah. Det är ju tre då. _

I samtal 2 ovan uppfylls den andra aspekten att det finns en motivering till valet och varför det är en fungerade metod. Detta syns när E2 förklarade att en siffra med en specifik position alltid kan betraktas som ett torn eller en hög. Den tredje aspekten för kreativa resonemang är att det grundas på matematiska antaganden eller fakta som är relevant för uppgiften. E2 försökte förklara kommutativa lagen för E1, vilket gör att E2 baserade delar av resonemanget på matematiska antaganden.

I citatet från samtal 3 nedan stöttade E2 genom att förklara sina tankar och matematiska fakta som var relevant för problemsituationen för E1. Samtalet bestod av 20 turtagningar mellan de två eleverna. Samtalet är ett av de två samtalen där det fanns indikation på att båda eleverna reflekterade genom att de korrigerade sig själva, exempelvis när E2 yttrade ”eller vänta nu” och sedan funderade kort för sig själv innan hen fortsatte samtalet. Under genomgången vid lektionen samtalade läraren inte om eller modellerade för eleverna hur de kunde resonera vid uppgiften som samtalet handlar om. Därför görs antagandet att detta är ett nytt eller ett bortglömt resonemang. Citatet nedan är ett utdrag ur samtal 3. Uppgiften som samtalades bestod av flera algoritmer där värdet på olika objekt skulle bestämmas av eleverna. E1 hade redan bestämt värdet av en del objekt men sökte hjälp hos E2 för den sista delen av uppgiften. Den bestod av flera olika objekt som är mindre än nästkommande symbol eller objekt. (Uppgiften med symboler i form av bokstäver istället för objekt såg ut såhär: $a < b < 2 \times c < d$).

Lektion 3/3, samtal 3:

E2 Den är tolv. Och den där måste ju vara..?

E1 Större för han äter ju den, ellerhur? (*båda nickar*) Tretton.

E2 Ah, så den är större än tretton. Och dom här, eller den där gånger två är större än den. (*13*) Men den gånger två är ju mindre än den och den var ju .. Eh.

E1 Sjutton.

E2 Sjutton. Den är mindre eller vänta nu... Dom två tillsammans är mindre än sjutton. Men dom är större än den. Så tretton. Två gånger något som är lika med det? Eller nej. Som är större. två gånger någonting som är större än tretton.

- E1 Eeehh, hm.
- E2 Asså inte tretton men något som är större men som asså är nära. Men kolla här då. Två gånger någonting som är mindre än sjutton. Asså tänk såhär istället för en tvåa där så skulle det kunna vara två solar. Någonting plus någonting som är nästan sjutton.
- E1 Eh, vad heter det.. fem ... (*räknar tyst för sig själv*) den där är värd åtta?
- E2 Ah för det är ju vad heter den sexton. Det är ju mindre än sjutton. Men mer än den som är mer än tretton.
- E1 Ja säg att den är femton då?
- E2 Ah. Då är det ju rätt.

I samtal 3 ovan uppnås den andra aspekten för kreativa resonemang, det ges en motivering för valet och en motivering till varför det är en fungerande lösningsmetod. E2 förklarade genom liknelsen att en öppen utsaga med ett outtalat svar ($2 \times _ = \text{`}<17\text{'}$) vid en addition ($sol + sol = \text{`nästans } 17\text{'}$). Det verkade som att båda eleverna reflekterade genom att pauserna mellan deras uttalande visade att de lät sina tankar få ta lite tid. E2 beskrev tankegångar som bidrog till förståelse samt lösning åt problemsituationen. Den andra aspekten för ett kreativt resonemang är att det finns en motivering till valet och att det motiveras varför det är en fungerande lösningsmetod. E1 beräknade att solen var värd 8 varpå E2 motiverade varför det var ett korrekt svar. E1 gjorde då en bedömning om att deras tidigare svar att paketet var värd 13 även skulle kunna vara 15, vilket kan tyda på reflektion. Elevernas resonemang grundades på deras matematiska förståelse av begreppen och symbolerna för 'mindre än' (<) och 'större än' (>). Detta gör att den tredje aspekten för kreativa resonemang uppfylldes.

I citatet nedan ur samtal 1 jämförde två elever sina tillvägagångsätt för att lösa uppgiften. Samtalet bestod av 17 turtagningar mellan de två eleverna. Samtalet är ett av de två samtalen där det finns indikation att båda eleverna reflekterade, vilket visades genom att de lyssnade och jämförde sina olika tillvägagångsätt. Det är en uppgift som läraren inte har gått igenom under lektionen och därför görs ett antagande att detta är ett nytt eller ett bortglömt resonemang för eleverna. Eleverna samtalade med flyt och på ett naturligt sätt. Genom detta antagande uppfyller samtal 1 den första aspekten för att kategoriseras som ett kreativt resonemang. Citatet är ett utdrag ur samtal 1. Uppgiften som eleverna samtalade om var en uppgift där eleverna skulle rita av föremål i skala, 1:2.

Lektion 2/3, samtal 1:

- E2 Jaha (*bläddrar i sin bok entusiastiskt, ställer sig bredvid med sin mattebok*) jag la pennan här, och suddit där och så ritade jag av det. (*pekar och visar genom att lägga suddit på mattebokens sida*)
- E1 Mhmm.. men på denna? Vad gjorde du på den? (*tittar närmare*)
- E2 Jag.. eh, jo. Jag räknade på den här. Här kollade jag (*visar med fingret, tittar noga*) och så räknade jag hur många sträck det är här. Liksom. Ett, två, tre, och sen så tog jag hälften.
- E1 Jaha, men jag gjorde såhär att om det här är pennan. Då mätte jag (*mäter pennan med en linjal*) och så mätte jag den. Och så det där ska ju vara hälften.. (*tittar noga på linjalen.. E2 tittar också noga på linjalen och pennan*) och så är denna fjorton och en halv. Då kan man säga att den är fjorton. Och sen så tänkte jag att hälften utav fjorton är ju sju.

I citatet ovan från samtal 1 finns den tredje aspekten som ett KR ska uppnå. Alltså att det baserats på matematisk relevant fakta för problemsituationen. Båda eleverna använde sig av sina kunskaper om det matematiska begreppet hälften. E1 avrundade 14,5 till 14, vilket inte är matematiskt korrekt eller motiveras till varför eleven avrundar på det sättet. Ett resonemang behöver inte vara korrekt men det behöver finnas någon logik för den som för resonemanget. I citatet syns något som utgör en skillnad mellan de två olika huvudgrupperna (imitativa och kreativa) för resonemangen i denna studie. E1 frågade "vad gjorde du på den?", vilket skiljer sig från de imitativa samtalen där elever vanligtvis efterfrågade ett svar. Jämförelsevis med samtal 10 (GAR) där en elev först började berätta sina tankar men blev avbruten av den andre eleven som frågade efter svaret på uppgiften. Fortsättningsvis finns ytterligare ett utdrag från samtal 1 mellan de två eleverna.

Lektion 2/3, samtal 1:

E2 Men, eh hur ser din ut?

E1 Det var denna pennan jag målade.

E2 Du har ju målat tjockt. Har du en tjock penna eller? Den är tjock där. Titta (*lägger sin egen blyertspenna där E1 har målat*) då måste du sudda där. Den blev lite slarvig.

E1 Ja jag vet. (*suddar allt, ritar noggrant, mäter 7 cm med linjal*) Eh och nu. Nu måste man ju göra smalare!

E2 Justdet! (*stolt*) Hälften.

E1 Jag kollar hur många millimeter den är, det är lite lättare.

(*båda eleverna tittar nära i matteboken framåtböjda...*)

E2 (*räknar*) Din är tjugotre rutor lång!

E1 Ja det är sju centimeter då.

Det andra kriteriet som ska uppfyllas för KR är att det finns en motivering till valet samt att det är en fungerande lösningsmetod. Att det är en fungerande lösningsmetod motiveras till stor del genom att eleverna betraktade pennan och jämförde noga att den avmålade bilden verkligen var hälften så stor. E2 placerade den avmålade blyertspennan på ritningen och kommenterade att E1 hade målat lite slarvig. Då ifrågasatte E2 hur E1 hade ritat. Båda eleverna reflekterade över att E1 hade ritat en för bred penna. Detta syntes genom att E2 reflekterade över bredden och kommenterade detta för E1. E1 reflekterade över informationen och ändrade sin ritning och var då noga med att mäta i millimeter för att bredden skulle bli korrekt. Motivering till valet av tillvägagångsätt syntes när E1 berättade att det var lättare att använda millimeter när tjockleken på pennan mättes. Samtalet avslutades med svaret att ritningen blev 23 rutor lång och dessutom angavs svaret inte endast i enheten rutor utan också i centimeter.

6. Diskussion

Studien syftade till att bidra med kunskap om elevinitierade parsamtal i ämnet matematik i årskurs två. Genom att undersöka vilka typer av resonemang som elever använder sig av när de pratar matematik sinsemellan.

I resultatet framkom att den vanligaste resonemangstypen var imiterade resonemang som utgjorde 81 % (17 av det totala antalet 21) av samtalen. Totalt så kategoriserades 19 % (fyra av 21) av samtalen som kreativa. Den största skillnaden mellan de två huvudkategorierna var mängden kommunikation mellan eleverna under samtalen. I de kreativa resonemangen bidrog båda eleverna med många turtagningar, vilket de inte gjorde i samma utsträckning vid de imitativa resonemangen. Då var det framförallt en elev som stod för kommunikationen som då också var mer kortfattad i jämförelse. Eleverna stöttade varandra vid de flesta samtal och genom lotsning vid guidade algoritmiska resonemang. Som nämnts ovan när Lithners (2008) ramverk beskrivits är det en skillnad i kvaliteter såsom reflektion och originalitet i samtalen som är den avgörande skillnaden mellan de två olika huvudkategorierna.

6.1 Resultatdiskussion

Nedan diskuteras resultatet utifrån tidigare forskning, teori, litteratur och det teoretiska ramverket.

6.1.1 Ramverk för resonemang

Resultatet redogör att den större delen av elevernas resonemang utgörs av imitativa resonemang när elever pratar matematik i elevinitierade parsamtal. Detta ligger i linje med Lithners (2008) resultat som fann att få elever i gymnasiet och universitetet i Sverige resonerar kreativt. Det är intressant att resultatet är likt trots att det genomförts på yngre elever, som likaväl hade kunnat resonera mer kreativt eller endast imiterat. Det är samtal med imitativa resonemang som dominerar vilket nu i efterhand kan ses tydligt vid en närmare granskning av översikten i hur ramverket för resonemang (Lithner, 2008) är uppbyggt. Det är mycket mer välutvecklat. Likaså är det fler resonemang som har kategoriserats som algoritmiska resonemang och där finns tre underkategorier. Kanske på grund av det faktum att det rymmer fler resonemang och därav behovet att skapa underkategorier. Eventuellt kan detta resultat förklaras genom normer, att det är det som efterfrågas i den svenska matematikundervisningen (Cobb, 1994). Sociomatematiska normer styr vilka beteenden och aktiviteter som är legitimerade i undervisningen (Skott m.fl., 2010). Intressant nog pågick de observerade samtalen under tiden som de räknade enskilt i matteboken. Det visar att resonemang inte enbart uppstår när läraren initierar det.

6.1.2 Imitativa resonemang vid parsamtal

Imitativa resonemang med underkategorierna memorerade och algoritmiska resonemang var den mest vanligt förekommande kategorin i studien, med merparten av samtal placerade i underkategorin för algoritmiska resonemang. Av de 15 algoritmiska resonemangen var bekanta algoritmiska resonemang den underkategorin med minst utförlig kommunikation. Där nästintill endast en av eleverna stod för kommunikationen. Avgränsade algoritmiska resonemang var den underkategori som var mest kommunikativ. I den underkategorin visade en elev i samtal 17 indikation på reflektion vilket bidrar med koppling mot ett mer kreativt sätt att resonera. I två resonemangskategorier bekanta algoritmiska resonemang och guidade algoritmiska resonemang förekom ingen motsägning mellan eleverna. Lotsning förekom i den här studien vid guidade algoritmiska resonemang som utgjorde den större delen av de imiterade resonemangen. Den elev som lotsade stod då för den större delen av kommunikationen och den som blev lotsad var passiv och fick då som Imm och Stylianou (2012) beskriver en mottagen kunskap. Eleverna

kan stötta varandra genom lotsning (Emanuelsson, 2001) vilket enligt Eriksson m.fl. (2017) kan betyda att den lotsade elevens tankeutrymme begränsats. Detta kan betyda att flera elevers tankeutrymme begränsades under de observerade matematiklektionerna. Denna undersökning bygger till stor del på det socialkonstruktivistiska perspektivet där lärande ses som en aktivitet genom interaktion och delade erfarenheter vilket leder till förståelse (Skott m.fl., 2010). Utifrån detta perspektiv kan man ställa sig frågandes till hur givande de guidade algoritmiska resonemangen är för den elev som blev lotsad. För den elev som lotsade och som stod för större delen av kommunikationen kan dessa samtal vara gynnsamma och enligt Olteanu och Olteanu (2013) bidra till färre matematiska svårigheter. Undervisningen i denna studie dominerades av imitativa resonemang, vilket Lithner (2017) påvisar kan leda till föreställningen av att matematik är ett ämne med fokus på memorering av regler och procedurer. Detta skiljer sig från hur Skolverket (2019a) beskriver förmågorna som eleverna ska utveckla, där en kommunikativ bild av ämnes delges.

6.1.3 Kreativa resonemang vid parsamtal

De samtal som kategoriserades som kreativa utmärkte sig genom reflektion och originalitet men främst också genom att de var betydligt mer kommunikativa. McConney och Perry (2011) beskriver en mer eftersträvarvärd undervisning genom att elevernas kommunikation blir längre och att det då också förekommer mer scaffolding mellan elever. Under alla tre lektionerna som observerades förekom scaffolding mellan elever och det pågick samtal konstant under arbetspassets del med enskilt arbete i matteboken. Säljö (2014) beskriver scaffoldigt och den proximala utvecklingszonen som viktiga begrepp inom den sociokulturella traditionen för utvecklande och lärande. Utifrån det sociokulturella perspektivet var den matematikundervisning som observerades bidragande till att eleverna klarade mer än vad de skulle ha gjort på egen hand och vid alla de samtal som kategoriserats som kreativa syns scaffolding tydligt, vilket indikerar att eleverna befann sig i den proximala utvecklingszonen. Eleverna samtalade och förklarade så att båda som deltog upplevdes varit en del i kunskapsproduktionen, vilket Imm och Stylianou (2012) tillskriver som utvecklande av kopplad kunskap. När eleverna är delaktiga i att förmedla det matematiska stoffet så menar Olteanu och Olteanu (2013) att undervisningen bidrar till färre matematiska svårigheter för elevgruppen. Detta kan förstås som att några elever i klassen arbetade på ett gynnsamt sätt som dessutom enligt Lithner (2017) kan komma att leda till goda resultat på lång sikt.

6.1.4 Klassrumsdiskurs som främjar kommunikation

För att kommunikation ska uppstå mellan elever är klassrumsdiskursen avgörande. Enligt Cobb och Yackel (1996) påverkar det sociala och psykologiska perspektivet på undervisning normerna som råder i klassrummet. I den här studien har läraren och elevgruppen utvecklat ett klassrumsklimat där eleverna var aktiva även vid enskilt arbete i matteboken. Det upplevdes tydligt som en norm där eleverna är en resurs för varandra i undervisningen och att det inte endast är läraren som kan hjälpa elever när de behöver hjälp. När eleverna samtalar sinsemellan lyfts ibland strategier och tankar, vilket enligt Imm och Stylianou (2012) indikerar att den rådande klassrumsdiskursen är en 'hybrid diskurs'. Läraren i klassen har skapat en social lärmiljö där eleverna är aktiva och är delaktiga i ansvaret för en lärande undervisning. Något som både Imm och Stylianou (2012) samt Olteanu och Olteanu (2013) belyser är avgörande för ett givande klassrumsklimat. Dock fanns en avsaknad av att läraren lyssnade på elevernas parsamtal. En möjlig anledningen till att läraren inte lyssnade på elevernas parsamtal kan endast spekuleras i eftersom det inte går att avgöra genom observation. Upplevelsen av situationen var dock att läraren upplevde sig ha fullt upp med att själv gå runt i klassrummet och hjälpa elever. Det vore intressant att veta om läraren inte prioriterar att lyssna på kommunikationen eleverna emellan, eller om det helt enkelt beror på resursbrist. Läraren lyssnade inte på vilka uppgifter

som eleverna samtalade om eller hur eleverna pratade matematik. Därför gavs inte heller någon återkoppling på elevernas sätt att prata matematik sinsemellan, vilket eleverna enligt Eriksson m.fl. (2017) och Björklund Boistrup (2014) menar är viktigt och att eleverna behöver för att utveckla den förmågan. Läraren behöver ytterligare visa och lägga vikt vid elevernas tankar och metoder i undervisningen för att enligt Imm och Stylianou (2012) visa att det är sådant som är viktigt i undervisningen. Cobb m.fl. (1992) bekräftar även att det är viktigt att läraren stöttar eleverna att prata matematik sinsemellan och framhåller att elevernas beteende är grundat på lärarens förväntningar. Det skulle vara av intresse att komplettera underlaget från denna studie med en intervju med den observerade läraren för att få en insikt i lärarens förväntningar på eleverna samt uppfattningar kring undervisningen.

Skott m.fl. (2010) och Cobb (1994) skriver om det socialkonstruktivistiska perspektivet som betonar att förståelse nås genom interaktion. Säljö (2014) skriver att den sociokulturella traditionen menar att kommunikation med andra är grunden för tankar och lärande. Utifrån dessa perspektiv på lärande är den observerade undervisningen en lärandemiljö där eleverna kommunicerar och integrerar med varandra och pratar matematik med varandra helt elevinitierat. Studiens resultat redogör att eleverna stöttade varandra och att det då förekom scaffolding samt vid guidade algoritmiska resonemang förkom lotsning. Eriksson m.fl. (2017) belyser att elever speglar läraren, vilket kan förklara dominansen av imiterade resonemang. Resultatet visade också att större delen av elevernas resonemang utgjordes av imiterade resonemang. Utifrån detta resultat anser jag att elevgruppen behöver stötta och uppmuntras så att fler resonemang är mer åt de kreativa resonemangens karaktär. Men det måste tilläggas att det inte är eftersträvänsvärt att alla resonemang blir helt och hållet kreativa. Lithner (2017) skriver att båda resonemangstyperna är viktiga för att utveckla matematiska färdigheter och att det skulle ta lång tid för eleverna att nå högstadienivå i matematiken utan imiterade resonemang.

6.1.5 Avslutande reflektion

Studien syftade till att bidra med kunskaper om elevinitierade parsamtal i ämnet matematik i årskurs två, genom att undersöka vilka typer av resonemang som elever använder sig av när de pratar matematik sinsemellan. Under grundlärarutbildningen har vikten av kommunikation för lärande påvisats. Arbetsprocessen i denna studie har bidragit och stärkt insikten att det inte räcker med att eleverna kommunicerar med varandra. Det är även viktigt hur de kommunicerar. Lärare behöver lyssna på kommunikationen och reflektera kring vem, hur och vad som kommuniceras. Det är en viktig lärdom för mig som studerande och även för yrkesamma lärare då jag har sett brister kring detta i den svenska skolan under min lärarutbildning. Det är läraren som ansvarar för att eleverna ska ges möjlighet att utveckla förmågan att resonera. Denna studie är av betydelse för matematikundervisning då kunskap om resonemangstyper kan bidra till ett mer medvetet och reflekterande arbete kring kommunikation elever sinsemellan. Elever behöver träna på att resonera både imitativt och kreativt då en kombination av de båda resonemangstyperna är gynnsamt för elever.

6.2 Metoddiskussion

En problematik med observationer är att personerna som observeras kan ändra sitt beteende just på grund av att de blir observerade (Bryman, 2011). Det har att göra med att människor har en önskan att prestera ”rätt” och att vara forskaren till lags. Detta var något som författaren var förberedd på och blev därför förvånad över hur avslappnade eleverna var framför kameran. Elevernas lärare kommenterade det efter första inspelningen och menade att elevernas beteende varit precis som vanligt. Något som läraren verkade positivt förvånad över. Att spela in observationerna har underlättat vid analysen genom att hela lektionerna filmat, eftersom det

möjliggör att vid behov kunna jämföra elevernas resonemang med lärarens genomgång i början av den observerade lektionen. Videoinspelningen synliggör dessutom icke-verbala kommunikation. Den icke-verbala kommunikationen består av gester, kroppsspråk och mimik (Eidevald, 2015), vilket har påverkat hur resonemangen tolkats i analysprocessen. Den icke-verbala kommunikationen har påverkat hur resonemangen kategoriserades, exempelvis vid samtal 16 där eleven uppenbarligen härmade en vuxen. Imm och Stylianou (2012) skriver att kommunikation är komplext och att det är mer än vad som hörs. Vid deltagande observationer kan forskaren påverka miljön som studeras och leda deltagarna mot en eftersträvd riktning (Bryman, 2011). Den här studien är en icke-deltagande observation vilket kan stärka den insamlade datans validitet. Observationstillfällena är få och endast genomförda i en klass vilket enligt Bryman (2011) minskar studiens validitet och generaliserbarhet.

I analysen kategoriserades resonemang utefter Lithners (2008) teoretiska ramverk, vilket är ett ramverk som är ett välkänt analysverktyg. Att använda sig av ett välkänt och etablerat analysverktyg kan stärka studiens validitet genom att det som avses mätas faktiskt mäts genom ett rimligt mätinstrument (Eriksson Barajas m.fl., 2013). Dock är en svaghet med denna studie att underlaget är begränsat. Memorerade resonemang och bekanta algoritmiska resonemang utgör endast två elevinitierade samtal var. Vilket begränsar analysen av dessa kategorier. Det är svårt att avgöra om elevens resonemang är nytt vid en observationsperiod som endast sträcker sig över en vecka och under tre lektioner. Kommande undersökningar bör med fördel löpa under en längre period för att få en bättre insikt i elevernas tidigare kunskaper. I tidigare studier där Lithners (2008) ramverk för att kategorisera elevers resonemang använts, har forskaren fått fram elevernas syn på ett annat sätt än i denna studie. Genom att de har intervjuat eleven, ställt följdfrågor och bett eleven att ytterligare klargöra sina tankegångar. Det sättet att insamla data ger forskaren en tydligare bild över huruvida eleven har en djupare förståelse eller har reflekterat. Dock är det en konstgjord situation (Bryman, 2011) och denna studie syftar till att undersöka elevers kommunikation sinsemellan under matematikundervisningen. Därför har en bedömning gjorts på antaganden som kan indikera en djupare förståelse och reflektion vilket bör beaktas. Det inte går att avgöra om eleven har en djup förståelse eller om en reflektion kring svarets rimlighet har skett genom observation. Därför har en avvägning utefter elevens ansiktsuttryck, kroppsspråk och hur upprepat det eleven säger låter. Kategoriseringarna av resonemang avgörs alltså genom en kombination av vad som sägs och hur det kommunicerats. Därför bör resultatet i denna studie beaktas.

Att kategorisera resonemang har ställt krav på tolkning och kännedom av ramverket. Samtalen utvecklades stegvis för att sedan kunna kategoriseras som resonemang och innefattade möte med problemsituation, val av strategi, genomförande och lösningsförslag (Lithner, 2008). Detta uppnås genom författarens antagande att eleverna började att samtala på grund av att minst en av eleverna upplevde uppgiften som en problemsituation. Det har varit utmanande att kategorisera resonemang dels på grund av att inga intervjufrågor har ställts till eleverna och på grund av att det är betydligt yngre elever än vad ramverket utvecklades för att appliceras på. Dessutom är bekant algoritmiska och avgränsande algoritmiska resonemang i underkategorin algoritmiska resonemang väldigt lika och därav bör resultatet av detta beaktas. På grund av att en del resonemang var svårdefinierade finns risk för felkälla. Författaren ställde sig frågande till om resultatet innehöll för många samtal som citatstöd men det var för att stärka studiens reliabilitet och författarens tolkning. Citatstöden som visas i resultatet är representativa för den kategori där de presenteras.

7. Slutdiskussion

7.1 Slutsats

Slutsatsen av denna studie med frågeställningen ”vilka typer av resonemang som uppstår mellan elever under matematikundervisningen” är följande. Resultatet i denna studie redogör för att den vanligaste resonemangstyp som uppstod mellan elever i undervisningen var resonemang av den imitativa karaktären. I större delen av samtalen som kategoriserades som imitativa resonemang förekom lotsning som kan begränsa elevers tankeutrymme. Resonemang med kreativ karaktär var mindre förekommande och bestod av mer utförlig kommunikation. Reflektion och originalitet förekom, samt att eleverna samverkade i den proximala utvecklingszonen för lärande. En klassrumsdiskurs som främjar kommunikation och stöttning från läraren är viktiga förutsättningar för att eleverna ska utveckla sin förmåga att resonera. Denna studie indikerar liknande resultat som Lithner (2008) fann, att kreativa resonemang är mindre förekommande hos elever i äldre åldrar, vilket kan ge elever sämre förutsättningar i ämnet. Därför bör lärare i matematik sträva mot att mer fokusera på att öka kreativa resonemang i undervisningen. Det skulle vara intressant att forska vidare genom att följa elevgruppen för att undersöka om resultatet kvarstår eller om elevernas sätt att resonera ändras över tid i den svenska matematikundervisning som råder i dagsläget.

7.2 Vidare forskning

Förslag till vidare forskning är att samla in ett större datamaterial med antingen fler observationstillfällen eller fler klasser. För att stärka studiens överförbarhet. Det skulle vara givande att komplettera med att intervjua eleverna för att kunna säkerställa om hur eleverna beskriver sina tankegångar och för att ge hänvisning kring huruvida eleven har reflekterat eller inte. Ytterligare ett förslag skulle vara att komplettera med att intervjua läraren om tankar kring och metoder för en kommunikativ matematikundervisning. Till vidare forskning föreslås att endast kategorisera resonemang som imiterade eller kreativa. Alltså inte använda sig av underkategorierna i den imiterade resonemangskategorin, då det är mer svårt att urskilja och att det därav är tidskrävande och kan ägnas åt att exempelvis samla in mer data. Det skulle vara intressant att undersöka om det finns samband mellan uppgifter och vilken typ av resonemang som uppstår i samtalen elever sinsemellan om den tilldelade uppgiften.

8. Referenser

- Björklund Boistrup, L., (2014). *Muntlig kommunikation inom algebra – hur bedömer vi det?* [Elektronisk resurs] : aktionsforskning om bedömning i matematik i Norrköping HT 2013 / medverkande lärare: Åsa Broomé, Ingalill Jonsson, Liselotte Lagerlund, Susanne Olovsson.
- Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. (2., [rev.] uppl.) Malmö: Liber.
- Cobb, P. (1994). Where is the mind? Constructivist and sociocultural perspectives on mathematical development. *Educational Researcher*, 23(7), 13-20.
- Cobb, P., & Yackel, E. (1996). Constructivist, emergent, and sociocultural perspectives in the context of developmental research. *Educational Psychologist*, 31(3-4), 175-190.
- Cobb, P., Wood, T., Yackel, E., & McNeal, B. "Characteristics of Classroom Mathematics Traditions: An Interactional Analysis." *American Educational Research Journal* 29.3 (1992): 573-604. Web.
- Eriksson Barajas, K., Forsberg, C. & Wengström, Y. (2013). *Systematiska litteraturstudier i utbildningsvetenskap: vägledning vid examensarbeten och vetenskapliga artiklar*. (1. utg.) Stockholm: Natur & Kultur.
- Eriksson, E., Björklund Boistrup, L., & Thornberg, R. (2017). A Categorisation of Teacher Feedback in the Classroom: A Field Study on Feedback Based on Routine Classroom Assessment in Primary School. *Research Papers in Education*, 32(3), 316–332. Från <http://search.ebscohost.com.ezproxy.ub.gu.se/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1139929&site=ehost-live>
- Eidevald C. (2015). Videoobservationer. I Ahrne, G. & Svensson, P. (red.). *Handbok i kvalitativa metoder*. Stockholm: Liber.
- Emanuelsson, J. (2001). *En fråga om frågor – Hur lärares frågor i klassrummet gör det möjligt att få reda på elevernas sätt att förstå det som undervisningen behandlar i matematik och naturvetenskap*. Pedagogisk/didaktisk akademisk avhandling, Göteborgs universitet, Institutionen för pedagogik och didaktik.
- Imm, K., & Despina A Stylianou. "Talking Mathematically: An Analysis of Discourse Communities." *Journal of Mathematical Behavior* 31.1 (2012): 130-48. Web.
- Kommentarmaterial till kursplanen i matematik (reviderad 2017) [Elektronisk resurs]*. (2017). Skolverket.
- Lithner, J. "A Research Framework for Creative and Imitative Reasoning." *Educational Studies in Mathematics* 67.3 (2008): 255-76. Web.
- Lithner, J. "Principles for Designing Mathematical Tasks That Enhance Imitative and Creative Reasoning." *ZDM* 49.6 (2017): 937-49. Web.
- Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011 (Reviderad 2017) [Elektronisk resurs]*. (2017). Skolverket.
- McConney, M., & Perry, M. (2011). A Change in Questioning Tactics: Prompting Student Autonomy. *Investigations in Mathematics Learning*, 3(3), 26-45.
- Olteanu, C., & Olteanu, L. (2013). *Enhancing Mathematics Communication using Critical Aspects and Dimensions of Variation*. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 44 (4), 513-522. Hämtad från <http://search.ebscohost.com.ezproxy.ub.gu.se/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1013287&site=ehost-live>
- Schoenfeld, A.H (2014). What Makes for Powerful Classrooms, and How Can We Support Teachers in Creating Them? A Story of Research and practice, productively intertwined. *Educational Researcher*, 43 (8), 404-412.
- Skolverket (2018). *Bra lärarstöd och simuleringar hjälper elever att förstå matematik och fysik*. Hämtad 2019-12-01 från [https://www.skolverket.se/skolutveckling/inspiration-och-](https://www.skolverket.se/skolutveckling/inspiration-och)

[stod-i-arbetet/inspiration-och-reportage/bra-lararstod-och-simuleringar-hjalper-elever-att-forsta-matematik-och-fysik](https://www.skolverket.se/stod-i-arbetet/inspiration-och-reportage/bra-lararstod-och-simuleringar-hjalper-elever-att-forsta-matematik-och-fysik)

Skolverket (2019b). *Förstelärarens uppdrag*. Hämtad 2019-12-12 från

<https://www.skolverket.se/skolutveckling/leda-och-organisera-skolan/leda-arbetet-i-skola-forskola-och-vuxenutbildning/forstelararens-uppdrag>

Skolverket (2019a). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011: reviderad 2019*. (Sjätte upplagan). [Stockholm]: Skolverket.

Skott, J., Jess, K., Hansen, H.C. & Lundin, S. (2010). *Matematik för lärare Delta Didaktik*. Malmö: Gleerups Utbildning.

Säljö, R. (2014). Den lärande människan – teoretiska traditioner. I U. P Lundgren, R. Säljö, C. Liberg (Red.), *Lärande, skola, bildning: grundbok för lärare* (s. 251-307). Stockholm: Natur & kultur.

Vetenskapsrådet (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Stockholm: Vetenskapsrådet.

9. Bilagor



GÖTEBORGS UNIVERSITET

9.1 Bilaga 1

Till vårdnadshavare

Jag heter Elvira Codelia Andersson och är lärarstudent vid Göteborgs universitet. Jag ska skriva ett examensarbete 2 och jag har valt att skriva om matematikundervisningen. Syftet är att observera kommunikationen under lektioner, alltså hur lärare och elever pratar matematik. Observationen kommer att spelas in med en videokamera så att jag kan pausa och även titta flera gånger så att jag inte missar något. Det är kommunikationen och undervisningen som är i fokus inte eleverna. Videon kommer endast att ses av mig. Ingen annan kommer att få se videon. Jag kommer eventuellt att citera lärare och elever i min text men det kommer inte att framgå varken vilken kommun, skola eller namn på någon person som är med på inspelningen.

Om du godkänner ditt barns deltagande så händer det här:

1. Ditt barn är med på lektionerna som spelas in med videokamera. Det som filmas kommer att skrivas ner (transkribering). Filminspelningen kommer att raderas efter att jag har skrivit ner det som filmats. I den texten kommer det inte att synas några namn på någon som deltar.
2. Videoinspelningen och texten (transkriberingen) kommer att behandlas konfidentiellt. Den kommer inte visas för någon och alla som är med kommer att förbli anonyma.
3. Texten (transkriberingen) kommer att analyseras och resultatet sammanställs i mitt examensarbete 2 om kommunikationen i matematikundervisningen.

Med vänlig hälsning,

Elvira Codelia Andersson, lärarstudent vid Göteborgs universitet, gusandelbx@student.gu.se

Handledare:

Rimma Nyman, Universitetslektor, Göteborgs universitet, rimma.nyman@gu.se

Kursledare för kurs L3XA1A Självtändigt arbete (examensarbete) 2 för lärare åk F-3:

Ola Strandler, Göteborgs universitet, ola.strandler@gu.se

Jag har tagit del av ovanstående information och både jag och mitt barn godkänner ett deltagande.

[] Jag och mitt barn godkänner ett deltagande enligt ovanstående.

Datum och ort: _____

Namn elev: _____

Signatur vårdnadshavare: _____

Namnförtydligande vårdnadshavare: _____

Var vänlig lämna tillbaks snarast, senast 15/11-2019

9.2 Bilaga 2



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Till deltagande lärare

Jag heter Elvira Codelia Andersson och är lärarstudent vid Göteborgs universitet. Jag ska skriva ett examensarbete 2 och jag har valt att skriva om matematikundervisningen. Syftet är att observera kommunikationen under lektioner, alltså hur lärare och elever pratar matematik. Observationen kommer att spelas in med en videokamera så att jag kan pausa och även titta flera gånger så att jag inte missar något. Det är kommunikationen och undervisningen som är i fokus inte eleverna. Videon kommer endast att ses av mig. Ingen annan kommer att få se videon. Jag kommer eventuellt att citera lärare och elever i min text men det kommer inte att framgå varken vilken kommun, skola eller namn på någon person som är med på inspelningen.

Om du godkänner ditt deltagande så händer det här:

1. Du kommer att hålla i lektionerna som spelas in med videokamera. Det som filmas kommer att skrivas ner (transkribering). Filminspelningen kommer att raderas efter att jag har skrivit ner det som filmats. I den texten kommer det inte att synas några namn på någon som deltar.
2. Videoinspelningen och texten (transkriberingen) kommer att behandlas konfidentiellt. Den kommer inte visas för någon och alla som är med kommer att förbli anonyma.
3. Texten (transkriberingen) kommer att analyseras och resultatet sammanställs i mitt examensarbete 2 om kommunikationen i matematikundervisningen.

Med vänlig hälsning,

Elvira Codelia Andersson, lärarstudent vid Göteborgs universitet, gusandelbx@student.gu.se

Handledare:

Rimma Nyman, Universitetslektor, Göteborgs universitet, rimma.nyman@gu.se

Kursledare för kurs L3XA1A Självtändigt arbete (examensarbete) 2 för lärare åk F-3:

Ola Strandler, Göteborgs universitet, ola.strandler@gu.se

Jag har tagit del av ovanstående information och godkänner mitt deltagande.

[] Jag godkänner ett deltagande enligt ovanstående.

Datum och ort: _____

Signatur: _____

Namnförtydligande: _____