



Högskolan
Kristianstad

Högskolan Kristianstad
291 88 Kristianstad
044-250 30 00
www.hkr.se

Examensarbete på avancerad nivå, 15 hp, för Grundlärarexamen med inriktning mot arbete i förskoleklass och grundskolans årskurs 1-3
Termin: VT-2022
Fakulteten för Lärarutbildning

Hur blir det problemlösning för alla i gruppen?

En kvalitativ studie om lärares föreställningar om grupparbeten i det matematiska klassrummet

Adam Bengtsson och Sofia Månsdotter

Författare

Adam Bengtsson och Sofia Månsdotter

Titel

Hur blir det problemlösning för alla i gruppen? En kvalitativ studie om lärares föreställningar om grupparbeten i det matematiska klassrummet.

Engelsk titel

How does it become problem solving for everybody in the group? A qualitative study about teachers' beliefs regarding group work in the mathematical classroom.

Handledare

Örjan Hansson

Examinator

Jenny Green

Sammanfattning

Syftet med denna studie är att synliggöra vad lärare i årskurs 1-3 har för föreställningar om matematisk problemlösning och grupparbeten i matematisk problemlösning samt hur dessa föreställningar visar sig i praktiken. Detta för att utläsa om det förekommer en dissonans kring dessa begrepp likt den som tidigare forskning visar på. Lärares föreställningar undersöks och synliggörs genom det teoretiska ramverket Teachers' Beliefs samt semistrukturerade intervjuer med sex lärare i årskurs 1-3. Som analysverktyg har studien inspirerats av innehållsanalys för att synliggöra lärares föreställningar i form av centrala teman för respektive forskningsfråga. Resultatet visar att den mest centrala föreställningen som lärarna uttryckte om problemlösning är att problemlösning är öppna uppgifter som kan bidra till större tankeverksamhet för eleverna i en social kontext. Ett annat intressant fynd i resultatet är att samtalen är det centrala inom problemlösning respektive grupparbeten då eleverna förväntas lära sig med och av varandra. Utöver den sociala aspekten lägger även lärare fokus vid att skapa grupper utifrån elevers kunskapsnivåer. Lärares föreställningar gällande grupparbeten inom problemlösning är övervägande positiva. Trots detta ser lärare svårigheter med arbetsformen likt dem som presenteras i tidigare forskning.

Ämnesord

Matematisk problemlösning, Grupparbeten, Lärares föreställningar, Grundskolan, Kvalitativ studie, Innehållsanalys, Föreställningar i praktiken

Author

Adam Bengtsson and Sofia Månsdotter

Title

How does it become problem solving for everybody in the group? A qualitative study about group work in the mathematics classroom.

Supervisor

Örjan Hansson

Examiner

Jenny Green

Abstract

The purpose of this study is to make the beliefs of teachers in grades 1-3 visible regarding mathematical problem solving and group work within mathematical problem solving, as well as how these beliefs show in practice. The purpose is also to understand if there is a dissonance among these concepts, much like the dissonance found in previous research. Teachers' beliefs are explored and made visible with the theoretical framework Teachers' Beliefs as well as the use of semi-structured interviews with six teachers active in years 1-3. As a tool for the analysis the study has been inspired by Content Analysis to make teachers' beliefs visible in the form of central themes for each respective research question. The results show that the most central belief that teachers expressed about problem solving is that problem solving is open-ended tasks which can contribute to greater mental activity for the students in a social context. Another interesting find in the results is that the conversation is central within problem solving and in group work respectively since the students are expected to learn with and from each other. Aside from the social aspect, teachers also focus on creating groups based on students' level of knowledge. Teachers' beliefs regarding group work within problem solving are predominantly positive. Despite this, teachers see difficulties with the work method similar to those presented in previous studies.

Keywords

Mathematical problem solving, Group work, Teachers' Beliefs, Primary School, Qualitative study, Content analysis, Beliefs in practice

Innehållsförteckning

Förord	5
1. Inledning	6
2. Syfte	7
2.1 Forskningsfrågor	7
3. Bakgrund	8
3.1 Centrala begrepp	8
3.1.1 Lärares föreställningar	8
3.1.2 Problemlösning	9
3.1.3 Grupparbeten	10
3.2 Tidigare forskning	10
3.2.1 Dissonans kring begreppet problemlösning	10
3.2.2 Grupparbeten: den bästa metoden?	13
3.2.3 Lärares föreställningar om grupparbeten	16
3.3 Teoretisk utgångspunkt	17
3.3.1 Teachers' Beliefs	18
4. Metod och Material	18
4.1 Val av metod för datainsamling	19
4.2 Urval	19
4.3 Analysmetod	20
4.4 Etiska överväganden	21
5. Resultat	22
5.1 Lärares föreställningar om problemlösning	22
5.1.1 Problemlösning är den öppna uppgiften	22
5.1.2 Problemlösning är processen	23

5.1.3 Problemlösning är samtalet	24
5.2 Lärares föreställningar i praktiken	25
5.2.1 Den öppna uppgiften i praktiken	25
5.2.2 Processen i praktiken	26
5.2.3 Samtalet i praktiken	27
5.3 Lärares föreställningar om grupparbeten i matematisk problemlösning	28
5.3.1 Lärares syfte med grupparbeten inom problemlösning	28
5.3.2 Fördelar med grupparbeten inom matematisk problemlösning	29
5.3.3 Svårigheter med grupparbeten inom problemlösning	29
5.3.4 Delaktighet i grupparbeten	30
6. Analys	30
6.1 Resultatanalys	30
7. Diskussion	32
7.1 Resultatdiskussion	32
7.1.1 Lärares föreställningar om problemlösning i matematik	33
7.1.2 Lärares föreställningar i praktiken	35
7.1.3 Lärares föreställningar om grupparbeten i problemlösning	38
7.2 Metoddiskussion	41
7.3 Studiens tillförlitlighet och överförbarhet	42
7.4 Möjlighet till framtida forskning	43
Referenser	45
Bilagor	48
Bilaga 1: Informationsbrev	48
Bilaga 2: Intervjuguide	49

Förord

Författare av denna studie är Adam Bengtsson och Sofia Månsdotter, två lärarstudenter som läser programmet grundlärarutbildning med inriktning mot arbete i förskoleklass och grundskolans årskurs 1-3 på Högskolan Kristianstad. Under vår studietid har vi utvecklat ett intresse för problemlösning samt hur elevers interaktioner i grupp kan påverka deras progression inom problemlösning i matematikämnet. Ur detta intresse växte en nyfikenhet fram gällande vad lärare har för föreställningar om begreppen problemlösning och grupparbeten och hur dessa föreställningar påverkar deras undervisning.

Vi vill rikta ett tack till vår handledare Örjan Hansson som har hjälpt oss med goda tips och råd längs den skrivande vägens gång.

Ett särskilt tack vill vi även rikta till de lärare som ställt upp på intervjuer. Utan er hade denna studie inte varit möjlig.

1. Inledning

Problemlösning ska vara en central del av matematikundervisningen i svenska skolor. Skolverket (2019) fastslår att lärarna redan i de tidiga åldrarna förväntas utveckla elevernas problemlösningsförmåga, bland annat genom att förse eleverna med kompetensen att välja adekvata lösningsstrategier. Skolverket (2019) har även ett övergripande mål att skolans verksamhet ska erbjuda elever möjligheten att arbeta och utveckla sina förmågor tillsammans med andra. Grupparbeten är ett sätt att förverkliga detta mål och således ett av de vanligaste sätten att arbeta med problemlösning ute i klassrummen (Granström, 2003; Kutnick, Fung, Mok, Leung, Li, Lee & Lai, 2017; Sakshaug & Wohlhuter, 2010; Tarim, 2009).

Samtidigt indikerar internationell forskning att det finns skillnader i lärares uppfattningar om begreppet problemlösning och att detta kan komma att färga lärarnas pedagogik (Li, Song, Hwang & Cai, 2020; Sakshaug & Wohlhuter, 2010; Xenofontos & Andrews, 2014). Om en sådan dissonans återfinns bland svenska lärare, kan det innebära att problemlösningsundervisningen inte blir likvärdig, vilket går emot Skolverkets (2019) fastslagna uppdrag. Ytterligare forskning visar att det inte räcker att bara placera elever i en grupp, ge dem en uppgift, och vänta sig att det ska leda till lärande och utveckling (Granström, 2003; Johnson & Johnson, 1999). Såväl problemlösning som grupparbeten kräver en kompetent lärare med en tydlig pedagogik och en medvetenhet gällande sitt didaktiska utövande för att elever skall nå nästa steg i sin kunskapsutveckling.

Dessa aspekter väckte en nyfikenhet hos skribenterna av denna studie gällande hur lågstadielärare i den svenska skolan definierar begreppet problemlösning och hur detta visar sig i deras didaktiska utövning. Kan dessa föreställningar om problemlösning ligga till grund för hur de väljer att arbeta med det kontinuerligt förespråkade arbetssättet grupparbeten?

Genom sex intervjuer med svenska lärare verksamma i årskurs 1-3 hoppas skribenterna av denna studie belysa ett urval av föreställningar som lärare kan ha gällande att bedriva en problemlösningsbaserad undervisning samt deras

användning av det kollaborativa arbetssättet grupparbeten. Ambitionen är att synliggöra vad svenska lärare kan göra för didaktiska val med grupparbeten som arbetsmetod och hur de motiverar syftet med att använda detta arbetssätt vid problemlösning i matematikämnet. Resultatet sätts sedan in i en bredare utbildningsvetenskaplig kontext med internationell forskning inom samma område. På detta vis undersöks huruvida det finns en samklang eller dissonans i svenska lärares föreställningar om undervisning i problemlösning i förhållande till föreställningar hos lärare i andra länder.

2. Syfte

Syftet med den empiriska undersökningen är att synliggöra vad lärare i årskurs 1 till 3 har för föreställningar om matematisk problemlösning och grupparbeten inom matematisk problemlösning. Detta för att utläsa om den dissonans om begreppen problemlösning och grupparbeten som synliggjorts i internationell forskning om matematikdidaktik återkommer i svenska lärares föreställningar.

Syftet är vidare att undersöka hur dessa föreställningar påverkar lärarnas undervisning i praktiken.

2.1 Forskningsfrågor

1. Vad har lärare för föreställningar om problemlösning i matematik?
2. Hur visar sig dessa föreställningar i deras matematikundervisning?
3. Vad har lärare för föreställningar om att arbeta med grupparbeten i matematisk problemlösning?

3. Bakgrund

Studien skall nu placeras in i ett existerande kunskapsfält. Detta sker bland annat genom att definiera begrepp som är centrala för förståelsen av studiens syfte och frågeställningar. Tidigare forskning inom matematikämnet, rörande såväl lärares föreställning om problemlösning som grupparbeten, kommer redogöras för. Slutligen kommer de vetenskapliga utgångspunkter som ligger till grund för studiens teoretiska förankringar att presenteras.

3.1 Centrala begrepp

Under denna rubrik kommer övergripande begrepp som är centrala för studiens syfte och frågeställningar att definieras.

3.1.1 Lärares föreställningar

Syftet med studien är att belysa vad lärare uttrycker om problemlösning samt arbetsformen grupparbeten när den används i problemlösning. I studien kommer begreppet *lärares föreställningar* användas vid redogörelsen för studiens resultat, vilket grundar sig i studiens teoretiska utgångspunkt. En djupare redogörelse för det teoretiska ramverket kommer under rubrik 3.3.1 *Teachers' Beliefs*.

Lärares föreställningar innebär i korthet lärares åsikter om och inställningar till såväl problemlösning som grupparbeten. I förhållande till problemlösning innefattar detta hur lärare definierar begreppet, vad de lägger in i en god problemlösningsprocess, hur de arbetar med problemlösning samt dess fördelar och svårigheter. Lärares föreställningar om grupparbeten vidrör hur lärarna ser på dess syfte, fördelar samt svårigheter och hur delaktigheten i gruppen eftersträvas.

I förlängningen kommer studiens resultat och analys alltså fokusera på hur lärare uttrycker sig kring dessa punkter. Utifrån lärarnas reflektioner hoppas skribenterna av denna studie kunna belysa hur lärare bedriver en problemlösning baserad matematikundervisning, vad de har för syfte med grupparbeten samt potentiellt positiva och negativa aspekter av arbetsformen vid problemlösning.

3.1.2 Problemlösning

Enligt Liljedahl, Santos-Trigo, Malaspina och Bruder (2016) är problem matematiska uppgifter som inte kan lösas direkt, utan som måste hanteras med kreativ förståelse. Alla problem som problemlösaren direkt kan lista ut lösningen till bör ses som rutinuppgifter (Liljedahl m.fl., 2016). Wyndhamn, Riesbeck och Schoultz (2000) definierar problemlösning som uppgifter där eleven inte på rak arm kan se vilken given metod som ska användas, samt att uppgiften stimulerar ett engagemang hos eleven. Detta är en definition som även Skolverket (2020) har anammat. Med denna definition blir det tydligt att det inte är uppgifternas innehåll eller utformning som avgör ifall det handlar om problemlösning eller inte. Istället blir det problemlösarens, eller inom skolvärlden elevens, kunskapsnivå som avgör (Xenofontos & Andrews, 2014).

Problemlösningssuppgifter kan vara slutna, det vill säga det finns ett eller ett par korrekta svar. Problemlösningssuppgifter kan även vara öppna, vilket innebär att uppgiften kan ha många olika svar, så länge elevens logik hänger ihop. Vanligtvis brukar problemlösningssuppgifter vara öppna eftersom denna typ av uppgifter lättare kan användas för att stimulera ett engagemang hos eleverna (Skolverket, 2020).

Enligt Pólya (1945, refererad i Liljedahl, 2016) kan problemlösningssprocessen även delas in i fyra steg; förstå problemet och dess innehåll, konstruera en lösningstrategi som plan, genomför planen samt utvärdera hur väl processen och lösningen fungerat. Även detta är något som Skolverket (2020) anammat.

Det finns tecken på att problemlösning som matematiskt begrepp kan ha vissa oklarheter, åtminstone inom skolvärlden. Xenofontos och Andrews (2014) menar till exempel att problemlösning har setts som ett så självklart begrepp inom matematikforskning att det sällan definieras av forskare, vilket i sin tur har lett till att begreppet har fått många, ofta motsägelsefulla, betydelser. Sakshaug och Wohlhuter (2010) lyfter att problemlösning är en relativt ny förekomst i läroplaner världen över. Tidigare läroplaner har i stor utsträckning lagt fokus vid att lära ut ren beräkning och fakta, med mindre fokus vid den vidare resonemangs- och

problemlösningsförmåga som idag lyfts som en av de mest grundläggande för att skapa en god matematisk kunskap (Sakshaug & Wohlhuter, 2010). Till följd av detta har en internationell konsensus runt begreppen problem och problemlösning uteblivit (jfr. Sakshaug & Wohlhuter, 2010; Tarim, 2009; Xenofontos & Andrews, 2014).

3.1.3 Grupparbeten

I denna studie används Granströms (2003) definition av grupparbeten som ett paraplybegrepp för ett arbetssätt som i sin tur kan struktureras utifrån olika metoder. Enligt Dillenbourg (1999) och Granström (2003) är grupparbeten en arbetsform där två eller fler elever samarbetar för att nå ett gemensamt mål under lärarens ledning.

Vidare kommer definitionen av grupparbeten utgå från att detta sker i rent fysiska miljöer, där elevernas interaktioner är muntliga och inte digitala. Anledningen är att digitala grupparbeten fortfarande är relativt ovanliga i grundskolan och de åldersgrupper som kommer undersökas. Dessutom är risken att digitala verktyg ger andra förutsättningar för grupparbeten än fysiska.

3.2 Tidigare forskning

Under denna rubrik presenteras tidigare forskning inom matematikämnet, rörande såväl problemlösning som grupparbeten samt lärares föreställningar kring dessa områden.

3.2.1 Dissonans kring begreppet problemlösning

Flera studier som lyfter ett lärarperspektiv på matematisk problemlösning indikerar att detta är ett område där lärares föreställningar kan variera (Di Martino, 2019; Hofmann & Mercer, 2016; Li m.fl. 2020; Sakshaug & Wohlhuter, 2010; Xenofontos & Andrews, 2014).

I en longitudinell studie av Li m.fl. (2020) lyfter forskarna vilka föreställningar som över 350 kinesiska lärare har om problemlösning utifrån fördelar samt utmaningar. Enligt studiens resultat ser många lärare problemlösningsbaserad undervisning som

ett tveeggat svärd. De kunde se många fördelar, till exempel för elevernas kognition genom att problemlösningen hjälpte eleverna fördjupa och expandera sitt matematiska tänkande. De såg även en rad utmaningar, framförallt när det gäller att organisera undervisningen, sett till klassens storlek samt en begränsad tidsram. Nästan hälften av lärarna ansåg också att det var en stor utmaning att designa goda matematiska problemlösningssuppgifter. Li m.fl. (2020) poängterar i sin diskussion att om lärares undervisningsmetoder ska förändras på djupet, till exempel genom att tydligare integrera problemlösning i det matematiska klassrummet, räcker det inte att bara utveckla lärares kunskaper och färdigheter genom diverse fort- eller vidareutbildningar. Lärarnas föreställningar måste förändras för att undervisningen ska utvecklas på djupet (Li m.fl. 2020).

Sakshaug och Wohlhuter (2010) genomförde en aktionsbaserad forskningsstudie med 41 lärare i syfte att se hur problemlösning kan användas för att lära ut matematik. I resultatet konstaterar forskarna att dagens lärare förväntas lära ut matematisk problemlösning utan att själva ha utbildats i klassrum där problemlösning sågs som ett naturligt inslag i matematiken. Följaktligen blir det en utmaning för lärarna att lära ut genom processer som de själva inte har upplevt (Sakshaug & Wohlhuter, 2010).

Flera lärare som deltog i denna studie hade en tendens att säga hur eleven ska tänka snarare än att låta eleven komma till sin egen slutsats. Lärarna gjorde detta i syfte att hjälpa eleverna, men Sakshaug och Wohlhuter (2010) menar att dessa lärare inte förstod att de minimerade elevernas egna erfarenheter. Flera lärare i studien uttryckte även att de ville arbeta mer med genomgångar där de tog upp liknande problem innan elevernas eget arbete. Dessa lärare verkade inte förstå att de på detta sätt tagit bort problemlösningen och gjort om övningen till en ren rutinuppgift, eftersom de då redan hade försett eleverna med adekvat lösningsstrategi för problemet (Sakshaug & Wohlhuter, 2010).

Xenofontos och Andrews (2014) ger uttryck för liknande sentiment när de i sitt resultat pekar på att det inte verkar finnas någon klar konsensus kring hur

nyutexaminerade lärare från olika länder, i deras fall England och Cypern, definierar de matematiska begreppen problem och problemlösning. Detta kan delvis bero på att begreppen fortfarande är relativt nya inom den matematiska pedagogiken och utbildningsvetenskapen, samt att någon klar konsensus kring vad problemlösning faktiskt är aldrig har nåtts inom den matematiska utbildningsvetenskapen (Xenofontos & Andrews, 2014).

Sakshaug och Wohlhuters (2010) studie visade också att flera lärare i studien lade stort fokus på elevernas resultat. Dessa lärare uttryckte att eleverna inte lärt sig något om de inte klarat uppgiften. Liknande syn på lärande hittar vi i studier av till exempel Hofmann och Mercer (2016), som konstaterar att lärare ingriper i ett pågående grupparbete av framförallt tre anledningar. För det första, om eleverna inte kommer med några idéer för att lösa problemen, menade lärarna att de behövde ingripa för att få igång elevernas arbete. Om eleverna tar fram korrekta idéer och/eller lösningar menade lärarna att de behövde ingripa för att eleverna inte skulle sitta sysslösa medan deras klasskamrater i andra grupper arbetade. Slutligen menade lärarna att de behövde ingripa om eleverna tog fram inkorrekta idéer och/eller lösningar eftersom de inte ansåg det relevant för eleverna att hamna i felaktiga diskussioner eller lösningar. Hofmann och Mercer (2016) menar att dessa lärare hade ett väldigt tydlig fokus på "görandet", att få eleverna att arbeta snarare än att tänka, och lade stor vikt vid korrekta lösningar och resultat. Mindre fokus låg vid att utveckla elevernas tänkande och låta dem utforska fritt, speciellt om det fria utforskandet inte leder till korrekta lösningar (Hofmann & Mercer, 2016). Även Di Martino (2019) lyfter vikten av att lärare skiftar sitt fokus från vilket resultat eleverna kommer fram till, och istället lägger fokus vid processen, det vill säga vilka strategier eleverna väljer för att lösa problemet. Detta menar Di Martino (2019) kan hjälpa till att motverka den negativa trend som studiens resultat pekar på, att elever får en allt negativare syn både på problemlösning i allmänhet, och sin egen problemlösningsförmåga, allteftersom de blir äldre.

3.2.2 Grupparbeten: den bästa metoden?

I flera studier undersöks hur grupparbeten påverkar elevernas matematiska utveckling. Majoriteten av dessa drar slutsatsen att grupparbeten är en fördelaktig arbetsmetod inom matematik (Karali & Aydemir, 2018; Kutnick m.fl., 2017; Sakshaug & Wohlhuter, 2010; Tarim, 2009). En återkommande trend i studierna av Karali och Aydemir (2018), Kutnick m.fl. (2017) samt Tarim (2009) är dock att de på ett eller annat sätt utgår från tanken att grupparbeten inte kan implementeras hur som helst, utan större eftertanke eller planering från lärarna.

Karali och Aydemir (2018) samt Tarim (2009) genomförde studier där de implementerade grupparbeten i form av kooperativt lärande i klassrummet. Kooperativa experimentgrupper jämfördes med kontrollgrupper där undervisningen fortskred som vanligt. Resultatet av dessa studier visade att samtliga grupper vid genomfört eftertest hade gjort en matematisk utveckling. Däremot hade experimentgrupperna gjort större framsteg än kontrollgrupperna (Karali & Aydemir, 2018; Tarim, 2009). Tarim (2009) beskriver även att vid grupparbetena observerades eleverna bidra till varandras utveckling då vissa elever hade en bättre förståelse än andra, till exempel genom att eleverna hjälpte varandra skriva siffror samt vilket tecken som skulle användas vid subtraktion.

Ytterligare jämförelser av grupparbeten kontra lärarledd undervisning gjordes i den kvasiexperimentella studien av Kutnick m.fl. (2017). Forskarna jämförde ett antal kontroll- och experimentgrupper innehållande totalt 20 lärare och 504 elever i åldrarna nio till tio år. I experimentgrupperna fick lärarna undervisning i *the relational approach*; ett relationellt förhållningssätt till grupparbeten som de sedan implementerade i sina klasser genom ett fokus på kamratrelationer i mindre grupper. Resultatet av studien åskådliggjorde stora skillnader i elevernas visade matematiska kunskaper. Experimentgrupperna hade gjort stora framsteg i sin matematiska utveckling inom flera områden, som exempelvis mönster och area. De experimentella gruppernas förmåga att kommunicera och att arbeta som en grupp nämns som framgångsfaktor för dessa matematiska progressioner. Exempelvis sågs en ökning i antalet gånger elever gav lösningsförslag till varandra vid jämförelse av

observationer innan och efter genomfört experiment. Detta bidrog även till att eleverna fortsatte att interagera med varandra när de själva upplevde att deras samarbeten gav positiva utfall (Kutnick m.fl., 2017).

Även Sakshaug och Wohlhuters (2010), som utgått från ett lärarperspektiv snarare än att studera elevers matematiska utveckling, visar resultat som tyder på att grupparbeten är en fördelaktig metod inom problemlösning. Majoriteten av lärarna som deltog i studien hade svårt att lösa matematiska problem individuellt. Det var först när de arbetade i mindre grupper med andra som de flesta fick en förståelse för problemet och kunde välja framgångsrika strategier för att lösa det. Detta återspeglades även när lärarna själva skulle använda sig av problemlösning ute i sina klassrum. Tre fjärdedelar av lärarna i studien valde att implementera grupparbeten på ett eller annat sätt när deras egna elever skulle arbeta med problemlösning. Detta tolkar Sakshaug och Wohlhuter (2010) som en indikator på att dessa lärare förstår vikten av att använda grupparbeten vid problemlösning. Lärarna hävdar även att eleverna utvecklade både positiva attityder gentemot problemlösning samt färdigheter som att kommunicera matematiskt med varandra för att förstå processerna på en djupare nivå (Sakshaug & Wohlhuter, 2010).

Sakshaug och Wohlhuter (2010) lyfter även situationer i vilka lärare använt grupparbeten på ett sätt som inte leder till samarbete utan snarare resulterar i att en stark elev tar över och gör jobbet i stort sett själv. Liknande aspekter berörs även i en studie av Langer-Osuna, Munson, Gargroetzi, Williams och Chavez (2020). Langer-Osuna m.fl. (2020) studerade maktfördelningen inom gruppen. Detta gjordes genom att implementera kollaborativa matematiska aktiviteter där eleverna i grupper förväntades konstruera och utvärdera matematiska idéer samt dela auktoriteten mellan varandra. Langer-Osuna m.fl. (2020) menar att det finns en *intellektuell auktoritet* och en *social auktoritet* i grupper. Den intellektuella auktoriteten definieras av Langer-Osuna m.fl. (2020) som interaktioner där eleverna behandlas som trovärdiga källor till matematisk information. Social auktoritet definieras i studien som interaktioner där en elev upplevs ha rätten att ge order till sina kamrater och de förväntas följa dessa order.

Sakshaug och Wohlhuter (2010) identifierar instanser där eleverna inte alls arbetade tillsammans i grupp för att skapa ett "delat lärande", utan i vissa fall bestod grupparbetet endast av att en stark elev förklarade för de andra hur uppgiften skulle lösas. Detta liknar det som Langer-Osuna m.fl. (2020) kallar för *koncentrerad intellektuell auktoritet*.

Delad auktoritet, både intellektuell och social, identifierar Langer-Osuna m.fl. (2020) som den mest fördelaktiga interaktionsformen för att uppnå ett så kallat *sant samarbete*. Detta eftersom delad auktoritet gör att alla elever i gruppen har lika möjlighet att bidra med sitt perspektiv för att lösa problemet, och eleverna blir därmed mer aktiverade och delaktiga. Både Langer-Osuna m.fl. (2020) samt Sakshaug och Wohlhuter (2010) nämner även att läraren måste dela med sig av auktoriteten i klassrummet.

Slutligen problematiserar Retnowati, Ayres och Sweller (2018) grupparbeten genom att i sitt resultat indikera att grupparbeten inom problemlösning är en mer fördelaktig arbetsmetod för vissa elevgrupper än andra. Retnowati m.fl. (2018) genomförde ett experiment där 54 sjundeklassare på en skola i Indonesien ingick. Efter att ha gjort ett förtest delades eleverna, 27 pojkar och 27 flickor, in i fyra olika experimentgrupper. En grupp bestod av elever med *knowledge gaps*, det vill säga brister i sin grundläggande kunskap om området som behövdes för att lösa problemen, som skulle lösa matematiska problem individuellt. Nästa grupp bestod av elever med *knowledge gaps* som skulle lösa problem kollaborativt i grupp. Den tredje gruppen bestod av elever med en fullständig kunskap som skulle lösa problem individuellt och den fjärde av elever med en fullständig kunskap som skulle lösa problem i grupp (Retnowati m.fl., 2018).

Resultatet av denna studie visar att den elevgrupp som hade *knowledge gaps* i sin kunskapsbas och som arbetade kollaborativt presterade avsevärt högre på problemlösningstestet än den elevgrupp med *knowledge gaps* som arbetade individuellt. När eleverna hade en komplett kunskapsbas presterade dock eleverna

som arbetade individuellt bättre än de som arbetade kollaborativt. Detta tyder, enligt Retnowati m.fl. (2018) på att de elever som saknar förkunskaper i förhållande till valt stoff gynnas i störst utsträckning av ett kollaborativt arbetssätt. Elever som däremot saknar denna *knowledge gap* och är på en likvärdig nivå är de eleverna som inte kommer nå samma progression. Med andra ord visar Retnowati m.fl. (2018) att ämneskunskaper hos själva gruppmedlemmarna kan påverka hur effektivt det kollaborativa eller kooperativa grupparbetet faktiskt är.

3.2.3 Lärares föreställningar om grupparbeten

I ett antal studier finns det indikationer på att trots grupparbetets spridning och vedertagna roll i klassrummet, finns det bland lärare en viss skepsis till dess effektivitet och användningsområden (Chan & Clarke, 2017; Tarim, 2009).

Lärlarintervjuerna i Tarims (2009) studie visade att innan studiens början var lärarna i experimentgrupperna negativt inställda till möjligheterna att arbeta med kooperativt grupparbete i förskolan. Lärarna menade bland annat att eleverna hade svårt att behålla fokus på uppgiften och lyssna på läraren när de arbetade i grupp, samt att de fortsatte arbeta individuellt även om de satt i grupper eftersom de inte förstod hur gruppdynamik fungerar. Lärarna nämnde också att vissa barn redan hade anpassningssvårigheter och därmed inte skulle fungera bra i grupparbeten. Av alla dessa anledningar uppgav lärarna att de inte gillade att använda sig av grupparbeten (Tarim, 2009).

I intervjuerna som genomfördes efter studien uttryckte sig lärarna i experimentgrupperna annorlunda. De uppgav då att elevernas samarbetsförmåga hade blivit bättre, likaså deras förmåga att dela med sig. De menade också att inte bara elevernas matematiska kunskaper hade förbättrats genom de kooperativa metoderna, såväl elevernas kognitiva förmåga som deras motorik hade utvecklats. Särskilt fördelaktigt menade lärarna att det kooperativa upplägget var för elever med anpassningssvårigheter, eftersom det hade hjälpt dessa elever samarbeta bättre och hantera sina vänskapsrelationer överlag (Tarim, 2009).

Den oro som lärarna i Tarims (2009) studie uttryckte, kring elevernas förmåga att fokusera på matematiken i det sociala samspelet, vidrör även Chan och Clarke (2017). Chan och Clarke (2017) konstaterar att samtidigt som grupparbeten inom problemlösning verkar ha en positiv inverkan på elevernas sociala interaktioner och engagemang, och därmed även främjar deras lärande, så innebär denna typ av arbete även större utmaningar för läraren. Å ena sidan ger grupparbeten inom problemlösning mer utrymme till diskussion och samtal mellan eleverna. Å andra sidan finns det en risk att de sociomatematiska och sociala interaktionerna tar över och mindre fokus läggs vid att utveckla den matematiska förståelsen. Chan och Clarke (2017) avfärdar denna oro genom att hänvisa tillbaka till tidigare konstaterande att sociala interaktioner är precis lika viktiga i problemlösningsprocessen som matematiska och sociomatematiska interaktioner. Di Martino (2019) lyfter liknande faktorer och drar slutsatsen att lärarens rädsla för att förlora kontroll är en faktor som kan påverka läraren att välja uppgifter som varken främjar elevernas arbete i grupp eller elevernas problemlösande.

Sammanfattningsvis visar forskningen att det bland lärare kan finnas en föreställning att eleverna inte ska klara av grupparbeten på grund av brister i det sociala samspelet. Resultatet av Tarims (2009) studie visar dock på motsatsen; att implementeringen av grupparbeten snarare var ett sätt att stärka det sociala samspelet. I forskningen benämns också en oro bland lärarna för att förlora kontrollen i klassrummet och över elevernas lärande som anledningar till att lärarna är skeptiska till grupparbeten inom problemlösning (Chan & Clarke, 2017; Di Martino, 2019). Av dessa anledningar är det av intresse för denna studie att undersöka om svenska lärare delar denna oro, genom att undersöka vad lärare har för syfte med grupparbeten när de använder arbetssättet inom problemlösning, samt vad de ser för svårigheter med arbetsmetoden inom problemlösning.

3.3 Teoretisk utgångspunkt

I detta avsnitt presenteras den teoretiska utgångspunkt som ligger till grund för studien och som kommer att användas vid analys av den insamlade datan.

3.3.1 Teachers' Beliefs

Lärares föreställningar om såväl grupparbeten som problemlösning är centrala för denna studie. Dessa områden är relevanta att belysa utifrån Teachers' Beliefs. Enligt Encyclopedia of Mathematics Education (2014) är *beliefs* en aspekt av den affektiva domänen, men någon enhetlig definition av begreppet är svår att finna (Di Martino, 2019; Philipp, 2007). Philipp (2007) beskriver att en lärares beliefs grundar sig i en "sant eller falskt-dikotomi" i anslutning till en specifik kontext eller område. Beliefs har både likställts med och motsatts *values* som begrepp, då vissa forskare anser att dessa är två separata begrepp och andra forskare menar att values är mer internaliserade beliefs (Philipp, 2007). I denna studie innebär kontexten problemlösning samt grupparbeten, och i förlängningen vad lärarna anser sant om dessa områden.

Under senare år har flera studier inom matematisk forskning, särskilt med fokus på problemlösning, gjort tydliga antaganden att Teachers' Beliefs påverkar vad som lärs ut i klassrummen samt hur det lärs ut (Liljedahl & Oesterle, 2014; Sakshaug & Wohlhuter, 2010; Xenofontos & Andrews, 2014). Li m.fl. (2020) lyfter fram att lärares föreställningar påverkar både hur lärare interagerar med kursplanen och hur de implementerar praktiker och praxis i sin undervisning.

Som nämndes under rubrik 3.2.1. *Dissonans kring begreppet problemlösning* har tidigare studier av till exempel Li m.fl. (2020) kartlagt föreställningar om matematisk problemlösning som förekommer bland kinesiska lärare. För denna studie är det relevant att göra en liknande kartläggning av föreställningar om både problemlösning och grupparbeten bland svenska lärare. På så sätt kan en djupare analys göras gällande föreställningar lärarna har beträffande problemlösning och grupparbeten samt hur dessa visar sig i praktiken.

4. Metod och Material

I detta avsnitt framkommer en transparent framskrivning av valda metoder som använts som verktyg under studiens genomförande. Däribland förekommer val av metoder för datainsamling och analys.

4.1 Val av metod för datainsamling

För att kunna besvara studiens forskningsfrågor har skribenterna av denna studie genomfört intervjuer med yrkesverksamma lärare i årskurs 1 till 3. Intervjuerna var semistrukturerade för att låta lärarnas åsikter och egna svar stå i centrum (Denscombe, 2018). Intervjuerna var också individuella, med en lärare åt gången, då syftet var att belysa den enskilde lärarens föreställningar. Även om det hade varit givande att genomföra intervjuer med flera lärare samtidigt finns det en risk att lärarna hade påverkats av varandra vilket hade kunnat färga deras svar på så sätt att vissa åsikter, värderingar och föreställningar inte hade fått träda fram.

Inför intervjuerna konstruerades en intervjuguide, se bilaga 2. Frågorna i denna intervjuguide togs fram med forskningsfrågorna samt det teoretiska ramverket Teachers' Beliefs i åtanke då ambitionen var att lärarna aktivt skulle tydliggöra sina föreställningar och hur de ser på områdena problemlösning och grupparbeten. För att dessa föreställningar skulle få chans att träda fram ställdes öppna frågor där läraren gavs möjlighet att föra utvecklade resonemang. Därefter organiserades intervjufrågorna i kategorier utifrån respektive forskningsfråga.

Intervjuerna genomfördes antingen genom ett bokad, fysiskt möte med lärarna eller över den digitala plattformen Zoom. Oavsett om de skedde fysiskt eller digitalt spelades intervjuerna in för att därefter transkriberas. Vid transkribering kan det bli problematiskt att hålla reda på respektive persons röst och åsikt och därmed försvaga underlaget, vilket är ytterligare en anledning till att personliga intervjuer har valts framför gruppintervjuer. Efter fullbordad transkribering påbörjades analysen av materialet, vilket redogörs under rubrik 4.3 *Analysmetod*.

4.2 Urval

Eftersom studien genomförs inom en begränsad tidsram gjordes ett så kallat bekvämlighetsurval vid framtagandet av intervjupersoner (Denscombe, 2018). Därför mailades ett flertal lärare om förfrågan att delta i denna studie. Ambitionen var att intervjua fem till åtta lärare verksamma i årskurs 1 till 3. På grund av diverse tidsbegränsningar och bokningssvårigheter genomfördes i slutändan sex

lärarintervjuer, som i snitt var ungefär 30 minuter långa. Samtliga intervjuade lärare var verksamma i årskurs 1 till 3, samt hade en erfarenhet inom matematikämnet som varierade mellan sju och tjugofem år.

4.3 Analysmetod

Det transkriberade materialet har analyserats utifrån en metod inspirerad av innehållsanalys. Denscombe (2018) menar att innehållsanalys kan användas för att kvantifiera en texts innehåll genom att exempelvis analysera texten i mindre enheter som meningar samt redogöra för dess frekvens i analysen. I resultatet för denna studie presenteras detta genom en redogörelse för teman som återkommer i intervjuerna, hur många som har uttalat sig inom temat samt exempel på hur de har uttryckt sina föreställningar.

Det första steget i innehållsanalys är att välja ut lämpliga textavsnitt i det transkriberade materialet (Denscombe, 2018). I förhållande till denna studie genomfördes detta genom att frågorna i intervjuguiden, se bilaga 2, kategoriserades utefter forskningsfrågorna. Vilken intervjufråga som korresponderar till respektive forskningsfråga skrivs mer specifikt fram under rubrik 5 *Resultat*. Därefter lästes svaren på respektive intervjufråga noggrant igenom och relevanta textavsnitt valdes ut för analys. Texturvalet gjordes även utifrån följande kriterier:

- Textavsnittet berör åtminstone en av de tre frågeställningar som ligger till grund för denna empiriska studie.
- Textavsnittet är ett sammanhängande resonemang av läraren eller ett utbyte med intervjuledaren. Enstaka meningar eller ord tagna ur sin kontext får ej förekomma.

När relevanta textavsnitt valts ut gjordes ytterligare genomläsningar av det transkriberade materialet för att konkretisera centrala teman i lärarnas svar. Dessa teman presenteras under rubrik 5 *Resultat* och går även att knyta an till studiens

centrala begrepp i rubrik 3.1; *lärares föreställningar, problemlösning och grupparbeten.*

Vid sammanställningen av lärarnas svar på intervjufrågorna har hänsyn tagits både till varje temas frekvens samt lärarnas prioriteringar, sett till ordningen som de har tagit upp teman. Även värderingar av teman, genom lärarnas uttryckta positiva eller negativa åsikter, har tagits i beaktande (Denscombe, 2018). Dessa teman kommer sedan att diskuteras i förhållande till tidigare etablerad internationell forskning under rubrik 7 *Diskussion*.

4.4 Etiska överväganden

De metodiska ställningstaganden som gjorts grundar sig i Denscombes (2018) etiska principer. Dessa fyra principer benämns enligt följande; skydda deltagarnas intressen, kommunicerat samtycke, transparens och ärlighet i arbetssättet samt att arbetet sker under nationell lagstiftning (Denscombe, 2018).

För att säkerställa deltagarnas välmående har samtliga lärare anonymiserats genom att namn har avkodats. Det inspelade materialet som ligger till grund för analysen förvaras säkert från yttre aktörer. Utöver detta har lärarnas svar ej använts på sätt som de inte gett samtycke till.

Inför intervjuerna konstruerades ett informationsbrev, se bilaga 1, innehållande syfte med såväl studien som intervjun. I brevet stod det även att lärarnas deltagande sker på en frivillig basis och att ett avbrott från studien kan göras när som helst innan studiens publikation.

Informationsbrevet skickades ut till samtliga lärare i god tid innan intervjuerna bokades. En fysisk kopia på informationsbrevet medtogs även till samtliga intervjuer. På plats fick lärarna chansen att läsa informationsbrevet ytterligare en gång om så önskades. Därefter kommunicerades och spelades deras samtycke in vid intervjuns början, genom att fråga lärarna om de tagit del av informationsbrevet, samt om de samtycker till att delta i studien. Denna fråga om samtycke återkom

även i slutet av intervjun för då hade lärarna en medvetenhet kring vad de hade sagt under intervjun.

Vikten av en tydlig transparens och ett öppet förhållningssätt vid insamling och tolkning av data påtalas av Denscombe (2018). Skribenterna av denna studie intar en transparent roll genom att tydligt redogöra forskning med adekvata referenser samt hur vår egen förförståelse kan komma att påverka tolkningar av empiriskt underlag samt hur empiriska data kan tolkas.

5. Resultat

Under denna rubrik skrivs studiens resultat fram utifrån respektive forskningsfråga. Varje avsnitt inleds med en kort förklaring gällande organisation av intervjufrågor. Därefter presenteras resultatet i form av centrala teman som trätt fram ur skribenternas tolkning av det transkriberade materialet från intervjuerna.

5.1 Lärares föreställningar om problemlösning

För att besvara den första forskningsfrågan, *Vad har lärare för föreställningar om problemlösning i matematik?* granskas lärarnas svar på fråga 1, 2, 4 och 5 i intervjuguiden, se bilaga 2. Med andra ord är det lärarnas egna definitioner av problemlösning som ligger till grund för resultatet, samt vad lärarna anser utgör en god problemlösningsprocess, och slutligen vilka fördelar respektive svårigheter de kan se med att jobba med problemlösning på sina matematiklektioner. Under följande rubriker lyfts de mest frekventa och prioriterade teman, vilket bland annat handlar om problemlösningssuppgiftens struktur och typ, problemlösningsprocessens olika steg, samt sociala aspekter såsom samtal, diskussioner och att eleverna ska lära av och med varandra.

5.1.1 Problemlösning är den öppna uppgiften

När lärarna, i intervjufråga 1, ombads att berätta med egna ord vad problemlösning är, valde samtliga att på ett eller annat sätt utgå från vad *problemlösningssuppgifter* är för något. Samtliga lärare har antingen besvarat frågan genom att tala om

problemlösningssuppgifters struktur eller typ. Lärare 6 valde att besvara frågan på följande sätt:

Problemlösning i matematik för mig är... ofta är det ju liksom textuppgifter där man ska komma fram till vilket räknesätt man ska använda för att räkna ut uppgiften. Eeh, sen gillar jag ju problemlösningssuppgifter som är öppna. Där det finns flera olika svar. Det tycker jag är dom som ger alldeles, allra mest.

Lärare 6 lyfter både *textuppgifter*, vilket även Lärare 5 uttrycker, samt *öppna uppgifter*, det vill säga uppgifter med flera olika svar, som även återkommer hos Lärare 1, 4 och 6.

Hälften av lärarna, Lärare 3, 4 och 6, valde att definiera problemlösning som uppgifter *utan en given lösning/svar*. Lärare 3 hävdar att en uppgift av denna karaktär utmanar eleverna till att börja fundera, analysera och hitta lösningsstrategier. Slutligen definierade två lärare, Lärare 1 och 2, problemlösning som att lösa *olika typer av matteuppgifter* samt *matematiska vardagsproblem*.

Även om samtliga av dessa benämningar skiljer sig åt till viss del har de alla karaktärsdragen av att handla om *problemlösningssuppgifter*. Samtidigt menar hälften av lärarna att problemlösningssuppgifter innebär en svårighet, i kontexten att de anser det svårt att hitta uppgifter som utmanar hela gruppen. Lärare 1, 4 och 5 uttrycker att problemlösningssuppgifter inte får vara varken för lätta, eftersom de då inte utmanar eleverna, eller för svåra.

5.1.2 Problemlösning är processen

Samtliga lärare benämner på något sätt *strategi* eller *process* som viktiga aspekter i sina definitioner av problemlösning. Fem av sex lärare talade till exempel om *olika lösningsstrategier*. Lärare 2 exemplifierar sin föreställning av problemlösning som matematiska vardagsproblem som bidrar till att eleverna ska kunna använda olika sätt att komma fram till lösningar. Lärare 5 uttrycker att matematisk problemlösning

innehåller olika strategier och metoder för att lösa problemet och komma fram till lösningen.

Två lärare, Lärare 1 och 4, menar att *processen*, eller hur man går till väga för att lösa det matematiska problemet, står i fokus och är viktigare än svaret.

Flera olika aspekter dyker upp i samband med hur lärarna framställer sina föreställningar gällande vad en god problemlösningsprocess innebär såsom framskrivet i intervjufråga 2, se bilaga 2. Fem av sex lärare lägger särskild vikt vid *förståelse* och *analys av uppgiften* som aspekt vid problemlösningen. Lärare 3 uttrycker bland annat att analysen handlar om att eleven ska ta reda på vad det är för strategi samt begrepp som kan användas för att komma fram till svaret. Detsamma stödjer Lärare 1, 4, 5 och 6. Fyra av sex lärare lyfter att *läsa* problemet, vilket Lärare 1, 3, 5 och 6 anger som det första steget i problemlösningsprocessen. Vid vidare diskussion kring svårigheter med användningen av problemlösning i matematikundervisningen lyfter Lärare 3 och 5 läsningen som en specifik svårighet hos eleverna.

Aspekten som följer denna i relevans är *testa* och *pröva sig fram* då fyra av sex lärare nämner detta i sina svar. Lärare 2 nämner även att eleverna skall ges möjligheten att få feedback på sin lösning och få *ompröva* sin lösning.

Avslutningsvis nämner även Lärare 1, 4 och 6 *rimligheten* som en aspekt inom problemlösningsprocessen varpå Lärare 1 problematiserar detta genom att hävda att många elever "faller på detta".

5.1.3 Problemlösning är samtalet

Ett tredje tema som träder fram ur resultatet är den sociala aspekten inom problemlösning. Fem av sex lärare nämnde aspekter som att kunna förklara hur man har tänkt samt att eleverna får samtala och diskutera med varandra.

Lärare 2 nämner bland annat att hen anser att diskussionen bidrar till att utveckla det matematiska tankesättet. Lärare 1 och 6 nämner båda aspekten att eleverna ”pratar matte” som en fördel med problemlösning. Fortsättningsvis lyfter Lärare 1, 2, och 4 även aspekterna att kunna ta till sig andras lösningar som en positiv aspekt av att arbeta med problemlösning. Lärare 6 menar att det är fördelaktigt då eleverna får diskutera i par för att sedan dela med sig till hela gruppen.

Samtidigt uttrycker fyra av sex lärare att gruppkonstellationer är en svårighet vid problemlösning. Mer specifikt menar Lärare 1, 2, 5 och 6 att det är en utmaning att konstruera par eller grupper av elever som jobbar bra tillsammans, med hänvisning antingen till elevernas olika kunskapsnivåer eller till elevernas personliga egenskaper, till exempel om vissa elever är tysta och osäkra, eller om specifika elever inte “går ihop”.

5.2 Lärares föreställningar i praktiken

För att besvara studiens andra forskningsfråga, *Hur visar sig dessa föreställningar i deras matematikundervisning?* granskas hur lärarna har besvarat fråga 3, 6-8, samt 12 i intervjuguiden, se bilaga 2. Fokus ligger på hur teman från sammanställningen under rubrik 5.1 *Lärares föreställningar om problemlösning* har visat sig i lärarnas svar. Centrala tema är därmed; *den öppna uppgiften i praktiken, processen i praktiken samt samtalet i praktiken.*

5.2.1 Den öppna uppgiften i praktiken

Vid analys av hur lärarna uttalar sig om de problemlösningssuppgifter som används i deras matematiska undervisning har samtliga uttalat sig om vart de hämtar problemlösningssuppgifter. Fem av sex lärare benämner då att de hämtar matematiska problem från ”matteboken”. Lärare 1, 2, 3, 5 och 6 benämner alla matteboken som källa från vilken de väljer ut matematiska problem, varpå Lärare 1 och 3 gör en smärre problematisering av detta då de uttrycker en önskan att gå ifrån matteboken mer. Lärare 6 använder även matematiska problem hämtade både från Skolverket och Mattelyftet. Även om Lärare 4 inte explicit uttrycker att hen hämtar matematiska problem från matteboken försöker hen under sina

problemlösningslektioner välja uppgifter som reflekterar det område som eleverna jobbar med i matteboken.

Fem av sex lärare tittar antingen på uppgiftstyp eller vad de vill att uppgiften ska bidra till. Tre av dessa fem berättar att de använder sig av öppna uppgifter i arbetet med problemlösning varpå Lärare 6 uttrycker att öppna uppgifter är de bästa. Lärare 1 försöker i arbetet med problemlösning konstruera uppgifter där det finns olika svar. Lärare 5 uttrycker även en önskan att arbeta med öppna uppgifter i större utsträckning. Tre av de fem lärarna uttrycker på olika sätt att uppgiften ska utmana eleverna. Lärare 2, 3 och 5 menar att uppgiften ska bidra till att eleverna behöver tänka efter och pröva för att lösa den.

5.2.2 Processen i praktiken

I detta avsnitt granskas hur lärarna i praktiken omsätter de aspekter som berörs under rubrik 5.1.2 *Problemlösning är processen*. Särskild fokus i resultatet ligger därmed vid hur lärarna uppger att de organiserar sin undervisning för att synliggöra aspekterna.

Först och främst varierar det hur ofta problemlösning förekommer i lärarnas undervisning. Lärare 1 utgår från problemlösning på alla matematiklektioner. Lärare 3 arbetar med problemlösning när det förekommer i matteboken. Lärare 2, 4, 5 och 6 uppger att när de arbetar med problemlösning görs detta på en specifik "problemlösningslektion" ungefär en gång i veckan.

Fem av sex lärare uttrycker att de vid början av problemlösningsarbetet startar med en gemensam genomgång av en problemlösningsuppgift i helklass. Lärare 2, 3, 4 och 5 utgår från att i helklass hålla en diskussion om problemet medan Lärare 1 utgår från den så kallade EPA-modellen, där eleverna först får sitta ensamma och fundera över problemet, för att därefter diskutera med en klasskamrat och slutligen lyfta sina strategier och lösningar i helklass. Lärare 6, den enda som inte angav att hen utgår från ett problem i helklass, angav istället att hen inleder sina lektioner med en övergripande genomgång av problemlösningens fem steg.

Samtliga lärare uttrycker att vid lösningsprocessen delas eleverna in i par eller i mindre grupper som sedan skall lösa uppgiften tillsammans. Detta kommer att utvecklas under rubrik 5.2.3 *Samtalet i praktiken*.

Fem av sex lärare uttrycker också vikten av lektionens avslut, och att eleverna i par eller grupper får chansen att lyfta sina lösningar inför helklass. Lärare 1, 2, 4, 5 och 6 är eniga om att flera lösningsförslag bör lyftas för att synliggöra olika lösningsstrategier för eleverna.

5.2.3 Samtalet i praktiken

Som nämndes under rubrik 5.1.3 *Problemlösning är samtalet* påtalade fem av sex lärare vikten av sociala aspekter inom problemlösning, exempelvis att kunna förklara hur man har tänkt, samtala eller prata matte. I detta avsnitt avhandlas hur lärarna har uppgett att de agerar i praktiken för att främja samtalet.

Gemensamt för alla sex lärare är att de aktivt konstruerar situationer där eleverna ska få möjlighet att jobba tillsammans och diskutera problemet, vilket oftast görs genom grupparbeten i någon form. Samtliga lärare benämner även elevernas kunskapsnivå som en avgörande faktor vid konstruktionen av dessa grupparbeten. Hur kunskapsnivån hanteras varierar. Alla lärare nämner att de vill att elever på ungefär samma kunskapsnivå ska jobba tillsammans i syfte att utmana varandra. Hälften av lärarna, Lärare 2, 4 och 6, nämner dock att de ibland även konstruerar grupper där en starkare elev paras ihop med en svagare, i syfte att ge den svagare eleven "draghjälp".

En annan aspekt som trädde fram i materialet är att fyra av sex lärare uttrycker att de även utgår ifrån en social utgångspunkt vid konstruktion av grupper. Lärare 2, 3 och 5 uttrycker däribland att eleverna ska vara socialt kompatibla. Lärare 3 anser att om eleverna inte "funkar tillsammans" behövs dessa inte grupperas tillsammans.

5.3 Lärares föreställningar om grupparbeten i matematisk problemlösning

För att besvara studiens tredje forskningsfråga, *Vad har lärare för föreställningar om grupparbeten i matematisk problemlösning?*, granskas hur lärarna har besvarat fråga 9-16 i intervjuguiden, se bilaga 2. I lärarnas föreställningar om grupparbeten ingår därmed lärarnas *syfte* när de använder arbetsformen inom matematisk problemlösning, *fördelar* och *svårigheter* de ser med arbetsformen, samt hur de arbetar för att skapa *delaktighet* i gruppen.

5.3.1 Lärares syfte med grupparbeten inom problemlösning

Det mest centrala temat, som fem av sex lärare uttrycker, är att de föredrar att *eleverna arbetar tillsammans* vid arbete med matematisk problemlösning. Lärare 1, som inte uttryckte en preferens för grupparbeten, nämnde istället att hen jobbar enligt EPA-modellen. Två tydliga teman framträder även gällande varför lärarna använder grupparbeten i sin problemlösning undervisning; *lära sig tillsammans* och *prata matematik*.

Fem av sex lärare lyfte aspekten att *lära sig tillsammans* som syftet bakom grupparbeten inom problemlösning. Lärare 6 uttrycker till exempel att syftet med grupparbetena är att eleverna ska utvecklas tillsammans inom matematikämnet.

Fyra av sex lärare lyfter på ett eller annat sätt fram att få eleverna att *prata matematik* som syftet med grupparbeten i problemlösning. Lärare 1 anser till exempel att grupparbeten används i undervisningen för att eleverna skall kunna prata matematik och använda matematiska begrepp. Lärare 5 lyfter aspekten att eleverna får träna på att använda sin resonemangsförmåga.

Lärare 4, den enda som varken lyfte att *prata matematik* eller *lära sig tillsammans* som syftet fokuserade i sina uttalanden istället på aspekten att stärka elevernas självförtroende inom matematik.

5.3.2 Fördelar med grupparbeten inom matematisk problemlösning

Den centrala föreställningen om fördelar som träder fram ur materialet är att lärarna upplever att eleverna lär sig av och tillsammans med varandra i gruppen. Samtliga lärare uttrycker detta på olika sätt. Lärare 4 hävdar att eleverna i grupp befäster matematiska kunskaper och färdigheter snabbare än om eleverna arbetar individuellt. Lärare 2 upplever att eleverna i grupp inte kör fast på samma sätt som de gör vid individuellt arbete. Lärare 2 och 6 lyfter vikten av att eleverna får sätta ord på sina tankar och handlingar. Lärare 5 uttrycker att detta arbetssätt även bidrar till en hjälpsamhet eleverna emellan och i klassrummet vilket även kan bidra att det frigör tid för läraren.

5.3.3 Svårigheter med grupparbeten inom problemlösning

De centrala aspekter som träder fram i svaren när det handlar om svårigheter med grupparbeten kan sammantaget betecknas som *elevernas nivå*, *delaktighet* samt *räcka till som lärare*.

Lärare 1, 2, 4 och 5 benämner att det är en svårighet att konstruera grupper utifrån elevernas kunskapsmässiga nivå. Lärare 1 uttrycker en svårighet gällande att nå dem som inte förstår samt att kunna utmana dem som förstår. Lärare 2 och 4 uttrycker att det finns svårigheter med elever som inte kan placeras i någon grupp på grund av olika behov hos eleverna.

Lärare 2, 3, 5 och 6 beskriver att det är svårt att göra samtliga elever i gruppen eller paret delaktiga under arbetets gång. Lärare 3 och 6 poängterar både risken att det finns elever som kan "ta över" och svårigheten att aktivera så kallade "tysta elever". Lärare 5 uttrycker tvivel om hen som lärare ens kan förvänta sig att samtliga elever i gruppen kan vara lika aktiva. Lärare 3 och 5 problematiserar delaktigheten utifrån en *språkkontext* då Lärare 3 nämner att det är svårt för elever som inte har med sig svenska språket att diskutera problemen, medan Lärare 5 nämner att någon annan elev kan behöva "agera brygga" för att elever med språkliga begränsningar ska förstå uppgiften.

Avslutningsvis uttrycker tre lärare en svårighet i att “räcka till som lärare”. Lärare 1 och 4 lyfter båda en svårighet i att hinna se alla elever. Lärare 3 lyfter behovet av att vara fler lärare eller vuxna så att klassen kan delas i två.

5.3.4 Delaktighet i grupparbeten

Vid förfrågan hur lärarna arbetar för att skapa delaktighet i grupparbeten svarar fyra av sex att de påtalar för eleverna att det är viktigt att samtliga i gruppen eller paret är delaktiga. Lärare 2, 3, 5 och 6 berättar att de pratar mycket med sina grupper innan och under arbetets gång om att alla ska vara delaktiga, alla ska komma till tals och vara med.

Utöver att prata med klassen lyfter fem av sex lärare andra aspekter som berör lärarens agerande. Lärare 1 och 2 uttrycker båda att de jobbar med att “dela ut ordet” eller “rikta frågan” till eleverna på ett sätt som skapar delaktighet. Lärare 3 och 4 talade om hur de agerar stöd till de elever som inte vågar tala själva, medan lärare 6 uttryckte att hen “går runt i klassrummet” och hela tiden lyssnar in eller ställer frågor till eleverna i deras arbete.

Lärare 1, 2 och 4 uppger grupparbete som ett exempel på hur de arbetar med delaktigheten hos eleverna.

6. Analys

Vid analys har skribenterna utgått från verktyget innehållsanalys. Skribenterna kommer härmed att dra slutsatser om vad resultatet faktiskt säger (Denscombe, 2018). Utifrån det teoretiska ramverket Teachers’ Beliefs dras slutsatser som framställs som lärares föreställningar.

6.1 Resultatanalys

Resultatet av den empiriska studien pekar på en relativt stor enighet i lärarnas föreställningar gällande problemlösning, även om formuleringar kan variera från lärare till lärare. En central föreställning som kan utläsas ur resultatet är betydelsen

av uppgiftens typ och struktur samt vad detta kan bidra med till elevers problemlösningsprocess. Lärarna ser problemlösning som öppna uppgifter eller uppgifter utan en given lösning eftersom denna typ av uppgifter antas bidra till större tankeverksamhet, diskussion och utmaning för eleverna. Att problemlösning handlar om processen är ytterligare en återkommande föreställning som samtliga lärare på ett eller annat sätt nämner. Det finns dock en relativt stor variation i vilka delar av processen som lärarna lägger fokus på. Det primära som träder fram är att förstå och analysera uppgiften samt prova och se olika lösningsstrategier, det sekundära är rimlighet. Denna variation kan tyda på en dissonans i de intervjuade lärarnas föreställningar om problemlösning.

Den slutliga föreställningen som träder fram är att lärarna till stor del likställer problemlösning med samtal. När lärarna ombads definiera problemlösning med sina egna ord nämnde majoriteten av lärarna aspekter som att eleverna får samtala och diskutera tillsammans. Vid förfrågan vilka svårigheter lärarna ser med problemlösning nämndes gruppkonstruktionen för att skapa goda samtal.

Sammanfattningsvis har lärarna föreställningen att matematisk problemlösning är uppgifter som ska bidra till större tankeverksamhet och utmaning för eleverna i en social kontext.

Lärarnas föreställningar blir verklighet när de faktiskt genomför sin undervisning utefter etablerade föreställningar. En viktig aspekt att belysa är därmed huruvida lärarnas föreställningar om matematisk problemlösning och lösningsprocessen faktiskt kommer till uttryck i praktiken. Återspeglas värderingarna i undervisningen?

Sammanfattningsvis finns det både likheter och variation i hur dessa föreställningar tar sig i uttryck i praktiken. Majoriteten av lärarna uttryckte till exempel aspekterna *analysera* och *förstå problemet* som viktiga i en god problemlösningsprocess. Detta visar sig i uttalanden från Lärare 1, 3, 4, 5 och 6. I praktiken förvaltar lärare 3, 4 och 5 detta genom att inleda lektionerna med en genomgång av problemet och lärare

6 går snarare igenom processen för att ta sig an ett problem. Alltså ger lärarna aktivt utrymme och möjlighet till eleverna att förstå problemet i ett helklassperspektiv innan de i par eller grupper erbjuds möjligheten att arbeta tillsammans för att förstå problemet ytterligare och eventuellt lösa det.

Denna slutsats kommer även att visa sig i form av lektionens avslut där lärare 1, 4, 5 och 6 trycker på innebörden av att lyfta upp lösningsstrategierna på helklassnivå igen för att synliggöra flera lösningstrategier. Detta tolkar vi som ett aktivt val att ge eleverna en bredare förståelse av problemets lösningsalternativ.

Slutligen är det klarlagt att samtliga lärare utgår från någon form av grupparbete vid arbetet med problemlösning, vilket reflekterar föreställningen som lärarna uttrycker att problemlösning är samtal. Det finns dock variationer i lärarnas tänk runt grupparbetets sammansättning. För majoriteten är elevernas kunskapsnivåer avgörande för konstruktionen av grupper, i syfte att elever på ungefär samma nivå ska utmana varandra. Hälften av lärarna väljer även att konstruera grupper där starkare elever väntas vara draghjälp åt svagare. En majoritet uttryckte även att rent sociala aspekter, som att elever inte går ihop, spelar stor roll.

7. Diskussion

Under denna rubrik förs en kritisk diskussion gällande studiens resultat i förhållande till etablerade studier som lyfts under rubrik 3 *Bakgrund*. Därefter förs en kritisk metoddiskussion och studiens tillförlitlighet och överförbarhet problematiseras. Slutligen framställs potentiella förslag på framtida forskning utifrån de rön som framställts i denna studie.

7.1 Resultatdiskussion

Syftet med den genomförda studien har varit att synliggöra svenska lärares föreställningar om matematisk problemlösning och grupparbeten inom problemlösning. Detta för att i förlängningen kunna fastställa om den dissonans

som framställdes under rubrik 3.1 *Centrala begrepp* samt 3.2 *Tidigare forskning* återfinns bland de svenska lärarnas föreställningar och praktik.

I följande resultatdiskussion kommer detta syfte att fullföljas. Under nästkommande rubriker, 7.1.1 *Lärares föreställningar om problemlösning i matematik*, 7.1.2 *Lärares föreställningar i praktiken* och 7.1.3, *Lärares föreställningar om grupparbeten i problemlösning* besvaras den empiriska studiens forskningsfrågor. Studiens empiri ställs sedan i förhållande till etablerad utbildningsvetenskaplig forskning i syfte att synliggöra tillfällena där denna forskning kan utmanas eller förstärkas och således även placera denna studie som ett rön för framtida forskning.

7.1.1 Lärares föreställningar om problemlösning i matematik

Under denna rubrik besvaras samt diskuteras forskningsfråga 1; *Vad har lärare för föreställningar om problemlösning i matematik?*

I de intervjuer som ligger till grund för denna studie har en rad föreställningar om matematisk problemlösning samt grupparbeten inom problemlösning kommit till uttryck bland lärarna. Utifrån den empiri som har behandlats under rubrik 5 *Resultat* och 6 *Analys* kan vi således konstatera att de mest centrala föreställningarna som lärare uttrycker är att problemlösning är öppna uppgifter som bidrar till större tankeverksamhet för eleverna i en social kontext.

Som nämnts i den teoretiska bakgrunden framställer Xenofontos och Andrews (2014) problemlösning som ett svårdefinierat begrepp då det finns flera delade meningar om vad som läggs in i begreppet. Utifrån resultatet i denna studie finns det en konsensus kring vissa aspekter som ingår i problemlösning. Respektive lärare inleder med att hänvisa till uppgiften och hur dess typ och struktur är bärande för problemlösningen. Fyra av lärarna uttrycker sin syn på problemlösningssuppgifter i enighet med vad Liljedahl (2016) samt Wyndhamn m.fl (2000) uttrycker är problemlösning, nämligen ett problem där svaret eller tillvägagångssättet inte kan ses som självklart, det vill säga öppna matematikuppgifter (Skolverket, 2020).

En annan intressant aspekt som lärarna själva problematiserar vid samtal om uppgiften är dess komplexitet då den inte alltid kan utmana samtliga elever. Denna föreställning reflekteras i Li m.fl. (2020), där lärarna uttrycker en svårighet i att skapa goda matematiska problemlösningssuppgifter.

Processen är en aspekt som vidrörs i resultatet och signifieras av lärarnas uttalanden om vikten av att eleverna använder olika strategier och får testa sig fram för att lösa problemlösningssuppgifter. Här ser vi en klar skillnad mellan resultaten i denna studie och Hofmann och Mercers (2016) samt Sakshaug och Wohlhuters (2010), som visade att flera lärare lade stort fokus på elevernas görande och att de skulle komma fram till rätta svar. Lärarna i denna studie verkar snarare fokusera elevernas tänkande, vilket enligt Di Martino (2019) är ett sätt att motverka trenden att elever får en allt negativare syn på problemlösning när de blir äldre.

Resultatet pekar även på en dissonans bland de svenska lärarna i denna studie. De delger på olika sätt vad de anser utgör en god problemlösningssprocess, där flera aspekter går att koppla till Polýas (1945, refererad i Liljedahl, 2016) problemlösningssmodell, som även Skolverket (2020) använder. Däremot nämner inte samtliga lärare samtliga steg. Det första steget i Polýas (1945, refererad i Liljedahl, 2016) modell, *förstå problemet och dess innehåll*, är också det steg som förekommer mest tydligt hos lärarna i studien, tillsammans med fokus på steg två, *konstruera en lösningssstrategi*. Fem av sex lärare har nämnt båda dessa steg. Endast tre lärare benämner *rimligheten*, det sista steget i Polýas (1945, refererad i Liljedahl, 2016) modell.

Lärarna i denna studie uttryckte även att en klar fördel med matematisk problemlösning är förmågan att fördjupa och expandera elevernas matematiska tänkande. Detta är en aspekt som även lyfts av Li m.fl. (2020). Till skillnad från Li m.fl. (2020) ger lärarna i denna studie nästan enhetligt uttryck för att denna fördjupning sker i en social kontext, genom att eleverna får samtala om och diskutera matematik med varandra. Detta resonemang avspeglar Chan och Clarkes

(2017) utgångspunkt, att sociala interaktioner är lika viktiga i problemlösningssprocessen som matematiska interaktioner.

Lärarna i den här studien tyckte däremot att det är svårt att konstruera grupper som fungerar både kunskapsmässigt och socialt då det finns en oro kring att någon elev ska vara dominerande eller att eleverna inte ska “fungera” ihop. Just denna problematik gällande gruppkonstruktion förekom även under rubrik 5.3.3 *Svårigheter med grupparbeten inom problemlösning* och kommer att diskuteras vidare under rubrik 7.1.3. *Lärares föreställningar om grupparbeten i problemlösning*.

Utifrån framskriven teoretisk bakgrund samt genomförd studies resultat kan alltså både dissonanser och samklanger utläsas gällande lärares föreställningar om matematisk problemlösning. Hur det kan komma till uttryck i undervisningen samt hur detta kan påverka lärarnas didaktiska val kommer att diskuteras vidare under nästa rubrik.

7.1.2 Lärares föreställningar i praktiken

Under denna rubrik besvaras samt diskuteras forskningsfråga 2; *Hur visar sig dessa föreställningar i deras matematikundervisning?*

Under rubrik 6.1 *Resultatanalys* fördes ett djupare resonemang om lärarnas uttryckta föreställningar ställt i kontrast till deras beskrivna praktik. Därmed är det klarlagt att lärarnas föreställning om problemlösning som öppna uppgifter, en process samt grupparbeten visar sig tydligt i deras praktik. Det som prioriteras i lärarnas föreställningar genomförs så till vida att lärarna lägger tid på att välja ut uppgifter, de ger eleverna tid och rum till förståelse av uppgiften, samt utrymme att prata matte tillsammans och ta del av olika lösningsförslag. Olika lärare genomför dock detta på olika sätt, vilket leder till intressanta nyanseringar i föreställningarna i praktiken.

Av resultatet är det klarlagt att majoriteten av lärarna i denna studie har matteboken som utgångspunkt i val av problemlösningsuppgifter. Detta visar att läroboken är ett viktigt redskap i lärarnas praktik. Samtidigt menar hälften av lärarna att de ser svårigheter i att hitta problemlösningsuppgifter som utmanar hela gruppen. Di Martino (2019) uttrycker en liknande svårighet vid val av uppgifter, men det handlar snarare om en rädsla för att förlora kontrollen över elevernas arbete och lärande. Utifrån Di Martinos (2019) problematisering kan resultatet av denna studie tolkas som att lärarna tar stöd i matteboken för att kunna bevara kontrollen över lektionen. Med andra ord kan matteboken potentiellt ses som en trygghet då den innehåller relevanta uppgifter som eleverna ska arbeta med. Huruvida detta stämmer går dock inte att utläsa ur denna studies resultat då motivet bakom lärarnas val av matteboken som källa till problemlösningsuppgifter aldrig berördes i intervjuerna.

Hälften av lärarna uttryckte även på olika sätt att uppgiften ska utmana eleverna, till exempel genom att bidra till att eleverna behöver tänka efter och pröva för att lösa den. Detta kan kopplas till Wyndhamns m.fl. (2000) definition av problemlösning, som innebär att det inte är uppgiftens innehåll eller utformning som avgör ifall det handlar om problemlösning, utan elevens kunskapsnivå (Xenofontos & Andrews, 2014).

När det gäller hur lärarna arbetar med problemlösningsprocessen i praktiken uppger fyra av sex lärare på ett eller annat sätt att när de arbetar med problemlösning så har de en specifik problemlösningslektion en gång i veckan. Detta kan ställas i kontrast mot den lärare som uttrycker att hen utgår från problemlösning i all matematikundervisning. Att arbeta på det sätt som majoriteten av lärarna i denna studie gör, med en problemlösningslektion i veckan, kan problematiseras utifrån den grundpoäng som Li m.fl. (2020) lyfter i sin studie. Li m.fl. (2020) menar att lärare tydligare måste integrera problemlösning i det matematiska klassrummet, bland annat genom förändringar av sina föreställningar på djupet. Att majoriteten av lärarna i denna studie inte jobbar med problemlösning mer än en gång i veckan skulle därmed kunna tolkas som att lärarna har en föreställning om problemlösning

som något distanserat från annan matematisk undervisning i klassrummet. Detta skulle också kunna kopplas till den utgångspunkt som Sakshaug och Wohlhuter (2010) lyfter i sin studie, att dagens lärare förväntas lära ut matematisk problemlösning utan att själva ha utbildats i klassrum där problemlösning sågs som ett naturligt inslag i matematiken och att det därmed är en utmaning för lärarna att använda sig av problemlösning.

En annan aspekt av lärarnas praktik som kan problematiseras utifrån Sakshaug och Wohlhuter (2010) är lektionsupplägget. Innan problemlösningsarbetet sätts igång uppger fyra av sex lärare i denna studie att de inleder sina lektioner med en genomgång av uppgiften. Detta för att eleverna ska förstå vad de ska göra när de börja lösa problemen på egen hand. Denna typ av upplägg sätter sig Sakshaug och Wohlhuter (2010) emot då de hävdar att inledande genomgångar av uppgifter snarare minimerar elevernas erfarenheter utav problemlösningen samt att det potentiellt tar bort problemlösningen som faktor i uppgiften.

I praktiken likställs problemlösning med samtal och att eleverna skall arbeta tillsammans för att kunna utveckla sociala färdigheter och uppnå ett matematiskt lärande. Den centrala svårigheten för att detta ska ske är aspekten att skapa goda grupper. Sammantaget anser lärarna att kunskapsnivå är den främsta aspekten att ta hänsyn till vid gruppkonstruktion. Därefter kommer även den sociala aspekten, då detta kan komma att påverka hur eleverna i gruppen faktiskt agerar mot varandra. Hälften av lärarna uttrycker att de vill att en starkare elev arbetar med en svagare för att agera draghjälp och driva lösningsprocessen framåt. Däremot är den främsta grupperingen baserad på att eleverna skall kunna ungefär lika mycket. Detta liknar den utgångspunkt som Retnowati m.fl. (2018) ger uttryck för i sin studie. Retnowati m.fl. (2018) hävdar att elever på ungefär samma nivå är de eleverna som kommer nå minst progression när de jobbar tillsammans i grupp om eleverna är bekanta med berört stoff. Däremot om eleverna inte är bekanta med det berörda stoffet är snarare denna gruppering mer gynnsam (Retnowati m.fl., 2018). Att konstruera grupper baserat på kunskapsnivå med utgångspunkt i att eleverna ska kunna lika mycket kan

därmed ses som ett tveeggat svärd som kan vara effektivare för vissa elevgrupperingar än andra.

7.1.3 Lärares föreställningar om grupparbeten i problemlösning

Under denna rubrik besvaras samt diskuteras forskningsfråga 3; *Vad har lärare för föreställningar om att arbeta med grupparbeten i matematisk problemlösning?*

Den tydligaste slutsatsen som kan dras gällande grupparbeten är att det finns en ambivalens i lärarnas föreställningar om och användning av arbetsmetoden i det matematiska, problemlösande klassrummet. Lärarnas föreställningar om grupparbeten i olika former är så gott som enhälligt positiva. Grupparbeten anses vara det huvudsakliga arbetssättet vid arbete med matematisk problemlösning, vilket stämmer väl överens med tidigare forskning (Kutnick m.fl., 2017; Sakshaug & Wohlhuter, 2010; Tarim, 2009). Samtidigt uttrycker lärarna i denna studie en tydlig medvetenhet gällande grupparbetets svårigheter, fokuserat på gruppammansättning utifrån elevernas kunskapsnivå, sociala samspel och delaktighet. Med andra ord använder lärarna grupparbeten, men de uttrycker samtidigt en osäkerhet gällande dess användning. Här kan en tydlig koppling göras till den skepsis som lärare i Chan & Clarkes (2017) samt Di Martinos (2019) studier uttrycker gällande arbetsformen.

Som nämnts i denna studies resultat kunde syftet och fördelarna med grupparbeten konkretiseras ned till att eleverna får prata matematik och lära sig av varandra. Lärarnas föreställningar i denna studie utgår från att eleverna lär sig matematisk problemlösning tillsammans i en social kontext där eleverna utvecklar såväl sitt matematiska tänkande som sin begreppsanvändning samt att de matematiska färdigheterna utvecklas i högre takt än när eleverna arbetar ensamma. Aspekterna som träder fram i denna studie går i samklang med resultatet som trätt fram ur studier skrivna av Karali och Aydemir (2018), Kutnick m.fl. (2017) Sakshaug och Wohlhuter (2010) samt Tarim (2009).

En tydlig dissonans mellan forskningen som lyfts under rubrik 3 *Bakgrund* och de resultat som har presenterats i denna studie är prioriteringarna som görs vid gruppkonstruktioner. I denna studie är föreställningen bland lärarna att grupparbeten i matematik organiseras utifrån elevernas kunskapsnivå och sociala färdigheter. I ett omvänt perspektiv är elevernas kunskapsnivå en faktor som förekommer sparsamt i den tidigare forskningen. Retnowati m.fl. (2018) utgår från något som kan liknas vid kunskapsnivåer då studien granskar grupparbetets effektivitet när eleverna har *knowledge gaps*.

Frågan som då uppstår är huruvida faktorer som kunskapsnivå borde ta större utrymme inom forskningen, i och med att denna aspekt är så tydligt framträdande i lärarnas föreställningar? I ett omvänt perspektiv, räcker elevers kunskapsnivå och sociala samspel som utgångspunkter för att konstruera goda grupparbeten? Borde lärarna i denna studie i större utsträckning förankra sin användning av grupparbeten i de teoretiska ramverk som har förekommit i den tidigare forskningen, så som kooperativt lärande (Karali & Aydemir, 2018; Tarim, 2009)? Dessa är frågor som inte kan besvaras utifrån denna studies resultat. Däremot diskuteras detta vidare under rubrik 7.4 *Möjlighet till framtida forskning*.

Ytterligare en svårighet, som lyfts av hälften av lärarna i denna studie, är att "räcka till" i form av att exempelvis hinna se alla elever under grupparbetet. Detta går att koppla till de utmaningar som var mest framträdande i studien av Li m.fl. (2020), gällande klassens storlek och den begränsade tid som lärarna har med eleverna i klassrummet.

Lärarna i denna studie anger även delaktigheten som en svårighet vid grupparbete inom problemlösning. De lyfter bland annat elevers tendens att prata i för stor respektive för liten utsträckning vilket i sin tur kan hindra kunskapsutvecklingen samt grupparbetet i sig. Dessa aspekter berör Langer-Osuna m.fl. (2020) samt Sakshaug och Wohlhuter (2010). Langer-Osuna m.fl. (2020) för ett resonemang om hur en problematik kan uppstå då gruppen får en *koncentrerad auktoritet*, det vill säga en elev behandlas som trovärdiga källa till matematisk information eller

upplevs ha rätten att ge order till sina kamrater. De mest effektiva och fungerande grupperna har inte någon form av direkt hierarki, det vill säga att ingen av eleverna är särskilt dominant och tar över. Att eftersträva detta är ett steg för att nå ett sant samarbete och således få till en god delaktighet i gruppen (Langer-Osuna m.fl., 2020).

Överlag är det klarlagt att lärarna i denna studie eftersträvar att para ihop elever i enlighet med det som Langer-Osuna m.fl. (2020) förespråkar, det vill säga den platta hierarkin. Det syns till exempel i lärarnas tendenser att skapa grupper utifrån tanken att eleverna ska ligga på ungefär samma kunskapsnivå. En intressant aspekt är dock att hälften av lärarna ibland gör grupperingar där de parar ihop elever utifrån tanken att en elev ska agera draghjälp åt en annan. Här ser alltså lärarna en koncentrerad intellektuell auktoritet som en förutsättning för att skapa lärande, vilket går emot Langer-Osuna m.fl. (2020).

Slutligen visar resultatet att samtliga lärare på ett eller annat sätt arbetar för att uppnå delaktighet hos samtliga elever i grupparbetet. Majoriteten av lärarna gör detta genom sina interaktioner med eleverna i klassrummet. Exempelvis delar lärarna ut ordet, stöttar elever som inte vågar tala själva eller lyssnar in eller ställer frågor till eleverna i deras arbete med syfte att få igång deras tankeverksamhet och därmed deras delaktighet. Detta kan ställas i kontrast till lärarna i Hofmann och Mercers (2016) studie, som uttryckte att de i huvudsak interagerade med eleverna i deras problemlösningsarbete för att få dem att jobba.

Tre av lärarna uppgav även att de arbetar med grupparbeten för att uppnå delaktighet hos eleverna i gruppen. De ser med andra ord grupparbetet i sig som ett sätt att skapa delaktighet. Detta blir dock problematiskt i förhållande till tidigare forskning av exempelvis Karali och Aydemir (2018), Kutnick m.fl. (2017) samt Tarim (2009) som alla på ett eller annat sätt utgår från tanken att grupparbeten inte kan implementeras hur som helst, utan större eftertanke eller planering från lärarna.

7.2 Metoddiskussion

Utifrån de förutsättningar som funnits under arbetet med denna studie anser vi att det finns en god stringens i val av metod för datainsamling, analys av data samt val av teori. Intervjuer är exempelvis ett fördelaktigt sätt att låta lärarna redogöra för sina föreställningar i frågor inom de specifika kontexterna problemlösning och grupparbeten. Innehållsanalys ger i sin tur goda förutsättningar för att dissekera vad som faktiskt sades under respektive intervju då vi kunde kvantifiera och analysera detta innehåll utifrån prioriteringar samt positiva och negativa aspekter. Således synliggjordes värderingar (Denscombe, 2018), vilket ligger väl i linje med syftet bakom valet av perspektivet Teachers' Beliefs.

Enligt Philipp (2007) har Teachers' Beliefs traditionellt sätt undersökts genom kombinationer av metoder som exempelvis att triangulera observationer, intervjuer och språkanalyser. Med detta i åtanke hade denna studie, under andra förutsättningar, kunnat få ett djupare resultat genom en applicering av flera metoder över ett större urval.

Vid början av arbetet med denna studie diskuterades gruppintervjuer som en alternativ metod, då lärarna hade kunnat spinna vidare på varandras tankar. Eftersom det är lärares egna föreställningar som står i centrum för studien hade det dock kunnat vara en nackdel att låta dem spinna vidare på varandras tankar, eftersom det då hade blivit svårare att urskilja vilka föreställningar som hölls av varje enskild lärare. Genom personliga intervjuer kunde däremot läraren klargöra egna föreställningar prestigelöst gentemot någon annan.

Inför respektive intervju förekom samma förutsättningar. Vid tillfälle då lärarna delgett sitt intresse för att delta blev de tilldelade intervjuguiden, se bilaga 2, i syfte att kunna förbereda sig så väl som möjligt. Vid intervjutillfälle fick lärarna sedan svara på frågorna och vid behov ställdes förtydligande frågor. Att intervjuerna förekom under samma förutsättningar innebär att svaren har delgetts under samma premisser, vilket vi anser stärker tillförlitligheten i resultatet.

Förutsättningarna för innehållsanalysen har varit begränsad ur en tidsaspekt, då det är ett brett underlag som skall analyseras djupt inom veckorna som tilldelades. Det som vi lade märke till var att innehållsanalysen som metod kan göras på flera olika sätt och förmågan att kategorisera och namnge olika kategorier kan vara beroende av vilka teoretiska glasögon användaren har på sig.

7.3 Studiens tillförlitlighet och överförbarhet

Denna studie har varit en granskning av de föreställningar om matematisk problemlösning och grupparbeten som förekommer bland svenska lärare. Studien har alltså utgått från grundtanken att beröra en aspekt av lärarnas sociala verklighet. En sådan verklighet, skriver Denscombe (2018) undersöks bäst genom en kvalitativ metod som ger nyanserade och rika svar. Enligt Denscombe (2018) bjuder även en kvalitativ analys av data in till fler olika synvinklar vid tolkning av data. Med utgångspunkt i studiens syfte och teoretiska förankring anser vi därmed det klarlagt att en kvalitativ metod har varit ett fördelaktigt sätt att undersöka det vi ämnade undersöka.

Denscombe (2018) uttrycker däremot att en rad faktorer begränsar möjligheten att göra resultatet av en kvalitativ studie generaliserbart. Däribland nämns en begränsning i hur mycket data som har samlats in. Datan som ligger till grund för denna studie är rik då det är sex genomförda och transkriberade intervjuer som har analyserats. Däremot är den begränsad i sin omfattning då det enbart är sex lärares föreställningar som synliggjorts i studien. På så sätt kan vi utläsa att det inte är en reflektion utav alla verksamma lärare i Sverige. Vidare är det även relevant att lyfta aspekten av den sociala inramningen och hur tiden kan problematisera framtida forskning (Denscombe, 2018). Med detta i åtanke är vi medvetna om att det finns möjligheter att lärarna som har intervjuats snarare är en reflektion av vart de befinner sig idag och att de kan komma att förändra sina föreställningar med mer erfarenheter som de skaffar sig.

Med detta sagt är det klarlagt att vi inte kan garantera denna studies fyndkvalitet genom replikering så som är praxis i kvantitativ forskning (Denscombe, 2018).

Däremot har vi försökt säkerställa studiens trovärdighet och överförbarhet på andra sätt. Det som ger studien god validitet är att den vidhåller en god transparens i samtliga delar. Skribenterna har så detaljerat och ingående som möjligt redogjort för såväl metodologiska tillvägagångssätt som analysverktyg och resultat. Detta menar Denscombe (2018) kan ge goda förutsättningar för andra forskare att granska forskningsprocessen och därigenom bedöma om skribenterna har fattat rimliga beslut samt om en annan forskare skulle ha kommit fram till jämförbara slutsatser.

7.4 Möjlighet till framtida forskning

Baserat på de metodval och resultat som har skrivits fram och diskuterats kan skribenterna av denna studie se en rad aspekter som hade varit intressanta att utveckla och fördjupa i vidare forskning.

Då studiens metod tidigare har problematiserats utifrån Philipp (2007) kan vi se en tydlig språngbräda till vidare forskning på så vis att en liknande studie görs genom en triangulering av olika metoder. Exempelvis kan observationer av lärare i det matematiska klassrummet vara ett viktigt komplement för att se om de faktiska föreställningarna verkställs i praktiken eller om det förekommer andra föreställningar än vad som framställs vid en intervju. På så sätt ställs handlingar mot ord och en starkare triangulering av studiens data kan genomföras, vilket även kan bidra till en större trovärdighet i studiens resultat.

I denna studie har lärarnas föreställningar om problemlösning, hur de visar sig i praktiken samt föreställningar utav grupparbeten varit centrala. Därmed har ett lärarperspektiv synliggjorts. En vidare studie hade kunnat genomföras i syfte att synliggöra elevernas föreställningar om matematisk problemlösning och grupparbeten för att sedan jämföra dessa två.

Eftersom studiens resultat visar att majoriteten av lärarna till stor del förlitar sig på matteboken i sitt praktiska arbete med problemlösning, framförallt i val av problemlösningssuppgifter, kan vi även i framtida forskning se ett behov av att granska diverse läromedel utifrån vilka problemlösningssuppgifter som faktiskt

finns tillgängliga i dessa läromedel, om dessa reflekterar lärarnas föreställningar samt de definitioner av problemlösning som förekommer i tidigare forskning.

Det är också klarlagt att kunskapsnivåer är en framträdande faktor i lärarnas arbete med att konstruera grupparbeten. Därmed finns det utrymme för mer forskning där just denna aspekt utforskas på djupet. Den enda studie vi har hittat som berör elevernas kunskapsnivå är Retnowati m.fl. (2018), men denna studie utforskar aldrig mötet mellan så kallade “starka” och “svaga” elever, utan endast hur dessa elevgrupper presterar i grupparbeten kontra individuellt arbete. En intressant framtida studie hade till exempel varit en observation där det kartläggs och jämförs vad som uppstår i grupparbeten där starkare och svagare elever förväntas jobba tillsammans, eller konstruera arbeten där elever på samma nivå förväntas jobba tillsammans. Uppstår den draghjälp som lärarna i denna studie förväntar sig ska uppstå från de starkare eleverna? Vilket förhållande är egentligen mest fördelaktigt: jämnstarka elever eller elever på olika nivåer?

De förslag som har lyfts här visar på hur denna studies resultat skulle kunna användas som en utgångspunkt för framtida forskning. Denna studie har därmed placerats in i det utbildningsvetenskapliga fältet. Avslutningsvis vill vi dock även poängtera att listan över framtida forskning skulle kunna göras avsevärt längre utifrån det teoretiska ramverket Teachers' Beliefs, vilket skulle kunna vara en teoretisk utgångspunkt i så gott som all utbildningsvetenskaplig forskning. Detta eftersom lärares föreställningar alltid kommer ha en påverkan på klassrummet och i förlängningen även elevers lärande.

Referenser

Chan, M. C. E., & Clarke, D. (2017). Structured affordances in the use of open-ended tasks to facilitate collaborative problem solving. *ZDM*, 49, 951-963. DOI [10.1007/s11858-017-0876-2](https://doi.org/10.1007/s11858-017-0876-2)

Denscombe, M. (2018). *Forskningshandboken: för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. Studentlitteratur.

Di Martino, P. (2019). Pupils' view of problems: the evolution from kindergarten to the end of primary school. *Educational Studies in Mathematics* 100, 291–307 . DOI [10.1007/s10649-018-9850-3](https://doi.org/10.1007/s10649-018-9850-3)

Dillenbourg, P., (1999). What do you mean by 'collaborative learning'? I P. Dillenbourg (Red.) *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches*. (s.1-19). Oxford: Elsevier.

Granström, K. (2003). Arbetsformer och dynamik i klassrummet. I S. Selander (Red.) *Kobran, nallen och majjen: Tradition och förnyelse i svensk skola och skolforskningen*. (s. 223-243) Liber Distribution.

Hofmann, R., & Mercer, N. (2016) Teacher interventions in small group work in secondary mathematics and science lessons. *Language and Education*. 30(5), 400-416. DOI [10.1080/09500782.2015.1125363](https://doi.org/10.1080/09500782.2015.1125363)

Johnson, D., W., & Johnson, R., T., (1999) Making Cooperative Learning Work. *THEORY INTO PRACTICE*, 38(2), 67-73 DOI [10.1080/00405849909543834](https://doi.org/10.1080/00405849909543834)

Karali, Y., & Aydemir, H., (2018). The effect of cooperative learning on the academic achievement and attitude of students in Mathematics class. *Educational Research and Reviews*, 13(21), 712-722. DOI [10.5897/ERR2018.3636](https://doi.org/10.5897/ERR2018.3636)

Kutnick, P., Fung, D. C. L., Mok, I. A. C., Leung, F. K. S., Li, J. C. H., Lee, B. P.-Y., & Lai, V. K. W. (2017). Implementing Effective Group Work for Mathematical Achievement in Primary School Classrooms in Hong Kong. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 957–978. DOI [10.1007/s10763-016-9729-7](https://doi.org/10.1007/s10763-016-9729-7)

Langer-Osuna, J., Munson, J., Gargroetzi, E., Williams, I. & Chavez, R. (2020) “So what are we working on?”: how student authority relations shift during collaborative mathematics activity. *Educational Studies in Mathematics*, 104, 333–349. DOI [10.1007/s10649-020-09962-3](https://doi.org/10.1007/s10649-020-09962-3)

Li, X., Song, N., Hwang, S. & Cai, J. (2020) Learning to teach mathematics through problem posing: teachers’ beliefs and performance on problem posing. *International Studie in Mathematics*, 105, 325-347. DOI [10.1007/s10649-020-09981-0](https://doi.org/10.1007/s10649-020-09981-0)

Liljedahl, P., & Oesterle, S., (2014). Teacher Beliefs, Attitudes and Self-Efficacy in Mathematics Education. I: Lerman S (Red) *Encyclopedia of Mathematics Education*. Dordecht: Springer Open. DOI [10.1007/978-94-007-4978-8_149](https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8_149)
Hämtad (2022-05-20).

Liljedahl P., Santos-Trigo M., Malaspina U., Bruder R. (2016) Problem Solving in Mathematics Education. In: *Problem Solving in Mathematics Education*. ICME-13 Topical Surveys. Springer, Cham. DOI [10.1007/978-3-319-40730-2_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-40730-2_1)

Philipp, R. A. (2007) Mathematics teachers’ beliefs and affect. I: Lester FK Jr (Red) *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*. National Council of Teachers of Mathematics, 257-315

Retnowati, E., Ayres, P., & Sweller, J. (2018) Collaborative learning effects when students have complete or incomplete knowledge. *Applied Cognitive Psychology*. 32(6) 681-692. DOI [10.1002/acp.3444](https://doi.org/10.1002/acp.3444)

Sakshaug, L. E., & Wohlhuter, K., A. (2010) Journey toward Teaching Mathematics through Problem Solving. *School Science and Mathematics*. 110(8), 397-409. DOI [10.1111/j.1949-8594.2010.00051.x](https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2010.00051.x)

Skolverket (2019) *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet: Reviderad 2019*.

<https://www.skolverket.se/undervisning/grundskolan/laroplan-och-kursplaner-for-grundskolan/laroplan-lgr11-for-grundskolan-samt-for-forskoleklassen-och-fritidshemmet>

Skolverket (u.å.). (2020). *Problemlösning i matematik*.

https://larportalen.skolverket.se/LarportalenAPI/api-v2/document/path/larportalen/material/inriktningar/1-matematik/Grunds%20A4rskola/461_didaktiskaperspektivpamatematikundervisningen2_SAR/5_problemlosning/material/flikmeny/tabA/Artiklar/SK2_05A_01_problemlosning.docx (Hämtad 2022-05-20)

Tarim, K. (2009). The effects of cooperative learning on preschoolers' mathematics problem-solving ability. *Educational Studies in Mathematics*, 72, 325–340. DOI [10.1007/s10649-009-9197-x](https://doi.org/10.1007/s10649-009-9197-x)

Wyndhamn, J., Riesbeck, E., & Schoultz, J. (2000). *Problemlösning som metafor och praktik*. Institutionen för tillämpad lärarkunskap, Linköpings universitet.

Xenofontos, C., Andrews, P. (2014). Defining mathematical problems and problem solving: prospective primary teachers' beliefs in Cyprus and England. *Mathematics Education Research Journal*, 26, 279–299 DOI [10.1007/s13394-013-0098-z](https://doi.org/10.1007/s13394-013-0098-z)

Bilagor

Bilaga 1: Informationsbrev

Hej!

Vi heter Adam Bengtsson och Sofia Månsdotter och är två grundlärostudenterna som läser grundläroutbildning med inriktning mot arbete i förskoleklass och grundskolans årskurs 1-3. Vi är i slutskedet av vår utbildning och ska därmed skriva vårt examensarbete. Detta arbete skrivs i matematikämnet med fokus på grupparbeten som arbetsmetod vid problemlösning.

Vi har satt oss in i tidigare forskning som visar på att det finns olika synsätt gällande vad problemlösning är och hur grupparbeten som arbetsmetod kan användas inom detta område. Därför vill vi undersöka vilka uppfattningar lärare själva har kring att arbeta med och organisera grupparbeten inom matematisk problemlösning. Vilka kompetenser anser sig lärare behöva för att bedriva en utvecklande problemlösningundervisning? Genom att synliggöra detta hoppas vi kunna bidra till en utveckling av hur arbetsmetoden grupparbeten kan användas för att bedriva undervisning i matematisk problemlösning.

För att ta reda på mer om detta vill vi intervjua verksamma lärare i årskurs 1-3 som har olika erfarenhet av att arbeta inom matematikämnet. Vi undrar därför om du som lärare skulle vilja ställa upp på en intervju som bidrar till att besvara våra forskningsfrågor.

Vi beräknar att intervjuerna tar mellan 30 och 45 minuter. Intervjuerna kommer spelas in och därefter transkriberas för vidare analys av oss lärostudenterna. Deltagandet sker på frivillig basis där du ger ditt samtycke. Du kan avbryta intervjun och ditt deltagande i studien när du vill före studiens publiceringsdatum. Vid avbrott kommer den inspelade ljudfilen från intervjun att raderas.

Du deltar anonymt och vi kommer att vidta åtgärder för att studien inte ska kunna återskopplas till dig, bland annat genom att använda kodnamn och alias under transkriberingen och när dina svar redovisas i studien. Ljudfiler och korrespondens kommer att förvaras på lösenordsskyddade datorer som ingen annan än vi två lärostudenterna har tillgång till. Eftersom studien är en examinationsuppgift kan vår handledare och bedömande lärare komma att ta det av materialet. Dina svar kommer dock enbart att användas i ändamål för denna studie.

Om du är intresserad och/eller har några övriga frågor kan du höra av dig till följande:

Adam Bengtsson: X

Sofia Månsdotter: X

Vi hoppas att du vill vara en del av denna studie!

Adam och Sofia.

Bilaga 2: Intervjuguide

Bakgrund:

1. Vad är ditt namn?
2. Har du tagit del av del informationsbrevet för denna studie? Samtycker du till att delta i studien?
3. Hur länge har du arbetat som lärare?
4. Vad har du för lärarbehörighet?
5. Vad jobbar du i för årskurs just nu?
6. Hur många elever har du?

Problemlösning i undervisningen

1. Med dina egna ord, kan du förklara vad matematisk problemlösning är?
2. Vad anser du utgör en god problemlösningsprocess?
3. Hur arbetar du med matematisk problemlösning?
Hur ser en vanlig lektion ut?
Hur ofta?
Val av uppgifter?
4. Vilka fördelar ser du med att arbeta med problemlösning på dina mattelektioner?
5. Vilka svårigheter ser du i att arbeta med problemlösning på dina mattelektioner?
6. Vad anser du krävs av en lärare för att skapa goda förutsättningar för matematisk problemlösning?
7. Hur skulle du beskriva din kompetens för att undervisa i problemlösning?
Har du fått någon fortbildning i problemlösning?
8. Vad hade du behövt för att kunna utveckla din undervisning i problemlösning ytterligare?
(Vilka extra resurser? Extra tid/fortbildning?)

Grupparbeten i problemlösning

9. Föredrar du att eleverna arbetar individuellt eller tillsammans när eleverna löser matematiska problem? Varför?
Hur ofta jobbar eleverna individuellt med matematiska problem? Hur ofta jobbar de tillsammans?
10. Hur skulle du definiera grupparbeten inom matematik?
11. Varför arbetar du med grupparbeten inom problemlösning?

12. Hur organiserar du ett grupparbete inom problemlösning?
Vilka faktorer spelar in?
Utgår du från någon teori?

13. Hur jobbar du för att samtliga elever i gruppen ska vara delaktiga i problemlösningssprocessen?

Fördelar och utmaningar med grupparbeten inom matematisk problemlösning

14. Vilka fördelar ser du med just grupparbeten i problemlösningen?

15. Vilka svårigheter ser du med grupparbeten i problemlösningen? Kan du se några begränsningar med arbetsformen?

16. Vad hade du behövt för att kunna utveckla din undervisning i grupparbeten inom problemlösning? (Vilka extra resurser? Extra tid/fortbildning?)