

”En förklaring är tydlig och konkret”

En studie om förklaringar i matematik i årskurs 2

Av: Flori Sekulovska

Handledare: Anna Malmbjer

Södertörns högskola | Institutionen för kultur och lärande

Självständigt arbete 1, 15 hp

Matematik, vårterminen- 2018

Programmet för Grundlärarutbildning med interkulturell profil med inriktning mot
förskoleklass och årskurs 1–3, 240 hp



SÖDERTÖRNS HÖGSKOLA | STOCKHOLM
sh.se

Abstract

Title: "An explanation is clear and concrete" A survey on explanations in mathematics in grade 2.

Author: Flori Sekulovska, spring term 2018

Supervisor: Anna Malmbjer

The aim of this study is to examine how teachers explain mathematical tasks in the mathematical education in grade 2, and also which perception they have of explanations and their own teaching. The survey is supported by theories that focuses on explanations in the education. These are Vygotsky's theory of the development of the scientific concepts, general and literary concepts, proximal zone and scaffolding.

To achieve the aim, the following questions has been formulated:

- How do teachers explain mathematical tasks in the mathematical education in grade 2?
- How do teachers speak about explanations and their own teaching?

In summary, the results of this study are that teachers explain mathematical tasks in the mathematical education in grade 2 by using so called mathematical, daily and visual explanations when explaining these tasks in their education. Beyond this, the results of this study are also that teachers speak about explanations as something clear and concrete. They also define explanations as something that promote for student development and learning, and this is something the teachers in this study want to achieve in their own education when explaining mathematical tasks.

Keywords: Explanations, mathematical tasks, mathematical education

Nyckelord: Förklaringar, matematiska uppgifter, matematikundervisning

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	5
1.1 Syfte och frågeställningar.....	5
2. Centrala begrepp.....	6
2.1 Matematisk uppgift.....	6
2.2 Förklaring.....	6
2.2.1 Förklaring i matematikundervisningen.....	6
3. Teori.....	7
3.1 Begreppsutveckling.....	7
3.2 Litterära/allmänna förklaringar.....	8
3.3 Proximal utvecklingszon.....	8
3.4 Stöttning.....	8
3.6 Teorisammanfattning.....	9
4. Tidigare forskning.....	10
4.1 Sammanfattning av tidigare forskning.....	11
5. Metod och material.....	12
5.1 Observation.....	12
5.1.1 Analys av observationerna.....	13
5.2 Intervju.....	13
5.2.1 Analys av intervjuer.....	14
5.3 Urval.....	15
5.4 Forskningsetiska principer.....	15
6. Resultat och analys av observationer.....	16
6.1 Beskrivning av de observerade lärarna.....	16
6.2 De matematiska uppgifterna och typer av förklaringar.....	17
6.3 Matematiska förklaringar.....	17
6.4 Vardagliga förklaringar.....	18
6.5 Visuella förklaringar.....	19
6.6 Sammanfattning av analysen av observationerna.....	20
6.6.1 Likheter och skillnader.....	21

7.	Resultat och analys av intervjuer.....	22
7.1	Kännetecken på en bra förklaring.....	22
7.2	Problem med förklaringar i matematikundervisningen	23
7.3	Synen på den egna matematikundervisningen och förklaringar.....	25
8.	Diskussion och slutsats.....	26
8.1	Diskussion utifrån tidigare forskning	26
8.2	Slutsatser	27
8.2.1	Hur förklarar lärare matematiska uppgifter i matematikundervisningen i årskurs 2?	27
8.2.2	Hur talar lärare om förklaringar och sin egen matematikundervisning?	28
8.3	Metoddiskussion - felkällor.....	28
8.4	Validitet och reliabilitet.....	29
8.5	Didaktiska implikationer	29
8.6	Vidare forskning.....	30
9.	Slutord	30
	Litteraturlista	31
	Bilagor	33

1. Inledning

Intresset för ämnet matematik och matematiska uppgifter har alltid funnits hos mig sedan jag själv gick i grundskolan och gymnasiet. När jag lämnade grundskolan och gymnasiet för att börja studera på högskolan till att bli lärare växte mitt intresse för ämnet matematik ännu mer. Jag började fundera över hur jag i min framtida roll som lärare kan föra vidare matematiska kunskaper till elever på ett sätt som gör att de lär sig och utvecklas. Under min utbildning till grundskollärare har jag fått lära mig hur viktigt det är att som framtida lärare förmedla kunskaper på ett förståeligt sätt för elever för att de skall utveckla sina matematiska kunskaper och förstå matematiska uppgifter. Forskaren i matematikämnets didaktik Madeleine Löwing (2004) skriver i sin avhandling att för att elever skall utveckla sina matematiska kunskaper och få en förståelse för matematiska uppgifter spelar en lärares förklaringar av matematiska uppgifter en stor roll i huruvida elever kommer att ta in den kunskap som behövs för att utveckla goda matematikkunskaper.

Det har under senare år gjorts en rad utvärderingar som TIMSS (Skolverket, 2003) och Pisa (Skolverket, 2003) där det betonas att svenska elevers resultat sjunkit i ämnet matematik i årskurs 1-3. Löwing menar att en orsak till elevers sjunkande resultat i ämnet matematik är just på grund av att det förekommer alltför otydliga förklaringar av matematiska uppgifter i matematikundervisningen. Löwing betonar vidare i sin avhandling att matematikundervisningen bör grundas i att på ett konkret och tydligt sätt för elever förmedla den matematiska kunskap som är nödvändig och att en lärares förmåga att förklara matematiska uppgifter på ett greppbart sätt för elever är av stor vikt. Trots att utvärderingar som nämns ovan gjorts och Löwings konstaterande av hur viktigt det är att lärare förklarar matematiska uppgifter på ett förståeligt sätt för elever finns inte många studier eller forskning om förklaringar av matematiska uppgifter i matematikundervisningen. Jag vill således av intresse fylla denna typ av forskningslucka och ta reda på lärares förklaringar i matematikundervisningen i årskurs 2. Fokus är på hur lärare förklarar matematiska uppgifter, men också hur de själva talar om förklaringar och sin egen matematikundervisning.

1.1 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie är att undersöka lärares förklaringar av matematiska uppgifter i årskurs 2 och deras syn på förklaringar och sin matematikundervisning. För att uppnå syftet formuleras följande frågeställningar:

- Hur förklarar lärare matematiska uppgifter i matematikundervisningen i årskurs 2?

- Hur talar lärare om förklaringar och sin egen matematikundervisning?

2. Centrala begrepp

I detta kapitel presenteras uppsatsens centrala begrepp. Avsnitten nedanför syftar till att definiera begreppen och slutligen förklaras varför dessa begrepp är viktiga i denna uppsats.

2.1 Matematisk uppgift

Som begrepp är matematisk uppgift brett och abstrakt och svår att ge en tydlig definition på med bara några ord. En definition av vad en matematisk uppgift är presenteras av Mathias Nordqvist i hans avhandling *On Mathematical Reasoning: being told or finding out* (2016;1-4) där han menar att en matematisk uppgift är kreativ, stöds av uttryck och är anpassad efter människans tidigare erfarenheter. En matematisk uppgift menar Nordqvist vidare är öppen dvs. det finns en mängd valbara strategier i hur man löser uppgiften och den är lämpad för ämnet matematik. Utöver detta poängterar att en matematisk uppgift kräver förklaring, reflektion och argumentation för att generera i en lösning. Vikten ligger främst i hur förklaringen av en matematisk uppgift går till, där förklaringen av en matematisk uppgift skall vara utformad efter att utveckla kognitiva förmågor hos elever menar Nordqvist.

2.2 Förklaring

Föllesdal, Wallöe och Ester (1995;185) beskriver att en förklaring är att man tar reda på varför något förhåller sig på ett eller annat sätt och att en förklaring består av en situation, där avsikten är att ta reda på vad situationen handlar om och hur vi kan gå tillväga för att förstå den.

2.2.1 Förklaring i matematikundervisningen

Gustafsson, Jakobsson, Nilsson och Zippert (2011;36) skriver om vad en förklaring i matematikundervisningen innebär. En förklaring i matematikundervisningen menar de handlar om att förklaringen innehåller visualisering, symboler och verbala uttryck. Det talade språket spelar därmed en stor roll i hur en förklaring i matematikundervisningen förstås och tillägnas av elever i undervisningen.

I denna studie är de ovan beskrivna centrala begreppen väsentliga och relevanta för att förstå vad en matematisk uppgift omfattas av och vad en förklaring innebär.

3. Teori

I detta avsnitt presenteras teori som används för att analysera resultatet i denna studie. Uppsatsens syfte och frågeställningar ligger till grund för valet av teori. Eftersom uppsatsen handlar om förklaringar används teorier som *begreppsutveckling* och de teoretiska begreppen *litterära/allmänna förklaringar*.

För att ta reda på hur lärare talar om förklaringar och sin egen undervisning används begreppen *proximal utvecklingszon* och *stöttning*.

3.1 Begreppsutveckling

Vygotskij (2001;268–279) definierar begreppsutveckling med utgångspunkt i att språket och tänkandet befinner sig i ett så kallat dialektiskt förhållande. Med detta menar Vygotskij (2001) att tanke och språk har en relation till varandra, att kommunikation och sättet att kommunicera går före själva tänkandet. Vygotskij (2001) konstaterar att ord och ords betydelse utvecklas i förhållande till objekt som finns omkring oss. Våra förklaringar utvecklas alltså kring någonting när vi ges möjligheten att förklara och sätta ord på ting som vi berörs av i vår omgivning menar Vygotskij (2001).

Vygotskij skiljer mellan två sätt att uttrycka ord eller förklara någonting. Dessa kallar han för *vardagliga* och *vetenskapliga* begrepp. Med vardagliga begrepp menar Vygotskij att förklaringar av saker och ting består av ord och begrepp som är kopplade till individens erfarenheter och som utvecklas i muntliga vardagliga sammanhang rent spontant. Vardagliga begrepp menar Vygotskij handlar om att ett ting förstås av att det är förklarat med ord och uttryck som inte nödvändigtvis leder till en högre nivå av tänkande hos en individ. Individen i fråga kan använda begrepp på ett ting eller föremål men förstår inte nödvändigtvis betydelsen av begreppet.

Vetenskapliga begrepp å andra sidan utvecklas enligt Vygotskij i en strukturerad undervisning där förklaringar av ting bygger på användning av ord och begrepp som är teoretiska. Som exempel nämner Vygotskij begreppet *Arkimedes lagar* som ingår i ämnet matematik och är kopplat till ett teoretiskt ämne. Detta till skillnad ifrån begreppet *bror* som Vygotskij menar är sammanlänkat till våra vardagliga erfarenheter. Förklaringar av ting och objekt som präglas av

vetenskapliga begrepp kräver menar Vygotskij ett högre tänkande och en förmåga att förstå betydelsen av ett begrepp som används för att beskriva exempelvis ett objekt.

3.2 Litterära/allmänna förklaringar

I boken *Matematiktermer för skolan* (2008;288–289) talar forskarna i matematikämnets didaktik Lars Mouwitz och Christer Kiselman om att förklaringar antingen är *litterära* eller *allmänna*. Litterära förklaringar menar Mouwitz och Kiselman (2008) innebär att förklaringar av exempelvis en matematisk uppgift innehåller ett vetenskapligt språk, medan allmänna förklaringar består av begrepp som är kopplade till vår vardag. Som exempel på en allmän förklaring beskriver Mouwitz och Kiselman (2008) en kund som kliver in i en möbelaffär med förklaringen att kunden vill köpa ett *runt* bord. Den allmänna förklaringen att det är ett runt bord som eftersöks skulle i matematikundervisningen istället vara litterär och benämnas vetenskapligt som ett *cirikulärt* bord menar Mouwitz och Kiselman (2008).

3.3 Proximal utvecklingszon

Säljö (2005;163–164) beskriver att den proximala utvecklingszonen är ett av Vygotskijs centralaste begrepp. Säljö skriver att en proximal utvecklingszon innebär att vi bär på en enskild kunskap om någonting, men att denna enskilda kunskap utvecklas djupare i ett samspel med andra. Bär vi alltså på en enskild uppfattning om hur en matematisk uppgift löses eller förklaras, blir uppfattningarna eller förklaringarna i en interaktion med andra mer utvecklade menar Säljö (2005) och vi befinner oss därmed i en proximal utvecklingszon. Utöver detta betonar Säljö (2005) att den proximala utvecklingszonen sker i två steg. Det första steget sker när vi kan lösa uppgifter eller förklara ett ting självständigt. Nästa steg menar Säljö (2005) präglas av att vi i samspel med någon som ligger ”steget före” förklarar eller löser uppgifter på ett avancerande sätt med hjälp av vägledning.

3.4 Stöttning

Bruner (1986;70–77) beskriver att stöttning innebär att det är lärarens ansvar att ge elever möjligheten att komma högre upp i nivå i sin intellektuella utveckling. Detta sker genom att läraren på olika sätt förmedlar kunskap genom exempelvis varierad material i undervisningen, val av förklaringar som förtydligar undervisningen och ett socialt samspel mellan läraren och elever för att elever skall förstå och lösa uppgifter som krävs. Bruner (1986) betonar även att

stöttning sker när en elev som befäster en uppgift mycket fortare ges möjligheten av lärare att arbeta tillsammans med någon som behöver mer stöttning. Alltså innebär stöttning mer specificerat att om en elev med större kunskaper stöttar en annan elev med mindre kunskaper kommer resultatet bli att den elev som erhåller mindre kunskaper hamnar högre upp i sin utveckling enligt Bruner (1986).

Forskarna Paul Lau Ngee Kiong och Hwa Tee Young beskriver i *Scaffolding as a teaching strategy to enhance mathematics learning in the classroom* (2012; 1–2) stöttning i matematikundervisningen. Kiong och Young (2012) menar att stöttning är ett sätt att i matematikundervisningen utveckla förmågan att förklara och lösa matematiska uppgifter, antingen enskilt eller med hjälp av vägledning av någon i ett socialt samspel. Kiong och Young (2012) konstaterar att stöttning utgörs av fem steg i matematikundervisningen. Det första steget handlar om att förklara och försvara det man tänker. Det andra steget handlar om att som elev ständigt bli utmanad av exempelvis lärare i att utveckla förklaringar. Tredje steget kräver att läraren i skolan skall inta elevers perspektiv och ge tydliga förklaringar av någonting som rör matematikundervisningen. Det fjärde steget är att elever får olika verktyg i undervisningen att arbeta med. Det femte och sista steget handlar om att elever ges möjligheten att använda verktygen på olika sätt i matematikundervisningen. Kiong och Young (2012;10) ger exempel på verktyg som stöttning i matematikundervisningen omfattas av. Ett verktyg är att använda matematikboken som en grund för hur man resonerar kring och löser en uppgift. Ett annat verktyg menar Kim och Young (2012) är att en lärare ställer så kallade *stöttande frågor*. Dessa frågor innebär att läraren ställer frågor i matematikundervisningen som kräver utvecklade svar. Exempel på stöttande frågor är: ”kan du återge det mest centrala ur uppgiften?”, ”har du stött på ett sådant matematiskt problem förut?”, ”vad är det egentligen som eftersöks i denna uppgift?” och ”vilka olika sätt kan vi lösa uppgiften på? Förklara!”.

3.6 Teorisammanfattning

Teorierna om begreppsutveckling kommer användas i denna uppsats för att besvara frågeställningen: *Hur förklarar lärare matematiska uppgifter i matematikundervisningen i årskurs 2?* Samma syfte har de teoretiska begreppen litterära/allmänna förklaringar. Valet av de ovan nämnda teoretiska ansatserna berör just förklaringar av någonting och det framkommer av teorierna att detta kan ske utifrån aspekter som exempelvis vardagliga/ vetenskapliga begrepp etc.

Anledningen till att det definieras två teoretiska begrepp ytterligare: proximal utvecklingszon och stöttning är på grund av att besvara den andra frågeställningen: *Hur talar lärare om förklaringar och sin egen undervisning?* Dessa begrepp är således väsentliga för att närma sig lärarnas syn eftersom begreppen innefattar lärande, matematikundervisning och förklaringar.

4. Tidigare forskning

I detta kapitel framläggs tidigare forskning om förklaringar av matematiska uppgifter.

Professorn Ann Ahlberg har i sin avhandling *Att se utvecklingsmöjligheter i barns lärande* (2000) studerat hur barn i förskolan bekantar sig med matematiska uppgifter som handlar om att de praktiskt måste klassificera olika föremål i delar och mängder. Ahlberg menar att när klassifikationen sker, visar även barnen på att de kan jämföra antalet delar i en mängd, samt räkna de föremål som för barnen gör sig synliga. Barnen visar på förståelse för det matematiska sammanhanget menar Ahlberg och poängterar också i sin studie att det är pedagogernas närvaro och stöttning genom tydliga förklaringar och demonstrationer som leder till att barnen klarar av att förstå klassificeringen av föremålen.

I avhandlingen *Hållpunkter för lärande: småbarns möten med matematik* (2007) har forskaren Camilla Björklund studerat hur barn erfar och bekantar sig med matematiska kontexter. Björklund beskriver en kontext där en pedagog förklarar för ett barn vilka relationer som finns mellan delar och helheter. Konklusionen i studien och den ovan beskrivna kontexten enligt Björklund är att barn utvecklar en förståelse för att se en relation mellan exempelvis delar och helheter, med hjälp av att pedagoger förklarar. I sin studie ger Björklund följande exempel på en situation hon observerade:

Anna (2:4) lägger ett pussel där bitarna är formade som fiskar i olika storlekar. På pusselbitarna finns varierande antal prickar på pusselramens fördjupningar. Martina (pedagog) förklarar att det ska vara lika många prickar på fisken som på pusselramen. Anna lägger pusselbitarna i ramen och säger ”jag ska se på alla prickar”, Martina instämmer. Anna prövar några stora pusselbitar på de mindre fördjupningarna. Anna håller en pusselbit med tre prickar i handen och säger ”några prickar” (ibid; 85).

Utifrån observationen ovan med Anna konstaterar Björklund i sin studie slutligen att Annas sätt att förstå den matematiska uppgiften ovan har utvecklats av att Martina förklarar att det ska vara lika många prickar på fisken som på pusselramen.

Alistair McIntosh (2008) har i sin studie studerat elever i årskurs två. McIntosh lät eleverna först räkna upp tal ur en räkneramsa utan att förklara hur räkneramsan går till. Sedan lät han eleverna räkna upp tal ur en räkneramsa där han förklarar själva tillvägagångssättet för eleverna. McIntosh fann att eleverna lättare lärde sig uppräkningsmetoden av räkneramsan efter att han förklarar tillvägagångssättet, än när han inte gjorde det.

4.1 Sammanfattning av tidigare forskning

Det finns en likhet i studierna som gjorts och presenterats av diverse forskare. Likheten är att trots att det är olika förklaringar av matematiska uppgifter och situationer som studerats av Ahlberg (2000), Björklund (2007) och McIntosh (2008) betonar alla vikten av hur uppgifter förklaras när det förmedlas kunskaper till barn/elever. Det konstateras i tidigare forskning att pedagogers och lärares förmåga att förklara matematiska uppgifter på ett konkret och tydligt sätt leder till att barn och elever utvecklar en större förståelse för en matematisk uppgift. Skillnaden å andra sidan mellan studierna som gjorts är att studierna gjorda av Ahlberg och Björklund är utförda i förskolan, medan McIntosh studie är gjord i grundskolan i årskurs två. Det finns således en lucka i forskningen eftersom det inte utförts många undersökningar om just förklaringar av matematiska uppgifter i just grundskolan. Däremot visar Ahlbergs och Björklunds studie att forskning kring förklaringar av matematiska uppgifter bedrivs mer inom förskolan. Trots forskningsluckan är studierna gjorda av Ahlberg, Björklund och McIntosh centrala för denna undersökning eftersom de handlar om just matematiska uppgifter, där förklaringar av dessa uppgifter och situationer spelar roll för barns/ elevers förståelse för ämnet matematik.

Rent generellt har det varit svårt att finna forskning och studier som behandlar förklaringar i matematikundervisningen överlag. Det förekommer dock en del forskning om förklaringar i historieundervisningen. Denna typ av forskning och studier lämpar sig inte i denna uppsats då denna studie berör ämnet matematik.

5. Metod och material

För att besvara frågeställningarna i denna uppsats har det använts kvalitativa observationer och intervjuer (Patel och Davidson, 2011; 50). Nedan följer en beskrivning av hur observationerna och intervjuerna genomförts och analyserats samt de etiska principerna som följts.

5.1 Observation

Denna uppsats bygger på observationer av sex lärares undervisning i årskurs 2. Anledningen till att jag valde att göra observationer är för att observationer ger mig möjligheten att se hur det jag vill undersöka sker direkt på plats i en lärandemiljö. Med detta menar jag att eftersom mitt syfte är att se hur lärare förklarar matematiska uppgifter i matematikundervisningen, behöver jag vara delaktig direkt i undervisningen och fånga det som sker i nuet. I *Handbok i kvalitativa metoder* (2015;98–110) beskriver professorerna Göran Ahrne och Peter Svensson att det finns två olika typer av observationer, en *dold* och en *öppen*.

Denna studie innehåller öppna observationer där informanterna blivit informerade av mig vad mina avsikter med observationerna varit. Däremot har jag inte berättat exakt vad jag varit ute efter att observera, utan jag sade att jag skall göra en undersökning för ett skolarbete. Ahrne och Svensson (2015;112) poängterar även att öppna observationer kan vara dolda i sig om man som forskare utesluter vissa detaljer som man är ute efter när man informerar deltagare. Detta har jag haft i åtanke när jag gjort mina observationer eftersom jag inte angivit några specifika detaljer som rör denna studie till de lärare som medverkar.

Observationerna gjordes genom att jag förde så kallade *observationsanteckningar*. I dessa anteckningar noterade jag vilka matematiska uppgifter varje lärare förklarade, hur detta gick till och hur eleverna förhöll sig till och förstod de matematiska uppgifterna som förklarades i undervisningen. Ahrne och Svensson (2015;110) menar att observationsanteckningar möjliggör för forskaren att analysera vad som sker i klassrummet, vilka fenomen som kommer till uttryck i undervisningen och hur inblandade aktörer i undervisningen förhåller sig till det som skall göras.

I denna undersökning finns inget specifikt observationsschema eftersom observationerna är ostrukturerade. Ostrukturerade observationer innebär enligt Patel och Davidson (2011;88) att forskaren har en större öppenhet att gå in i det som skall observeras.

5.1.1 Analys av observationerna

Innan jag beskriver vilken analysprocess observationerna i denna studie utgår ifrån vill jag påpeka att i mitt eget sökande efter förklaringar som lärarna gör, har jag i åtanke haft ett av de centrala begreppen som beskrivs tidigare, dvs. Gustafssons, Jakobssons, Nilssons och Zipperts (2011) definition av en förklaring i matematikundervisningen. När jag försökt identifiera en förklaring hos respektive lärare har jag i det insamlade observationsmaterialet tittat på om förklaringen omfattas av exempelvis symboler, visuella uttryck och verbala uttryck.

När jag analyserat observationerna har jag utgått ifrån Rennstams och Wästerfors (2015;225–228) fundamentala analysprocess som omfattar *sortering*, *reducering* och *argumentation* av insamlat observationsmaterial. Jag har sorterat mina observationer genom att skapa en ordning i vilka och hur många matematiska uppgifter som förklaras i respektive lärares undervisning samt hur dessa uppgifter förklaras. Antalet matematiska uppgifter och vilka dessa är, samt hur uppgifterna förklaras i lärarnas undervisning presenterar jag i en tabell i resultatkapitlet nedan. Vidare i sorteringen har jag försökt leta efter mönster i lärarnas förklaringar och likheter och skillnader i deras undervisning.

Vid reduceringen av det insamlade observationsmaterialet har jag valt att inte presentera och analysera data som inte behandlar frågeställningen om hur lärare förklarar matematiska uppgifter i matematikundervisningen i årskurs 2. Jag har alltså reducerat bort sådant som inte denna studie undersöker.

Slutligen har jag argumenterat för hur lärarna förklarar de matematiska uppgifter som framträder i deras undervisning. Detta genom att underförstått förankra lärarnas förklaringar i relevant teori.

5.2 Intervju

Jag har efter att ha observerat sex lärares undervisning även intervjuat dem kring hur de talar om sin matematikundervisning och förklaringar. Syftet med intervjuerna har varit att bortse

ifrån min egen syn och det jag sett i observationerna, få en inblick i hur lärarna ser på sin egen undervisning och sina förklaringar. Detta betonas även av Patel och Davidson (2011) som uttrycker att intervju som metod bygger på att ”en intervjuare och intervjuperson är medskapare i ett samtal” (Patel och Davidson, 2011;82). Således har jag varit noga med att vara objektiv i mina intervjuer och se lärarna som en tillgång till ett medskapande tillsammans med mig, inte poängtera eller lyfta fram hur lärarna arbetar och vad som är ”rätt” alternativt ”fel”.

Intervjuerna som gjorts är semistrukturerade. Enligt Patel och Davidson (2011) innebär detta att de intervjufrågor (se bilaga 1) som ställs täcker det ämnesområde man vill undersöka och man kan först börja med enklare frågor, för att sedan gå in mer detaljerat. Jag började med att ställa frågor som syftade till att få informanterna att känna sig bekväma. Sedan ställde jag de frågor som berör ämnesområdet som undersöks i denna uppsats.

Intervjuerna och den intervjuinformation jag erhållit har jag registrerat skriftligt i ett block och genom ljudinspelning. Forskarna Gunvor Løkken och Frode Søbstad (1995;4–32) menar att intervjuinformation genom ljudinspelning leder till att intervjun blir av bättre kvalitet eftersom man kan gå tillbaka till intervjun och notera vissa detaljer som inte lades märke till från början.

5.2.1 Analys av intervjuer

Vid analysen av intervjuerna har jag utgått ifrån en process som kallas för tematisering. Tematisering innebär enligt Dalen (2015;86–87) att man utgår ifrån en intervjuguide och de områden som intervjuguiden behandlar. Vidare menar Dalen att man försöker hitta teman som belyser den frågeställning man har i sin studie. Detta följt av att man kodar sitt insamlade intervjumaterial i teman som är vanligt förekommande. Den tematiska metoden är enligt Dalen mest förekommande i en studie med intervju som metod, vilket är en anledning till att jag valde denna metod för att analysera intervjuerna.

Jag har med grund i det ovan nämnda utgått ifrån denna studies semistrukturerade intervjuguide, i vilket jag efter att ha kodat det insamlade intervjumaterialet funnit mönster som förekommer bland lärarna i besvarandet av frågeställningen om hur de talar om förklaringar och sin egen undervisning. Dessa mönster är de teman som beskrivs i resultatkapitlet med rubriker utgående ifrån intervjuguiden.

5.3 Urval

Kontakten jag fick med lärarna som av sekretesskäl har fingerade namn skedde genom mailkontakt. Till en början fick jag inte svar ifrån många skolor som jag kontaktade, men sedan lyckades jag möta sex lärare i sex olika skolor som var intresserade av att ha mig i sin klass och undervisning. Samtliga lärare arbetade i en årskurs två. När jag blev välkommen av lärarna var jag oerhört noggrann med att poängtera att jag inte hade för avsikt att peka ut någon som individ utan endast förhålla mig till undervisningen, eftersom det är vad mitt syfte har för avsikten att göra. Först har lärarnas undervisning observerats därefter har intervjuerna ägt rum.

5.4 Forskningsetiska principer

I arbetet med denna studie har jag förhållit mig till forskningsetiska principer som förekommer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning. Vetenskapsrådet (2002;5–17) har beskrivit dessa principer i form av fyra huvudkrav:

Informationskravet syftar till att forskaren delger information till sina deltagare och informanter om vilken roll de spelar i studien, att deltagandet är valfritt samt att det finns en möjlighet att tacka nej till ett deltagande.

Samtyckeskravet innebär att en forskare skall inhämta informanternas samtycke till att medverka i studien. Detta innebär att forskaren behöver få ett godkännande av deltagare/deltagarna att denne/dessa vill medverka.

Konfidentialitetskravet präglas av att forskaren bevarar deltagares utlämnade utgifter på ett sekretessbelagt sätt för att förhindra obehöriga individer tillträde till de uppgifter som deltagare delar med sig.

Nyttjandekravet premierar att all slags material som forskaren fått tillgång till av informanter att användas i studien, endast får användas för forskningsändamål och under inga omständigheter exponeras i icke-vetenskapliga syften.

Utifrån kraven ovan har jag i min studie informerat deltagarna om studien, skickat ut ett samtyckesbrev (se bilaga 2), använt mig av fingerade namn för att dölja verkliga identiteter och

skolor, samt varit noga med att i samtyckesbrevet och per mejl poängtera att lärarnas utlåtanden endast är till för denna studie och inte har för avsikten att delas vidare.

6. Resultat och analys av observationer

I denna del kommer först en beskrivning av lärarna att presenteras. Utöver detta kommer de matematiska uppgifterna och förklaringarna som lärarna gör i sin undervisning att presenteras. De matematiska uppgifterna samt förklaringarna som förekommer i lärarnas undervisning är beskrivna i en tabell. Det existerar olika matematiska uppgifter i respektive lärares undervisning och förklaringarna som lärarna gör har jag valt att benämna som *matematiska*, *vardagliga* och *visuella* förklaringar. Dessa benämningar är tre typer av förklaringar som framträder i lärarnas undervisning. Förklaringstyperna presenteras i analysen med underrubriker, exempel och anknytning till vald teori. Viktigt att betona dock är att varje matematisk uppgift som respektive lärare förklarar inte innehåller *alla tre* förklaringstyper. Hos vissa av lärarna förekommer alla tre förklaringstyper i en och samma uppgift medan det hos andra förekommer en eller två typer av förklaringar av en och samma matematiska uppgift. Slutligen beskrivs en sammanfattning av analysen av observationerna där det beskrivs vad som karakteriserar matematiska, vardagliga och visuella förklaringar i denna studie. Det pekas också på individuella skillnader i lärarnas undervisning.

6.1 Beskrivning av de observerade lärarna

Jag kommer kortfattat att redogöra för lärarnas identiteter dock med fingerade namn och skolor. Samtliga lärare har olika lång arbetslivserfarenhet och arbetar i skolor belägna i olika delar av Stockholm.

Birgitta är 58 år och arbetar på Apelsinskolan i årskurs 2A. Hon har 30 år lång arbetslivserfarenhet.

Jasmina är 28 år och arbetar på Mangoskolan i årskurs 2B. Hon är relativt ny i yrket som lärare och har arbetat i 3 år.

Gunilla är 55 år och arbetar på Pärönskolan i årskurs 2B. Gunilla har 27 år lång arbetslivserfarenhet som klasslärare.

Lisa är 32 år och arbetar på Kaktusskolan i årskurs 2A. Lisa har arbetat på Pärönskolan sedan hon tog sin examen för 8 år sedan

Sara är 49 år och arbetar på Jordgubbsskolan i årskurs 2B. Sara har 23 år lång arbetslivserfarenhet.

Loretta är 31 år och arbetar på Kiwiskolan i årskurs 2A. Loretta har arbetat som lärare i 3 år.

6.2 De matematiska uppgifterna och typer av förklaringar

Tabellen nedan visar att det förekommer 1-2 matematiska uppgifter i respektive lärares lektion. Tabellen visar också vilken typ av matematisk uppgift det är som förklaras. Förkortningarna **M**, **V** och **Vi** står för de förklaringar som lärarna gör när de förklarar varje matematisk uppgift i matematikundervisningen. Förklaringarna som lärarna gör är som redan nämnt mina egna benämningar: *matematiska*, *vardagliga* och *visuella*. Utöver detta syns det i tabellen att vissa matematiska uppgifter förklaras genom alla tre förklaringstyper medan vissa matematiska uppgifter förklaras genom två förklaringstyper eller till och med genom en.

Lärare:	Antal uppgifter:	Typ av uppgifter:	Förklaringstyper i respektive uppgift:
Birgitta	2	$4*4=?$ $10/2=?$	M, V, Vi M, V, Vi
Jasmina	1	$(1/2) (1/2)=$	M, Vi
Gunilla	1	$3+8=?$	V, Vi
Lisa	2	$25-8=?$ $30/3=?$	V V, Vi
Sara	1	$10*2=?$	V, Vi
Loretta	1	$15/5=?$	M

6.3 Matematiska förklaringar

Tre av de sex lärarna förklarar de matematiska uppgifterna i undervisningen vid observationstillfället genom att använda en matematisk förklaring. I Birgittas undervisning används den matematiska uppgiften: $4*4=?$ som innebär multiplikation mellan två tal. Hon förklarar för eleverna att: ”för att vi ska komma fram till produkten (svaret) av lösningen behöver vi addera talet 4 med sig självt 4 gånger” (Birgitta). De litterära begreppen *addera* och *produkt* som Birgitta använder i sin förklaring tyder på att förklaringen är matematisk eftersom begreppen är kopplade till ett ämnesområde dvs. matematik. Litterära begrepp är vetenskapliga och anknutna till ett vetenskapligt ämne.

Ett annat exempel på en matematisk förklaring som Birgitta gör är när hon under den andra halvan av lektionen förklarar uppgiften: $10/2=?$ Birgitta säger till eleverna: ”ja men ni vet att strecket som sitter mellan talen 10 och 2 betyder division. Vi måste alltså dividera talet 10 med 2” (Birgitta). Birgitta skriver även upp den matematiska uppgiften på tavlan i samband med att hon förklarar. I detta exempel är det också tydligt att det förekommer litterära begrepp som

division och *dividera* i Birgittas förklaring. Litterära begrepp ingår i ett vetenskapligt sammanhang, vilket gör Birgittas förklaring av uppgiften till en matematisk förklaring. Detta på grund av att litterära begrepp används inom ett teoretiskt område.

Jasmina förklarar en matematisk uppgift av slaget addition mellan två bråkter: $(1/2) + (1/2) =$. Jasmina förklarar för eleverna att en term ska adderas ihop med annan term för att lösningen av summan dvs. svaret skall träda fram. I denna förklaring som Jasmina gör är det märkbart tydligt att förklaringen innehåller vetenskapliga begrepp som *term* och *summa* vilket gör att denna typ av förklaring är matematisk.

Loretta förklarar en matematisk uppgift av slaget division mellan två tal: $15/5=?$ I exemplet som följer förklarar Loretta för eleverna hur man kan lösa den angivna matematiska uppgiften. Loretta förklarar: ”det ni ska göra här är att dividera talet femton med fem. Ni ska alltså räkna ut kvoten (svaret) av divisionen” (Loretta). I denna förklaring är *division* och *kvot* vetenskapliga begrepp som är kopplade till ämnet matematik. Detta gör hennes förklaring till en matematisk förklaring.

6.4 Vardagliga förklaringar

Fyra av de fem lärarna förklarar de matematiska uppgifterna genom en vardaglig förklaring. I Birgittas förklaring av uppgiften $4*4=?$ betonar hon för eleverna att hon vet hur hon på bästa möjliga sätt kan förklara den ovan angivna matematiska uppgiften så att den blir ännu tydligare för dem. Birgitta förklarar att ”vi kan tänka oss en familj som består av fyra medlemmar. Varje medlem köper fyra kilo godis. Hur många kilo godis köper familjen tillsammans?” (Birgitta). Birgitta använder vardagliga begrepp som *familj* och *godis*, alltså faktorer vi möter i en vardag på ett eller annat sätt. Detta tyder på att förklaringen som Birgitta gör av den matematiska uppgiften är.

Den andra uppgiften, $10/2=?$, förklarar Birgitta muntligt för eleverna och påpekar att man kan tänka sig 10 kulor som skall delas in i två högar. I varje hög måste det finnas lika många kulor säger Birgitta till sina elever. *Kulor* och *högar* är i detta avseende vardagliga begrepp som präglar Birgittas förklaring.

I Gunillas undervisning förekommer en matematisk uppgift av slaget addition mellan två tal uppskrivet på whiteboardtavlan: $3+8=?$ Hon förklarar för eleverna att man skall plussa *ihop* talet 3 med 8. Exemplet ovan innehåller uttrycket *plussa ihop* som används som ett sätt att förklara för eleverna hur lösningen på den matematiska uppgiften går till, hur man skall tänka

kring uppgiften. Utöver att Gunilla i sin förklaring ovan använder det vardagliga begreppet *plussa ihop* som har en relation till vardagliga erfarenheter, kan man också hävda att denna vardagliga förklaring är anpassad för den elevgrupp hon undervisar. Detta eftersom mitt intryck är att de flesta eleverna förstod Gunillas förklaring och kunde lösa uppgiften väldigt fort under lektionen.

I Lisas undervisning förekommer en förklaring av den matematiska uppgiften: $25-8=?$ dvs. subtraktion mellan två tal. Hon förklarar under lektionen följande för eleverna: ”för att göra det hela mer tydligt för er alla och för er som tycker det är svårt kan vi föreställa oss att vi är i skolans cafeteria och har 25 kronor. Vi vill köpa en burk läsk som kostar 8 kr. Hur många kronor har vi kvar efter köpet?” (Lisa). I exemplet ovan är *kronor* och *läsk* avgörande vardagliga begrepp som Lisa använder i förklaringen för att eleverna skall förstå subtraktionsuppgiften, speciellt de elever som hon uppfattar har svårt att befästa innebörden av uppgiften.

Ett annat exempel på en matematisk uppgift som Lisa förklarar i sin undervisning är en uppgift av slaget division mellan två tal: $30/3=?$ Lisa förklarar följande för eleverna: ”vi kan precis som vi gjorde när vi funderade över uppgiften $25-8$, tänka oss att vi är i skolans cafeteria igen. Men istället för att köpa någonting kan vi tänka oss att det är tre personer som arbetar i cafeterian och skall dela på 30 kr efter ett köp en kund gjort. Hur många kronor får de var?” (Lisa).

I Saras lektion förekommer en förklaring av uppgiften: $10*2=?$ dvs. multiplikation mellan två tal. I följande exempel är Saras tanke att förklara för eleverna innebörden av uppgiften, alltså hur eleverna kan tänka kring att eventuellt lösa uppgiften. Sara förklarar följande för eleverna: ”hörni denna uppgift handlar om att räkna 10 gånger 2. Eller att man helt enkelt plussar 10 med 10 så det blir två gånger plussat!” (Sara). I denna förklaring är *plussat* och *gånger* vardagliga begrepp som är avgörande i förklaringen.

6.5 Visuella förklaringar

Hos samtliga lärare förekommer visuella hjälpmedel när de förklarar de matematiska uppgifterna i matematikundervisningen i observationstillfällena. I Birgittas undervisning förklaras uppgifterna $4*4=?$ och $10/2=?$ genom att hon förstärker med illustrationer. För uppgiften $4*4=?$ ritar hon fyra pizzor på tavlan i olika färger. Varje pizza delar hon i 4 bitar för att eleverna slutligen skall räkna hur många pizzabitar det finns totalt. Liknande gör hon med uppgiften $10/2=?$ där Birgitta förberett två skålar som står på katedern och tio stycken suddgummin. Hon frågar eleverna hur många suddgummin som skall fördelas i respektive skål för att det ska finnas lika många suddgummin i varje skål. I båda fallen ovan används

visualisering i form av bilder på pizzor, skålar och föremål vid förklaring av de matematiska uppgifterna ovan.

Jasmina använder liksom Birgitta visuella hjälpmedel i sin förklaring av uppgiften $(1/2) + (1/2) =$. Ett exempel är när Jasmina skapar två halvcirklar som hon visar upp på smartboarden. Ena halvcirkeln är markerad i färgen gul och den andra halvcirkeln är markerad i färgen grön. I mitten av halvcirkelarna har hon placerat ett additionstecken (+) i färgen röd och i slutet lägger hon till ett likhetstecken (=) i färgen svart. Hon frågar eleverna: ”vad blir resultatet om vi nu lägger ihop den ena halvcirkeln med den andra?” (Jasmina).

I likhet med Jasmina visualiserar Gunilla uppgiften $3+8=?$ på en smartboardtavla. Detta gör hon med hjälp av självhäftande röda prickar. Gunilla säger till eleverna att de ska titta på demonstrationen hon gör. Gunilla ritade tre röda prickar på vänster sida av tavlan och åtta till höger om tavlan. I mitten ritade hon ut ett additionstecken och vid slutet av de åtta självhäftande prickarna markerade hon ett likhetstecken. Avgörande i detta exempel blir Gunillas användning av röda självhäftande prickar och markerade tecken vid demonstrationen och förklaringen av den matematiska uppgiften.

I Saras undervisning och förklaring av den matematiska uppgiften $10*2=?$ följer ett exempel på hur hon gör för att visualisera för eleverna: ”titta på mig allihop. Ser ni att jag håller i två glas som innehåller tio gem i varje glas, ser ni? Tanken är nu att vi ska få fram hur många gem det finns totalt i glaset” (Sara). I detta exempel demonstrerar Sara för eleverna den ovan angivna matematiska uppgiften. Med hjälp av konkreta föremål i form av glas och gem illustrerar hon sin förklaring för eleverna.

6.6 Sammanfattning av analysen av observationerna

För att undersöka hur lärare förklarar matematiska uppgifter analyserade jag hur lärarna i denna studie utifrån observationerna förklarade de matematiska uppgifter som förekommer i deras undervisning. Förklaringarna som lärarna gör i denna studie benämns som matematiska, vardagliga och visuella.

Matematiska förklaringar av de matematiska uppgifterna i undervisningen utifrån observationerna gör Birgitta, Jasmina och Loretta. Inom denna förklaringstyp används vetenskapliga begrepp som är anknytna till ett teoretiskt ämne, i detta fall matematik,

Vardagliga förklaringar av matematiska uppgifter i matematikundervisningen gör Birgitta, Gunilla, Lisa och Sara. Om vi ser till observationerna ovan kännetecknas denna förklaringstyp

i relation till teori, av att lärarna använder vardagliga begrepp som är anknutna till faktorer vi möter i en vardag och genom våra erfarenheter.

Visuella förklaringar av matematiska uppgifter i undervisningen använder Birgitta, Jasmina, Gunilla, Lisa och Sara. Inom denna förklaringstyp är bilder, föremål, illustrationer hjälpmedel.

Det som är centralt att framhålla av observationerna i denna studie och som beskrivs i början av kapitel 6 är att när lärarna förklarar en matematisk uppgift kan förklaringen vara matematisk, vardaglig och visuell i en och samma uppgift. Som exempel har vi Birgitta där två av hennes matematiska uppgifter i undervisningen förklaras på flera sätt. Hon förklarar alltså båda sina matematiska uppgifter i undervisningen genom att använda en matematisk, vardaglig och visuell förklaring trots att det är samma uppgift som förklaras.

6.6.1 Likheter och skillnader

Det förekommer likheter och skillnader i observationerna. Likheterna är att det inte förekommer några andra förklaringstyper än matematiska, vardagliga och visuella förklaringar i respektive lärares undervisning i observationerna. Likheterna är också att dessa typer av förklaringar görs av lärarna på ett likartat sätt. Ett exempel på detta är att när vi talar om den vardagliga förklaringstypen. Inom denna förklaringstyp använder lärarna begrepp etc. som kännetecknar denna förklaringstyp och man använder alltså inte bilder i en vardaglig förklaring.

Skillnaderna å andra sidan är antalet matematiska uppgifter som förklaras. Hos en majoritet av lärarna förekommer en matematisk uppgift i undervisningen och hos två av lärarna förekommer två matematiska uppgifter i undervisningen. Skillnaden är också att det förekommer mellan 1–3 förklaringar av en och samma uppgift i lärarnas matematikundervisning. Hos Birgitta förekommer matematiska, vardagliga och visuella förklaringar i båda hennes uppgifter medan det hos Loretta endast förekommer en matematisk uppgift.

En annan viktig skillnad att lyfta upp är att matematiska förklaringar bland lärarna inte är lika vanligt förekommande som vardagliga och visuella typer av förklaringar av matematiska uppgifter i undervisningen. Utifrån tabellen (se 6:2) och observationerna i denna studie förekommer det fyra matematiska förklaringar till skillnad ifrån sex vardagliga och visuella förklaringar.

7. Resultat och analys av intervjuer

I detta avsnitt kommer svaren i intervjuerna att presenteras som Birgitta, Jasmina, Gunilla, Lisa, Sara och Loretta ger gällande denna studies andra frågeställning om hur dessa lärare talar om förklaringar och sin matematikundervisning. Först presenteras intervjusvaren för att därefter analyseras med grund i de teorier som har för avsikten att kopplas till studiens ovan nämnda frågeställning. Dessa teorier är som redan nämnt i teoriavsnittet: proximal utvecklingszon och stöttning. För att ha en struktur i detta kapitel kommer intervjusvaren att kategoriseras i teman utgående ifrån denna studies intervjuguide.

7.1 Kännetecken på en bra förklaring

Samtliga informanter är eniga om vad en förklaring är och att förklaringar underlättar för elever att ta in nödvändig kunskap i matematikundervisningen, samt att samspelet är en del av själva innebörden av en förklaring.

Följande exempel visar vad lärarna anser att en förklaring innebär. Birgitta anser att en förklaring är tydlig och konkret, att en förklaring leder till att elever utvecklar en förståelse för vad som skall läras in i till exempel matematikundervisningen. ”En förklaring innebär också att den kan bidra till en djupare diskussion kring någonting i ett socialt samspel mellan elever” (Birgitta).

Jasmina anser att en förklaring också är tydlig och konkret. Med tydlig och konkret menar Jasmina att en förklaring innebär att den befintliga kunskap som elever och lärare bär på kring någonting, omsätts och omvärderas till en ny och djupare kunskap i matematikundervisningen, detta dock i ett samspel med andra. Gunilla talar om förklaring som ”en förmåga att göra sig förstådd och tydlig i matematikundervisningen” (Gunilla). Förmågan att göra sig förstådd och tydlig i matematikundervisningen utvecklar kunskaper i ett djupare sammanhang menar Gunilla. Lisa anser i likhet med Gunilla att en förklaring är en förmåga som man har, att i matematikundervisningen och i all undervisning överlag ha en förmåga att förklara någonting som gör att elever förstår och utvecklar sina kunskaper i grupp.

För Sara innebär en förklaring att det man förklarar görs på ett begripligt och tydligt sätt, men också att man kan utveckla en förklaring av någonting till något annat. Lorettas syn på vad en förklaring innebär är att en förklaring leder till att man kan hjälpa och stötta varandra i ett lärande, vare sig det handlar om ämnet matematik eller inte men det kräver då att förklaringen

är förståelig. ”Om elever förklarar för varandra lär de sig av varandra, likaså är det mellan lärare” (Loretta).

Säljö (2005) talar om en proximal utvecklingszon som handlar om att förklaringar utvecklas i ett djupare sammanhang, liksom kunskap. Utöver detta menar Säljö att förklaringar blir mer välutvecklade i sociala sammanhang. Detta som Säljö talar om gör även lärarna i intervjuerna. Samtliga lärare nämner inte riktigt begreppet proximal utvecklingszon men lärarnas definitioner på vad en förklaring är kan i denna bemärkelse kopplas till innebörden av en proximal utvecklingszon som Säljö ovan belägger. Enligt Birgitta, Jasmina och Loretta är en förklaring bortsett ifrån att vara tydlig och konkret, utvecklad i sociala sammanhang mellan lärare och elever. I likhet med Säljö talar Sara och Gunilla om att en förklaring utvecklas i grupp.

Min tolkning av intervjusvaren är att de intervjuade lärarna anser att en förklaring är någonting som individer tillsammans bygger, utvecklar och omvärderar till en ny djupare förklaring av eller förståelse för ett fenomen i matematikundervisningen, men också i allmänhet. Detta genom en social interaktion. Min tolkning av intervjusvaren är även att lärarna lägger en stor vikt vid att betona att en förklaring är tydlig och konkret. Intrycket jag får i detta fall är att det vore konstigt om en förklaring vore det motsatta för lärarna dvs. otydlig och svårbegriplig, vilket samtliga lärare invänder mot i intervjuerna.

7.2 Problem med förklaringar i matematikundervisningen

Alla intervjuade lärare påpekar att det finns problem hos elever att förstå förklaringar som lärarna gör i respektive undervisning och att detta möjligtvis beror på lärarnas sätt att förklara. Lärarna talar också i intervjuerna om att en möjlig orsak till att elever inte alltid förstår de förklaringar som görs i undervisningen är att undervisningen kanske inte alltid är anpassad efter varje elevs behov och förutsättningar.

Birgitta anser att i hennes matematikundervisning är det vanligt att elever inte förstår saker och ting hon förklarar om förklaringen är för svår, olämplig för vissa elevers nivå och om hon inte kontrollerar att alla elever förstår det som hon förklarar genom att ställa följdfrågor eller ha extra genomgångar, ”det blir lättare för mig att försäkra mig om att eleverna förstår när jag ställer följdfrågor” (Birgitta). Jasmina anser också att hon upplever samma problematik som Birgitta i matematikundervisningen, att elever inte ibland förstår hennes förklaringar om hon själv inte anpassar sättet hon förklarar på efter varje elevs behov och förutsättningar. Gunilla menar i likhet med Birgitta och Jasmina att när hon förklarar för eleverna till exempel hur de

ska tänka kring en uppgift i matematikundervisningen, är det inte alla som uppfattar förklaringen på samma sätt som hon själv gör, ”jag tror detta beror på att jag inte alltid vet hur jag ska förklara för elever på ett sätt som gör att alla förstår” (Gunilla).

Lisa betonar att en problematik med förklaringar hon brukar stöta på i sin undervisning är när elever har svårt att förklara för henne hur de tänker. Lisa betonar att det kan ha och göra med att det antingen blir för svårt för eleverna att muntligt förklara hur de tänker kring något som Lisa undrar över, eller också är hennes nivå inte anpassad efter vad eleverna klarar av. Sara upplever liknande och poängterar under intervjun att när hon märker att eleverna inte klarar av att förklara hur de tänker kring något hon själv förklarar i matematikundervisningen brukar hon hjälpa eleverna genom att ställa fler frågor. För Loretta innebär problematik med förklaringar i hennes undervisning att elever har svårare att förstå hennes egna förklaringar individuellt, än om de får sitta ihop med en kamrat som de kan samarbeta och diskutera med ”speciellt om en av kamraterna förstår det som förklaras bättre, då kan denne hjälpa den andre” (Loretta).

Bruner (1986) talar om stöttning i undervisningen som innebär att elever skall ges möjligheten av lärare att komma högre upp i nivå i sin intellektuella utveckling. Detta sker huvudsakligen menar Bruner (1986) med hjälp av varierad undervisning efter elevens nivå samt att lärare genom förklaringar förtydligar undervisningen. Detta som Bruner (1986) nämner går att koppla till lärarnas syn på problematiken med förklaringar i deras enskilda matematikundervisning som de talar om i intervjuerna ovan. En problematik som samtliga lärare lyfter upp bortsett ifrån Gunilla är att när undervisningen inte är varierad eller anpassad efter elevens nivå förstår inte eleverna de förklaringar som lärarna gör. Ett återkommande exempel är Birgitta som talar om att när hon har en variation i undervisningen eller förklarar någonting en extra gång via exempelvis en genomgång förstår eleverna hennes förklaringar betydligt bättre i efterhand.

En annan väsentlig aspekt som till exempel Loretta lyfter upp i intervjun är att problematiken med förklaringar i hennes matematikundervisning minimeras när elever samarbetar och diskuterar ihop med en kamrat, speciellt med en kamrat som har större kunskaper kring det som förklaras i undervisningen. Detta är också en typ av stöttning som Bruner (1986) nämner då han menar att om en elev med större kunskaper stöttar en annan elev med mindre kunskaper, kommer resultatet bli att den elev som erhåller mindre kunskaper slutligen hamnar högre upp i sin utveckling.

Min uppfattning av intervjusvaren är att lärarna arbetar för att eleverna skall förstå deras förklaringar av saker och ting i matematikundervisningen och att de är väldigt snabba med att

bedöma om eleverna inte förstår vad som förklaras. Förstår inte eleverna förklaringar i matematikundervisningen sätter en del av lärarna snabbt in åtgärder i form av genomgångar, extra frågor och pararbete mellan kamrater. Av intervju svaren framgår att problem med förklaringar i respektive lärares undervisning oftast beror på att förklaringarna inte är anpassade efter elevernas nivå och att det behövs extrakoll på om elever förstår det som förklaras, vilket somliga lärare i intervjuerna betonar och är medvetna om.

7.3 Synen på den egna matematikundervisningen och förklaringar

Lärarna i denna studie talar om att deras syn på sin egen matematikundervisning är att undervisningen skall bidra till att elever utvecklar sina matematiska kunskaper och att de skall lära sig resonera mer djupgående kring exempelvis en matematisk uppgift. Lärarna talar också om att när de förklarar matematiska uppgifter för elever hoppas de på att deras förklaringar skall generera i att elever blir utmanade nog att utveckla de förklaringar som lärarna gör, genom att komma med nya insikter och synsätt kring hur man exempelvis kan lösa en matematisk uppgift. Birgitta menar att hennes målsättning med sin matematikundervisning och de förklaringar hon gör där är att eleverna i hennes klass skall stå för sina egna åsikter och våga ge en annan förklaring på en matematisk uppgift än den hon själv ger. Jasmina och Gunilla talar i likhet med varandra om sin enskilda matematikundervisning och förklaringar som faktorer beroende av varandra. Jasmina menar att hon i sin undervisning strävar efter att ge elever möjligheten att diskutera och resonera kring något i undervisningen, genom att de skall förklara hur de tänker utan att de får rätta svar. Gunilla talar också om hon vill att elever ska vara självgående och kunna förklara för henne hur de tänker utan alltför många direktiv och utan att hon själv är den som hela tiden förklarar något för eleverna. ”Vikten i detta då ligger i att jag som lärare måste ge elever möjligheten att förklara, genom att utmana deras tänkande i undervisningen”(Gunilla).

Lisa däremot har svårt att ge en bild av vilken syn hon har på sin egen matematikundervisning och förklaringar. ”Jag anser att begrepp som undervisning och förklaringar är komplexa, det skulle jag vilja påstå” (Lisa). Lisa påpekar dock att hon i sin matematikundervisning arbetar för att elever skall utvecklas så mycket som möjligt och att de förklaringar hon gör i sin undervisning kommer möjliggöra detta för eleverna. Sara och Loretta anser också i likhet med Lisa att det är svårt att tala om sin egen matematikundervisning och förklaringar, men att förklaringar är viktiga för både lärare och elever. Sara menar att det är lika viktigt för henne som lärare och lärare överlag att förklara till exempel ett tillvägagångssätt i att lösa en matematisk uppgift på ett utvecklande sätt för elever, som det är för elever att redogöra för och

utveckla sina förklaringar av till matematisk uppgift. Loretta ger dock inga fler kommentarer mer än följande: ”förklaringar är viktiga både för lärare och elever i undervisningen” (Loretta).

Min syn på intervju svaren som lärarna ger handlar om att Birgitta, Jasmina och Gunilla sammanfattar synen på deras enskilda matematikundervisning och förklaringar som att elever skall bli utmanade i undervisningen och förklara hur de tänker kring exempelvis en matematisk uppgift. De ovan nämnda lärarnas yttranden påminner enligt mig om de fem stegen som Kiong och Young (2012;1–2) nämner som viktiga i matematikundervisningen vid förklaringar och stöttning av elevers förmågor att utveckla förklaringar på olika sätt. Min syn på lärarnas intervju svar är också att Lisa, Sara och Loretta har svårt att förmedla en syn på sin egen matematikundervisning och förklaringar. En möjlig orsak till detta är enligt mig att dessa lärare förmodligen inte uppfattar frågan jag ställde under intervjun på det sättet som jag ville, vilket gör att lärarna anser att undervisning och förklaringar är komplexa begrepp, till skillnad ifrån Birgitta, Jasmina och Gunilla som gav de svaren jag var ute efter.

8. Diskussion och slutsats

I detta avsnitt kommer en sammanfattning och en diskussion av resultatet i denna studie med utgångspunkt i den tidigare forskning som tagits upp. Utöver detta kommer empiriska slutsatser att presenteras. Jag kommer även att redogöra för metodval, potentiella felkällor i studien och validitet samt reliabilitet. Slutligen kommer jag avsluta denna studie med att lyfta upp didaktiska implikationer och förslag på vidare forskning samt delge några avslutande ord.

8.1 Diskussion utifrån tidigare forskning

För att återgå till Ahlbergs (2000) studie drar hon slutsatsen att barn visar förståelse för en matematisk uppgift när pedagoger ger barn stöttning i form av förklaringar och demonstrationer. Även i min undersökning kan man se en anknytning till denna slutsats som Ahlberg kommer fram till. I observationerna i denna studie använder lärarna matematiska, vardagliga och visuella förklaringar som tydliga sätt att förklara matematiska uppgifter på. Detta med hjälp av vardagliga/ vetenskapliga begrepp, litterära/allmänna begrepp och med hjälp av visualisering. Ett exempel på en tydlig förklaring som förekommer i observationerna är den visuella förklaringen som Gunilla gör. Denna förklaring är i sin bemärkelse tydlig eftersom det framkommer att elever förstår hennes förklaring av den matematiska uppgiften som hon i undervisningen förklarar.

Björklund (2007) drar slutsatsen i sin studie att barn förstår en matematisk uppgift eller ett matematiskt sammanhang efter att pedagoger förklarat hur man kan tänka och resonera kring uppgiften. Björklund nämner exemplet med Anna i sin studie där hon förstår principen om hur hon kan tänka när hon möter den matematiska uppgiften som förekommer i Björklunds studie. Detta gör Anna med hjälp av att pedagogen Martina förklarar för henne innebörden av själva uppgiften och Björklund menar att om inte Martina stöttar Anna med förklaringar blir det svårare för Anna att förstå vad den matematiska uppgiften/ det matematiska sammanhanget går ut på. I resultatet av intervjuerna framkommer i likhet med det Björklund betonar att lärarna upplever att om de inte förklarar för elever hur de kan tänka kring en matematisk uppgift har elever svårt att förstå lärarnas förklaringar och den matematiska uppgiften de får möta i matematikundervisningen. Resultatet visar att utan tydliga förklaringar eller genomgångar och dylikt har eleverna problem med att både förstå en matematisk uppgift men även själva förklara hur de tänker. Likaså talar även McIntosh (2008) i sin studie då han menar att eleverna i hans studie lättare förstod en matematisk uppgift när han förklarade tillvägagångssättet än när han inte gjorde det.

8.2 Slutsatser

Syftet med denna undersökning har varit att ta reda på hur lärare förklarar matematiska uppgifter i matematikundervisningen i årskurs 2. Vidare har syftet också varit att ta reda på hur lärare talar om förklaringar och sin egen undervisning. Studien har genomförts med hjälp av observationer och intervjuer. Utgångspunkten för observationerna har varit teoretiska ansatser som begreppsutveckling och pedagogical content knowledge (ämnesdidaktisk kunskap) samt de teoretiska begreppen litterära/ allmänna förklaringar. För intervjuerna har utgångspunkten grundat sig i de teoretiska begreppen proximal utvecklingszon och stöttning.

8.2.1 Hur förklarar lärare matematiska uppgifter i matematikundervisningen i årskurs 2?

Lärarna förklarar matematiska uppgifter i matematikundervisningen i årskurs 2 genom att som redan nämnt använda matematiska, vardagliga och visuella förklaringar. Det förekommer hos lärarna 1–3 av dessa ovan nämnda förklaringstyper i en och samma uppgift som lärarna förklarar. De förklaringstyper som är vanliga i matematikundervisningen när lärarna förklarar matematiska uppgifter är vardagliga och visuella. Matematiska förklaringar av matematiska uppgifter är alltså inte lika övervägande om vi ser till resultatet. Varför matematiska förklaringar inte förekommer lika frekvent som vardagliga och visuella förklaringar i lärarnas undervisning kan jag inte svara på. Möjligtvis kan detta bero på enligt mig att denna studie

behöver göras i en större omfattning med flera observationer och i en annan årskurs, eller så kanske lärarna är omedvetna om hur de förklarar matematiska uppgifter i sin undervisning och inte tänker på att en förklaring omfattas av en massa faktorer.

8.2.2 Hur talar lärare om förklaringar och sin egen matematikundervisning?

Majoriteten av lärarna talar om att förklaringar är tydliga och konkreta och att förklaringar bidrar till en djupare förståelse för till exempel det som har för avsikten att läras in i matematikundervisningen, detta i ett socialt samspel mellan individer. Vissa av lärarna talar också om att förklaringar är en förmåga som man har och att förklaringar handlar om att befintlig kunskap som elever bär på omvandlas till ny kunskap. Lärarna talar utöver detta även om att förklaringar är till för att hjälpa och stötta i ett lärande och stöttningen kan vara mellan lärare och elever samt elever emellan.

En annan dimension av hur lärare talar om förklaringar i intervjuerna är att det finns problem med förklaringar. Ett exempel på detta som resultatet visar av intervjuerna är att lärarna anser att elever inte förstår de förklaringar som lärarna gör i matematikundervisningen kring exempelvis en matematisk uppgift. Detta om förklaringarna inte är anpassade efter elevernas nivå eller om förklaringarna rent allmänt är obegripliga på grund av för svåra ord. En majoritet av lärarna anser att om de inte har extra genomgångar eller ställer följdfrågor till eleverna, visar eleverna att de inte förstår förklaringar som dessa lärare gör i undervisningen.

Lärarna talar om sin egen matematikundervisning som att de vill att deras enskilda undervisning skall bidra till att elever utvecklar sina matematiska kunskaper och utvecklar förmågor att resonera och förklara hur de tänker kring en matematisk uppgift. Majoriteten av lärarna anser också att målsättningen med deras matematikundervisning är att elever skall stå för sina egna åsikter, förklaringar och att de skall resonera kring någonting i undervisningen utan att alltid på förhand få givna korrekta svar. Några av lärarna anser dock att det är svårt att ge en rättvis bild av vilken syn de har kring sin enskilda matematikundervisning men att deras strävan i undervisningen är att elever ges möjligheten att utveckla sina förklaringar och resonemang.

8.3 Metoddiskussion - felkällor

Undersökningen i denna studie grundade sig först i observationer av fyra lärares undervisning och intervjuer med dessa lärare. Men då det insamlade materialet inte räckte till för att besvara frågeställningarna i denna studie, utökades undersökningen med två lärare till. Svagheter i studien är att det är svårt att avgöra varför en del av lärarna kunde tala om sin matematikundervisning lättare än andra. Möjligtvis beror detta på att lärarna uppfattade

intervjufrågan på olika sätt. En annan svaghet i denna studie är att det är komplext att redogöra för varför matematiska förklaringar förekommer mindre frekvent i lärarnas undervisning i observationerna när de förklarar matematiska uppgifter, än vardagliga och visuella förklaringar. Detta kan bero på att studien behöver fler observationer av lärares undervisning i olika årskurser. Möjligen hade då resultatet kring hur lärare förklarar matematiska uppgifter i matematikundervisningen i årskurs 2 förmodligen sett annorlunda ut.

8.4 Validitet och reliabilitet

Larsen (2009;40-41) beskriver att validitet innebär hur väl en forskare undersökt det som är avsett att undersökas i en studie. Larsen (2009) menar vidare att en forskare behöver samla in material som är relevant för de frågeställningar som har för avsikten att besvaras. Validiteten i denna studie är uppnådd genom att jag undersökt hur lärare förklarar matematiska uppgifter i matematikundervisningen och hur de talar om förklaringar och sin egen matematikundervisning. Fokus har alltså legat på förklaringar och ingenting annat. Jag har heller inte exempelvis undersökt hur och var lärare arbetar eller hur de talar om någonting annat än förklaringar och sin egen matematikundervisning.

Reliabilitet innebär enligt Kvale och Brinkman (2009;133) att en studie genomförs på ett sätt som gör den tillförlitlig. Detta genom att forskaren värnar om sitt insamlade material och att informanter inte misstolkar eller gissar fram svar på till exempel intervjufrågor (Kvale och Brinkman, 2009;263). När det gäller reliabiliteten i denna studie kan jag inte besvara huruvida lärarna utgående ifrån intervjuerna misstolkat de intervjufrågor som ställdes. Däremot kan jag inte påstå att lärarna gissat fram några svar på intervjufrågorna eftersom de verkligen definierar en förklaring utifrån sina uppfattningar och berättar om sin egen enskilda undervisning ur olika perspektiv. På så sätt skulle jag vilja påstå att denna studie är tillförlitlig. Jag skulle heller inte påstå att lärarna förberett sig i att besvara de intervjufrågor som ställdes. Detta på grund av att de inte visste vilka frågor jag ville få besvarade.

8.5 Didaktiska implikationer

Resultatet som framkommit i denna studie kan användas på olika sätt. Det kan bland annat användas bland lärare i skolor som vill reflektera över sin undervisning och förklaringar. Resultatet kan också ge andra individer än lärare en inblick i att förklaringar av matematiska uppgifter och förklaringar överlag i all typ av undervisning kan gå till på olika sätt, att det existerar en mängd växlande typer av förklaringsätt.

Om man inte har läst denna studie kan en konsekvens bli att lärare och pedagoger som arbetar med barn överlag förblir omedvetna om att förklaringar är viktiga för att elever och barn skall utveckla sina kunskaper oberoende skolämne. Lärare och pedagoger kanske vill veta mer om till exempel hur uppgifter förklaras eller vad en förklaring innebär och därför är denna studie ett värdefullt verktyg som kan bidra till djupare kunskaper om vikten av förklaringar i matematikundervisningen, men även övrig undervisning som bedrivs i skolorna.

8.6 Vidare forskning

En vidare forskning som vore intressant att undersöka är hur elever själva förklarar matematiska uppgifter. Det hade varit intressant att undersöka hur elever resonerar och förklarar. Det hade även varit intressant att jämföra enspråkiga och tvåspråkiga elevers förklaringar.

9. Slutord

Som ett avslut på denna studie vill jag tacka min handledare Anna Malmbjer som stöttat mig i att överhuvudtaget våga skriva om förklaringar. De kunskaper jag fått av dig som min handledare under arbetet med denna studie har för mig betytt enormt mycket. Jag vill också tacka alla fantastiska lärare som medverkade i studien för all hjälp. Sist men inte minst, vill jag tacka min familj och alla människor som står mig nära, ni vet vilka ni är! Tack!

Litteraturlista

Tryckta källor

Ahlberg, Ann (2000). Att se utvecklingsmöjligheter i barns lärande. I Karin Wallby, Göran Emanuelsson, Bengt Johansson, Ronnie Ryding och Anders Wallby (red.). *Matematik från början*. Göteborgs universitet.

Ahrne, Göran & Svensson, Peter. (2014). *Handbok i kvalitativa metoder*. Stockholm: Liber AB.

Dalen, Monica (2015). *Intervju som metod*. 2., utök. uppl. Malmö: Gleerups utbildning.

Eliasson, Annika (2013) *Kvantitativ metod från början*. Lund: Studentlitteratur.

Føllesdal, Dagfinn, Walløe, Lars & Elster, Jon (1995). *Argumentationsteori, språk och vetenskapsfilosofi*. 2. uppl. Stockholm: Thales.

Kvale, Steinar & Brinkmann, Svend (2009). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. 2. uppl. Lund: Studentlitteratur.

Larsen, Ann Kristin (2009). *Metod helt enkelt: en introduktion till samhällsvetenskaplig metod*. 1. uppl. Malmö: Gleerup.

Løkken, Gunvor & Søbstad, Frode (1995). *Observation och intervju i förskolan*. Lund: Studentlitteratur.

McIntosh, Alistair (2008). *Förstå och använda tal: en handbok*. 1. uppl. Göteborg: Nationellt centrum för matematikundervisning (NCM), Göteborgs universitet

Patel, Runa & Davidson, Bo (2011). *Forskningsmetodikens grunder: att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. 4 [uppdaterade] uppl. Lund: Studentlitteratur.

Elektroniska källor

Björklund, Camilla (2007) *Hållpunkter för lärande: småbarns möten med matematik*. Diss. Åbo: Univ., 2007 Tillgänglig på internet: [http://doria32-
kk.lib.helsinki.fi/bitstream/handle/10024/5323/BjorklundCamilla.pdf?sequence=2](http://doria32-
kk.lib.helsinki.fi/bitstream/handle/10024/5323/BjorklundCamilla.pdf?sequence=2)

Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning. (2002). Stockholm: Vetenskapsrådet. Tillgänglig på Internet: <http://codex.vr.se/texts/HSFR.pdf>

Gustafsson I-M, Jakobsson M, Nilsson I, Zippert M. Matematiska uttrycksformer och representationer (2011). Nämnaren 3. http://muep.mau.se/bitstream/handle/2043/13016/3645_jonsson_mfl.pdf?sequence=2

Löwing, M. (2004) *Matematikundervisningens konkreta gestaltning- En studie av kommunikationen lärare- elev och matematiklektionens didaktiska ramar*. Diss. Göteborg: Göteborgs universitet. Tillgänglig på Internet: https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/16143/3/gupea_2077_16143_3.pdf

Nordqvist, M. (2016) *On Mathematical Reasoning: being told or finding out*. Diss. Umeå: Umeå universitetet. Tillgänglig på Internet: <http://umu.diva-portal.org/smash/get/diva2:954413/FULLTEXT01.pdf>

Otryckta källor

Observation och intervju med Birgitta 2017-09-27

Observation och intervju med Jasmina 2017-10-04

Observation och intervju med Gunilla 2017-10-12

Observation och intervju med Lisa 2017-10-18

Observation och intervju med Sara 2017-11-29

Bilagor

Bilaga 1- Intervjuguide

1, Vad heter du?

2, Hur länge har du arbetat som lärare?

3, Hur tänker du själv kring förklaringar? Vad innebär en förklaring enligt dig?

4, Vilka problem kan uppstå i din undervisning hos elever i att förstå en matematisk uppgift som du förklarar?

5, Vilken syn har du på förklaringar?

6, Vilken syn har du på din egen matematikundervisning?

7, Övriga synpunkter du skulle vilja tillägga?

Bilaga 2 - Meddelande till informanter

Hej!

Mitt namn är Flori Sekulovska och jag studerar för att bli lärare i F-3 vid lärarutbildningen på Södertörns högskola.

Jag har ett så kallat skolarbete att göra där jag är intresserad över att undersöka förklaringar av matematiska uppgifter i matematikundervisningen. Utöver detta är jag även intresserad av att få en inblick i hur lärare talar om förklaringar och sin egen undervisning.

I min studie råder ett fritt deltagande och rätten att tacka nej till medverkan finns. Det material jag får insamlat av deltagare används endast för forskningsändamål och makuleras när studien är avklarad. Utöver detta är inte tanken med studien att döma någon som individ eller lärare, eller det arbete ni gör och självklart kommer deltagandet att vara helt anonymt.

Tack på för hand! Vid frågor är man även välkommen att kontakta mig.

Med vänliga hälsningar, Flori Sekulovska 070-xxxxxxx