



Matematikundervisning i syfte att utveckla elevernas problemlösningsförmåga.

En studie om hur F-3 lärare organiserar sin matematikundervisning för att främja elevers problemlösningsförmåga.

Mathematics teaching with the aim of developing students' problem-solving ability.

A study on how F-3 teachers organize mathematics teaching to promote students' problem-solving ability.

Ellen Göthlin och Ellinore Strömberg

Akademien för utbildning, kultur
och kommunikation
Självständigt arbete 2 i lärarutbildningen
Avancerad nivå
15 hp

Examinator: Iben Christiansen

Handledare: Sandra Jederud

Termin VT År 2023

SAMMANFATTNING

Ellen Göthlin & Ellinore Strömberg

Matematikundervisning i syfte att utveckla elevernas problemlösningsförmåga.

En studie om hur F-3 lärare organiserar problemlösningslektioner samt vilka möjligheter och hinder de upplever i matematikundervisningen för att utveckla elevernas problemlösningsförmåga.

Mathematics teaching with the aim of developing students' problem-solving ability.

A study on how F-3 teachers organize problem-solving lessons and what opportunities and obstacles they experience in mathematics teaching to develop students' problem-solving ability.

Årtal 2023

Antal sidor: 33

Syftet med denna kvalitativa studie var att undersöka hur F-3 lärare organiserar problemlösningslektioner samt vilka möjligheter och hinder de upplever i matematikundervisningen för att utveckla elevernas problemlösningsförmåga. För att uppfylla syftet genomfördes semistrukturerade intervjuer. Resultatet visar att lärare betonar hur viktigt det är att eleverna får arbeta kooperativt för att eleverna ska utveckla problemlösningsförmågan. Lärare i F-3 förklarar att de vill ha matematiklektionerna på förmiddagen och helst i halvklaser för att ge eleverna bra förutsättningar till att diskutera och resonera med varandra. Under problemlösningslektioner är lärarens roll att både stötta eleverna som fastnat och utmana elever som behöver utmaning. Lärarna påpekar att parindelningen inför problemlösningslektioner är en viktig del så att det gynnar samtliga elever. Något som lärarna tog upp var att begreppsförmågan är en förutsättning för att eleverna ska klara av problemlösningsuppgifterna. Slutsatsen med studien är att lärarnas organisation och planering av problemlösningslektioner är en viktig faktor för att kunna utveckla elevers problemlösningsförmåga.

Nyckelord:

Problemlösningsförmåga, kooperativt, problemlösningslektioner, lärarens roll, planering, organisation, hinder och möjligheter.

The purpose of this qualitative study was to examine preschool class to year 3 teachers organize problem-solving lecture in math's and what opportunities and obstacles they experience in mathematics teaching to develop students' problem-solving ability. To fulfill the purpose semi-structured interviews were conducted. The result shows that teachers emphasize how important it is that students get the opportunity to work cooperative in order to develop their problem-solving ability. Teachers working in preschool class to year 3 explain that they want the math lessons in the morning and prefer it to be in half class in order to give the students better conditions to discuss and reason with each other. During problem-solving lessons the teacher's role is to both support the students that get stuck and to challenge the students that need to be challenged. The teachers identifies that dividing the students into pairs before a problem-solving lesson is an important part that benefits all students. The teachers raised that the student's conceptual ability is a necessity for them to cope with the problem-solving tasks. The conclusions of the study is that teachers' organization and planning of problem-solving lessons is an important factor to be able to develop students' problem-solving ability.

Keywords:

Problem-solving ability, cooperation, problem-solving lessons, teacher's roll, planning, organization, obstacles, opportunities.

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
2	Bakgrund	2
2.1	Litteratursökning	2
2.2	Den svenska läroplanens utveckling	2
2.3	Matematikresultat i Sverige och internationellt	3
2.4	Läroplanen i matematik.....	4
2.5	Definition av problemlösningssuppgift.....	5
3	Syfte och forskningsfrågor	5
4	Tidigare forskning	5
4.1	Matematikundervisning	6
4.2	Lärarens roll under problemlösningsslektioner	7
4.3	Möjligheter och hinder i undervisningen för att utveckla elevernas problemlösningssförmåga.....	8
5	Teoretiskt ramverk.....	9
5.1	De fem undervisningspraktikerna	9
6	Metod.....	10
6.1	Urval	10
6.2	Genomförande.....	10
6.3	Datansamlingsmetod.....	11
6.4	Databearbetning	11
6.5	Etik.....	12
7	Resultat	12
7.1	Organisation av matematiklektioner	12
7.2	Organisation av problemlösningsslektioner	13
7.3	Lärarens roll under problemlösningsslektioner.....	13
7.4	Möjligheter vid problemlösningsslektioner	14
7.5	Hinder vid problemlösningsslektioner	15
7.6	Bedömning av elevernas problemlösningssförmåga.....	15
7.7	Förberedelse och planering av problemlösningsslektioner	16

8	Diskussion.....	17
8.1	Hur lärare i F-3 beskriver att de organiserar sin undervisning gällande problemlösning.....	17
8.2	Hur lärare beskriver vilka möjligheter och hinder det finns för att organisera matematiklektioner gällande problemlösning	19
8.3	Metoddiskussion.....	20
9	Slutsats.....	21
10	Fortsatt forskning	21
	Bilagor.....	25

1 Inledning

Den svenska matematikundervisningen är ett omdebatterat område. I olika internationella studier som undersöker elevers kunskaper inom bland annat matematik för att kunna jämföra elevers kunskaper i olika länder, visar det sig att svenska elever har låga matematikkunskaper. Detta även om resultaten i Sverige har stigit sedan 2015 (Skolverket, 2021). Problemlösningsförmågan är en del av det centrala innehållet i matematik för årskurs 1-3 och är återkommande i flera delar inom matematiken (Skolverket, 2022a). I läroplanen står det ”Genom undervisningen i ämnet matematik ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att formulera och lösa problem med hjälp av matematik samt värdera valda strategier och metoder” (Skolverket, 2022, s.19). Fortsättningsvis står det i kunskapskraven för årskurs 3 att “Eleven löser enkla problem genom att välja och använda någon strategi med viss anpassning till problemets karaktär. Eleven beskriver tillvägagångssätt och ger enkla omdömen om resultatens rimlighet.” (Skolverket, 2022a).

I kursplanen i matematik (Skolverket, 2022a) står det att undervisningen ska fokusera på att eleverna utvecklar de fem förmågorna som är problemlösningsförmågan, begreppsförmågan, metodförmågan, kommunikationsförmågan och resonemangsförmågan. För att eleverna ska utveckla förmågorna måste läraren organisera och planera undervisningen på ett bra sätt så att eleverna ges rätt förutsättningar till utvecklingen av dessa förmågor. Läraren måste ta en aktiv roll och styra diskussionerna framåt med hjälp av olika typer av frågor (Larsson & Ryve, 2017). Det finns fem steg i undervisningen för lärare att följa för att få en bättre kontroll över sin undervisning i matematik när det gäller lektioners planering och innehåll. Dessa är förutse, överblicka, välja ut, ordna och koppla ihop. Med hjälp av dessa undervisningspraktiker kan läraren stödja eleverna att utveckla flera olika förmågor inom matematiken (Smith & Stein, 2014).

För att eleverna ska få möjlighet att träna och utveckla problemlösningsförmågan finns det flera olika framgångsfaktorer. Lärare har en viktig roll och deras uppgift är att stötta, ställa frågor och leda diskussioner framåt (Taflin, 2007). Läroboken styr matematikundervisningen i Sverige, enligt svenska forskning, och den ger begränsade möjligheter att via läroboken träna på problemlösningsförmågan (Brehmer m.fl., 2016). Det är ett fåtal uppgifter i läroböcker som kan klassas som problemlösningsuppgifter, vilket blir ett problem då den största delen av matematikundervisningen består av att elever enskilt löser uppgifter i matematikläroböcker, menar Brehmer m.fl., (2016). Därför krävs det mer arbete med problemlösning än bara i matematikboken för att utveckla elevernas problemlösningsförmåga.

Elevernas engagemang är betydelsefull för deras utveckling. Läraren måste skapa välplanerade lektioner så att uppgifterna hamnar på rätt nivå (Hägglom, 2013). Sverige har sedan 2000 haft sjunkande resultat i matematik, visar tester som bland annat PISA. PISA är en studie om kunskap i tre olika läroämnen, där matematik är ett av de läroämnen som genomförs vart tredje år för 15 åringar. Efter 2012 infördes matematiklyftet som är ett kompetensutvecklingsprojekt som uppmuntrar till en mer aktiv undervisning där eleverna är mer involverade. Eleverna utmanas av lärare i deras matematiska tänkande, samtidigt som läraren diskuterar det matematiska innehållet som är anpassat efter deras frågor och tankar (Lindvall m.fl. 2021). Men i och med att PISA 2021 inte ännu genomförts på grund av den dåvarande pandemin, vet vi inte hur resultatet skulle se ut i matematik. Av den anledningen finner vi det intressant att undersöka lärares uppfattningar om

matematikundervisning för att utveckla elevernas problemlösningsförmåga i enlighet med kunskapskraven för årskurs 3.

2 Bakgrund

I denna del beskrivs bakgrund som är relevant för studiens syfte och forskningsfrågor. Först kommer en litteratursökning. Sedan kommer en beskrivning av hur den svenska läroplanen har förändrats genom tiderna. Därefter presenteras resultat från tidigare PISA-tester och TIMSS-undersökningar för att påvisa hur matematiken ser ut idag både i Sverige och internationellt. Slutligen presenteras vad skolverket säger om problemlösning i matematik, samt definitionen av en problemlösningsuppgift.

2.1 Litteratursökning

För att få fram tidigare forskning som är relevant för vårt ämne har vi genomfört systematiska sökningar i databasen Eric (Proquest). Vi valde att söka i Eric (Proquest) då det är den största databasen inom utbildningsområdet som finns (ERIC, 2023). De sökord vi har använt oss av för att få fram tidigare forskning är: "Problem-solving", "Problem-solving in Primary School", "Problem-solving in mathematics" "Teachers roll". För att få fram nuvarande och äldre läroplaner har vi använt oss av Google. Skolverkets artiklar fick vi fram genom sökningar i Skolverkets sökruta.

2.2 Den svenska läroplanens utveckling

Problemlösning lyftes fram som ett nytt huvudmoment i Lgr80, det lyftes fram för att göra matematikundervisning i Sverige mer konkret och ha inriktningen på att eleverna skulle kunna lösa mer problem som uppkommer i vardagslivet. Problemlösning betraktades ha en större roll av matematiken än resterande huvudmoment (Skoogh, 1986).

Elever vars lärare följde Lgr80 hade presterat bättre i problemlösning på grund att den innehåller en högre grad problemlösning i läroplanen till skillnad från Lp094. I Lp094 fanns inte problemlösning i enkla vardagliga situationer med i lika stor del och kan vara en anledning till att elevernas problemlösningsförmåga försämrades, för att lärarna gav mindre plats åt det (Samuelson, 2009).

När läroplanen inte var tydlig nog och gav av lärarna fasta ramar hur de skulle arbeta blev istället läroboken något att luta sig mot för att stötta lärarna (Gustafsson, 1999). De elever som undervisas utifrån läroplanen i matematik som innehåller problemlösning tillsammans med läroboken når högre resultat än de elever som endast använder läroboken (Rickard, 2005).

I tidigare kursplaner i matematik har tre olika synsätt, *för*, *om* och *genom* problemlösning, avspeglats i problemlösningsundervisningen. Första synsättet är *för* problemlösning och var en del av läroplanen till Lgr-69 och det betyder att eleven ska lära sig matematik och sedan använder kunskaperna för att lösa problem. Andra synsättet *om* problemlösning presenteras i Lgr-80, i fokus var strategier, metod och tumregler inom problemlösning, där målet var att eleverna skulle kunna lösa problem självständigt. Det sista synsättet är undervisning *genom* problemlösning, där läraren väljer ut problem med elevers vanliga missuppfattningar och olika typer av lösningar. Målet är att eleverna ska ges en möjlighet att utveckla förståelse för matematiska strategier och begrepp (Taflin, 2007).

2.3 Matematikresultat i Sverige och internationellt

PISA (Programme for International Student Assessment) är en internationell studie om kunskap i läsförståelse, naturkunskap och matematik som genomförs vart tredje år för 15-åringar (Skolverket, 2021). Projektet PISA drivs av OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) som grundades 1961 och är en internationell ekonomisk organisation (Regeringen, u.å.). Matematikdelen i PISA handlar om elevers förmåga att formulera använda och tolka matematik i en mängd olika sammanhang, eleverna ska kunna matematiska resonemang och kunna använda matematiska begrepp. TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) är ett annat test som undersöker elevers kunskaper och attityder till matematik och naturkunskap i årskurs 4 och årskurs 8 (Skolverket, 2022c). Sen år 2000 har svenska elever presterat lågt i samtliga tre ämnesområden, eleverna når inte upp till genomsnittet i OECD, och har haft sjunkande resultat i matematik i både PISA-testerna och TIMSS-undersökningarna (Skolverket, 2021 & 2022c). För att få bättre resultat i matematik infördes matematiklyftet. Matematiklyftet var ett kompetensutvecklingsprojekt som togs fram av Skolverket i syfte att lyfta matematiklärares kompetens och kvalitet på undervisningen samt öka elevernas kunskaper i matematik. Matematiklyftet pågick mellan 2012-2018 och var en fortbildningsinsats på ett år som riktade sig till alla grundskole- och gymnasielärare som undervisar i matematik (Skolverket, 2016). Projektet uppmuntrade till en mer aktiv undervisningspraktik så att eleverna är mer involverade. I en aktiv undervisningspraktik utmanar lärare elevernas matematiska tänkande, diskuterar matematiskt innehåll med eleverna och anpassar undervisningen efter elevernas frågor och tankar (Lindvall m.fl. 2021). Med hjälp av matematiklyftets satsning visar resultaten från PISA-testerna 2015 och 2018 på en förbättring bland svenska elevers matematikkunskaper, men det är fortfarande långt från toppskiktet där bland annat Japan, Sydkorea och Estland (Skolverket, 2019).

Alla elever i OECD-länderna som deltog i PISA 2012 fick efter testerna svara på en enkät om deras lärares undervisningsstrategier (Skolverket, 2016b), alltså förhållningssätt och metoder som används i undervisningen. Resultatet sorterades och sammanställdes för att kunna fånga olika undervisnings- och inlärningsstrategier. Undervisningsstrategierna som OECD definierade var *teacher-directed instruction*, *student-oriented instruction*, *cognitive-activation* och *formative-assessment instruction*. OECD (Skolverket, 2016b) förklarar undervisningsstrategierna på detta vis. I undervisningsformen *teacher-directed instruction* börjar läraren lektionen med att sammanfatta vad eleverna lärde sig tidigare för att sedan sätta upp nya mål för lektionen. I undervisningsformen *student-oriented instruction* får eleverna en aktiv roll av läraren, som till exempel uppgifter som ska lösas i grupp, och individanpassad undervisning. I *cognitive-activation* som undervisningsform blir eleverna utmanade genom komplexa frågeställningar där de behöver fundera och reflektera över uppgifterna som de får, exempelvis att eleverna måste förklara hur de löst en problemlösningsuppgift. I undervisningsformen *formative-assessment instruction* ger läraren återkoppling till eleverna på hur de ligger till i ämnet samt hur de kan utvecklas mer med förklaring på vad de behöver göra.

Enligt resultatet som OECD presenterat utifrån deras analys av enkäten visar det att svenska elever får mer av undervisningsformen *Student-oriented instruction* än vad övriga elever i andra länder som deltog i PISA får (Skolverket, 2016b). Eleverna får en individanpassad undervisning samt självständigt arbete i grupp. Denna undervisningsform används sällan i OECD-länderna utifrån OECDs resultat, bara 23% av eleverna i OECD arbetar regelbundet i grupparbeten jämfört med Sverige där det är 33% av eleverna. Undervisningsformen som utmanar elever, *cognitive-activation instruction*, är vanligare i

OECD-länder i jämförelse med Sverige men däremot visar resultatet att undervisningsformen *teacher-directed instruction* är ofta förekommande både i Sverige och i OECD-länder. Det är alltså vanligt att läraren sätter upp mål för lektionerna. Även den sista undervisningsformen, *formative-assessment instruction*, är ungefär lika förekommande i Sverige och OECD-länderna. Resultatet visar också att elever som oftast undervisas i *cognitive-activation instruction* presterar bättre på PISA-testerna, framförallt på de uppgifter som är svårast. Elever som oftast undervisas i *student-oriented instruction* presterar sämre på testerna i samtliga OECD-länder, vilket inkluderar Sverige.

Det som OECD kommit fram till utifrån enkäten är baserat på elevernas personliga upplevelser av undervisningen som de fått av deras lärare, det betyder att det inte är något som lärarna själva bekräftat eller dementerat. Dessutom går det inte att genom OECDs rapport avgöra om elevernas prestationer i PISA-testerna beror på lärarens undervisningsstrategi. OECDs slutsats är att samtliga strategier kan vara av stor vikt i klassrummet (Skolverket, 2016b).

PISA har olika fokusområden varje år. PISA-undersökningen som skulle ägt rum 2021 skulle ha haft matematik som fokusområde. I PISA 2021 har det lyfts fram fyra nya områden som ska uppmärksammas, och ett av de är matematiskt resonemang för att förtydliga att resonemang är en del av problemlösningsprocessen. I och med att PISA 2021 inte ännu genomförts än så går det inte att veta hur resultatet ser ut (Skolverket, 2021). Därför är det relevant att undersöka hur lärare planerar och organiserar sin matematikundervisning i syfte att främja elevers problemlösningsförmåga och vilka möjligheter och hinder det finns.

2.4 Läroplanen i matematik

Enligt läroplanen framstår fem matematiska förmågor som viktiga för elevernas matematiklärande; *begreppsförmågan*, *metodförmågan*, *resonemangsförmågan*, *kommunikationsförmågan* och till sist *problemlösningsförmågan*. Matematikundervisningen ska syfta till att eleverna ska utveckla dessa förmågor (Skolverket, 2022a).

Enligt läroplanen står det att eleverna ska utveckla kunskaper kring grundläggande begrepp inom matematiken. *Begreppsförmågan* handlar om att förstå begreppens innebörd och samband mellan dem (Skolverket, 2022a). Exempelvis ska eleverna kunna förklara likheter och skillnader på en kvadrat och triangel med hjälp av matematiska begrepp (Skolverket, 2022b). *Metodförmågan* handlar om att eleverna ska använda sig av olika matematiska metoder för att lösa uppgifter och problem (Skolverket, 2022a). Eleverna ska kunna identifiera vilken metod som bäst passar till en specifik matematisk uppgift. Kan de använda sig utav olika metoder kan det bli lättare att lösa svårare matematiska uppgifter, vilket kan leda till att elevernas intresse för matematik ökar och en vilja att utveckla sina kunskaper. *Resonemangsförmågan* handlar om att eleverna kan föra matematiska resonemang, vilket innebär att eleverna kan förklara och formulera argument på ett bra sätt som visar att de förstår uppgiften (Skolverket, 2022b). *Kommunikationsförmågan* handlar om att eleverna ska kunna kommunicera med varandra genom ett matematiskt språk samt kunna uttrycka sig både skriftligt och muntligt. För att uttrycka sina tankar kan eleverna använda sig av olika uttrycksformer såsom bilder, symboler eller konkret material. Detta kommer bidra till en diskussion om det matematiska innehållet i olika matematiska problem (Skolverket, 2022a).

I läroplanen för ämnet matematik står det att eleverna ska ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att formulera och lösa matematiska problem samt ska de kunna värdera valda strategier och metoder. *Problemlösningsförmågan* består av flera olika strategier. För att kunna tolka, formulera och lösa problem behöver eleverna använda sig av olika tillvägagångssätt (Skolverket, 2022a). Ett matematiskt problem är en uppgift som eleverna inte vet hur den ska lösas på förhand, och det är då eleverna behöver använda sig av dessa olika strategier för att kunna lösa problemet. De tidigare nämnda förmågorna, begreppsförmågan, metodförmågan, resonemangsförmågan och kommunikationsförmågan är en bidragande faktor för att kunna utveckla sina kunskaper inom problemlösning. Eleverna ska få strategier för matematisk problemlösning i enkla situationer, och med det menas att situationerna är elevnära och bekanta (Skolverket, 2022b), till exempel hur många kakor det behövs till klassfesten.

2.5 Definition av problemlösningsuppgift

En matematisk uppgift som eleverna inte vet hur den ska lösas på förhand kallas matematiskt problem (Skolverket, 2017). För att komma fram till en lösning behöver eleverna prova sig fram med olika strategier. Eleverna kan använda sig av sina tidigare kunskaper och erfarenheter för att lösa uppgiften (Skolverket, 2017). Det skiljer sig från elev till elev om uppgiften ses som en problemlösnings- eller rutinuppgift. Elever uppfattar uppgifter på olika sätt och därför går det inte att finna specifika krav som talar om vad som är en problemlösningsuppgift och vad som är en rutinuppgift (Lithner, 2006). En rutinuppgift handlar om att eleven har kunskap om vilken metod som ska tillämpas och använder på så vis sina tidigare kunskaper (Skolverket, 2017). Det finns tre viktiga punkter som ska uppfyllas för att det ska klassas som en problemlösningsuppgift för eleverna (Brehmer m.fl., 2016, s. 8). De tre punkterna som måste uppfyllas är: 1. Det måste vara en kognitiv utmaning för eleven och inte endast en beräkningsuppgift, 2. Problemet måste vara meningsfullt att lösa för eleven och 3. Det ska inte finnas någon given lösning på uppgiften.

3 Syfte och forskningsfrågor

Syftet med vår studie är att undersöka hur 5 F-3 lärares organiserar sin matematikundervisning samt vilka möjligheter och hinder de upplever i matematikundervisningen för att utveckla elevernas problemlösningsförmåga i enlighet med kunskapskraven för årskurs 3. Syftet kommer att besvaras genom följande forskningsfrågor:

- På vilket sätt beskriver F-3 lärare att de organiserar sin undervisning gällande problemlösning i matematik för att främja elevers problemlösningsförmåga?
- Vilka möjligheter och hinder uppfattar F-3 lärare att det finns för att organisera matematiklektioner i syfte att främja elevers problemlösningsförmåga?

4 Tidigare forskning

I detta kapitel presenteras studiens tidigare forskning. Först kommer en beskrivning av matematikundervisning och därefter förklarar vi mer om lärarens roll under

problemlösningslektioner. Till sist beskriver vi möjligheter och hinder i undervisningen för att eleverna ska utveckla problemlösningsförmågan.

4.1 Matematikundervisning

Att lära sig matematik framgångsrikt i grundskolan kräver mer än bara förmågan att memorera fakta. Det handlar om att lära sig bemästra något och att kunna tillämpa den kunskapen i att lösa problem. Exempelvis ska en specifik inlärd lösningsmetod kunna överföras och tillämpas på en ny problemsituation för eleven (NCTM, 2000; Niss & Højgaard Jensen, 2002). I lösningsfasen när eleven löser ett problem behöver eleven kontinuerligt ställa den metakognitiva frågan till sig själv om problemet är på väg att lösas. Om så inte är fallet måste eleven åtgärda problemet på ett annat sätt. Dessutom krävs kommunikationsförmåga såsom förmågan att tolka ett visst problem och förmåga att hantera matematiska symboler och språk (Schoenfeld, 1987; 1992).

Inom matematiken är det viktigt att begreppen byggs på steg för steg, att gå från konkret till abstrakt. Det vill säga att eleverna först får testa sig fram med hjälp av konkret material som till exempelvis centikuber och därefter kunna skriva det med matematikspråket exempelvis $4+4=8$. Läraren behöver skapa bra vägar för eleverna att ta för att kunna bygga vidare på olika begrepp för att utveckla begreppsförståelsen. Genom att eleverna har förståelse för begreppet addition, kan eleverna därefter utveckla förståelse för begreppet multiplikation (Löwing, 2016). Genom undervisningen måste läraren också hjälpa eleverna att utveckla effektiva metoder och god matematisk förståelse genom att hjälpa och stötta eleverna i diskussioner och i deras tankesätt. Läraren behöver använda sig av olika metoder i undervisningen samt att ge eleverna utrymme att jämföra olika metoder för att lära eleverna att använda sig av lämpliga metoder. Detta gynnar elevernas metodförmåga (Heiberg Solem, m.fl., 2019).

Det är viktigt att eleverna får träna på att argumentera med hjälp av matematikspråk att deras lösning av uppgiften är korrekt för att på så sätt utveckla resonemangsförmågan. Då krävs det att eleverna har förståelse för matematiska begrepp. Elevernas resonemangsförmåga påverkas av uppgiftens utformning, vilket innebär att lärarens ansvar är att välja uppgifter där eleverna får en chans att utveckla matematiska idéer och matematisk förståelse. Läraren måste hjälpa eleverna så att alla får komma till tals men också att bemöta elevernas resonemang (Grevholm, 2012). Det är lärarens uppgift att ge eleverna möjlighet att använda sin kommunikationsförmåga på olika sätt eftersom alla elever har olika förutsättningar och möjligheter till att kommunicera (Jakobsson & Nilsson 2019). Det är viktigt att läraren tänker på vilken åldersgrupp undervisningen ska passa till för att kunna välja ut och anpassa innehållet så att det passar elevernas förståelse (Löwing, 2016).

Inom matematikundervisningen används olika typer av material, det kan kallas för laborativt material eller konkret material, och det används för att utveckla elevernas matematikkunskaper (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2020). Konkret material är ett fysiskt verktyg som används för att synliggör specifika begrepp eller beskriver iakttagelser i matematik. Konkret material används ofta vid problemlösning för att utveckla elevernas formuppfattning och begrepps-förmåga. Multilinkklossar, centikuber, tiobasmaterial, positionskort och whiteboards är vanligt konkret hjälpmedel som används i matematikundervisningen för att utveckla elevernas begrepps-förmåga, vilket är en viktig förutsättning för elevernas problemlösningsförmåga (Häggbloom, 2013). För att öka elevernas möjlighet att utveckla sina matematikkunskaper behöver eleverna ett varierat

arbetssätt där de får använda olika laborativt material. När laborativt material används är det viktigt att matematiken hamnar i fokus och där är lärarens roll avgörande för elevernas lärande. Planeringen är viktig då läraren behöver välja rätt laborativt material som passar innehållet av lektionen (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2020).

4.2 Lärarens roll under problemlösningsektioner

Problemlösning inom matematiken är en stor och viktig del för elevernas lärande. Läraren behöver därför ha kompetens för att vägleda eleverna men också kunna tolka och förstå deras tankar. Fokus måste ligga på elevernas svar för att därefter kunna dra slutsatser om elevernas matematiska förståelse samt deras lösningar (Grevholm, 2012). För att eleverna ska kunna använda och nå sina matematiska tankar måste läraren se sin undervisning om problemlösning som ett verktyg. Läraren måste skapa möjligheter för eleverna att nå djupare förståelse för matematik genom problemlösningsektionen. Genom elevernas djupare förståelse inom matematik kommer de kunna använda sina kunskaper för att kunna använda sig av de andra förmågorna i matematiken (Heiberg Solem m.fl., 2019).

Tidigare forskning, gjord av Taflin (2007), visar några framgångsfaktorer för lärare under elevernas problemlösningsektion. Dessa är att stötta, ställa och besvara frågor och leda diskussionerna framåt. I studien påvisas även vikten av presentera elevernas olika lösningar för att ge eleverna en variation av både strategier till att lösa problemen men också olika lösningsektioner. I en annan studie av Skoogh & Johansson (1991) påvisas det också att läraren behöver undervisa om olika problemlösningsektioner och strategier genom olika arbetssätt för att eleverna ska lära sig att lösa problemet självständigt. De flesta elever beskriver att de ägnar för lite tid åt att analysera problem och söka efter relevant metod. För att eleverna ska få träna på sådana situationer behöver läraren skapa goda förutsättningar genom att ställa frågor som: "Vad förstår jag? Vad förstår jag inte? Vad vet jag? Vad vill jag veta?" (Skoogh & Johansson, 1991, s. 115). Detta är också användbart för att vägleda eleverna. Ytterligare vägledande frågor som är lämpliga att ställa är: "Verkar lösningen rimlig? Vad menas med rimlig? Finns det fler lösningar? Om det finns fler lösningar, hur många lösningar finns det? Kan man lösa uppgiften på andra sätt? På hur många olika sätt kan uppgiften lösas? Vilket är det enklaste sättet att lösa uppgiften på?" (Palmér & Bommel, 2019, s. 22).

Detta bekräftar också i en studie av Walshaw & Anthony (2008). Studien visar att lärare som undervisar i problemlösning för att utveckla elevernas problemlösningsektion bör ge eleverna många tillfällen där de får möjlighet att diskutera i grupp. Här är även lärarens roll viktig, att i en avslutande helklassdiskussion presentera elevernas olika lösningar och se till att eleverna får en chans att utbyta sina idéer med varandra för att på så sätt utveckla problemlösningsektionen. Detta är även något som Häggblom (2013) bekräftar. Lärarens roll är att leda eleverna framåt på ett motiverande sätt, exempelvis genom att välja ut och lyfta fram elevlösningar i helklass och diskutera olika lösningar tillsammans. Men för att eleverna ska våga delta i diskussioner måste eleverna känna sig trygga där är lärarens roll viktig. Genom normer som gör att eleverna känner sig trygga, där de vågar svara fel och gissa sig fram, kommer de bli engagerade vilket gör att de utvecklas inom problemlösning.

Det finns fem undervisningsektioner för att ge lärarna en bättre kontroll över sin undervisning i matematik när det gäller lektionens planering och innehåll, enligt Smith & Stein (2014). Dessa är förutse, överblicka, välja ut, ordna och koppla ihop. Förutse handlar om att tänka ut elevlösningar i förväg samt vilka strategier läraren vill att eleverna ska lära

sig. Det är viktigt att tänka ut både rätta elevlösningar men också felaktiga lösningar som eleverna kan tänkas använda sig av. Överblicka handlar om att iaktta elevernas matematiska tänkande under tiden de arbetar med uppgiften, både enskilt och i grupp. Inför helklassdiskussionen om problemet är detta steg viktigt så att läraren får ett bra underlag om vad eleverna behärskar. Välja ut är steget där läraren väljer ut de lösningar som läraren vill att resten av klassen ska ta del av. Nästa steg, ordna, handlar om ordningen som läraren väljer att presentera elevlösningarna för att ge eleverna möjlighet att fördjupa deras förståelse av målet. Smith & Stein (2014) skriver att ett sätt att presentera lösningarna är att börja med en konkret lösning som bilder och symboler, för att sedan gå vidare till abstrakta strategier som exempelvis algebra. Sista steget är att koppla ihop olika strategier för att eleverna ska se matematiska samband. Det finns en risk att läraren avslutar diskussionen med att visa olika lösningar, och att sista steget glöms bort. Det är viktigt att eleverna får möjlighet att urskilja olika mönster för att kunna se vilken strategi som är den mest effektiva (Smith & Stein, 2014).

4.3 Möjligheter och hinder i undervisningen för att utveckla elevernas problemlösningsförmåga

I en studie som gjorde av Sakshuag och Wohlluter (2010) kom de fram till att eleverna i grupp enklare kunde förstå och lösa problemlösningsuppgifter i jämförelse med att eleverna arbetar individuellt. Lärarna måste informera eleverna om problemet, stötta, ställa och besvara frågor, för att leda diskussionerna framåt både under deras lösningsprocess men också under elevredovisningarna i helklassdiskussionen. Erbjuds eleverna ett arbetssätt där de får möjlighet att diskutera problemlösningsuppgifterna i grupp, får eleverna lyssna, fråga och jämföra olika lösningsförslag vilket kommer bidra till att eleverna utvecklar problemlösningsförmågan.

Kvalitén på undervisningen en viktig aspekt så att eleverna får möjlighet att utveckla deras problemlösningsförmåga. För att få bra kvalitet på sin undervisning måste läraren bli medveten om vilka ramfaktorer det finns och planera sin undervisning efter det för att underlätta sin planering (Lindström & Pennlert 2016). En ramfaktor som spelar stor roll i matematikundervisningen är tid, tiden att planera undervisningen, tiden att genomföra undervisningen och till sist tiden som spenderas enskilt med eleverna. Det är redan bestämt utifrån timplanen hur mycket undervisning som ska bedrivas i matematik och lärarna har en begränsad planeringstid att lägga på de olika ämnena (Löwing 2004). I Skolinspektionens rapport (2006) framgick det att grunden för en bra undervisning är att den ordinarie undervisningen fungerar och med en god undervisning ger det mindre behov av extra anpassningar. Vara välorganiserad, planerad och reflekterande samt ha en förståelse för elevernas individuella utvecklingsbehov är faktorer för en god undervisning som gynnar eleverna (Håkansson & Sundberg, 2012).

Idag är det vanligt att använda sig av läroböcker som undervisningsmaterial. Vanligast är att läraren följer innehållet och ordningen som är i läroboken (Pepin & Haggerty, 2002 & 2003; Schmidt m.fl., 1996). Enligt en forskningsstudie som gjordes 2014 av Boesen m.fl. visar det sig att den svenska matematikundervisningen består av att enskilt lösa uppgifter i matematikboken. En annan studie som gjordes 2016 av Brehmer m.fl. indikerar på att eleverna ges små möjligheter att utveckla problemlösningsförmågan genom arbete i boken då det inte finns många uppgifter i läroböckerna som kan klassas som en problemlösningsuppgift. Därför måste lärare ha detta i åtanke i sin undervisning, att inte endast bedriva sin undervisning i problemlösning genom att eleverna får arbeta

självständigt i sin matematikbok. Det finns en risk att eleverna hindras från att utveckla problemlösningsförmågan genom denna typ av undervisning.

5 Teoretiskt ramverk

I detta kapitel presenteras studiens teoretiska ramverk som vi kommer att använda för att kunna tolka vårt resultat och för att uppfylla studiens syfte, hur lärare organiserar samt vilka möjligheter och hinder de upplever i matematikundervisningen.

5.1 De fem undervisningspraktikerna

För att kunna tolka vårt resultat och för att uppfylla studiens syfte, hur lärare organiserar samt vilka möjligheter och hinder de upplever i matematikundervisningen, kommer vi att analysera det inspelade materialet utifrån Smith & Steins (2014) fem undervisningspraktiker som hänger ihop med varandra. Det är ett stöd för lärare i deras matematikundervisning.

Den första undervisningspraktiken *förutse* startar redan när läraren planerar sin undervisning i matematik. Den handlar om att tänka ut elevlösningar i förväg samt vilka strategier läraren vill att eleverna ska lära sig. Läraren behöver förutse vilka elever som kommer utföra korrekta lösningar och vilka som kommer göra felaktiga lösningar, och hur dessa lösningar kommer att se ut, därför måste läraren fördjupa sig i olika strategier som eleverna med störst sannolikhet kommer att använda sig av för att lösa problemet (Smith & Stein, 2014). Erfarenhet hos läraren underlättar i denna del av arbetet, ju längre erfarenhet läraren besitter ju enklare kommer det bli att förutse elevlösningar (Larsson och Ryve, 2018).

Överblicka handlar om att iaktta elevernas matematiska tänkande under tiden de arbetar med uppgiften, både enskilt och i grupp. Genom att ha förutspått elevernas lösningar i förväg kommer det underlätta för läraren att ställa relevanta frågor som hjälper eleverna framåt i tankeprocessen för att lyckas lösa problemet, vilket *överblicka* också handlar om. Inför diskussionen om problemet är detta steg viktigt så att läraren får ett bra underlag om vad eleverna behärskar (Smith & Stein, 2014).

Välja ut är steget där läraren väljer ut de lösningar som läraren vill att resten av klassen ska ta del av. Det är viktigt att läraren väljer ut de lösningarna som passar till lektionens matematiska mål. Därför är de två tidigare stegen viktiga att genomföra då det kommer ge bättre förutsättningar för läraren (Smith & Stein, 2014). Även detta steg är viktigt inför kommande helklassdiskussion för att återigen välja lösningar som passar det matematiska målet av lektionen.

Nästa steg, *ordna*, handlar om ordningen som läraren väljer att presentera elevlösningarna för att ge eleverna möjlighet att fördjupa deras förståelse av det matematiska målet. Smith & Stein (2014) skriver att det finns olika sätt att presentera elevlösningarna på. Ett sätt är att börja med en konkret lösning som bilder och symboler, för att sedan gå vidare till abstrakta strategier som exempelvis algebra. Ett annat alternativ är att börja med den strategin som används av flest elever. Det är också bra att läraren tar upp vanliga missuppfattningar som läraren uppmärksammat under processens gång för att visa eleverna att det finns bättre lösningsmetoder.

Sista steget är att *koppla ihop* och har i syfte att läraren ska skapa en rik och meningsfull matematisk helklassdiskussion, där eleverna ska få möjlighet att koppla ihop olika strategier för att de ska se matematiska samband. Det finns en risk att läraren avslutar diskussionen med att visa olika lösningar och att sista steget glöms bort, men det är viktigt att eleverna ges möjlighet att få syn på de olika matematiska idéerna för att kunna utveckla det matematiska målet. Genom detta får eleverna möjlighet att urskilja olika mönster för att kunna se vilken strategi som är den mest effektiva. I slutet av lektionen ska eleverna ha fått lära sig flera sätt att lösa ett problem på samt förstå den matematiska idéen (Smith & Stein, 2014).

6 Metod

I detta kapitel ges först en beskrivning av urvalet till studien samt en presentation av informanterna. En beskrivning av vår valda datainsamlingsmetod kommer att presenteras samt hur datainsamlingen bearbetades. Sist ges en beskrivning av studiens forskningsetiska principer.

6.1 Urval

Urvalet baseras på kriterierna att de ska vara utbildade F-3 lärare och verksam på en skola. Detta för att få deltagare till studien som är relevanta för de forskningsfrågor som har utformats. För studiens syfte är det inte av någon betydelse vilken årskurs på lågstadiet läraren undervisar i just nu då de har erfarenhet att arbeta i alla årskurser på lågstadiet. I och med att intervjufrågorna (Bilaga 3) är utformade som de är kan vi få en generell beskrivning av deras matematikundervisning. Vi valde att göra ett bekvämlighetsurval när vi valde vilka lärare vi intervjuade. Ett bekvämlighetsurval är när respondenterna finns tillgängliga för skribenterna (Bryman, 2011). Vi kontaktade personer vi känner som är verksamma på skolor som därefter vidareförmedlade oss till lärare som är erfarna och verksamma inom F-3 eller F-6 lärare. Vi mailade därefter ut till sex lärare och fick svar av fem stycken som svarade att de kunde ställa upp på en intervju. Lärarna arbetar på olika skolor och i olika årskurser, men vi visste inte i förväg hur de arbetar med problemlösning.

Informanter	Legitimerad lärare	Undervisat i matematik	Verksam lärare i
Lärare A	F-6 lärare	17 år	Årskurs 1
Lärare B	F-3 lärare	5 år	Årskurs 3
Lärare C	F-6 lärare	12 år	Årskurs 3
Lärare D	F-3 lärare	5 år	Årskurs 2
Lärare E	F-3 lärare	6 år	Årskurs 1

6.2 Genomförande

Sex stycken lärare kontaktades via mail där fem lärare visade ett intresse av att delta i studien. Tider för de olika intervjuerna bokades in via mail, där två av lärarna valde att göra intervjun på zoom och de tre resterande valde att ha på plats på deras arbetsplatser. De intervjuer som ägde rum på arbetsplatsen gjordes ostört i informanternas klassrum. De som intervjuades digitalt satt också ostört i deras klassrum.

Samtliga intervjuer ägde rum på eftermiddagen när eleverna hade slutat, vilket var en bra tid då lärarna inte uppfattade tiden som stressig. Intervjuerna tog mellan 20 till 40 minuter vilket Bryman (2011) anser vara tillräckligt med tid för att få information på. Det blev en semistrukturerad intervju som bestod av huvudfrågor vilket under tiden kompletterades med följdfrågor (Denscombe, 2017). Vi delade upp intervjuerna mellan oss så att den ena genomförde tre intervjuer och den andra genomförde två intervjuer. Under intervjuerna fördes inga anteckningar då ljudet spelades in med hjälp av våra telefoner, både intervjuerna som var på plats och via zoom.

6.3 Datainsamlingsmetod

Denna studie är en kvalitativ studie där semistrukturerade intervjuer har använts eftersom vi är intresserade hur lärare uppfattar att de organiserar sin matematikundervisning. I semistrukturerade intervjuer är frågorna formulerade i förväg och intervjuaren är flexibel när det kommer till att ställa frågorna. Det kan variera mellan intervjuerna i vilken ordning frågorna ställs, eftersom det istället ges mer utrymme till personen som intervjuas att utveckla sina tankar och idéer om frågorna som ställs (Denscombe, 2017).

Efter att formuleringen av syfte och frågeställningar var klar påbörjades formuleringen av intervjufrågor som skulle kunna hjälpa oss besvara forskningsfrågorna. När intervjufrågorna var klara genomfördes en pilotstudie. Efter pilotstudien kompletterades intervjufrågorna med fler och djupare frågor samt en intervjuguide (bilaga 3). Intervjuguiden börjar med lite bakgrundsinformation om lärarens arbetslivserfarenhet inom läraryrket kopplat till matematik, sedan kommer frågor om organisationen i skolan, organisation av matematiklektioner och till sist organisation av problemlösningslektioner. Pilotstudien kommer att användas i studien då svaren är relevanta för denna studie. Vi kompletterade pilotstudien med samma respondent vid ett senare tillfälle med frågorna som tillkom i efterhand.

6.4 Databearbetning

Samtliga intervjuer spelades in och transkriberades direkt efter så att vi hade intervjun färskt i minnet. När vi hade intervjuat alla samt transkriberat det inspelade materialet började vi att färgkoda respondenternas svar utifrån intervjukategorierna och flera återkommande begrepp som framkom, och efter det kategoriserades svaren och kategorier skapades. När insamlade data kategoriseras i olika kategorier som är relaterade till forskningsfrågor kallas det för tematisk analys (Bryman, 2011). Vi fick fram sju olika kategorier. *Organisation av matematiklektioner* blev en kategori för att flera av svaren handlade om hur lärarna organiserade och planerade matematiklektioner. En annan kategori blev *lärarens roll under problemlösningslektioner* för att samtliga respondenter betonade vikten av hur viktig lärarens roll är, att som lärare stötta eleverna för att få igång deras tänkande samt hjälpa eleverna framåt i deras problemlösningsprocess. Nästa kategori blev *möjligheter vid problemlösningslektioner*. Denna kategori skapades för att flertalet respondenter lyfte flera möjligheter vid problemlösningslektioner. Därefter blev *hinder vid problemlösningslektioner* nästa kategori, för att respondenterna betonade att det kan även förekomma hinder vid problemlösningslektioner. *Bedömning av elevernas problemlösningsförmåga* blev en kategori, för att samtliga respondenter pratade om formativ och summativ bedömning. Den sista kategorin som skapades var *förberedelse och planering av problemlösningslektioner*, den skapades då flera respondenter diskuterade om hur de planerar och förbereder problemlösningslektioner.

6.5 Etik

Utifrån Vetenskapsrådets rapport om god forskningssed (Vetenskapsrådet, 2017) har vi förhållit oss till de forskningsetiska principerna som är *informationskravet*, *samtyckeskravet*, *konfidentialitetskravet* och *nyttjandekravet*.

Samtliga informanter har tagit del av ett informationsbrev (bilaga 1) där information framgår om hur de etiska övervägandena har tagits i beaktande under studien. Respondenterna informerades om studiens syfte och deltagarnas rättigheter samt information om vart studien kommer att publiceras framgår i informationsbrevet. Vi skickade informationsbrev innehållande information om studiens syfte, samt samtyckesbrev, där de gav sitt samtycke att delta i studien, till samtliga lärare som vi önskade intervjua (Bilaga 1 & 2), vilket uppfyller *informationskravet* och *samtyckeskravet*. Dessutom har informanterna givit samtycke till att ljudet spelas in, vilket också uppfyller *samtyckeskravet*. Vi som är ansvariga för studien har informerat om att samtliga informanter som deltagit är anonyma. Vi benämner dem som Lärare A, Lärare B, Lärare C, Lärare D, och Lärare E för att skydda lärarnas identitet. Anonymiteten gäller för både deltagarna och skolorna som lärarna är verksamma i, vilket uppfyller kriteriet för *konfidentialitetskravet* (Vetenskapsrådet, 2017). *Nyttjandekravet* uppfylls genom att uppgifterna som lämnats endast används till studiens syfte och ändamål. All material som har samlats in kommer att endast användas för forskningsändamålet, vilket vår studie lever upp till. I informationsbrevet har alla respondenter blivit informerade att ljudinspelningarna kommer att raderas när studien är avslutad (Bryman, 2011).

7 Resultat

I detta avsnitt presenteras resultatet utifrån intervjuerna om hur lärare organiserar sin matematikundervisning i syfte att främja elevers problemlösningsförmåga och vilka möjligheter och hinder det finns. Kapitlet är uppdelat i sju kategorier som är formade utifrån analysen av data. Kategorierna är *organisation av matematiklektioner*, *organisation av problemlösningslektioner*, *lärarens roll under problemlösningslektioner*, *möjligheter vid problemlösningslektioner*, *hinder vid problemlösningslektioner*, *bedömning av elevernas problemlösningsförmåga* och till sist *förberedelse och planering av problemlösningslektioner*.

7.1 Organisation av matematiklektioner

Samtliga respondenter betonar att de föredrar att ha matematiklektioner under förmiddagen, helst på morgonen. Detta beror på att lärarna upplever att eleverna har mer energi den tiden. De lärarna som gjort sitt schema själv har lagt alla matematiklektioner på förmiddagen. Lärarna som inte fått möjlighet att strukturera sitt schema själva har ändå gjort en omstrukturering för att få till matematiklektioner på förmiddagen. En av respondenterna förklarar:

Det ligger aldrig efter lunch och det är främst för att jag märker att de tyngre ämnena behöver man göra på förmiddagen när eleverna har mer energi (Lärare B).

Flera av lärarna upplever stora nivåskillnader i matematikämnet till skillnad från resterande ämnen där kunskapsnivån är mer jämn. En respondent provade att organisera om genom att ha två olika nivågrupper i matematiken, en grupp med elever som behöver mer utmaning och en grupp som behöver befästa de matematiska grunderna mer.

Respondenter upptäckte att det fungerade bra i den utmanande gruppen, de kunde följa varandras resonemang och leda diskussioner framåt i samspel med varandra. Detta i motsats till den andra gruppen där respondenten hade en hel grupp med elever som behövde hjälp av läraren och det blev svårt att hinna med alla. Respondenten förklarar:

Det fungerade jättebra i starka gruppen alltså de blev sjukt stärkta av det och fick jobba med såna som är jämlika. I den svaga gruppen, det gick ju bra för att man kunde anpassa men arbetsbördan för en sån lärare blev lite för tuff att ha alla svaga i samma klass (Lärare B).

7.2 Organisation av problemlösningslektioner

Samtliga respondenter betonade att det är önskvärt att ha halvklasser under problemlösningslektioner. De upplever att det blir mindre rörigt då lärarna vill att eleverna ska ha möjlighet att diskutera och resonera med varandra. Dessutom ger det lärarna en större möjlighet att hinna gå runt och lyssna på elevernas diskussioner men också hinna runt och stötta eleverna vidare i sitt tankesätt. När det är helklass är det svårt att hinna med att stötta alla elever och samtidigt lyssna på allas resonemang. En av respondenterna förklarar:

Jag försöker se till att ha så mycket matematik som möjligt i halvklass, för att jag föredrar när man kan få till ett resonemang. Det är ett måste för mig att hinna höra hur elevernas tankar går och hur det landar hos eleverna, så jag tycker det är viktigt med öppna diskussioner (Lärare C).

Fler av respondenterna berättar att de blir styrda av läromedlet både generellt inom matematiken men också när det kommer till problemlösningsuppgifterna. En respondent berättar att det kommer en del problemlösningsuppgifter lite då och då som de arbetar med och gör därför inte så mycket mer problemlösningsuppgifter utöver det. Två andra respondenter berättar att de inte hinner med mer problemlösning då läromedlet kräver mycket tid, men att läromedlet består av mycket diskussioner och mindre arbete i matematikboken. Då menar de på att eleverna ständigt tränar på både resonemangsförmågan och problemlösningsförmågan och att de inte behöver lägga in mer problemlösning än så. Några av lärarna nämner att det tar längre tid att planera och organisera egna påhittade problemlösningsuppgifter som också är på rätt nivå för eleverna när läromedlet ändå är så omfattande. En av respondenterna förklarar:

För stunden känner jag mig styrd utav läromedlet och gör sällan ingen mer problemlösningsuppgift för att läromedlet [...] är så omfattande och jag hinner helt enkelt inte med (Lärare A).

7.3 Lärarens roll under problemlösningslektioner

Alla fem respondenter betonade vikten av hur viktigt det är stötta elever i deras logiska tänkande. Samtliga respondenter berättade att de inte är där som stöd i att leverera ett svar eller hur uppgiften ska lösas, utan de är där som stöd för att utveckla sitt tänkande genom att säkerställa så att de förstår uppgiften och att de förstår alla begrepp som de behöver förstå för att problemlösningsuppgiften ska kunna lösas. Uppgifterna måste också ligga på rätt nivå och de berättar att det är viktigt att ställa stöttande frågor som hjälper eleverna framåt. En av respondenterna ger exempel på hur det går att stötta eleverna vidare:

Ja det är ju mycket när de har grupparbeten att ställa de här frågorna, utmanande frågor till de som kanske kommit lite längre "hur kan du tänka på ett annat sätt?" och stöttande frågor till de som har fastnat, så mycket handledande och hjälpa till och ställa frågor för att de ska kunna komma fram till rätt svar (Lärare D).

En annan viktig aspekt som några av respondenterna tryckte på var deras roll i att titta och välja ut elevlösningar för att sedan kunna ha en bra slutdiskussion tillsammans i helklass där olika lösningar presenteras i en bra ordning. En av respondenterna förklarar:

Det är mycket att försöka hinna med så man känner sig mest som en person som irrar runt, men då underlättar det om man i tänkt ut elevlösningar i förväg så man redan har ett hum om det (Lärare E).

Samtliga respondenter förklarar att deras roll också är att para ihop eleverna på ett fungerande sätt där parindelningen ska gynna samtliga elever och leda eleverna framåt i matematikutvecklingen. Om de arbetar två och två måste lärarna se till så att båda eleverna förstår uppgiften och vet hur den ska lösas, så att en elev inte hänger med alls och den andra gör hela arbetet. En av respondenterna förklarar:

Para ihop elever så att de jobbar bra med varandra, inte bara para ihop de så att de starka handleder de svaga utan det finns fler saker att tänka på där (Lärare A).

En annan respondent förklarar:

Alltså att de arbetar två och två och de måste se till så att båda förstår hur man löser uppgiften. Det räcker liksom med att en kan läsa eftersom det blir ändå de matematiska förmågorna som tränas, och så kan man liksom tänka igenom vilka du parar ihop för att få rätt dynamik i gruppen (Lärare B).

7.4 Möjligheter vid problemlösningslektioner

Samtliga respondenter berättar att möjligheterna med problemlösningslektionerna är många. De trycker framförallt på det kooperativa lärandet där samspelet mellan lärare och elev är viktigt, men också samspelet eleverna emellan. En av respondenterna förklarar:

Ja men det är ju mycket det här att prata matte, och för de här starka att få möjlighet att va tvungen att uttrycka sig, och det är ju bra för de att förklara för de som inte kommit lika långt att få höra, att de får höra på olika sätt och inte bara höra mig förklara utan att en kompis kan förklara så att man kan förstå. Det kooperativa (Lärare D).

En av respondenterna berättar också att klassrumsklimatet är en viktig del för att få eleverna att våga prata. Respondenten berättar att eleverna måste veta att det inte är så farligt att räcka upp handen och svara fel, utan om det blir det fel så blir det. Finns det ett accepterande klimat så får man alla elever med sig till att vara delaktiga. En av respondenterna förklarar:

Vi jobbar med accepterande klassrumsklimat, men sen också det här med att man kan överhöra hur någon annan tänker och ta till sig det att vi lär oss av varandra (Lärare B).

Fördelen som samtliga respondenter tar upp med problemlösningslektioner är att det är mycket samtal och samarbetsövningar. En respondent upplever att det är enklare att låta eleverna resonera matematik i problemlösning än i andra delar inom matematiken, både för de som behöver utmaning men också för de elever som behöver stöttning på vägen för att klara uppgiften. En av respondenterna förklarar:

Möjlighet att få starka elever som bara vet svaret, att låta de resonera över hur de kom fram till svaret, att kunna utmana de mer. En möjlighet för de att behöva uttrycka sig och visa hur de tänkt (Lärare E).

7.5 Hinder vid problemlösningsektioner

Samtliga respondenter pratar om samma hinder de kan se i arbetet med problemlösningsektioner. Respondenterna trycker på att begreppsförståelsen är en förutsättning för att kunna lösa uppgifterna. En av respondenterna förklarar:

Vi har haft en diagnos, vi har haft en elev som jag vet kan, men så svarar han helt fel, och så går man tillbaka och läser, "Jaha mena du så?". Så just det här att man behöver stötta upp dem lite extra med läsningen så att de inte faller på det (Lärare A).

Läsvårigheter var ett hinder som samtliga respondenter också tog upp. Om eleverna inte kan läsa uppgiften så är det inte elevens matematiska kunskaper som hindrar eleven från att eventuellt klara problemlösningsektionen. En av respondenterna förklarar:

Svårigheterna är ju kanske om det är barn när det är textuppgifter att de kanske inte har tillräcklig läskunskaper än, därför kan det va bra att man tänker både att det är viktigt med introduktionen, att liksom kanske säga uppgiften högt först, och sen får kanske de möjlighet att lösa uppgiften (Lärare B).

Vad några av respondenterna också förklarade var att tiden kan bli ett hinder eftersom det är många delar som ska hinna med under en problemlösningsektion.

Det som jag oftast har svårt med det är att komma till slutdiskussionen, att hinna med den, för även om man har haft en plan som man ska hinna med alla delar så ihop sen så tar tiden slut så det tycker jag är svårast att sätta liten time timer på mig själv (Lärare A).

Respondenterna berättar att det är en utmaning att både hinna med att utmana de elever som behöver utmaning för att de ska fortsätta utvecklas, samtidigt som de måste förklara grunderna för de elever som inte förstår när det är helklasssektioner. Det blir en utmaning inom matematikämnet att följa upp samtliga elevers kunskaper när eleverna ligger på olika nivåer. En av respondenterna förklarar:

Det är klurigt när eleverna är på så olika nivåer, när det är några som är högpresterande samtidigt som flera elever inte förstått grunden än (Lärare B).

Sista hindret som samtliga respondenter tog upp var att det är en lektion där det finns en risk att det blir rörigt. Det är många elever som diskuterar med varandra och en av respondenterna berättar:

Lektioner där det är mycket samtal det kan ju bli väldigt rörigt, liksom att du behöver verkligen tänka på vilka du parar ihop (Lärare B).

7.6 Bedömning av elevernas problemlösningsektioner

Samtliga fem respondenter tar upp att både formativ och summativ bedömning används under arbetet om problemlösning. För att säkerhetsställa att eleverna nått målen för problemlösningsektionen använder samtliga respondenter summativ bedömning i form av ett test i slutet av lektionen eller arbetet för att se elevernas individuella kunskaper. Den formativa bedömningen används betydligt mer där elevernas delaktighet under lektioner, genomgångar och diskussioner har stor betydelse för den framtida planeringen av elevernas utveckling. En av respondenterna förklarar:

Vi har i det här materialet avslutslappar, både på problemlösningen och på det andra, där man kan checka av lite snabbt och formativt, sen är det ju mycket när det är gruppövningarna så har man ju möjlighet att gå runt och lyssna. Så mycket formativ bedömning. Sen har vi också diagnoser och sånt i slutet. Blandat med summativ och formativ bedömning (Lärare D).

En av respondenterna förklarar att när det kommer till bedömning av matematiken när det gäller problemlösning är att vara uppmärksam på vad det är som gör att eleverna inte når målen. I och med att problemlösningssuppgifter oftast består av en del text, är det viktigt att veta om det är texten eller kunskaperna i matematik som är problemet. En av respondenterna förklarar:

Om det är någon som inte når målen kollar jag på om det beror på lässvårigheter eller om det är matematikkunskaperna (Lärare B).

Vad samtliga av respondenterna upplever är att de elever som inte når målen för problemlösning oftast inte når målen i flera av områdena inom matematiken. En av respondenterna förklarar:

Oftast är det inte bara en del inom matematiken som är svårt om det nu är så att eleven inte når kraven för problemlösning. Vi har bra dialog med specialläraren i matematik där eleverna får gå iväg extra med henne i fall där det behövs (Lärare D).

7.7 Förberedelse och planering av problemlösningsslektioner

Samtliga respondenter berättar att det krävs mer förberedelser och planering när det kommer till problemlösningsslektioner. Respondenterna tar upp att de behöver förbereda med det laborativa materialet som kan behövas användas under problemlösningsslektioner och ofta hitta egna eller gamla problemlösningssuppgifter som kan användas. En respondent förklarar:

Krävs mer förberedelser till skillnad från en vanlig matematiklektion då detta kräver mycket egenkomponerade lektioner. Annars är det enkelt att följa planeringen i läromedlet till andra lektioner matematiklektioner. Då räcker det att förbereda och planera i vilken ordning och vilka tal jag ska gå igenom (Lärare B).

Några av respondenterna förklarar att de utgår från nivån som finns i matematikboken, för att sedan kunna forma egna liknande problem. Detta bidrar även till att respondenterna kan återanvända samma uppgifter vid senare tillfälle då en respondent upplever att eleverna glömmer bort uppgifterna som de tidigare gjort. Detta underlättar både förberedelsen och planeringen till problemlösningsslektioner då det finns färdigt material sedan innan. En av respondenterna förklarar:

Jag utgår från nivån som finns i boken och formar egna liknande problem, kan återanvända samma uppgifter vid ett senare tillfälle, då många elever kan ha glömt bort uppgifterna (Lärare E).

Att tänka igenom i förväg hur alla elever ska ha möjlighet att klara problemlösningssuppgifterna, framförallt eleverna som ännu inte har tillräckliga lässkunskaper ännu, är något som samtliga respondenter planerar för. En av respondenterna förklarar:

Svårigheterna är ju kanske om det är barn när det är textuppgifter att de kanske inte har tillräcklig lässkunskaper än, därför kan det va bra att man tänker både att det är viktigt med introduktionen, att liksom kanske säga uppgiften högt först, och sen får kanske de möjlighet att lösa uppgiften (Lärare B).

Vad en av respondenterna också tar upp är att förbereda och tänka igenom hur uppgifterna kan uppfattas språkligt av eleverna med svenska som andraspråk eller de eleverna som är svaga språkligt. De förbereder vilka ord och begrepp som kan behövas förklaras ytterligare samt planerar i förväg olika sätt att förklara uppgiften på så att alla elever har en chans att lyckas lösa uppgiften. En av respondenterna förklarar:

Jag försöker läsa igenom innan och tänka hur uppgifterna kan uppfattas av mina Sva elever eller mina svagaste, först och främst språkligt (Lärare A).

8 Diskussion

I detta kapitel kommer studiens resultat att diskuteras utifrån forskningsfrågorna kopplat till tidigare forskning och litteratur i bakgrunden. Därefter kommer studiens metod att diskuteras gällande reliabilitet, validitet samt generalisering.

8.1 Hur lärare i F-3 beskriver att de organiserar sin undervisning gällande problemlösning

Resultatet visar att lärare i F-3 önskar ha matematiklektionerna på förmiddagen. Lärarna önskar att ha matematiklektionerna på förmiddagen för att eleverna har mer ork och fokus till att diskutera och resonera i samspel med andra. Lärarna har haft elevernas energi och fokus i åtanke när de planerat vart matematiklektionernas placering på schemat under dagen för att det ska gynna elevernas utveckling. Detta är något som Håkansson & Sundberg (2012) betonar, vikten av att vara välorganiserad, planerad och reflekterande och att dessutom ha en förståelse för elevernas utvecklingsbehov, precis så som lärarna resonerar i detta fall.

Det var inte alla respondenter som förutsåg elevlösningar i förväg innan arbetet med problemlösningsektionerna. Det betyder att resterande respondenter inte använder sig utav alla fem undervisningspraktiker som Smith and Stein (2014) anser för en bättre matematikundervisning. Detta innebär att några av respondenterna inte vet vilka lösningar som kommer att användas, både felaktiga och rätta lösningar. Å andra sidan spelar lärarnas erfarenhet in i detta steg, vilket kan göra att lärare med lång erfarenhet av problemlösningsektioner redan vet vilka strategier eleverna brukar använda. Tiden är dock ett problem för lärare. Att förutse flera felaktiga och rätta lösningar behöver mycket förberedelse och samtliga lärare uttryckte att de inte hinner med allt som de vill göra.

Även om inte alla lärare förutspådde elevlösningar ansåg samtliga lärare att planeringen och förberedelsen är en viktig del att lägga tid på, exempelvis när problemlösningsektioner ligger och vilka elever som ska arbeta tillsammans. De förklarar att deras roll dels handlar mycket om att se till så att alla elever förstår uppgiften till att börja med, men även att para ihop eleverna så att de kan hjälpa och samarbeta med varandra. De anser att det är viktigt att para ihop eleverna så att de får en möjlighet att jobba på ett lämpligt sätt med varandra och att det inte blir så att de starka eleverna alltid handleder de svaga. Lärarna visar hur viktigt det är att vara välorganiserad, planerad och ha förståelse för elevernas individuella utvecklingsbehov, såsom Håkansson & Sundberg (2012) förklarar är en viktig del av lärarnas arbete för att utveckla elevernas kunskaper. Samtliga lärare lägger mycket tid på planering, organisation och förberedelse av problemlösningsektioner men inte så mycket tid på att förutse vilka elevlösningar som kan förekomma.

Den andra undervisningspraktiken, överblicka, använde samtliga respondenter under sina problemlösningsektioner. Samtliga lärare trycker på att de vill ha problemlösningsektioner i halvklass för att hinna runt till alla elever för att kunna ställa relevanta frågor som gör att eleverna lyckas lösa uppgiften. Precis som Smith & Stein (2014) skriver, att detta steg underlättar genom att ha förutspått lösningar i förväg, är det bara en av lärarna som vet vilka eventuella frågor som kan behövas ställas för att leda elevernas tankeprocess framåt. Vikten av att stötta och hjälpa eleverna framåt i deras

logiska tänkande betonas däremot av samtliga lärare vi intervjuade. Alla ansåg att detta steg var viktigt. Att stötta och utmana eleverna till att utveckla kommunikationsförmågan, resonemangsförmågan och slutligen problemlösningsförmågan. Lärarna ger exempel på stöttande och ledande frågor att ställa till eleverna under arbetets gång med problemlösningsuppgifter, exempelvis utmanande frågor till de som kommit längre så som att be dem att lösa uppgiften på ett annat sätt, eller stöttande frågor till de som fastnat. Det är något som Taflin (2007) skriver är en framgångsfaktor för att utveckla problemlösningsförmågan hos eleverna, att läraren har en viktig roll under problemlösningslektioner.

Flera av lärarna berättade att deras roll också handlar om att välja ut elevlösningar för att få till en bra slutdiskussion tillsammans, där elevlösningarna ska presenteras i en bra ordning. Smith & Stein (2014) skriver att förutsättningarna för läraren i detta steg blir bättre om läraren förutspått elevlösningar och överblickat eleverna i tidigare steg. Det är något som en av lärarna betonar är viktigt för att inte irra runt, utan det underlättar om lärarna tänkt ut elevlösningar i förväg. Nu när samtliga lärare har problemlösningslektioner i halvklass och parat ihop eleverna i förväg på ett bra sätt blir det lättare för lärarna att förbereda inför slutdiskussionen där lösningarna ska presenteras i en bra ordning.

I och med att flera av respondenterna berättar att de styrs av läromedlet, och inte använder sig av mer problemlösning än det på grund av att läromedlet är omfattande, så blir sista steget koppla ihop i Smith & Steins (2014) fem undervisningspraktiker lite bortglömd. Smith & Stein (2014) skriver att det steget ofta glöms bort, men att det är ett viktigt steg för att eleverna ska se matematiska samband genom olika strategier.

Vad som också är en viktig aspekt är definitionen av en problemlösningsuppgift. Eftersom tidigare forskning visar att just läroboken inte ger eleverna en tillräcklig möjlighet att utveckla problemlösningsförmågan då det ofta är rutinuppgifter i läroboken, kan frågan ställas om lärarna ger eleverna bra förutsättningar för utvecklandet av elevernas problemlösningsförmåga om de får rutinuppgifter. Återigen är det tiden som spelar roll, att hinna med att skapa egna problemlösningsuppgifter på rätt nivå när läromedlet tar väldigt mycket tid. Å andra sidan argumenteras det för att läromedlet är så omfattande med en introduktion av problemet, arbete med uppgiften samt en diskussion i slutet, men frågan kvarstår om hur mycket av dessa problem i läroboken som faktiskt är problemlösningsuppgifter och inte rutinuppgifter.

Utifrån OECD resultat om vilket undervisningsform som är bäst lämpad för elever för att nå höga resultat i PISA, visar vårt resultat att lärarna undervisar i bland annat den undervisningsformen vilket är *cognitive-activation*. Eleverna utmanas genom komplexa frågeställningar och reflekterar över hur de löser problemlösningsuppgifter samt förklara hur de löst problemlösningsuppgiften. Lärarna undervisar också i undervisningsformen *student-oriented instruction*, där eleverna får en aktiv roll av läraren, till exempel uppgifter som ska lösas i grupp. Denna undervisningsform visar dock att eleverna inte når höga resultat i PISA (2016b). Däremot visar återigen andra studier att problemlösning i grupp är en framgångsfaktor (Walshaw & Anthony, 2008), och då kan vi dra slutsatsen att det inte bara finns ett lämpligt sätt att använda sig av utan att ett varierat arbetssätt är en framgång.

8.2 Hur lärare beskriver vilka möjligheter och hinder det finns för att organisera matematiklektioner gällande problemlösning

Den största möjligheten till att organisera matematiklektioner gällande problemlösning är det kooperativa, menar lärare i F-3, att låta eleverna samarbeta och diskutera med varandra. Lärare i F-3 betonade vikten av att låta eleverna diskutera och resonera tillsammans under genomförandet av problemlösningslektioner. Detta visar positiva resultat i elevernas utveckling av problemlösningsförmågan när lågstadieelever får samarbeta (Ahlberg, 1991). Fler studier som bekräftar att grupparbete med problemlösning är en framgångsfaktor är Sakshuag & Wohlhuter (2010) samt Walshaw & Anthony (2008). Det blir stora möjligheter för utvecklandet av elevernas problemlösningsförmåga om lärarna har ett tydligt syfte vilka elever som ska arbeta och samarbeta tillsammans. Funkar inte parindelningen kan det istället bli ett hinder (Kagan & Stenlev, 2017).

I läroplanen för matematik står det att undervisningen ska vara reflekterande och resonerande (Skolverket, 2022a). Flera av lärarna uppfattar dock att det lätt kan bli rörigt under problemlösningslektioner för att det består av mycket samtal och diskussioner. Samtliga lärare har löst det genom att tänka på parindelningen i förväg samt försöka få till halvklasser så att det ska bli en möjlighet för eleverna att resonera tillsammans för att främja problemlösningsförmåga, istället för att det ska bli ett hinder för dem. Parindelningen kan även hjälpa de elever med lässvårigheter, där samtliga lärare tog upp att läsningen kan ställa till de för många elever. En lösning för de elever som har det tufft med läsningen är att få stöd från de elever som kan läsa, i och med att det inte är deras läskunskaper som ska hindra deras matematikkunskaper.

Vidare betonas att begreppsförståelsen hos eleverna kan bli ett hinder i matematikundervisningen. Här påvisar lärarna att det är viktigt att ta reda på vad det är eleverna inte förstår, är det matematiken eller begreppen som gör att eleverna inte kan lösa matematikuppgiften. Begreppsförståelsen är en förutsättning för att eleverna ska kunna lösa problemlösningsuppgifter, enligt Häggblom (2013), och samtliga lärare berättar att de använder olika typer av laborativt material i undervisningen bland annat för att utveckla begreppsförmågan hos eleverna så att eleverna inte hindras av att de inte förstår de olika matematiska begreppen. I kursplanen i matematik (Skolverket, 2022a) är en viktig aspekt att eleverna ska utveckla förmåga. Det ska ges möjlighet i tidig ålder att utveckla framförallt begreppsförståelsen, kommunikationsförmågan, resonemangsförmågan och problemlösningsförmågan.

En faktor som lärarna påverkas av är tiden. Att hinna med en genomgång av lektionen, låta eleverna arbeta med problemlösningsuppgiften genom att diskutera, resonera och prova olika lösningar, för att till sist hinna med en helklassdiskussion där olika elevlösningar visas och jämförs är svårt att hinna med under en lektion. Ramfaktorernas påverkan på undervisningen, i detta fall tiden (Lindström & Pennlert, 2016), har stor betydelse men det gäller att lärarna planerar sin undervisning på ett bra sätt. Några av lärarna resonerade att lösa detta problem genom att dela upp lektionerna på två tillfällen, att första tillfället låta eleverna lösa problemlösningsuppgiften och fokusera på att lyssna på elevernas resonemang och stötta de i processen, för att spara helklassdiskussionen till det andra tillfället. Detta argument visar på att lärarna tänker på det som Håkansson & Sundberg (2012) skriver om, att vara välorganiserad i sin undervisning, att lärarna har redan innan lektionen bestämt att dela upp lektionen i två tillfällen för att kunna hjälpa eleverna på bästa möjliga sätt att utveckla problemlösningsförmågan.

8.3 Metoddiskussion

Reliabilitet betyder att om studien kan anses tillförlitlig ska studies resultat bli desamma om den genomförs igen (Tivenius, 2015). Vår studie är en kvalitativ studie och den är beroende av respondenternas svar, vilket innebär att samma resultat inte kan utlovas. Validitet innebär att studien mäter det som ska mätas (Tivenius, 2015). Under metodologin förklaras tillvägagångssättet i denna studie, där det säkerställs att studien mäter det som ska mätas. Därför kan validiteten i denna studie anses som hög. Då studien enbart bygger på de fem lärarnas deltagande genom intervjuer går resultatet inte att generalisera till en större population. Generalisering, som Firestone (1993) pratar om, handlar om ifall resultat kan överföras till andra fall. Studien ger en bild av ett fåtal matematiklärares erfarenheter och upplevelser av problemlösningslektioner i matematik, och det är för få deltagande för att kunna dra någon slutsats. Däremot kan vi få en bild av hur lärare på lågstadiet kan organisera sin undervisning i matematik för att utveckla elevernas problemlösningsförmåga och vi har dessutom diskuterat vårt resultat i förhållande till tidigare forskning och fått liknande resultat, samt att samtliga lärare hade liknande upplevelser.

Vi skickade ut ett informationsbrev i förväg till samtliga lärare som vi intervjuade. I detta brev fick de enbart information om studiens syfte samt innebörden av deras medverkande i studien. Varför vi inte skickade ut mer information än så, exempelvis intervjufrågorna, beror på att vi inte ville att de skulle anpassa sina svar utifrån frågorna vi skulle ställa. Något vi funderade på i efterhand är att om lärarna hade tänkt till mer och svarat mer utförligt om de fått intervjufrågorna i förväg, men nu gav respondenterna oss direkta svar om deras uppfattningar vilket kan tolkas som

I och med att studiens syfte är att undersöka lärares uppfattningar om matematikundervisning för att utveckla elevernas problemlösningsförmåga lämpar sig vårt val av metod till studien. Forskningsfrågorna som vi formulerade kräver förklaring av lärarna, och då ansåg vi att en kvalitativ intervjustudie med semistrukturerade intervjufrågor lämpade sig bäst. Vi ville ge utrymme till lärarna som intervjuades att kunna utveckla sina svar, och vi ville också ha möjlighet att ställa följdfrågor till lärarna, och då förklarar Denscombe (2017) att semistrukturerade intervjuer är lämpligast.

De semistrukturerade intervjuerna genomfördes både digitalt och på plats i respondenternas klassrum. Inför intervjun fick respondenterna en möjlighet att ge förslag på tider som passade och om de ville göra intervjun digitalt eller på plats i deras klassrum, allt för att göra det så bekvämt och så lätt som möjligt för respondenterna. Att erbjuda intervjuer som sker digitalt kan vara en bidragande faktor till att respondenterna vill delta i studien (Bryman 2011). Det var en fördel att intervjua respondenterna på plats i deras klassrum, då man fick en överblick om hur placeringen i klassrummet kunde se ut när eleverna jobbar med problemlösningsuppgifter och samtidigt själv få en överblick vad som kan bli möjligheter eller hinder vid problemlösningslektioner. En annan fördel var att kunna få en uppfattning om informanternas kroppsspråk till skillnad från de två intervjuerna på zoom, där det lättare blev att man kunde prata i mun på varandra. Alla intervjuer hade gott om tid och vi satt ostörda både i klassrummen och på zoom. Detta är en förutsättning för att få till bra intervjuer.

Vi valde att dela upp intervjuerna, dels för att effektivisera arbetet men också för att vi upplevde det som enklare att vara endast en intervjuare. Vi har ingen erfarenhet att genomföra intervjuer tillsammans utan vi har bara genomfört intervjuer enskilt tidigare. Därför kände vi oss mer bekväma med att genomföra intervjuerna enskilt genom att dela

upp intervjuerna mellan oss. Samtliga intervjuer spelades in så att vi skulle kunna transkribera informationen i efterhand, vilket Bryman (2011) anser är bra. Information kan försvinna eller tolkas annorlunda om intervjuaren för anteckningar under tiden som intervjun genomförs och dessutom hade intervjuerna tagit längre tid. Genom att spela in intervjuerna kunde vi båda ta del av intervjuerna i efterhand i och med att vi inte genomförde intervjuerna tillsammans.

9 Slutsats

Slutsatsen i denna studie är att lärarna måste ha god förberedelse och planering för att samarbetet mellan eleverna ska främja alla elever så att de kan utveckla problemlösningsförmågan under problemlösningslektioner. En annan slutsats vi har kommit fram till är att problemlösningslektioner i matematik bör genomföras på förmiddagen. Eleverna har bättre fokus och en större möjlighet att kunna använda språket i samspel med andra för att utveckla sitt lärande genom att resonera tillsammans, lyssna på varandras tankar och idéer med hjälp av diskussioner mellan eleverna. Grupparbete vid problemlösning är en framgångsfaktor, samt att lärare behöver stötta eleverna framåt i deras tankeprocesser, både utmana och leda eleverna framåt.

En sista slutsats är att lärarna behöver ha koll på om det är matematiken som är svår eller om det är något annat som ställer till det för eleverna. Exempelvis begreppsförståelsen kan vara ett hinder för eleverna. Lärarna måste få en uppfattning om ifall det är begreppet som är ett hinder för att eleven inte ska lösa problemlösningsuppgiften eller om det är matematikkunskaperna. Detta går i resultat med tidigare forskning (Hägglom, 2013) som påvisat att begreppsförståelsen är en viktig faktor för att eleverna ska kunna lösa problemlösningsuppgifter. Ett annat hinder kan vara lässvårigheter och då kan elevens matematiska kunskaper hindras för att eleven inte kan förstå uppgiften.

10 Fortsatt forskning

För att få ett större urval och för att kunna generalisera vårt resultat skulle studien kunna genomföras utav flera lärare i olika kommuner. För att få ännu större uppfattning om hur lärare genomför problemlösningslektioner kan en studie genomföras med att kartlägga lärarens förberedelser, genomförande och roll i klassrummet med hjälp av observationer genom att utgå från ett observationsschema för att göra det lättare att observera läraren.

Referenslista

- Ahlberg, A. (1991). *Att lösa problem i grupp*. I G. Emanuelsson, B. Johansson, R. Ryding. Problemlösning: (s. 85–98). Lund: Studentlitteratur.
- Boesen, J., Helenius, O., Bergqvist, E., Bergqvist, T., Lithner, J., Palm, T., Palmberg, B., et al. (2014). Developing mathematical competence: From the intended to the enacted curriculum. *The Journal of Mathematical Behavior*, 33(1), 72–87.
- Björklund, C. & Grevholm, B. (2012). *Lära och undervisa matematik: Från förskoleklass till åk 6*. (1. Uppl.) Stockholm: Norstedt.
- Brehmer, D., Ryve, A., Van Steenbrugge, H. (2016). *Problem solving in Swedish mathematics textbooks for upper secondary school*. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 60(6), 577-593.
- Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Stockholm: Liber.
- Denscombe, M. (2017). *Forskningshandboken för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. Lund: Studentlitteratur
- Firestone, W. (1993). Alternative Arguments for Generalizing from Data as Applied to Qualitative Research. *Educational Researcher*, 22[DB1] (4), 16–23.
<https://doi.org/10.2307/1177100>
- Gustafsson, C. (1999). Ramfaktorer och pedagogiskt utvecklingsarbete. *Pedagogisk forskning*, 4(1), 43-57.
- Håkansson, J., & Sundberg, D. (2012). *Utmärkt undervisning: Framgångsfaktorer i svensk och internationell belysning*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Hägglöm, L. (2013). *Med matematiska förmågor som kompass*. Lund: Studentlitteratur.
- Jakobsson, I. & Nilsson, I. (2019). *Specialpedagogik och funktionsvariationer: att möta barn och unga med funktionsnedsättningar i en utvecklande lärmiljö*. (Andra utgåvan, omarbetad utgåva). [Stockholm]: Natur & Kultur.
- Kagan, S. & Stenlev, J. (2017). *Kooperativt lärande: samarbetsstrukturer för elevaktiv undervisning*. (Upplaga 1). Lund: Studentlitteratur.
- Larsson, M., & Ryve, A. (2017). Matematiklärandets roll i strukturerade problemlösningssituationer. I O. Helenius, & M. Johansson, *Att bli lärare i matematik* (s. 39-60). Stockholm: Liber.
- Lindström, G. & Pennlert, L. (2022). *Undervisning i teori och praktik: en introduktion i didaktik*. (8:e reviderade upplagan). Umeå: Fundo förlag.
- Lindvall, J., Helenius, O., Eriksson, K., & Ryve, A., 2021a. "Impact and Design of a National-scale Professional Development Program for Mathematics Teachers". *Scandinavian Journal of Educational Research* 0 (0): 1–16. [Hämtad 15 feb 2023 från https://doi.org/10.1080/00313831.2021.1910563](https://doi.org/10.1080/00313831.2021.1910563).
- Lithner, J. (2006). A framework for analysing creative and imitative mathematical reasoning. *Department of Mathematics and Mathematical Statistics*, Umeå University.
- Löwing, M. (2004). *Matematikundervisningens konkreta gestaltning: en studie av kommunikationen lärare - elev och matematiklektionens didaktiska ramar*. Diss. Göteborg : Univ., 2004. Göteborg.

- Löwing, M. (2016). *Diamant - diagnoser i matematik*. Ett kartläggningsmaterial baserat på didaktisk ämnesanalys. Göteborg.
- Niss, Mogens & Højgaard Jensen, Tomas (red.) (2002). *Kompetencer og matematiklæring: ideer og inspiration til udvikling af matematikundervisning i Danmark*. København: Undervisningsministeriets forlag.
- Palmér, H. & van Bommel, J. (2019). *Problemlösning som utgångspunkt: matematikundervisning i förskoleklass*. (Andra upplagan). Stockholm: Liber.
- Proquest (2023) *ERIC*. Hämtad: 2023-03-22 Från:
<https://about.proquest.com/en/products-services/eric/>
- Regeringskansliet. (u.å). *OECD*. Hämtad 15 feb 2023 från
https://www.regeringen.se/internationella-organisationer-och-samarbeten/oecd/?fbclid=IwARoyE9pMuH1P5DACKovcYC_gGYCrZgV_zXHRVjv4-fIarUCakS4GA-inDDU
- Rickard, Anthony (2005). Evolution of teacher's problem solving instruction: A case Study of aligning teaching practice with reform in middle school mathematics. *RMLE Online*, vol. 29, nr 1, ss. 1-15. doi: 10.1080/19404476.2005.11462024.
- Sakshaug, E. L., & Wohlhuter, A. K. (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.
- Samuelsson, Joakim (2009). *Metoden påverkar elevens matematiska beredskap*. I *Nämnamnaren* 1:2009, s.9-11.
- Schoenfeld, Alan H (red.) (1987). *Cognitive science and mathematics education*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Schoenfeld, Alan H (1992). *Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition and sense-making in mathematics*. I Grouws (1992) op. cit.
- Solem, I.H., Alseth, B., Eriksen, E. & Smestad, B. (2019). *Tal och tanke 2 Matematikundervisning från årskurs 4 till 6*. (Upplaga 1). Lund: Studentlitteratur.
- Skolverket. (2016a). *Slutredovisning: Uppdrag att svara för utbildning*. Hämtad 15 jan 2023 från
<https://www.skolverket.se/publikationsserier/regeringsuppdrag/2016/slutredovisning-uppdrag-att-svara-for-utbildning>
- Skolverket. (2016b). *Fokus på*. Hämtad 15 feb 2023 från
<https://www.skolverket.se/getFile?file=3684>
- Skolverket. (2017). *Kommentarmaterial till kursplanen i matematik*. Reviderad 2017. Hämtad 25 mars 2023 från
https://www.skolverket.se/download/18.6bfaca41169863e6a65cb18/1553967410999/pdf%203794.pdf?fbclid=IwAR1VgNeXv4QwFGVLESfPGtdlDSFibuXvCc1iR_YTVxOaCirUou%20dgG7spl44
- Skolverket. (2021). *Pisa: En studie om kunskaper i matematik, naturkunskap och läsförståelse*. Hämtad 15 feb 2023 från
<https://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning-och-utvarderingar/internationella-jamforande-studier-pa-utbildningsområdet/pisa-internationell-studie-om-15-aringars-kunskaper-i-matematik-naturvetenskap-och-lasforstaelse>

- Skolverket. (2022a). *Läroplanen för grundskola samt för förskoleklassen och fritidshemmet*. Hämtad 15 feb 2023 från <https://www.skolverket.se/undervisning/grundskolan/laroplan-och-kursplaner-for-grundskolan/laroplan-lgr22-for-grundskolan-samt-for-forskoleklassen-och-fritidshemmet>
- Skolverket. (2022b). *Kommentarmaterial till kursplanen i matematik*. Reviderad 2022. Hämtad 15 feb 2023 från <https://www.skolverket.se/getFile?file=9790>
- Skolverket. (2022c). *TIMMS: en studie om kunskaper i matematik och naturvetenskap*. Hämtad 15 feb 2023 från <https://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning-och-utvarderingar/internationella-jamforande-studier-pa-utbildningsomradet/timss-internationell-studie-om-kunskaper-i-matematik-och-naturvetenskap-hos-elever-i-arskurs-4-och-8>
- Skoogh, L. (1986). *Problemlösning – viktigaste momentet i Lgr80*. I *Nämnan 2-3*:1986, s.22-23.
- Skoogh, L & Johansson, H. (1991). Att undervisa i problemlösning. I G. Emanuelsson, B. Johansson, R. Ryding. *Problemlösning*: (s. 113–129). Lund: Studentlitteratur.
- Smith, M. K., & Stein, M-K. (2014). *5 undervisningspraktiker i matematik för att planera och leda rika matematiska diskussioner*. Stockholm: Natur & Kultur. Hämtad 15 feb 2023 från <https://www.spsm.se/stodmaterial-matematiksvarigheter/larverktyg-som-stod-i-matematik/laborativt-material/>
- Taflin, E. (2007). *Matematikproblem I skolan – för att skapa tillfällen till lärande*^[DB1]. [Doktorsavhandling], Umeå universitet, institutionen för matematik och matematisk statistik. Hämtad 15 feb 2023 från <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:140830/FULLTEXT01.pdf>
- Tivenius, O. (2015). *Uppsatsens inre liv*. Studentlitteratur.
- Vetenskapsrådet. (2017). *God forskningsed*. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Walshaw, M., & Anthony, G. (2008). The teacher's role in classroom discourse: A review of recent research into mathematics classrooms. *Review of educational research*, 78(3), 516- 551. doi:10.3102/0034654308320292.

Bilagor

Bilaga 1- informationsbrev

Hej!

Vi är två lärarstudenter som läser sista terminen på den verksamhetintegrerade utbildningen grundskollärare F-3 och skriver nu vårt självständiga arbete inom matematik. Syftet med vår studie är att få veta hur lärare i F-3 organiserar lektioner med problemlösning i matematik och vilka möjligheter och hinder som eventuellt finns att genomföra denna undervisning. Vi hoppas att du som utbildad lärare i årskurs F-3 vill delta i vår undersökning.

Du som deltar i studien kommer att vara helt anonym. Intervjuerna kommer äga rum på en tid eller plats som ni bestämmer. Det kan även äga rum digitalt. Intervjuerna kommer att spelas in och det inspelade materialet kommer att förvaras på en säker plats som bara vi och vår handledare har åtkomst till. Detta material kommer att raderas efter examensarbetets godkännande.

Ditt deltagande i undervisningen är helt frivilligt och du har rätt att avbryta ditt deltagande när du vill utan någon motivering. Studien kommer att presenteras i form av en uppsats vid Mälardalens universitet som i sin slutversion läggs ut på databasen DiVA.

Tack på förhand!

Med vänliga hälsningar

Ellen och Ellinore

Vid funderingar eller frågor om vår studie, kontakta oss på:

Ellinore Strömberg; 0737327922, ellinore.stromberg@gmail.com

Ellen Göthlin; 0739868990, ellen.gothlin@vasteras.se

Handledare Sandra Jederud; sandra.jederud@mdu.se

Bilaga 2 - Samtyckesblankett

Jag har skriftligen informerats om studien och samtycke till att studien kommer att genomföras med intervjuer och beräknas ta ca 30-45 minuter. Det är viktigt att intervjun sker i ostörd miljö, på en tid och plats som du bestämmer eller via zoom. Intervjun kommer att spelas in och skrivas ut i text.

Deltagandet är helt frivilligt och du kan när som helst avbryta din medverkan utan motivering. Om du väljer att delta ber vi dig att skriva under detta dokument.

Den informationen som du lämnar kommer att behandlas säkert och förvarasinlåst så att ingen obehörig kommer att få ta del av den. Redovisningen av studien kommer att ske så att ingen individ eller skola kan identifieras.

Min underskrift nedan betyder att jag väljer att delta i studien:

Underskrift

Namnförtydligande

Ort och datum

Bilaga 3-Intervjuguide

Läraren

Hur länge har du arbetat som utbildad lärare?

Hur länge har du undervisat i matematik?

Har ni arbetat på annan stadie?

Organisationen i skolan

Hur är matematik undervisningen organiserad? Är du själv eller är ni fler i klassen?

Hur ser gruppen ut? Hur många elever? Homogen? Jobbar ni i halvklass eller helklass?

Bedriver du samma undervisning för alla elever? Använder du olika material? Får några elever annat stöd?

Organisation av matematiklektioner

Hur många matematiklektioner per vecka har ni?

Vart ligger matematiklektionerna under veckan och på dagarna? Har du några tankar om det? Har du gjort eget schemat?

Kan du beskriva dina tankar generellt om matematikundervisningen?

Hur uppfattar du matematikämnet i relation till andra ämnen? Vad gäller organisation / undervisning / nå målen.

Organisation av problemlösningslektioner

Kan du beskriva hur ett arbetsområde ser ut när det gäller problemlösning?

Hur ser problemlösningsuppgifterna ut? Ge några exempel.

Hur förbereder och planerar du matematiklektioner om problemlösning?

Hur genomför du en matematiklektion om problemlösning? Finns det några möjligheter eller hinder?

Finns det några möjligheter och hinder jämfört med en vanlig matematiklektion? Skiljer det sig organisatoriskt? Då tänker vi på klassrummet, förberedelser, planering, hur eleverna sitter exempelvis.

Hur sitter eleverna under en problemlösningslektion? Finns de någon tanke kring matematiken? Hur gör du grupperna?

Kan du beskriva vilket material du använder? Skiljer det sig något från den ordinarie undervisningen?

Är det något material som du önskar att du hade tillgång till för att förbättra de organisatoriska möjligheterna till att genomföra lektioner i problemlösning?

Kan du beskriva din roll för att utveckla elevernas problemlösningsförmåga?

Kan du beskriva möjligheterna för eleverna att nå kunskapskraven för årskurs 3 när det gäller problemlösning i relation till andra kunskapskrav som finns i matematiken?

Hur ser du att eleverna når målen när det gäller elevernas problemlösningsförmågan? Kan du beskriva på vilket sätt elevernas kunskaper synliggörs när det gäller problemlösningsförmågan? Muntligt/skriftligt?

Hur ofta är problemlösningsektioner återkommande? Summativ, formativ bedömning? Hur påverkar det den fortsatta organisation av undervisningen gällande problemlösning?

När du ser att eleverna inte når kunskapskraven för problemlösningsförmågan, hur organiserar du undervisningen då?