



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Förutsättningar och hinder med laborativ matematik som undervisningsform

Jackleen Mansour

Inriktning/specialisering/LAU370

Handledare: Bo G Eriksson

Examinator: Ulla-Britt Wennerström

Rapportnummer: HT11-2480-08

Abstract

Examensarbete inom lärarutbildningen

Titel: Förutsättningar och hinder med laborativ matematik som undervisningsform

Författare: Jackleen Mansour

Termin och år: HT2011

Kursansvarig institution: Sociologiska institutionen

Handledare: Bo G Eriksson

Examinator: Ulla-Britt Wennerström

Rapportnummer: HT11-2480-08

Nyckelord: Laborativ matematik, laborativa material, arbetssätt, matematikspråk, individualisering

Sammanfattning

Utgångspunkten i detta arbete har varit att ta reda på hur och vilka faktorer som kan påverka en laborativ matematikundervisning för att nå goda resultat. Jag ville veta vilka faktorer lärare upplever i arbetet. I litteraturgenomgången fann jag 16 faktorer som hindrar eller underlättar för lärare i laborativt arbete t.ex. mål, diskussion, material och dokumentation o.s.v.

Min huvudsakliga frågeställning var, om jag genom att studera examensuppsatser om laborativ matematik som skrivits på lärarprogrammen, kunde finna några nya iakttagelser, som jag inte stött på i min genomgång av forskningen. För att i min kvalitativa undersökning få större bredd och mättnad i undersökningen har jag valt att använda metoden kvalitativ textanalys vid analysen av 25 uppsatser som är relevanta för min uppsats.

Resultatet visar i huvudsak att en mättnad nåtts för att studera dessa frågor med de i uppsatserna använda kvalitativa metoderna. De nyheter jag fann kunde hänföras till de faktorer, som jag funnit i genomgången av forskningen.

För min del har jag lärt mig mycket genom att finna de faktorer som bidrar till eller hindrar inläring med hjälp av laborativ matematikundervisning. Jag tror också att andra lärare kan använda dessa faktorer när de reflekterar över, planerar och genomför sin undervisning.

För fortsatt forskning anser jag att större studier, som jämför resultatet av olika metoder för matematikundervisning, bör genomföras.

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	2
1 Inledning.....	5
2 Bakgrund	6
2.1 Svenska elever är sämre på matematik	6
2.2 Hur ska resultaten bli bättre?.....	7
2.3 Laborativ undervisning som lösning.....	8
3 Syfte och frågeställningar.....	9
4 Litteraturgenomgång.....	9
4.1 Laborativ matematik	10
4.1.1 Laborativa aktiviteter - en länk mellan det konkreta och det abstrakta.....	10
4.2 Material	10
4.2.1 Hands on – minds off.....	11
4.2.2 Läroboken.....	12
4.3 Språkets och kommunikationens betydelse	13
4.4 Grupparbete	13
4.5 Arbetsätt	13
4.5.1 Representationsformer	14
4.6 Lärares roll.....	14
4.6.1 Individualisering	15
4.6.2 Instruktioner och sammanfattning.....	16
4.7 Elevers attityder	16
4.8 Dokumentation	16
4.9 Utvärdering som redskap	17
4.10 Faktorer som hindrar lärare att använda laborativa material	17
4.11 Teoretiskt utgångspunkter	17
5 Metod	18
5.1 Val av metod.....	18
5.2 Urval	19
5.3 Kvalitativ textanalys.....	19
5.4 Reliabilitet, validitet och Generaliserbarhet	20
6 Resultat.....	20
6.1 Spridning över årskurs.....	20
6.2 Geografisk spridning.....	21
6.3 Vilken teori	21
6.4 Spridningsmetod	21
6.5 Datainsamling.....	21
6.6 De etiska övervägandena	21
6.7 Vilka syften hade uppsatserna	22
6.8 Vilka frågor tog uppsatserna upp	22
6.9 Hur uppsatserna tagit upp de 16 faktorerna.....	23
6.9.1 Planering.....	23
6.9.2 Mål och syfte	23
6.9.3 Genomgång eller introduktion	23
6.9.4 Instruktioner	23
6.9.5 Material	23
6.9.6 Läroboken.....	24

6.9.7 Matematikspråk	25
6.9.8 Enskilt eller grupparbete	25
6.9.9 Diskussion i samband med undervisningen	25
6.9.10 Individualisering	26
6.9.11 Representationsformer	26
6.9.12 Dokumentation	26
6.9.13 Utvärdering.....	26
6.9.14 Lärares sammanfattning.....	26
6.9.15 Lärarens roll.....	26
6.9.16 Elevens ansvar	27
6.10 Vilka faktorer kan upplevs som hinder då lärare vill arbeta laborativt.....	27
6.11 Vilka slutsatser dras i uppsatserna	29
7 Diskussion	30
7.1 Slutdiskussion	34
7.2 Vidareforskning	35
Referenser	36
Referenser till elektroniska dokument.....	37
Referenser till examensarbete	37
Bilaga 1	40

1 Inledning

Mitt minne av den matematikundervisning jag fick i mitt hemland, från grundskolan till högskolan var väldigt auktoritär. Lärarna hade ett och samma arbetssätt under alla mina läsår. Ett nytt kapitel gick igenom med hela klassen, resten av tiden fick vi lösa uppgifterna på egen hand, där alla elever skulle vara i samma takt. I en del av lektionerna bestämde läraren vilka elever som skulle gå fram till tavlan för att lösa uppgifter inför hela klassen. Läraren avslutade alltid lektionen med att ge oss en ny läxa. Vi hade ett klassrum med bara stolar, bänkar och en svart tavla, där fanns inga material eller böcker i klassrummet. Laborativt arbete var som en dröm för oss som aldrig blev en verklighet. Jag är själv utbildad till gymnasielärare i datorkunskap i mitt hemland men under hela min utbildning hade jag aldrig hört talas om läroplaner eller kursplaner. Vi koncentrerade oss mest på själva ämneskunskaperna och fick ingen didaktik.

Möjligheten att få börja lärarprogrammet på nytt här i Sverige, var intressant för mig vilket fick mig att börja se på läraryrket ur ett annat perspektiv. Jag valde matematik och naturvetenskap som mina inriktningar och blev väldigt intresserad av att veta hur läraren arbetar med dessa ämnen här i Sverige. Klassrummen i detta land är fulla med böcker, papper och laborativa material, där materialen varierar i olika skolor. Eleverna får prova på olika arbetssätt och arbetsformer eftersom de har olika erfarenheter, förutsättningar och tänkande (Igr11). När jag stötte på verkligheten under min verksamhetsförlagda utbildning (VFU), upptäckte jag att långt från de flesta lärare arbetade laborativt. Lärarna brukade ha en liten genomgång i början av lektionen och sedan fick eleverna arbeta självständigt med matematikboken.

Det vi lärt oss på universitet och det som verkligen händer på skolorna, har väckt nyfikenhet hos mig att undersöka laborativ matematik i undervisningen. Jag har haft diskussioner med min lokal lärarutbildare (LLU:aren) kring laborativ matematik och om varför det inte används i skolan. LLU:arens svar var att eleverna är stökiga och blir mer röriga vid laborativt arbete. Jag genomförde vid flera tillfällen laborativa uppgifter i min matematikundervisning, under min VFU. Ett stort intresse märktes bland eleverna, speciellt då vi utförde laborativ matematik utomhus vilket stärkte mitt intresse ytterligare.

2 Bakgrund

Enligt Emanuelsson, Wallby, Johansson och Ryding (2004) är matematiken ett av skolans viktigaste ämnen. Trots detta och alla satsningar på matematikundervisningen visade olika rapporten från Nationellt Centrum för Matematikutbildning (NCM), i början av 1990-talet att flera elever saknade grundläggande matematikkunskaper, när de slutade grundskolan (Löwing, 2004). I början av 2000-talet var resultatet inte heller positivt enligt samma källa.

2.1 Svenska elever är sämre på matematik

TIMSS 2007¹ är en internationell komparativ studie som undersöker elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i EU/OECD² länder i årskurserna 4 och 8³ (Skolverket, 2008). Studien visar ett dåligt resultat för svenska elever. De mest intressanta resultaten är:

- Jämförelsen visar att svenska elever får färre timmar matematik än genomsnittet, där skillnaden är störst i årskurs 4.
- Svensk undervisning är mer läroboksstyrd och en större del av lektionstiden får eleverna arbeta självständigt i jämförelse med genomsnittet.
- Enligt eleverna är användningen av datorer i Sveriges skolor mindre och antal lärare som utbildas inom IT är också mindre.
- Lärarna är beroende av sin egen bedömning av eleverna, och lägger därför inte stor vikt vid prov och läxor.
- Svenska elever kan mindre fakta/begrepp/metoder än genomsnittet.
- Svenska elever presterar på en lägre nivå i matematik än genomsnittet i årskurs 4.

Skolverkets nationella utvärdering av grundskolan (NU-03) visar att enskilt arbete hos eleverna har ökat, medan kommunikationen under undervisningen och lärares genomgång har minskat (Skolverket, 2004). Studien betonar vikten av att ändra undervisningsformen och att undervisningstiden skall användas på ett mer effektivare, uppbyggande och utvecklande sätt.

Löwing (2004), beskriver i sin avhandling sju lärares undervisningsform i skolåren 4-9, i fyra olika kommuner i Västsverige. Alla lärare var utbildade under de senaste tio åren, och ansågs vara bra lärare av skolledningen. Löwings syfte med arbetet var att studera hur lärarna kommunicerar med sina elever, för att stödja deras lärande i matematikundervisning. Studien visar klart att:

- Undervisningen styrs av läroboken.
- Fyra lärare utför laborativt arbete under lektion, men ingen av dessa lektioner synliggör matematik för eleverna.
- Eleverna hade bristande förkunskaper som ledde till att de inte begrep lärarens förklaring.

¹ Trends in International Mathematics and Science Study

² Där EU står för den Europeiska Unionen och OECD står för Organisation for Economic Cooperation and Development.

³ EU/OECD-länder som deltar i både årskurs 4 och 8 är Italien, Japan, Australien, Kanada, Litauen, Norge, Slovenien, Storbritannien, Sverige, Tjeckien, Ungern och USA.

EU/OECD-länder som endast deltar i årskurs 4 är Lettland, Danmark, Nya Zeeland, Nederländerna, Slovakien, Tyskland och Österrike.

EU/OECD-länder som endast deltar i årskurs 8 är: Bulgarien, Malta, Rumänien, Sydkorea, Turkiet och Cypern.

- En av sju lärare använde sig av korrekt matematiskt språk. Resten använde sig av vardagligt språk, vilket ledde till missförstånd mellan elever och lärare.
- Lärarna förklarade på samma sätt för alla elever. De tog inte hänsyn till elevernas olika förkunskaper och förmåga.

En annan anledning till att eleverna tappar intresse, kan vara att eleverna inte förstår eller inte ser värdet av att lära sig matematik (Skolverket, 2003). Ändå är det något som betonas i kursplaner:

”Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar intresse för matematik... Genom undervisningen ska eleverna även ges möjligheter att reflektera över matematikens betydelse, användning och begränsning i vardagslivet, i andra skolämnen och under historiska skeenden och därigenom kunna se matematikens sammanhang och relevans.” (lgr11, s62)

Undervisningen har blivit mer beroende av matematikboken nu, än i början av 1990-talet enligt Skolverkets nationella utvärdering av grundskolan (NU-03) (Skolverket, 2004). Detta har lett till att:

”matematikläroboken övertar rollen som kursplan, pedagogisk ledare, lokal arbetsplan, och individuell studiegång. Det blir läroboken som styr både innehåll och val av arbetssätt. Matematik blir synonymt med innehållet i läroboken. Det dominerande enskilda arbetet leder till att en alltför stor andel elever tappar intresset för matematik och matematikstudier.” (Rystedt & Trygg, 2005, s95).

2.2 Hur ska resultaten bli bättre?

Nationella och internationella studier visar att elevernas kunskaper i matematik har försämrats. Detta är skälet till att Regeringen gav i uppdrag till Skolverket att genomföra utvecklingsinsatser inom matematik, under perioden 2009-2011 (Skolverket, 2009). Skolverket fördelar bidraget till skolor för att stärka deras utvecklingsarbete, som bidrar till att öka kvaliteten i matematikundervisningen, stödja skolors utvecklingsarbete genom att t.ex. få stödmaterial och sprida information från tidiga projekt. Med den här satsningen hoppas regeringen att det kommer att ske förändringar i matematikundervisningar, som leder till högre prestation hos eleverna.

När eleverna endast får räkna enskilt i matematikboken blir det svårare att nå målen i matematik (Emanuelsson m.fl., 2004). Författarna betonar också vikten av att matematikundervisningen inte får styras helt av läroboken eftersom användning av bara en metod kan hindra elevers kunskapsutveckling. Dessutom får eleverna inga bra resultat om de enbart arbetar i egen takt och endast får enskilt hjälp av läraren (Rystedt & Trygg, 2005). Vidare skriver Rystedt & Trygg (2005) om det sociala samspelet i klassrummet. De menar att en variation av arbetssätt och arbetsformer hjälper elever att tillägna sig matematik på olika sätt, eftersom elever är olika och har därför olika förutsättningar för att lära sig.

Styrdokumentet har också lagt ansvaret på läraren för att eleverna ska få möjlighet att pröva olika arbetssätt och arbetsformer (lgr11). Kommunikationen mellan lärare och elever har minskat och enskilt arbete har ökat enligt Skolverkets nationella utvärdering (NU-03) av grundskolan. Detta kan vara en orsak till att elevers prestation i matematik har försämrats (Skolverket, 2004). Rystedt & Trygg (2005) och Emanuelsson m.fl. (2004) är på samma spår och anser att elever är olika och lärarna bör därför möta dem med olika arbetssätt, innehåll

och material för att ge alla möjligheten att lära sig matematik. Rystedt & Trygg menar också att en del elever förstår bättre när de arbetar enskilt med penna och papper medan andra förstår mer när de arbetar praktiskt och samarbeta med andra. För att använda andra arbetsätt och lyfta fram matematikundervisningen märker vi ett stort intresse bland lärare att arbeta laborativt (Rystedt & Trygg, 2010).

I läroplanen (lgr11) för grundskolan, står det inte uttalat att en lärare bör arbeta laborativt med sina elever, men däremot finns det stöd för det laborativa arbetet. ”Läraren ska ge utrymme för elevens förmåga att själv skapa och använda olika uttrycksmedel” (lgr11, s14).

I kursplanen i matematik ska eleverna ges förutsättningar att utveckla sin egen förmåga att:

- Formulera och lösa problem med hjälp av matematik samt värdera valda strategier och metoder.
- Använda matematikens uttrycksformer för att samtala om, argumentera och redogöra för frågeställningar, beräkningar och slutsatser. (lgr11, s63)

Lärarna är ofta oeniga om att tolka kursplanens mål och lokala mål när de har tillfrågats vid utvärderingar som gjorts vid Göteborg universitet (Löwing, 2009). Detta leder till att olika lärare planerar och genomför undervisningen på olika sätt. Konsekvensen av detta blir en bristande kontinuitet i elevernas lärande när de byter skola eller lärare (Löwing, 2009).

2.3 Laborativ undervisning som lösning

Laborativt arbete med matematik är ett arbetsätt som lärare kan använda bland andra sätt för att vidga synen på matematikämnet i skolan (Rystedt & Trygg, 2005). Användningen av konkreta material är inget nytt, redan från 300-talet f Kr användes konkreta material inom matematiken (Rystedt och Trygg, 2010). Under 1900-talet har laborativ matematik använts och har blivit allt vanligare. Orsaken till detta är att få barnen att börja arbeta med aktiviteter som leder till mer förståelse på en abstrakt nivå (Rystedt & Trygg, 2005). Enligt samma författare är syftet med laborativ matematiken att öka intresse och förståelse i matematik för att uppnå kursplanens syfte för att undervisningen ”ska bidra till att eleverna utvecklar intresse för matematik och tilltro till sin förmåga att använda matematik i olika sammanhang” (lgr11, s 62).

På en skola hade treorna arbetat utan matematikläroböcker under ett helt läsår. De arbetade bara laborativt med matematik, vilket fungerade väldigt bra. Alla elever klarade det nationella provet, förutom en. Elevernas självförtroende och lust för matematik var drivkraften för projektets framgång menar projektledaren (Björkman & Reistad, 2010). Enligt lärarna i klassen skulle de inte våga släppa läroböckerna utan projektledarens kunskap och resurser. Planeringen tog två och en halv timme extra per vecka. Noggrann pedagogisk planering var en viktig grund för projektets framgång. Projektet resulterade i:

- Även svaga elever gav resultat
- Självförtroendet ökade, när eleverna fick arbeta på olika sätt med matematiken
- Eleverna började resonera matematik med sina föräldrar i vardagen

En av klasslärarna anser att barnen också behöver arbeta med boken för att de skall få möjligheten att tänka på ett annat sätt.

Däremot är det inte självklart att laborativ matematik ökar intresse och förståelse. En australiensisk studie av två grupper av elever visade att några gruppdeltagare var negativa till laborativt arbete, där en av de tillfrågade tyckte att laborativt arbete var förvirrande (Norton & Windsor, 2008, refererat i Rystedt & Trygg, 2010). Nilsson (2005) har kommit fram till att laborativt arbete i matematik inte alltid leder till att elevernas förståelse ökar. Det finns förutsättningar som måste vara uppfyllda (refererat i Rystedt och Trygg, 2010).

De senaste åren har matematikämnet fått stor uppmärksamhet och det finns en stark vilja bland lärarna att utveckla matematikundervisningen. Att planera undervisningen och genomföra det för bättre resultat för eleverna är i fokus för dagens diskussion (Skolverket, Pressmeddelande 2011-04-04). Detta är bakgrunden till att jag vill studera vilka förutsättningar som krävs för en bra laborativ matematikundervisning och vilka hinder en lärare kan få vid laborativt arbete.

3 Syfte och frågeställningar

Mitt syfte är att undersöka lärares uppfattning av möjligheter och svagheter med laborativ matematik. Mitt arbete ger svar på följande frågeställningar:

- Hur framställs faktorer som påverkar lärarens möjligheter att organisera en god laborativ undervisning i matematik?
- Hur framställs hinder som lärare kan upplevas med att arbeta laborativt med matematik?

Mina frågor preciseras efter min genomgång av litteratur och forskning i ämnet.

4 Litteraturgenomgång

Löwing (2004) har skrivit om undervisningsvillkor i form av faktorer som påverkar undervisningens organisation. Dessa faktorer är centrala och påverkande i en bra undervisning. Hon kallade de för ramar och delade in dem i två grupper; fasta och rörliga ramar. Fasta ramar är de som läraren inte kan påverka själv, exempelvis skolans styrdokument, ekonomiska ramar, tidsramar och lokaler. Elevernas förkunskaper och lärarnas kunnighet tillhör de fasta ramarna, men kan förändras efter en period. Rörliga ramar är faktorer som läraren kan påverka genom att välja arbetssätt, elevens arbete i grupp eller enskilt, medvetenhet om elevers förkunskaper, individualisera och arbetsmaterial. En ”god lärandemiljö” eller lämpad val av undervisningsramar ger läraren möjlighet att bedriva en god undervisning för sina elever, medan en mindre noga förberedelse av ramarna kan göra det svårt för lärare att nå sina elever (Löwing, 2004, s71).

Med utgångspunkt av dessa ramar, vill jag titta närmare på de olika faktorer eller ramar utifrån olika studier, forskning och litteratur för att se hur olika författares uppfattning om dem är i samband med laborativ undervisning. Under litteraturläsningen nämner olika

författare andra faktorer förutom de som Löwing (2004) har nämnt, som också påverkar laborativ undervisningen. Jag kommer att koncentrera mig på alla dessa ramar och faktorer som läraren kan påverka, för att så bra som möjligt kunna stödja användningen av laborativ matematik i undervisningen, och därmed få svar på min frågeställning.

Efter en definition av laborativ matematik, kommer jag att redovisa laborativt arbetssätt, arbetsmaterial, språk, grupparbete, lärarens roll, dokumentation och utvärdering. Därefter kommer jag att presentera hinder som läraren kan uppleva i samband med laborativ matematikundervisning.

4.1 Laborativ matematik

Rystedt och Trygg (2010, s5) har definierat laborativ matematikundervisning som ”en verksamhet där elever inte enbart deltar mentalt utan också arbetar praktiskt med material i undersökningar och aktiviteter som har ett specifikt undervisningssyfte”. Ett viktigt mål med en väl fungerande laborativundervisning är att motivera eleverna med hjälp av olika material, för att öka elevernas förståelse i matematik (Rystedt & Trygg, 2005). Författaren menar att genom att se, känna och höra lär barnen sig. När eleverna får röra på sig under laborativ matematikundervisning ger det en befriande och bra effekt på deras tänkande (Malmer, 2002). Laborativ matematik är inte bara för elever som har svårigheter med matematik, utan snarare för alla elever oavsett ålder och kunnskap (Rystedt & Trygg, 2005).

4.1.1 Laborativa aktiviteter - en länk mellan det konkreta och det abstrakta

Genom det laborativa arbetet når man det abstrakta, men detta händer inte automatisk, utan det är mer som en länk mellan det konkreta och abstrakta (Rystedt & Trygg, 2005). Enligt Norstedts svenska ordbok (1999, s 569) menas med konkret ”allt som kan direkt uppfattas med sinnena och i princip beröras etc., särsk. om föremål” medan abstrakt är allt ”som inte kan uppfattas med sinnena utan endast i tanken el. fantasin”. Eleverna får gå mellan det konkreta och det abstrakta flera gånger om det behövs. Elever som har svårt att begripa det abstrakta får gå till det konkreta material och får djupare förståelse av det och tvärtom (Rystedt & Trygg, 2005)

4.2 Material

Att föra in laborativa material i matematikundervisningen är ett viktigt verktyg som används för att få eleverna att förstå symboler och abstrakta begrepp och för att kunna lösa problemen på ett effektivare sätt. Laborativa läromedel delas in i två grupper av Julianna Szenderi (1996 refererat i Rystedt & Trygg, 2010):

- Vardagliga föremål: verktyg eller föremål som finns i vardagen eller i naturen.
- Pedagogiska material: som är speciellt framställt för matematikundervisningen.

Datorprogram, grafräknare, webbaserade applikationer, interaktiva skrivtavlor, tv, video/dvd, spel och miniräknare räknas också som laborativa läromedel och har viktig roll inom matematik undervisningen (Rystedt och Trygg 2005, 2010). Det är inte lätt att avgöra vilka

material som är bra eller dåliga. En del material är bra för att de kan användas i flera områden inom matematiken och kan utvecklas, t.ex. byggbara kuber (Rystedt & Trygg, 2005, s34).

Vissa material väcker barns intresse för att de har glada färger och intressanta former, detta gör att eleverna gärna vill prova dem. Däremot är det viktigt att materialets egenskaper inte hindrar, eller begränsar eleverna från fortsatt förståelse för lektionens syfte. Lärare bör ställa frågor och vända elevernas tankar mot matematikinnehållet (Rystedt & Trygg, 2010). Enligt kursplanen är det rektorns ansvar att eleverna får tillgång till läromedel av god kvalitet men även ge eleverna möjligheten till annat stöd för att de själv skall kunna söka och utveckla sina kunskaper (lgr11). Rystedt och Trygg (2005) har nämnt vilka material som är lämpliga att använda, men även på vilket sätt vid laborativt arbete. Dessa är:

- Läraren får tänka igenom vilka material som kan används för att öka elevernas användning och förståelse för matematik.
- Eleverna kan välja det material som passar dem bäst även om de vill arbeta med penna och papper och de kan själva bestämma hur länge de vill arbeta med det.
- Läraren bör uppmuntra eleverna att reflektera efter varje steg och förklara lösningar, även om det uppstår missförstånd för att stärka förståelsen.
- Läraren ska vara försiktig med att välja för krångliga material.
- Det är bra att börja presentera ett nytt avsnitt med ett enda känt laborativt material då eleverna behöver tid för att bekanta sig med det nya materialet. Sedan kan flera olika material användas för att presentera begreppet.

Elevers uppfattning om matematik förbättras när läraren har bra erfarenhet av laborativt material. Hur en elev använder material kan avgöra om han har uppfattat matematikinnehållet eller inte. När läraren ska använda laborativt material beror på när eleven behöver stöd för matematikförståelse. Eleverna är olika och de lär sig i olika takt och därför kan tidpunkten för användning av material variera (Rystedt & Trygg, 2005).

Sammanfattningen av 60 studier under åren 1954–1984 visar att användning av laborativt material i undervisningen under lång tid ger bättre resultat än om materialet används under kortare tid (Rystedt & Trygg, 2010). Det är fel att kalla konkret material för laborativt material för att materialet i sig är dött och på vilket sätt materialet används har betydelse för elevers förståelse (Löwing & Kilborn, 2002).

4.2.1 Hands on – minds off

Rystedt & Trygg (2005) har använt begreppet ”Hands on – minds off. Med det menar de att när eleverna arbetar med laborativt material betyder det inte att de lär sig matematik. Elever tycker att det är roligt att arbeta laborativt och de får inte mer än att pyssla, hands on, och de struntar i att lära sig någonting av det, minds of. Lärarna får ställa mål och innehållet i centrum och inte låta lärandet stoppas av roliga aktiviteter. En studie av Moyer (2001 refererat i Rystedt & Trygg, 2005) visar att lärare köper laborativa material som ”rolig matte” utan att

utnyttja de för elevens lärande. Eleverna kan uppfatta att laborativt arbete inte har något med den riktiga matematiken att göra och får fel signaler som kan leda till att avgränsa möjligheten att förstå matematik på ett intressant sätt (Rystedt & Trygg, 2005). En del lärare avgör om eleverna får jobba med laborativa material eller inte beroende på hur den skötte sig den senaste lektionen och inte ifrån att laborativa material ökar elevernas förståelse i undervisningen.

Eleverna får inte bli beroende av laborativa materials användning för att lösa samma problem varje gång, utan när eleverna känner sig säkra och kan tänka abstrakt bör det laborativa materialet inte används mer. Målet med laborativt material är att stötta elevens lärande genom att utveckla elevers tankar i matematik (Rystedt & Trygg, 2005). Löwing (2009) betonar vikten av att eleverna lär sig matematik genom att reflektera och inte genom att göra. Laborativt material är inte undergörande i sig utan det är lärarens undervisning som ger mening till materialet (Rystedt & Trygg, 2005).

Malmer (2002) anser att läraren bör välja aktiviteter med omtanke, att plocka material hur som helst kan inte ge elever förståelse för begrepp. Matematik bör diskuteras med eleverna på ett stimulerande sätt. Dessutom är lärarens ämneskunskap och kunskaper om moderna material viktiga faktorer för elevens lärande (Rystedt & Trygg, 2005).

Läraren får ta hänsyn till elevers ålder och det moment som ska diskuteras för att välja material (Malmer, 2002). Det är viktigt att laborativa aktiviteter blir en naturlig och integrerad del av matematikundervisningen. Många lärare tror att elever som har svårigheter eller är yngre behöver arbeta laborativt. Detta leder till att elever tar avstånd från detta arbetssätt eftersom den ger låg status till matematikundervisningen, men det finns stort behov av laborativa aktiviteter i deras undervisning för att stötta deras lärande (Malmer, 2002).

4.2.2 Läroboken

Laborativ matematik och läroboken kompletterar varandra och är båda viktiga för att variera lektionen. Det finns läroböcker som stödjer laborativa aktiviteter och ger olika förslag på hur läraren kan arbeta laborativt med eleverna. Läroboken kan vara ett stöd för elever och lärare under undervisningen för att uppnå målet, men den bör inte styra matematikundervisningen helt och hållet (Rystedt & Trygg, 2005).

I Löwings studie från 2004, framträder det klart och tydligt att läroboken styr undervisningen på olika sätt. Eleverna arbetar med samma uppgifter, men vid olika tillfällen med läroböcker eller stenciler. För att långsamma elever ska hinna ikapp de andra eleverna, fick de hoppa över en del uppgifter, och fick ofta själv välja vilka. Risken är att eleverna kunde missa viktiga kunskaper som krävs i kommande avsnitt (Löwing, 2004). Malmer (2002) skriver att elever är olika, en del arbetar långsamt och en del behöver mer stimulerande uppgifter. Författaren råder lärare att inte använda samma lärobok i samma takt för alla elever. Löwing (2004) anser att problemet inte är läroboken utan hur läraren använder sig av den.

4.3 Språkets och kommunikationens betydelse

Många elever har förståelse för matematik som ”ett främmande språk” som tillhör skolan men inte verkligheten Dessa elever känner sig inte delaktiga i undervisningen (Malmer, 2002). Språk och förståelse är grunden för lärande i matematik. Med detta menar författaren att språk främjar elevers lärande i matematik (Høines, 2000). För att utveckla språket i matematikundervisningen krävs det att läraren lägger elevens uppmärksamhet på de begrepp som är nödvändiga i diskussionen (Rystedt & Trygg, 2005). Under laborativ matematik kan eleverna använda begrepp och ord för att diskutera processen och dokumentera den. ”Läraren ska... organisera och genomföra arbetet så att eleven... får stöd i sin språk- och kommunikationsutveckling” (lgr11, s 14). För en djupare diskussion krävs lärares medvetenhet om elevers förkunskaper (Löwing, 2004). En del barn fastnar vid texter och kan inte komma vidare med en lösning, eftersom de har brister i ord och begreppsförståelse. Därför är språket en viktig faktor för att nå problemlösningsprocessen (Rystedt & Trygg, 2005).

Ett annat viktigt element som Malmer (2002) har nämnt är tid. Författaren anser att eleverna inte får den tiden och det stöd de behöver för att kunna grundläggande begrepp. Det här stämmer överens med TIMSS 2007 (Skolverket, 2008). Studien visar att svenska elever får färre timmar matematik än EU/OECD länderna, där skillnaden var störst i årskurs 4.

4.4 Grupparbete

Skolverkets nationella utvärdering av grundskolan (NU-03) visar att enskilt arbete hos eleverna har ökat (Skolverket, 2004). I Löwings studie (2004) ser man hur en del lärare lät eleverna sitta i små grupper för att samarbeta, hjälpa varandra och prata matematik, men detta var inte framgångsrikt. Malmer (2002) beskriver mindre grupparbeten som mest utvecklande. Det här betyder inte att vilket grupparbete som helst kan vara utvecklande. Skälet till att grupparbete i Löwings studie (2004) var misslyckat var att eleverna arbetade i olika moment och inte kunde samarbeta på ett effektivt sätt. De fick bara kontrollera varandras svar och till slut började de prata och skoja. Löwing ställde sig tvekande till om den enskilda eleven i gruppen tillägnade sig kunskap i hennes studie (Löwing, 2004). Malmer (2002) pekar på att grupparbete är ett tillfälle där elever kan reflektera över matematikinnehållet och få nya idéer och uppfattningar. Men Löwing (2004) förutsätter ett gemensamt språk som tillåter att alla i gruppen deltar i diskussionen. Med gruppdiskussioner kan eleverna hjälpa varandra för att hitta olika vägar och lösningar.

4.5 Arbetssätt

Rystedt & Trygg (2005, s73) har delat upp arbetssätt i två grupper, undersökande och demonstrerande:

Undersökande arbetssätt: specifikt → generellt

Demonstrerande arbetssätt: generellt → specifikt

Med undersökande arbetssätt menas att eleven arbetar laborativt, specifikt, och får egna erfarenheter och sedan diskutera uppgiften med läraren tills man kommer fram till en generell formel. Demonstrerande arbetssätt är tvärtom och det betyder att läraren börjar med att presentera formeln, generellt, och att eleverna fortsätter att räkna enligt formeln. Läraren väljer det arbetssätt som passar det lärandet som ska genomföras. Det här betyder inte att läraren ska arbeta med ett arbetssätt och lämna det andra. Undersökande - och demonstrerande arbetssätt kompletterar varandra, det är viktigt att balansera mellan både arbetssätten (Rystedt & Trygg, 2010). Malmer (2002) anser att kunskapsprocessen måste grundas med meningsfulla laborativa aktiviteter.

Löwing skriver att vid flera tillfällen kan det vara ”gynnsammare att konkretisera utan material och istället reflektera över vardagliga erfarenheter och där vid söka efter generella mönster” (Löwing, 2006, s 117). Hon anser att det här är matematikens styrka.

Läraren måste ha ett klart mål för det laborativa arbetet och eleven måste förstå målet (Löwing, 2004). Målet är viktigt för att välja uppgifter och aktivitet.

4.5.1 Representationsformer

Matematik är en abstrakt kunskap. För att nå dit räcker det inte bara med penna och papper, utan det krävs flera representationsformer som att tala matematik, anknyta till verkligheten, arbeta laborativt, börja med det konkreta eller lära sig att tänka matematiskt (Emanuelsson m.fl., 1996, s15). Enligt kursplanen (lgr11) är syftet med matematik att ”eleverna ska genom undervisningen och även ges möjlighet att utveckla en förtrogenhet med matematikens uttrycksformer och hur dessa kan användas för att kommunicera om matematik i vardagliga och matematiska sammanhang” (lgr11, s62). Ett arbetssätt kan vara att presentera ett begrepp på olika sätt, som att beskriva det med ord, med bild, laborativt, muntligt, skriftligt, eller med symboler (Rystedt & Trygg, 2005). Det är viktigt att förstå kopplingen mellan olika representationsformer, men även att kunna välja och översätta mellan dem (Rystedt & Trygg, 2010). På det sättet kan begreppet bli meningsfullt och sedan lättare använda i olika sammanhang. Läraren behöver även använda olika representationer för att stötta diskussionen elever emellan men även mellan läraren och elever, för att underlätta förståelsen av de matematiska symbolerna (Emanuelsson m.fl., 1996, s16). Arbetet med olika representationsformer ger läraren en överblick över vilken ordning eleverna tar upp informationen, hur eleverna tänker och hur mycket de kan. Om eleven får svårigheter att gå mellan olika representationsformer kan det vara en signal på otillräcklig förståelse (Rystedt & Trygg, 2010).

4.6 Lärarens roll

Den nationella utvärderingen, NU-03, visar att lärare som skapar lust och intresse i lektionerna bedöms av eleverna som bra lärare (Skolverket, 2004). Att skapa lust och intresse för lärande är viktigare än lärdom och med lust får eleven en bra förståelse (Malmer, 2002). Läraren skall stötta och uppmuntra elever för att stärka deras vilja att lära men även stärka deras tillit till sin egen förmåga (lgr11). Det är även viktigt att eleverna uppmuntras att ta ansvar för sina studier, eleverna ”ska få möjlighet att ta initiativ och ansvar” (lgr11).

Att ställa höga krav på elevernas abstraktionsförmåga för att matematik anses som ett viktigt ämne, kan leda till att lärarna organiserar lektionen på ett komplicerat sätt, vilket leder till att eleverna får svårigheter i ämnet (Malmer, 2002). Svårigheter i matematik kan ibland bero på lärares ”attityd och förhållningssätt, arbetssätt och arbetsformer” (Malmer, 2002, s 90).

Eftersom laborativt material inte ger något lärande i sig har flera rapporter nämnt lärarens roll för elevernas lärande (Rystedt & Trygg, 2005). Faktorer som påverkar elevers lärande är bland annat lärarens kompetens, erfarenheter i undervisningen, lärarens engagemang och förmågan att skapa lust och intresse (Rystedt & Trygg, 2005). Malmer (2002) menar att lärare som har djup kunskap om sitt ämne, låter eleverna prova och hitta olika vägar till lösningen.

Att ha bred kunskap i ämne-teori, ämnesdidaktik och styrdokument ger stor möjlighet för lärare att välja syfte, aktiviteter och arbetssätt som främjar elevens lärande. Det är en viktig del att lärare kan ta del av varandras erfarenheter, positiva som negativa, speciellt från erfarna lärare (Rystedt & Trygg 2005). Genom att diskutera och reflektera över laborativt matematik men även att planera och utveckla den med andra lärare är viktig för att uppnå uppsatta mål (Berggren & Lindroth, 2011). När mer än en lärare finns tillgängliga i klassrummet ökar möjligheten att få lyssna och kommunicera med eleverna än när det endast finns en (Berggren & Lindroth, 2011). Det är viktigt för lärarna att få tillgång till nya inspirationskällor. Läraren måste även uppdateras om nya forskningar kring laborativ matematik och matematikdidaktik, samtidigt är det viktigt med kompetensutveckling (Rystedt & Trygg, 2005).

Några centrala punkter som en lärare kan använda sig av för att förbättra förutsättningarna för ett bra laborativt arbete är att:

- organisera och leda arbetet
- tydliggöra syftet med laborationen för eleverna
- peka på kritiska punkter och ställa utvecklande frågor
- tillsammans med eleverna pröva olika lösningar
- möjliggöra diskussioner mellan eleverna
- ställa krav på det språk som används
- skapa kognitiv konflikt, vilket han ser som ett nödvändigt led i lärandeprocessen för att en förändring i tänkandet ska komma till stånd. (Nilsson, 2005 refererat i Rystedt & Trygg 2010, s 35)

4.6.1 Individualisering

Det är viktigt att laborativundervisningen byggs på elevernas erfarenheter och förutsättningar för att eleverna kan känna sig accepterade (Malmer, 2002). Individualisering ger barnet lust, glädje, intresse för ämnet samt gör att eleven känner att ämnet är meningsfullt (Malmer, 2002). Löwing (2004) visar i sin studie att kommunikationens ineffektivitet mellan lärarna och elever beror på brist på förkunskaper hos eleverna eller feltolkning av den kunskap som låg till grund för att lösa uppgiften. Därför anser Malmer (2002) att en bra undervisning för alla elever är den som tar hänsyn till elevernas olika förkunskaper. Det krävs en bra planering och dessutom måste läraren ha en känsla för vad som är möjligt att utföra (Löwing, 2009).

4.6.2 Instruktioner och sammanfattning

Det är viktigt att läraren skapar en laborativ miljö, där lärandet sker automatiskt (Szendrei, 1996 refererat i Rystedt & Trygg 2005). Genom att ge eleverna noggranna instruktioner om hur de kommer att arbeta laborativt minskar risken för missförstånd och eleverna kommer inte bara "leka med materialet" (Rystedt & Trygg 2005). Det är även viktigt att läraren handleder den matematiska kunskapen, men att barnen får tänka fritt kring lösningarna (Rystedt & Trygg, 2010). Det är betydelsefullt att läraren sammanfattar lektionens innehåll i slutet av lektionen, så att eleverna inte lämnar lektionen med felaktig förståelse (Taflin 2007, refererat i Rystedt & Trygg 2005, s 36).

4.7 Elevers attityder

"Vissa elever tycker att det är jobbigt med ett undersökande arbetssätt eftersom det kräver mer engagemang och ofta större tankemöda. Att tänka självständigt, vara kreativ, ta initiativ, fatta fler beslut, samarbeta med andra och redogöra för hur arbetet genomförts och vad det lett till kräver ett annorlunda angreppssätt än enskilt arbete i boken. Andra elever avskyr moment som ställer krav på finmotorik." (Rystedt & Trygg 2005, s 92)

Om läraren inte ger stöd till elever i laborativa aktiviteter för att nå det abstrakta uppfattas laborativa aktiviteter lika abstrakta. Det är viktigt att läraren presenterar syftet med den laborativa undervisningen och materialet som används. När eleverna förstår matematik med hjälp av laborativt material kan det stärka deras självförtroende. Därefter kan matematik upplevas som roligt och spännande, vilket leder till nya utmaningar (Rystedt & Trygg 2005).

Läraren bör uppmärksamma eleverna dess styrdokument och förklara att dess mål bestämmer hur läraren planerar undervisningen. Elevernas medvetenhet om kursplanens innehåll ger dem förutsättningar för att kunna påverka undervisningen (Rystedt & Trygg, 2005). Svenska elever tycker att en bra lärare ser till att de är med och påverkar ämnets innehåll och arbetssätt (Rystedt & Trygg 2005). "Läraren ska... svara för att alla elever får ett reellt inflytande på arbetssätt, arbetsformer och undervisningens innehåll samt se till att detta inflytande ökar med stigande ålder och mognad" (lgr11, s 15).

Eleven måste vara medveten om sin roll för att skapa en god miljö i klassen men även ta ansvar för sina studier (lgr11, s15). Det är lärares roll att uppmuntra elevens vilja att lära sig nya saker. Eftersom föräldrarna inte har erfarenhet av det laborativa arbetet är det bra att involvera dem, så att de kan stötta sina barn och kan känna sig trygga med detta arbetssätt (Berggren & Lindroth, 2011)

4.8 Dokumentation

Eleven drar nytta av att dokumentera vad de gjort under laborationerna, för att bättre bearbeta och behålla kunskaper (Rystedt & Trygg, 2010). Dokumentationen synliggör arbetet för eleverna, men även för lärarna, som kan använda dokumentationen för sin egen förståelse samt för återkoppling och utveckling av pedagogiken (Rystedt & Trygg, 2010).

4.9 Utvärdering som redskap

I *Lusten att lära* (Skolverket, 2003) visar enkätundersökningen att yngre elever utvärderar sitt arbete i matematik mer än större elever i grundskolan. Detta bryter mot läroplaner där det står att "Skolans mål är att varje elev... utvecklar förmågan att själv bedöma sina resultat och ställa egen och andras bedömning i relation till de egna arbetsprestationerna och förutsättningarna." (Igr11, s18). Utvärderingen kan utgå från elevens kunskap och utifrån det laborativa arbetet (Rystedt & Trygg, 2005). Utvärderingen är ett redskap vid laborativarbete för:

- Målstyrning: Eleverna skriver ner sina mål och försöker hitta vägar för att nå dessa.
- Dokumentation: Eleverna dokumenterar sina laborativa arbeten för att synliggöra dem.
- Fokusering på starka sidor: Eleverna kan välja det arbetet som de är mest säkra med och utvärdera för att motivera dem.
- Reflektion: Eleverna har möjlighet att reflektera över sitt eget lärande.
- Ansvarstagande. Genom utvärdering får eleverna känna ansvar för sitt lärande (Rystedt & Trygg, 2005).

4.10 Faktorer som hindrar lärare att använda laborativa material

Några lärare är inte intresserade av att arbeta laborativt, de tycker att begreppet som eleverna lär sig via laborativa material aldrig kommer att bli abstrakta (Szendrei, 1996 refererat i Rystedt & Trygg (2010).) Olika undersökningar visar vilka faktorer som hindrar lärare från att arbeta laborativt (Swan, Marshall, Mildenhall, White & de Jong, 1996; Szendrei, 1996 refererat i Rystedt & Trygg, 2010) dessa är:

- Brist på pengar
- Brist på tid
- Elevers beteende och uppförande: det blir högljutt och stökigt i klassrummet, eleverna kommer att förstöra materialet
- Svårt att hitta en god klassrumsorganisation
- Problem med hantering av material: att låna och lämna tillbaka, sortera och ha koll på om delar saknas
- Utrymme för laborativa material saknas (Rystedt & Trygg, 2010, s 54)

Ett annat hinder kan vara att lärarna känner sig osäkra och därmed inte vågar lita på sin egen planering. De förlitar sig därför mer på läroboken (Malmer, 2002). Laborativa material används ofta under första skolåren och minskar gradvis under senare år. Anledningen är inte att det saknas material, utan skolorna har tillräckligt som finns bortglömda i lådor och skåp (Rystedt & Trygg, 2010).

4.11 Teoretiskt utgångspunkter

Jag anknyter mitt arbete till John Deweys begrepp "learning by doing", som betyder att lära genom att göra. John Dewey (1859-1952) är en amerikansk filosof och pedagog som menar att läraren måste ge eleverna möjligheten att pröva och laborera, för att få djupare utveckling

med hänsyn till deras intresse och erfarenheter (Hartman & Lundgren, 1980). Dewey menar att vi lär oss av att göra saker och få erfarenheter av det vi har gjort

Ett sociokulturellt perspektiv på lärande innebär att individen lär sig i samspel med omgivningen, föremål, bilder, text eller människor (Imsen, 2009). Kunskap skapas genom samarbete där kommunikation och samarbete är avgörande för inläringen (Dysthe, 2003).

Vygotskij (1896-1934), en sovjetisk teoretiker kallar området mellan det som en elev kan göra själv och det som samma elev gör med hjälp av läraren eller en kamrat, den närmaste utvecklingszonen. Här finns funktioner som är i utveckling. Det som eleven gör med hjälp av en lärare eller en kamrat i dag, kan eleven göra själv i morgon. Därför är det viktigt att läraren ger gott stöd till elever som behöver det, för att utvecklingszonen kan vidgas (Dysthe, 2010).

Ett annat begrepp som Vygotskij har infört är ”mediering”, vilket betyder förmedling och som används om allt stöd eller hjälp i läroprocessen, personer eller verktyg. De ”innehåller tidigare generationers erfarenheter, och när vi använder redskapen utnyttjar vi dessa erfarenheter” (Dysthe, 2010, s 45). Medierande redskap kan vara intellektuella och praktiska resurser som vi brukar för att förstå omgivningen enligt sociokulturella perspektiv, några exempel är; böcker, film, anteckningsbok, penna och dator. Språk är det viktigast medierande redskap för människor (Dysthe, 2010).

Sammanfattningsvis påverkar olika ramar eller faktorer laborativ matematikundervisning, några exempel är; arbetssätt, individualisering, diskussion och dokumentation. Valet av dessa faktorer, när och hur de används, kan ha en inverkan på elevers förståelse för att nå målet. Valet av dessa faktorer får inte göras var för sig. Läraren skall veta hur dessa påverkar varandra för att planera sin undervisning. Samtidigt finns det hinder som läraren kan uppleva under laborativt arbete som t.ex. tid, brist på pengar och rörlighet i klassen. Med utgångspunkt i de här faktorerna som påverkar laborativ matematikundervisning, kommer jag att göra min undersökning för att få svar på mina frågeställningar utifrån 25 examensarbeten som berör ämnet laborativ matematik, jag återkommer till dessa.

5 Metod

5.1 Val av metod

Jag ville undersöka olika faktorer som påverkar laborativ matematikundervisning och vilka hinder en lärare kan uppleva under arbetet. Det finns redan flera intervjuer och observationsundersökningar. Jag har istället valt att använda mig av kvalitativ textanalys, för att systematiskt studera de gamla examensarbetena. På detta sätt kan jag använda mig av intervjuer, observationer, enkäter och tester, ett material som omfattar ett stort antal lärare, undervisningssituationer och observationer. På detta sätt kan jag använda mig av ett omfattande material som ger större bredd och mättnad än vad jag rimligtvis hade fått genom en intervjuundersökning. I detta sammanhang innebär *bredd* spridning över land, årskurser, teoretiska ramar, använda metoder, etiska överväganden, syften och frågeställningar. *Mättnad* är det att man har nått en mättnad i det avseendet att ytterligare material, intervjuer,

observationer etc. inte tillför något mer. Genom att analysera gamla examensarbeten vill jag ta reda på:

- Vad lär jag mig för något nytt genom min studie av uppsatserna?
- Hittar jag det som står i litteraturen i uppsatserna?

Den huvudsakliga utvärderingen av mina resultat är dels om jag nått en god spridning, men även om studierna pekar mot en mättnad, det vill säga att jag inte hittar något nytt vid genomgången av uppsatserna.

5.2 Urval

Via hemsidan "uppsatser.se" och sökorden "laborativ matematik" fick jag fram 65 uppsatser som resultat. Genom att läsa sammanfattningar kunde jag se om innehållet skulle kunna ge mig svar på mina frågor. Jag valde bort uppsatser som inte var relevanta för mitt syfte och mål. Det gällde exempelvis de som var inriktade mot montessoripedagogik och särskolan. Eftersom min uppsats riktar sig mot grundskolan F-9 valde jag också bort alla uppsatser som undersöker laborativ matematik på gymnasieskolor. Till slut återstod 25 uppsatser av 65. I textanalysen använde jag kategorier eller frågor som jag hade skapat från genomgången av litteratur och forskning. Jag analyserade varje uppsats för sig genom att läsa sammanfattningen igen, syfte, frågeställningar, teoretiskt förhållningssätt, metoddelen, det etiska övervägandet, resultat, slutsatser och förslag till fortsatt forskning. Jag gick även igenom diskussion och analys ifall det skulle finnas någon information som inte presenterats i resultatet. Jag kopierade det viktiga som har med mina frågor att göra och klistrade in det under den relevanta frågan eller kategorin i ett separat dokument (se bilaga 1).

5.3 Kvalitativ textanalys

Metoden som jag har valt är kvalitativ textanalys. Med kvalitativ textanalys kan man söka svar på forskningsproblem i texter genom noggrann läsning för att få fram det väsentliga i texten (Esaiasson m.fl., 2007). För att bestämma det väsentliga bör man läsa texten aktivt och leta efter viktiga ord eller ställa preciserade frågor till texten (Johansson & Svedner, 2006). Med textanalys kan man svara på frågor som "hur mycket tar man upp, på vilket sätt beskrivs det och vad tar man inte upp" (Stukát, 2005, s 53). Esaiasson m.fl. (2007) menar att kvalitativ analys inte är sammanfattning av texter utan man berättar någonting med hjälp dessa texter. Redskapet i textanalys är dessa preciserade frågor som styr textläsningen. Det är viktigt att ta reda på om dessa frågor ger det svar som forskaren letar efter. Det handlar om *validitet*, att vi verkligen mäter det vi säger att vi mäter. Som forskare gäller det att välja relevanta texter, att analysera det optimala (Esaiasson m.fl., 2007). Skälet till att välja en kvalitativ textanalys framför en kvantitativ textanalys är att det viktiga som forskaren letar efter, kan finnas i texten. Vissa delar är viktigare än andra, och det man söker efter kan läsas mellan raderna (Esaiasson m.fl., 2007).

I min textanalys har jag letat efter något nytt i förhållande till genomgången av litteratur och tidigare forskning. Det nya har då en kvalitet, som inte funnits tidigare. När jag gått igenom examensarbeterna har jag använt mig av kategorierna som vilket syfte och vilka

frågeställningar hade uppsatserna? Arbetar läraren med följande faktorer t.ex. laborativa material, individualisering, dokumentation, utvärdering och hur? Vilka faktorer som upplevs som hinder för lärare i laborativt arbete? Se (bilaga 1)

5.4 Reliabilitet, validitet och Generaliserbarhet

Alla undersökningar har svagheter, det är bättre att forskaren själv visar sin medvetenhet om dem än att andra gör det. Att visa studiens svagheter och styrka ökar läsarens förtroende för studiens slutsatser (Stukát, 2005).

Reliabilitet (tillförlighet) är ”hur bra mitt mätinstrument är på att mäta” eller ”kvaliteten på själva mätinstrumentet” (Stukát, 2005, 125). Jag använde mig av metoden kvalitativ textanalys och har analyserat 25 texter genom att kopiera det väsentliga och klistrat dem under olika kategorier som redan var bestämda i ett dokument och fick 60 sidor. Svagheten i min metod är att när jag skulle skriva resultatdelen var jag tvungen att sammanfatta 25 uppsatser. Med så mycket information finns det en risk att en del kan ha gått förlorad. Å andra sidan har jag i flera fall använt dessa urklipp utan att ange källan.

Med validitet (giltighet) menas ”hur bra ett mätinstrument mäter det man avser att mäta” eller ”om man mäter det som man avser att mäta” (Stukát, 2005, s126). Jag använde mig av kategorier som var giltiga från litteratur och forskning och har inte själv hittat på dessa. Med hjälp av samma kategorier sökte jag information från andra uppsatser.

Generaliserbarhet är ”om resultatet enbart avser de undersökta personerna” eller ”om det kan generaliseras till en större grupp” (Stukát, 2005, s129). Eftersom jag har använt mig av flera uppsatser med bred spridning över årskurser och över landet, kan man säga att resultatet i viss mån kan generaliseras.

5.5 Studiens svaghet

Studiens svaghet kan vara att jag mest använt mig av Rystedt och Tryggs böcker i min litteraturgenomgång. Ett skäl till detta är att deras böcker var tillgängliga när andra böcker som var relevanta till mina frågeställningar var utlånade. Ett annat skäl är att deras böcker tar upp nästan alla de faktorer som påverkar laborativ matematikundervisning som jag valt att skriva om.

6 Resultat

Här redovisas resultatet av textanalysen. Jag kommer att presentera uppsatsernas spridning över årskurs, över landet, teori, spridningsmetod, datainsamling, det etiska övervägandet, syften, frågeställningar, slutsatser men även andra faktorer som påverkar den laborativa matematikundervisningen.

6.1 Spridning över årskurs

En studie har genomförts i en förskoleklass, sex från årskurs 1-3, nio från årskurs 4-6, två från årskurs 1-6, tre från årskurs 7-9 och fyra studier över flera årskurser.

Slutsats: studierna är väl spridda över grundskolans årskurser, men med något färre i de tre sista årskurserna.

6.2 Geografisk spridning

Studierna är spridda över landet, dock med få studier i norrland. Studierna hade gjorts på nio olika angivna orter. För de övriga nio var orten inte angiven. Studierna hade utförts av studenter från 12 olika högskolor eller universitet.

Slutsats: Studierna har gjorts med en stor geografisk spridning.

6.3 Vilken teori

Den helt dominerande redovisade teorin, som legat till grund för studierna har varit det sociokulturella perspektivet med Vygotskij som frontfigur. Därefter nämns socialkonstruktivismen i fem rapporter och Piaget i fyra. I ett fall anges det positivistiska förhållningssättet. Även i de fall då ingen teoretisk ram framställts, förefaller det sociokulturella perspektivet vara grundläggande.

Slutsats: studierna faller alltså i huvudsak in under det sociokulturella teorisättet.

6.4 Spridningsmetod

I huvudsak är det lärare som har studerats. I fyra studier har, bortsett från observation, även elever studerats och i ett fall skolledare. 12 studier har genomförts med hjälp av endast kvalitativa intervjuer. Typiskt intervjuades sex lärare per studie. Observation har använts vid tre och enkäter vid fyra studier.

En kombination av metoder, som till exempel observation och intervju har skett i nio studier, därmed kommer summan av använda metoder bli större än 25. Två studier har använt en utformning där elevers prestation på test mätts före och efter ett försök med laborativt material.

Slutsats: Den typiska studien har utförts med hjälp av enbart kvalitativa intervjuer, medan kvalitativa metoder är dominerande i undersökningarna. Alla studierna har, så gott det framgår av rapporterna, tillämpat ett bekvämlighetsurval. Det vill säga att man har genomfört studierna vid de skolor och med de lärare som man ha fått tag på.

6.5 Datainsamling

Bandinspelningar av intervjuer genomfördes i 15 studier. Av dessa transkriberades nio i sin helhet. Anteckningar vid undersökningstillfällena rapporteras i sju studier, enkäter gjordes i sex, därtill kom ett fåtal datainsamlingar genom observation, foton, tester och från resultat på nationella prov.

Slutsats: Datainsamlingarna har skett i god överensstämmelse med kvalitativa metodregler.

6.6 De etiska övervägandena

Det forskningsetiska regelverket gäller studier av människor. Dessa regler om inhämtande och frivilligt deltagande, konfidentialitet och nyttjande tillämpas och uttrycks i alla studier utom

tre där etiska frågor inte berörts. I förekommande fall har även föräldrarnas samtycke inhämtats. Eftersom min studie inte avser människor, gäller regelverket inte denna studie. Istället har jag fundera över om min studie kan vara till skada för någon, men jag har inte funnit några etiska svårigheter i mitt arbete.

6.7 Vilka syften hade uppsatserna

Uppsatsernas syfte formuleras på varierande sätt men har följande tyngdpunkter: Lärare och elevers lärande, lärarnas definition och uppfattningar om laborativ matematik, när och den kan användas, hur den skiljer sig från annan matematikundervisning samt vilka skäl eller syften som lärarna har för att använda laborativ matematik. Enstaka uppsatser skrevs med syftet att studera lärares språk, kommunikation med elever, laborativa material, samarbete mellan olika ämnen samt samarbete mellan skolledare, lärare och elever för att nå så god matematikundervisning som möjligt. En uppsats har syftet att undersöka om den ekonomiska styrningen påverkar laborativt arbetet.

Slutsats: studierna ger mig ett brett underlag för att besvara mina frågor.

6.8 Vilka frågor tog uppsatserna upp

Frågeställningarna formuleras på varierande sätt men har följande tyngdpunkter:

Vad är laborativ matematik? Vilken syn och förhållningsätt har lärarna till laborativt arbetssätt i grundskolan? Vilka möjligheter och hinder ser lärare med att arbeta med laborativ matematik? Vilka faktorer påverkar läraren att använda laborativa inslag i matematikundervisningen? Vad är laborativa material, vilka olika metoder och material används och hur? Har elever och lärare tillgång till konkret och laborativt material, i vilken utsträckning och hur ofta arbetar man med dem? Hur bedriver lärarna sin laborativa matematikundervisning? Vad har laborativt arbetssätt för betydelse för grundskoleelevers språk och kommunikation i matematiken enligt lärarna? På vilket sätt arbetar läraren med individualisering? Kan man genom att arbeta med alternativa undervisningsmetoder och konkreta uppgifter stärka elevernas motivation och öka deras lust att lära? Finns det något samband mellan förekomsten av laborativ matematik och elevernas årskurs?

Enstaka uppsatser skrevs med följande frågor? På vilket sätt förändras elevernas attityd till matematikämnet om de arbetar på ett laborativt sätt jämfört med att arbeta på ett traditionellt sätt? Vad har läraren för erfarenhet av hur kollegor och skolledning påverkar när det gäller utveckling av laborativ matematik? Hur bedömer lärare elevernas kunskaper när de arbetar laborativt i matematikundervisningen? Hur förhåller sig resultaten i nationella proven, skolor som arbetar med laborativ matematik/matematikverkstäder jämfört med riket i helhet? Varför når vissa elever målet och andra inte? Vad behöver tillföras i undervisningen för att alla elever ska nå målet och hur vet lärare att elever lärt sig det som avsågs? Vad är lärarens roll i laborativ matematik? Påverkar ekonomiska resurser arbetet med ökad måluppfyllelse?

Kan matematikidrott utgöra ett lärorikt didaktiskt förhållningssätt i relation till mer traditionell ämnesundervisning?

Slutsats: Inriktningen och bredden i frågeställningen ger mig ett gott underlag för mina frågor.

6.9 Hur uppsatserna tagit upp de 16 faktorerna

Här redovisas olika faktorer som enligt rapporterna kan påverka lärares laborativa arbete. Ingen uppsats har tagit upp samtliga faktorer och några har koncentrerat sig på enstaka. Under varje faktor tar jag upp sådan som bidrar till inläring. Efter varje faktor rapporterar jag om något nytt framkommit i förhållande till tidigare forskning.

6.9.1 Planering

I Tre uppsatser har lärare tagit upp planeringen. I en av dem har läraren bara nämnt med vem hon eller han planerat. I den andra uppsatsen nämner läraren att ”de gör en grovplanering inom sitt arbetslag”, och i den tredje uppsatsen har läraren berättat att ”Det är viktigt att planera laborativa lektioner väl så att det fungerar praktiskt”.

6.9.2 Mål och syfte

I nio av uppsatserna har lärarna betonat vikten av att ha ett mål för att planera en bra laborativ matematikundervisning och välja anpassade material för elevens lärande.

6.9.3 Genomgång eller introduktion

I fem uppsatser nämns det att läraren gör gemensamma genomgångar men dessa är olika från lärare till lärare. En del lärare gör ”gemensamma genomgångar för att förklara olika moment och använder sig ofta av laborativa material”. Andra lärare börjar lektionen med en kort genomgång av vad eleverna ska göra. En lärare börjar med ”en kort introduktion om vad barnen ska göra men inte hur” och det påverkar barnen negativt. Fyra lärare av dem har regelbundet ”individuella genomgångar med elever som behöver det”.

6.9.4 Instruktioner

I två uppsatser berättar lärarna att man ”måste vara tydlig i sina instruktioner för hur ett laborativt material ska användas, annars kan eleverna använda det på ett felaktigt sätt”. Medan i andra uppsatsen framgår det att två lärare ”börjar lektionen med tydliga, beskrivande instruktion” men de har inte nämnt varför.

6.9.5 Material

14 uppsatser har diskuterat laborativt material på ett klart sätt. Men i en av dem blev det laborativa materials syfte inte nått och ”eleverna rör bara på sig”. En del lärare använder många av de material som litteraturen nämner som de vardagliga och pedagogiska materialen.

De flesta uppsatser anser vikten av att:

- Låta eleverna ha tillgång och tillträde till materialet i klassrummet.
- Laborativa material ska vara välgenomtänkta. Materialet i sig är inte det viktiga. Valet av material är viktigt och beror på syftet av lektionen och vilka begrepp läraren vill att eleverna ska förstå.
- Hur eleverna använder materialet. Eleverna behöver tid för att använda ett material. Eleverna får släppa laborativa material när de är mogna för att arbeta utan den.

- Det är tidskrävande att välja eller tillverka material själv. Det tar också tid tills elever vänjer sig vid materialet.

Enstaka uppsatser tog upp följande:

- Ju längre upp i årskurserna eleverna kommer desto mindre används laborativa material.
- Material kan användas oavsett ålder. Det är viktigt hur materialet ser ut och på vilket sätt det kan påverka eleverna till att pröva materialet.
- Lärare tror inte att laborativ matematik kräver färdigt material, utan att det material som behövs kan skapas av pedagogen eller eleverna själva.
- Att låta eleverna använda sina egna idéer med hjälp av material kan hjälpa dem att minnas bättre.
- De mer erfarna lärarna tillverkar material själva. De mer oerfarna lärarna söker oftare stöd i färdigt material istället för att tillverka eget. Detta visar en ny vinkel av informationen.

6.9.6 Läroboken

I 16 uppsatser berättar förarfattare om lärobokens roll i matematikundervisningen. De flesta undersökta lärare i uppsatserna arbetar både med läroboken och laborativt mer eller mindre, beroende på vilket område som behandlas i boken. Endast en lärare arbetade helt och hållet laborativt utan läroboken. Vissa lärare tycker att läroboken ger tips och idéer till laborativa aktiviteter i matematik. Andra anser att läroboken användes som färdighetsträning. I en uppsats arbetar lärarna i årskurs sex och nio traditionellt, med en genomgång i början av lektionen som följdes av enskilt arbete i läroboken. En lärare medger att med ökande årskurser får boken en större roll i undervisningen. Det dåliga med läroboken är att ”det oftast uppstår en slags hets att få så många rätt som möjligt och hinna så långt det bara går”, medan under laborativt arbete frågar eleverna ofta varför vilket leder till diskussion.

I en mindre del (3 st.) av uppsatserna arbetar lärare på ett traditionellt sätt. Lärarna anser att eleverna ofta får arbeta med läroboken, för att den täcker alla mål. Läroboken ger en trygghet och är ett sätt att hantera ämnet och mäta elevernas kunskaper.

Anledningen till att vissa lärare föredrar läroböcker framför laborativa aktiviteter är:

- Eleverna har sin bok och arbetar i den utifrån vilken nivå de befinner sig i.
- Läroboken används för att det är bekvämt och för att det inte finns tid över att göra eget material.
- Det är tryggt att gå efter matematikboken, för då vet man att man fått med allt.
- Mäta elevernas kunskaper.
- För att koppla undervisningen i ”matematikverkstaden” (rum/sal där laborativa material finns) till läroplaner och kursplaner har lärarna valt att arbeta med samma

område i matematikverkstaden, som de gör i läroboken. En lärare tycker det är viktigt att lektionerna i matematikverkstaden och läroböckerna samspekar.

- Det är viktigt att inte utplåna läroböcker för att elever ska till nästa årskurs där boken har större betydelse. Detta visar en ny vinkel av informationen.
- Barnen tycker om sina matematikböcker vilket också visar en ny vinkel.

Dock tycker en del pedagoger att en variation av laborativt material och matematikboken är en bra inlärningsmetod. Eleverna bör inte bara arbeta laborativt så att de inte blir fast i det.

6.9.7 Matematikspråk

12 uppsatser har beskrivit språkets betydelse för matematikundervisningen. Laborativt arbete är ett verktyg som utvecklar det matematiska språket i samband med tänkandets utveckling. Genom att diskutera och argumentera i hel klass eller i grupper gynnar det begreppsbyggnaden.

6.9.8 Enskilt eller grupparbete

I tio uppsatser har det beskrivits att lärare och elever är mer positiva till grupparbeten under laborativ matematik. Ett skäl till detta är kommunikationen som stärker elevernas ordförråd och begreppsförståelse. Ett andra skäl är att eleverna ska få möjlighet att prova olika lösningar, analysera och komma fram till en slutsats. Grupperingens syfte har också nämnts i en uppsats för att minska ljudnivån.

De flesta elever arbetar i par eller i grupp under laborativ matematik. Endast en liten del elever arbetar enskilt. Eleverna tycker det är kul med grupparbete för att de diskuterar, hjälper varandra och får många tips. Indelningen varierar från lärare till lärare. Indelningen kan vara två duktiga eller två som behöver hjälp. Eleverna brukar också delas in utifrån deras olika nivåer (de som kommit längre hjälper de lite svagare) eller så får eleverna välja själva för att känna sig delaktiga i undervisningen. I en uppsats anser en lärare att mer genomtänkta elevgrupperingar behövs. En lärare arbetar med grupperna så att varje grupp har en sekreterare, en samlare och en reporter. I en av uppsatserna anser en del elever att gruppdiskussioner stör dem, eftersom de inte kan arbeta i sin egen takt och diskussionen kan leda till att prata om annat än matematik.

6.9.9 Diskussion i samband med undervisningen

Tolv uppsatser tog upp ämnet diskussion. I nio uppsatser beskrivs vikten av kommunikation i matematikundervisningen, kommunikation i helklass, med enskild elev eller elever emellan. Genom diskussion kan eleverna diskutera med varandra och hitta olika lösningar. Dessutom kan det matematiska språket och begrepp utvecklas. Med kommunikation och tänkande kan elevernas förmåga att koppla teori till praktiska moment stärkas. Enligt ett par uppsatser kan utmanande frågor och reflektioner leda till diskussioner som utvecklar lektionen.

I två uppsatser framgår det att två lärare inte har öppnat upp för en djupare diskussion med sina elever en enda gång. I en av de uppsatserna har läraren djupa diskussioner med ett par

enskilda elever men aldrig i helklass. I den andra uppsatsen sker diskussioner kring uppgifterna bara i grupp. En lärare tycker att elever inte tränas att diskutera matematik och därför har eleverna problem med att uttrycka sina tankar muntligt och skriftligt. Detta kan leda till att eleverna blir osäkra med matematiska begrepp. I den sista uppsatsen säger läraren att de inte har tid med gemensamma diskussioner i klassen på de 40 minuterna de har i matematikverkstad.

6.9.10 Individualisering

Sju uppsatser tog upp individualiseringen och vikten av att planera, välja material och uppgifter som är anpassade till olika elevers utveckling. En lärare anser att uppgifterna samtidigt måste vara utmanande för elever medan en annan endast individualiserar för att följa läroplanens mål.

6.9.11 Representationsformer

Endast en uppsats tog upp att två lärare arbetar med olika representationsformer i form av bildspråk, tal om matematik samt att anknyta till vardagliga situationer.

6.9.12 Dokumentation

Sex uppsatser beskriver vikten av att eleverna dokumenterar laborativ matematikundervisning, genom att skriva ner elevernas tankar och reflektioner som ska bedömas. Det kan sätta press på eleverna, men kan vara utmanande för en del elever. Enligt en uppsats är dokumentationens fördelar att ”ge mer tyngd åt laborationen, få fler elever att hänga med på uppföljningen, ge underlag för bedömning och att mana fram reflektion, diskussion och eftertanke”. En uppsats tog upp att läraren dokumenterade laborativt arbete genom att ta kort. En annan lärare påpekar att ett laborativt arbetssätt hjälper eleverna att träna på att dokumentera.

6.9.13 Utvärdering

I två uppsatser nämns värdet av att lärare och elever utvärderar arbetet, för att veta var eleven befinner sig i sin utveckling och om det är något som måste övas mer på.

6.9.14 Lärares sammanfattning

I två uppsatser tas lektionssammanfattning upp. I ena uppsatsen nämns endast att läraren sammanfattar elevens lösningar. I den andra uppsatsen anses det vara viktigt att göra en gemensam avslutning och belysa extra viktiga delar.

6.9.15 Lärares roll

Åtta uppsatser har tagit upp lärarens roll. Lärares roll har stor betydelse i laborativ matematikundervisning. Därför anser en lärare att lärare som endast arbetar med matematikboken är lätt utbytbara medan lärare som arbetar med laborativ matematik inte blir så lätt utbytbara, för att laborativt arbetssätt kräver ett annat tänkande. På grund av detta känner sig en lärare osäker i sin lärarroll. Det är lärarens roll att se till att ett matematiskt

språk används, kommunikation förs och att skapa lust hos eleverna under laborativt arbete. Det krävs mycket arbete från lärarens sida för att eleverna ska kunna få de kunskaper som är tänkta med laborativa arbeten. Lärare som ”brinner för matematik” är de som har olika material och arbetar mest med laborativa arbetssätt. Det är viktigt att läraren har kunskap om material, hur och varför den används, för att eleverna oavsett ålder ska känna sig trygga under laborativt arbete. En del lärare anser att läraren får knytta an laborativa arbeten med övningar i läroboken.

6.9.16 Elevens ansvar

Ingen uppsats tog direkt upp elevens ansvar i den laborativa matematikundervisningen.

6.10 Vilka faktorer kan upplevs som hinder då lärare vill arbeta laborativt

17 uppsatser tar upp olika faktorer som kan vara hinder för lärare vid laborativt arbete. Jag har sammanfattat de olika faktorerna:

15 uppsatser tar upp brist på tid för att hinna med alla moment i en laborativ undervisning, planering, plocka fram och bort material, skriva ned personliga arbetsscheman till samtliga elever, tillverkning av eget material, rättning och kompetensutveckla sig. Men även för korta lektionspass så att läraren inte hinner med alla elever och tiden det tar att lära sig att använda ett nytt material som har köpts in är hinder som nämns. Brist på tid leder till stress hos lärare.

Nästan hälften av uppsatserna nämner följande faktorer som kan vara hinder för lärare att arbeta laborativt:

- Rörighet och förvirring som uppstår under laborativt arbete är ett hinder för lärare. En lärare tillägger att hon tappar kontroll över klassen.
- Eleverna kan fastna i den konkreta matematiken och inte kommer vidare i sin utveckling på grund av det, eller att läraren glömmer bort att ge eleverna färdighetsträning.
- Ekonomi kan begränsa de möjligheter som finns för att arbeta och utveckla den laborativa matematiken på skolor. Brist på material, personal och begränsat med pengar till utbildning är bland faktorerna som lärare har angett.
- Stora elevgrupper.
- Eleverna kan förstå laborativa aktiviteter i matematik som en lek och tycker inte att det har med matematik att göra, detta gör att de inte förstår syftet med aktiviteterna. Lärarna anser att det kan leda till ”Hands on – minds off”.
- Vissa lärare tror att matematiken kan förlora sin status och bli ett mindre viktigt ämne, om spel kommer in i undervisningen.
- Läraren har inte tillräckliga kunskaper för att arbeta laborativt med eleverna. Detta gör att läraren blir osäker och inte kan anpassa sina uppgifter efter sina elever. Dessutom vågar läraren inte gå utanför läroboken i någon större utsträckning för att arbeta med laborativa material. Osäkra lärare gör att eleverna inte får med sig mycket positiva erfarenheter från lektionen.

- Det är svårt att hitta bra uppgifter för vissa moment eller uppgifter som har ett tydligt syfte och mål.

Några enstaka uppsatser tog upp följande hinder:

- Svårigheter att kunna göra gruppindelningar. Vissa elever kan inte arbeta ihop vilket leder till att de stör de andra. Andra elever är inte aktiva, låter sina kompisar genomföra hela uppgiften och inte lär sig.
- Materialet är inte alltid tillgängligt för eleverna i klassrummet.
- Brist på utrymme i lokalerna eller att matematikverkstaden ligger för långt ifrån klassrummet.
- Lärares misslyckande i undervisningen då hon inte hade något syfte eller inte berättade det för eleverna i början av lektionen.

Hinder som framkommer en gång:

- Läraren tycker att eleverna bör arbeta abstrakt för grunderna i matematiken "bör sitta hårt", eller att eleverna är tillräckligt duktiga för abstrakt matematik. (Ny information)
- Eleverna förstör materialet är också en ny infallsvinkel.
- Eleverna tycker det är jobbigt att arbeta utanför boken eftersom de är väldigt låsta vid sina böcker. En del elever anser det är "skämmigt" att arbeta med laborativa aktiviteter i matematikundervisning för att det tar längre tid. (Ny information)
- Lärare är ensamma i kollegiet som vill arbeta laborativt i matematik vilket tar mycket kraft och tid.
- Föräldrar ifrågasätter lärares laborativa undervisning. De är tvivlande att ett laborativt arbetssätt verkligen kan täcka upp skolans mål i ämnet matematik. (Ny information)
- Bristande motivation och att inte förstå värdet av det laborativa arbetet.
- Lärare är trygga med sitt gamla arbetssätt och vågar inte ändra på det.
- Problemet som dyker upp under utomhusmatematik är att alla elever inte alltid hade "kläder efter väder".
- Både lärarna och elever har svårigheter att koncentrera sig och fokusera på det som sker i klassrummet.
- Elevens ovana och osäkerhet vid metoden kan leda till motstånd hos eleven mot att arbeta med material.
- En anledning som påverkar eller begränsar pedagogernas val av materialet, är att de känner ett stort tryck ifrån föräldrarna, som gärna ser att eleverna har en lärobok i matematikundervisningen. (Ny information)
- Det finns mycket material som bara ligger och samlar damm på skolorna. Detta kanske beror på att materialet är förlegat, eller kanske för att det är komplicerat och lärarna inte har lärt sig hur det fungerar.
- Eleverna har svårt att förstå instruktionerna, muntligt eller skriftligt om de har dålig förståelse för ord och begrepp.

6.11 Vilka slutsatser dras i uppsatserna

Nästan alla uppsatser har beskrivit laborativ matematik som en viktig del i undervisningen. Laborativa material kan användas vid genomgångar av nya moment eller som hjälpmedel när det behövs. Laborativ matematik används för att variera arbetssätt på ett kreativt sätt för att öka elevers förståelse. Eleverna lär sig med flera sinnen under det laborativa arbetet. Detta gör att kunskapen fastnar lättare och matematiken blir roligare. Att konkretisera matematiken är ett värdefullt verktyg för lärare att bygga broar mellan det konkreta och abstrakta.

Barn är nyfikna och vill gärna prova olika aktiviteter under laborativt arbete vilket gynnar lärandet genom att eleverna får vara aktiva, utvecklas språkligt, kommunikativt och kognitivt. När eleverna inte tränar det matematiska språket och kommunikation, leder det till osäkerhet och i sin tur till svårigheter i att uttrycka sina tankar muntligt och skriftligt. Matematik och andra ämnen som slöjd, svenska och idrott kan kombineras och då kan lärarna samarbeta om något tema.

Nyutexaminerade lärare är osäkra med planering och användningen av material. Genom erfarenhet lär de sig hur olika material kan användas. Med det menas att läraren utvecklas genom sitt arbete. Resultatet av en undersökning visar att det finns mer laborativ matematik ute på skolorna än man tror. Laborativ matematik kan vara allt från plockmaterial till inköpt material med ett färdigt pedagogiskt koncept. Variationen av material är stor och finns främst för de lägre åldrarna.

En uppsats visar att det finns skillnad mellan hur en lärare använder vissa laborativa material, och hur materialens upphovsmän beskriver att materialen ska användas. Hur material används är oftast upp till den enskilde läraren att bestämma. Att använda materialen på ett felaktigt sätt kan ha nackdelar. Tillgängligheten av materialen är viktig för att användandet skall bli en naturlig del av matematikundervisningen.

Det är viktigt vid materialanvändning att veta mål och syfte med övningen, annars finns det risk att eleverna inte får den kunskap som är avsett att lära in. Materialet i sig är dött. Det krävs en medveten pedagog som kan använda språk och kommunikation för att ta reda på elevers förkunskaper, och därefter anpassa material och uppgifter till elevers nivå.

Erfarenheten påvisar att lärare som testat konkret och laborativt material ofta fortsätter med detta. Lärare som hade mer specifik utbildning av material är tryggare, medan lärare som saknar erfarenheter och kunskaper inom laborativ matematik anses ha brister i undervisningen. De erfarenheter som lärare får från arbetslaget räcker inte till vidare utveckling i elevernas undervisning. Det krävs fortbildning av personalen som vill arbeta inom laborativ matematik för att utveckla arbetet.

En skillnad mellan det laborativa och traditionella arbetssätten är att om en elev kör fast söker den hjälp, men om en elev kör fast under traditionella arbetssätt börjar den prata med sin granne eller göra annat. Det är inte bara arbetssättet som gynnar elevernas lärande, utan det är

lärarens inställning och engagemang som skapar lust att lära hos eleven. Lärarnas reflektioner över sin undervisning är viktig och behöver uppmärksammas mer.

Medan en annan uppsats visar att lärares utbildning, vidareutbildning i matematik och erfarenhet inte påverkar läraren att jobba laborativt eller inte på en lektion, utan det beror på "elevens förståelse, tron på metoden, intresse/attityd hos lärare och elever, tid/lektionens längd och gruppstorlek".

Det är viktigt att välja uppgifter beroende på elevernas förutsättningar som stimulerar barnen att tänka. Lärarens roll är att tala om vad de ska leta efter och inte leda dem fram till svaret. Under laborativt arbete blir elevers tankar och kunskaper mer tydliga för dem själva och för andra, jämfört med när de arbetar i en lärobok. Det är viktigt att arbeta i par eller i grupp (nivågruppering) för att utveckla lärandet och nå en högre måluppfyllelse.

Ett par uppsatser undersökte skillnaden mellan en grupp som arbetar traditionellt och en annan som arbetar laborativt med matematik. Resultaten i en uppsats visade att laborativa aktiviteter ökar elevernas förståelse av problemlösning i matematik. Medan den andra undersökningen visade att "traditions makt är stor" och skillnaden i resultatet mellan grupperna är liten, men ändå hade laborativgruppen en positiv inställning till matematik. Statistiken över nationella proven visar att en av de undersökta skolornas resultat förbättrades mer än riket i helhet sedan de införde matematikverkstad.

7 Diskussion

Jag kommer att diskutera textanalysresultatet efter de frågeställningar som undersökningen grundas på, genom att beskriva hur olika faktorer har bidragit till elevers förståelse och vilka som har hindrat. Hinder som läraren kan uppleva med att arbeta laborativt med matematik kommer jag att väva in i texten. Samtidigt reflekterar jag till litteraturen, teorier och metoder.

Resultatet av textanalysen visar att de flesta lärare och elever har positiv inställning till laborativa aktiviteter i matematik. De flesta lärare har kunnat definiera laborativ matematik på liknande sätt som litteraturen och är medvetna om laborativa övningarnas roll i elevers förståelse. En del lärare är medvetna om att planering och sätta målsättning för den laborativa matematikundervisningen är viktig för att välja anpassat material, för att kunna fungera praktiskt. Undervisning som inte har mål eller syfte misslyckas att nå eleverna. Rystedt och Trygg (2005) har lagt ansvaret på läraren att planera syftet och innehållet i lektionen och ställa det i centrum, för att inte låta lärandet stoppas av roliga aktiviteter och glömma undervisningsmålen.

Att ge tydliga och beskrivande instruktioner är en viktig del för att elevernas ska veta vad och hur de kan arbeta med aktiviteter, annars kan eleverna arbeta på ett felaktigt sätt enligt resultatet. Elever får en negativ inställning när läraren berättar för elever vad de ska arbeta med men inte hur enligt analysresultat. Resultaten är inte nya i jämförelse med litteraturgenomgången. Läraren kan inleda lektionen med en gemensam introduktion om de aktiviteter som ska genomföras och förklara syftet med det. Uppsatserna visar också att lärare

har olika genomgångar gemensamma, enskilda, korta eller i form av instruktioner (Rystedt och Trygg, 2005). Löwing (2004) har rekommenderat att läraren gör en gemensam genomgång istället för en enskild genomgång för att undvika att repetera samma instruktioner och därmed spara tid.

Nya infallsvinklar i resultatet som räknas som hinder för lärare att arbeta laborativt, är att föräldrar ifrågasätter lärares laborativa undervisning och är tvivlande att ett laborativt arbetssätt verkligen kan täcka upp skolans mål i ämnet matematik. Dessutom trycker föräldrarna på mycket och vill se läroboken i matematikundervisningen. Berggren och Lindroth (2011) anser att det bra att involvera föräldrarna i det laborativa arbetet, eftersom de inte har erfarenhet av det och för att de då kan stötta sina barn och kan känna sig trygga med detta arbetssätt.

Angående material har resultaten visat att många lärare använder olika material som nämns i litteraturen, vardagliga och pedagogiska material. Dessutom betonas vikten av att låta eleverna ha tillgång och tillträde till materialet i klassrummet. Malmer (2002) anser att det är viktigt att laborativa aktiviteter blir en naturlig och integrerad del av matematikundervisningen och att laborativa aktiviteter inte begränsas till vissa åldrar. Att textanalysen har visat att eleverna är väldigt låsta vid sina böcker, äldre elever känner att det är "skämmigt" att arbeta med aktiviteter och att det tar lång tid är en förklaring till att många lärare inte har laborativa materialet tillgängliga som en naturlig del av matematikundervisningen vilket är ny information. Dessutom är det inte många lärare som använder laborativa material som en del av matematikundervisningen. T.ex. har en del skolor materialet instängda i skåp. I en annan skola som har matematikverkstad fick eleverna använda den endast en gång i veckan i 40 minuter. Detta kan förklara att eleverna är vana vid arbete med läroböcker och tycker det är jobbigt att arbeta utan den.

Resultaten har visat att materialet i sig inte är viktiga. Valet av material måste vara välgenomtänkta, lämpad till lektionens syfte, elevers förkunskaper och de begrepp som ska belysas. Eleverna behöver tid för att lära sig hur materialet används och vänja sig vid det. En konsekvens av att inte ge elever tid att vänja sig vid material är att elever motstår att arbeta laborativt enligt uppsatserna vilket också är en ny information i sammanhanget. Detta leder oss enligt min uppfattning till läroboksberoende elever igen. Rystedt och Trygg (2005) menar att arbeta laborativt under matematikundervisning inte betyder att elever lär sig matematik. Eleverna kan förstå laborativa aktiviteter i matematik som en lek och tycker inte att det har med matematik att göra, detta gör att de inte förstår syftet med aktiviteterna, vilket kan leda till "Hands on – minds off" (Rystedt & Trygg, 2005). Det här strider mot John Deweys uttryck "learning by doing", att lära oss saker och få erfarenheter genom att göra. Det är endast en lärare i en uppsats som tog upp begreppet "hands on - mind off". Eleverna får inte bli fästa vid laborativa material utan de får släppa material när de är mogna för att arbeta utan den. Eleverna kan fastna i den konkreta matematiken och inte kommer vidare i sin utveckling på grund av det eller att läraren glömmer bort att ge eleverna färdighetsträning. Eftersom spel ingår i material som kan användas för lärandet enligt Rystedt & Trygg (2005), tror en del

lärare att matematiken kan förlora sin status, och bli ett mindre viktigt ämne när spel kommer in i undervisningen.

Jag fann relativt få studier av laborativ matematik i årskurser 7-9. Det kan bero på att laborativ matematik används i mindre utsträckning i dessa årskurser. Det är många lärare som tror att det är elever som har svårigheter eller yngre elever som behöver arbeta laborativt och detta leder till att elever tar avstånd från detta arbetssätt för att den ger låg status till matematikundervisningen medan det finns stort behov av laborativa aktiviteter i deras undervisning för att stötta elevers lärande (Malmer, 2002).

Att det är viktigt hur materialet ser ut som t.ex. att färger som lockar eleverna att arbeta med materialet enligt analysresultaten kan vara emot Rystedt och Tryggs (2005) tankar, om att material med lockande färg och utsikt kan få eleverna att fokusera på själva materialet vilket hindrar eller begränsar elevernas lärande.

Det som jag tycker är nytt i resultatet är att erfarna lärare kan tillverka material själva medan oerfarna lärare ofta söker stöd i färdigt material när de producerar eget. Att endast en uppsats tar upp representationsformer är en annan bekräftelse på brist i lärares kunskap. Brist på lärares kunnande och erfarenhet om laborativa material är skäl till att även om skolan har mycket material kan det ligga oanvänt. Ett mindre genomtänkt val av lämpligt material kan leda till att eleverna inte når syftet med undervisningen enligt textanalysresultatet. Malmer (2002) anser detsamma, men tillägger att plocka material hur som helst inte kan ge eleven förståelse för begrepp.

Under min läsning av uppsatser har jag endast läst om en lärare som inte använder sig av läroboken utan endast arbetar med laborativ matematik, medan de andra lärarna arbetar mer eller mindre med laborativt arbete. Det är inte lätt att släppa läroboken utan kunskap i laborativ matematik och resurser menar Björkman & Reistad (2010). En del lärare arbetar laborativt vid genomgångar eller vid behov, när eleven inte förstår ett moment och andra arbetar en gång per vecka eller några gånger under terminen enligt textanalysen. Med ökande årskurser får boken en ännu större roll i undervisningen. Emanuelsson m.fl. (2004) betonar vikten av att matematikundervisningen inte får styras av läroboken och måste varieras i arbetssättet. Den enda nackdelen som resultatet av textanalys visar med läroboken är att det skapas någon slags tävling, för att hinna arbeta med så många uppgifter som det går i boken.

Det som låter lärare arbeta med läroboken och inte med laborativt material är att läraren tycker att eleverna är för duktiga för abstrakt matematik, och lärare bör lägga en stark grund för elever genom att arbeta abstrakt i början av lärandet vilket tillhör de nya resultaten. Malmer (2002) anser att utgångspunkten för eleverna är att få börja från det konkreta. Ett annat skäl till att lärare arbetar med läroboken är att boken täcker alla mål, ger trygghet att hantera ämnet och är ett sätt att mäta elevernas kunskaper. Andra nya skäl i resultatet är att eleverna tycker om sina matematikböcker och kan arbeta enskilt efter den nivå de befinner sig på. Ett annat skäl som är nytt är att läraren arbetar med boken för att det är mest böcker som gäller för nästa årskurs. Med detta kan jag dra slutsatsen att andra lärares sätt att arbeta inom

matematik även kommer att påverka mitt sätt som lärare. Det är inte konstigt att med så många fördelar med läroboken enligt uppsatserna, att läraren då väljer en ändring av arbetssätt och detta förklarar resultatet som Skolverkets nationella utvärdering av grundskolan (NU-03) visar, att enskilt arbete hos eleverna har ökat medan kommunikationen under undervisningen och lärares genomgång har minskat (Skolverket, 2004).

Lärare har oftast inte tillräckligt med kunskaper för att våga arbeta laborativt utanför läroboken i någon större utsträckning. Lärobok och laborativ matematik kompletterar varandra och är båda viktiga för att variera arbetssättet. Det finns läroböcker som stödjer laborativa aktiviteter och ger olika förslag på hur läraren kan arbeta laborativt med eleverna. Läroböcker kan vara ett stöd för elever och lärare under undervisningen för att nå upp till målet, men den får inte styra matematikundervisningen (Rystedt & Trygg, 2005).

Textanalysresultat och litteraturgenomgång lägger stor vikt vid språk och kommunikation, under laborativ matematik. Laborativt arbete är ett verktyg som utvecklar det matematiska språket i samband med tänkande och utveckling. Genom att diskutera och argumentera i helklass eller i grupper gynnar det begreppsbildningen. Därför får vissa elever problem med att förstå instruktionerna till uppgifter eller har svårt att uttrycka sina tankar muntligt och skriftligt (Löwing, 2004). Resultatet visar att det inte genomförs gemensamma diskussioner på grund av tidsbrist, vilket är en faktor som Malmer (2002) tar upp. Han anser att eleverna inte får den tid och stöd de behöver för att lära sig grundläggande begrepp. Att TIMSS 2007 (Skolverket, 2008) också har visat att svenska elever får färre timmar i matematik än andra EU/OECD länder borde vara ett motiv för att öka matematikundervisningens timmar i Sveriges skolor.

Att dokumentera och utvärdera är viktiga faktorer som bör genomföras i undervisningen enligt litteraturgenomgången. Ändå är det inte många uppsatser som belyser vikten av det. Det är bara sex uppsatser som tar upp ämnet dokumentation och två som tar upp ämnet utvärdering av 25. Frågan är, om lärarna i de sex uppsatserna verkligen arbetar med dokumentation och utvärdering med eleverna eller om det bara är deras åsikter i en intervju?

Att många lärare inte dokumenterar eller utvärderar lektionen i klassen har nackdelar. Elever glömmer med tiden lektionsinnehåll och förståelsen försvagas (Rystedt & Trygg, 2010).

Vissa lärare är inte säkra i sin roll under laborativ matematik, för att det kräver ett annat tänkande. Skälet kan vara att läraren ska ha bred kunskap i ämnesteorin, ämnesdidaktik och styrdokument. Detta ger stor möjlighet för lärare att välja syfte, aktiviteter och arbetssätt som främjar elevens lärande (Rystedt & Trygg 2005). Att lärare inte har tillräckligt med kunskaper i laborativ matematik kan vara orsaken till att lärare i uppsatserna har svårt att hitta bra uppgifter för vissa moment, eller uppgifter som har ett tydligt syfte och anpassar elevens erfarenheter. Eleverna får då negativa erfarenheter av den laborativa undervisningen. Eleverna behöver stöd från lärare eller kamrater för sin utveckling och för att nå den närmaste utvecklingszonen och kunna klara sig själva (Dysthe, 2010).

Svårigheter för lärare att göra gruppindelningar är ett hinder under laborativundervisning. Vissa elever kan inte arbeta ihop och stör därmed de andra. Andra är inte aktiva, låter sina kompisar genomföra hela uppgiften och lär sig inte. Löwing (2004) har en liknande bild av grupparbete i hennes studie. Där kunde inte grupperna samarbeta på ett effektivt sätt, eleverna i gruppen fick bara kontrollera varandras svar och till slut började de skoja och prata om annat. Löwing (2004) förutsätter ett gemensamt språk som tillåter att alla i gruppen deltar i diskussionen.

Elevers roll är passiv i uppsatserna generellt. Eleverna arbetade efter lärarens planering som kan leda till att eleven antingen når kunskapen eller inte. Enligt läroplanen är elevers roll i skolan inte endast att utveckla förståelse och få kunskap utan genom ”att delta i planering och utvärdering av den dagliga undervisningen och få välja kurser, ämnen, teman och aktiviteter, kan eleverna utveckla sin förmåga att utöva inflytande och ta ansvar” (lgr11, s 8). Men allmänt är eleverna positiva till laborativarbete. Även problemet som dyker upp under utomhusmatematik av att alla elever inte alltid hade ”kläder efter väder” har inte påverkat elevers inställning till arbetet.

Hinder som resultaten visar är nästan de samma som är nämnda i litteraturgenomgången. Det största hinder som de flesta uppsatser tog upp är tidsbristen. Brist på tid leder till stress. Att lärare inte har tid att förbereda för lektionen och har korta lektionspass kan leda till att inte uppnå målet.” En god lärandemiljö, i betydelsen att nå eleverna med relevanta instruktioner, är beroende av de val läraren gjort av undervisningsramarna. ”Ett mindre genomtänkt val av ramar kan försvåra lärarens möjligheter att nå eleverna med sina instruktioner” (Löwing, 2004, s200).

Andra faktorer som nämns i hälften av uppsatserna är elevers rörlighet som kan leda till att läraren tappar kontrollen och svårigheter att koncentrera sig och fokusera på det som sker i klassrummet. Ekonomi kan begränsa de möjligheter som finns för att arbeta och utveckla den laborativa matematiken på skolor. Brist på personal leder till stora elevgrupper och därmed också till rörlighet i klassrummet. Att lärare är ensamma med att arbeta laborativt i matematik tar mycket tid, energi krävande. Möjligheten att lyssna och kommunicera med eleverna ökar när det är mer än en lärare tillgänglig (Berggren & Lindroth, 2011). Ett hinder som kan räknas bland fasta ramar som läraren inte kan påverka, åtminstone tillfälligt, är brist på utrymme i lokalerna eller att lokalen ligger för långt ifrån klassrummet.

7.1 Slutdiskussion

Syftet med denna uppsats var att ta reda på vilka faktorer som påverkar laborativ matematikundervisningen och vilka hinder läraren upplever under arbete. Under litteraturgenomgången redovisade jag alla faktorer och ramar som anses påverka det laborativa arbetet är viktiga för en lärarrik laborativ matematikundervisning. Det viktigaste är att skapa intresse och motivation hos eleverna. Textanalysen av 25 uppsatser visade stor bredd spridning över land och över årskurser. Syftet var att leta efter det som står i litteraturen, men även att undersöka om jag kunde hitta nya faktorer som påverkar laborativ matematikundervisning. Resultatet i textanalysen och undervisningsramarna som jag har

redovisat visade inte i någon stor utsträckning något nytt. Det kan vara tvärtom. Jag märkte under uppsatsläsningen en stor brist i lärares kunskap och erfarenheter kring laborativt arbete. Lärare kan ta hänsyn till en del faktorer men strunta i andra. Alla dessa faktorer påverkar varandra och det går inte att lärare gör olika val för sig. Det är som att pussla och alla pusselbitar måste falla på sin plats, annars får man inte en helhetsbild. De flesta uppsatser har arbetat utifrån det sociokulturella perspektivet på lärandet för att forskningslitteratur har denna utgångspunkt. De flesta uppsatserna saknar en kritisk granskning av det perspektivet.

Lärare och elever saknade motivation i att arbeta laborativt. Vissa lärare är trygga med läroboken och vågar inte släppa den för att de saknar utbildning och erfarenhet inom området. De är osäkra i deras läroroll och behöver skolledningens stöd, för att söka utbildning och få motivation och kunskap, om att driva en lärorik laborativ matematikundervisning. Lärares roll är att skapa intresse och vilja hos elever att lära sig. Eleverna måste vara medvetna om att de lär sig för sin egen skull och inte för vår. Matematikundervisningen kräver längre lektionspass. Ett längre pass kan hjälpa läraren att bedriva undervisningarnas alla ramar på ett mer effektivt sätt.

Med utgångspunkt av textanalysresultaten kan man se tydligt att lärare stöter på nästan samma problem med laborativa arbetssätt som i andra undervisningar. Dessutom kan jag dra slutsatsen att man med kvalitativa metoder i examensarbete inte har kommit fram till nya faktorer som kan bidra eller hindrar lärares laborativa arbete. Därmed är rimligtvis mättnadsgränsen nådd. De nyheter jag fann kunde hänföras till de faktorer, som jag funnit i genomgången av forskningen.

Vid planering och genomförande av undervisningen tror jag att lärare har nytta av de 16 faktorerna. Att man som lärare behöver reflektera över sin egen undervisning med utgångspunkt av dessa 16 faktorer, är något jag kommit fram till.

Jag har själv fått stor nytta av att skriva denna uppsats. Jag har lärt mig mycket under mitt arbete om laborativ matematik, eftersom jag inte har fått denna kunskap under min utbildning trots att min inriktning är matematik. Jag kommer säkert att ta hänsyn till olika undervisningsramar i mitt kommande uppdrag som pedagog.

7.2 Vidareforskning

Det skulle vara intressant att göra stora undersökningar i många olika skolor där man provade olika arbetsmetoder, där laborativ matematik skulle vara ett med syfte att se vilken metod som ger bäst inlärning.

Referenser

- Berggren, P. & Lindroth M.(2011). *LABORATIV MATEMATIK*, för en varierad undervisning. Uppsala: JL Utbildning.
- Björkman, K. & Reistad, H.(2010). *LUST FÖR MATTE*, Matematikutveckling i praktiken. Stockholm : Lärarförbundets
- Dysthe, Olga (2010). *Dialog, samspel och lärande*. Studentlitteratur AB, Lund.
- Emanuelsson, G.; Wallby, K.; Johansson, B. & Ryding, R. (2004). *Matematik – ett kommunikationsämne*. Göteborg: Nationellt Centrum för Matematikutbildning.
- Johansson, B. & Svedner, P. (2006). *Examensarbetet i lärarutbildningen*, (undersökningsmetoder och språklig utformning) Kunskapsföretaget, Uppsala.
- Høines, M.(2000). *Matematik som språk*, verksamhetsteoretiska perspektiv. Malmö: Liber Ekonomi
- Hartman, S. & Lundgren U.(1980). *Individ, skola och samhälle*, pedagogiska texter av John Dewey, Stockholm: Natur och kultur
- Löwing, M. (2004). *Matematikundervisningens konkreta gestaltning*. En studie av kommunikationen lärare - elev och matematiklektionens didaktiska ramar (Göteborg Studies in Educational Sciences 208.) Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Löwing, M. (2006). *Matematikundervisningens dilemman*. Hur lärare kan hantera lärandets komplexitet. Lund: Studentlitteratur
- Löwing, M. & Kilborn W. (2009). *Baskunskaper i matematik för skola, hem och samhälle*.Lund:studentlitteratur
- Malmer, G. (2002). *Bra matematik för alla*. Nödvändig för elever med inlärningssvårigheter. Lund: Studentlitteratur.
- Norstedts svenska ordbok + uppslagsbok (1999). Italien: Rotolito Lombarda.
- Rystedt, E. & Trygg, L. (2010). *Laborativ matematikundervisning– vad vet vi?* Göteborg: NCM. kan nås också via <http://ncm.gu.se/node/4202>
- Rystedt, E. & Trygg, L.(2005). *Matematikverkstad*. Göteborg: NCM.

Referenser till elektroniska dokument

Nationalencyklopedin, 2011-12-14, kan nås via <http://www.ne.se>

Skolverket (2003). *Lusten att lära-* med fokus på matematik, Nationella kvalitetsgranskningar 2001-2002 (rapport nr 221). Stockholm: Skolverket

Kan nås via <http://www.skolverket.se/publikationer?id=1148>

Skolverket(2004). Nationella utvärderingen av grundskolan 2003 (NU-03). Skolverket rapport nr.250.Stockholm:skolverket. Kan nås via <http://www.skolverket.se/publikationer?id=1369>

Skolverket (2008). *TIMSS 2007*. Svenska grundskoleelevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv. Skolverket rapport nr.323. Stockholm: Skolverket. Kan nås via <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2127>

Skolverket (2009). Matematiksatsningen kan nås via

http://www.skolverket.se/fortbildning_och_bidrag/statsbidrag/matematiksatsningen

Lgr11. Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet(2011). Stockholm : Fritzes kundservice. kan nås via <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2575>

Pressmeddelande 2011-04-04. *121 miljoner till lokala satsningar på bättre matematikundervisning*. Kan nås via

http://www.skolverket.se/2.3894/publicerat/arkiv_pressmeddelanden/2011/121-miljoner-till-lokala-satsningar-pa-battre-matematikundervisning-1.127970

Referenser till examensarbete

Adolfsson, S. (2010). *Matematikverkstad - hur kan lärare och elever arbeta där?* Karlstad universitet

Al-Mosawi, H. (2004). *Problemlösning med laborativ matematik*. En studie av elevernas attityder till, samt förståelse och kunskaper i skolämnet matematik. Malmö högskolan

Anderälv, C. & Wickstrand, C. (2006). *Utomhuspedagogik, har den någon plats i vår kommande matematikundervisning?* Göteborg universitet

Aronsson, A. (2004). *Att gå från det konkreta till det abstrakta*, att det blir konkret för barnen. : En undersökning om hur lärare använder och värderar laborativa material i matematikundervisningen i skolår 1-3. Linköpings universitet

Baier, C. (2008). *Laborativ matematik i förskoleklass - åk 3*, vad påverkar lärares arbetssätt? Kalmar högskolan

- Behram, A. (2010). *Användning av laborativ matematik som konkretiserande arbetsätt*. Göteborg universitet.
- Brandstedt, S. (2010). *Laborativ matematik- en väg till förståelse*, utifrån lärares perspektiv, Linnéuniversitet,
- Bäckhage, L. (2011). *Konkretisering och individualisering i matematikundervisningen*, en fallstudie i en årskurs 4. Uppsala universitet
- Carlsson, E. (2008). *Undervisning för att öka eleverns måloppfyllelse*– två lärare reflekterar över sin lektion i matematik. Högskolan i Skövde
- Carlsson, J. (2010). *Laborativ matematik i år 4-9 Intentioner, möjligheter och hinder*. Linköpings universitet
- Fernberg, T. (2005). *Hur arbetar lärare med laborativ matematik?* En undersökning om hur lärare arbetar med laborativa inslag i sin matematikundervisning i skolor F-6. Linköpings universitet
- Flink, M. & Nilsson, M. (2009). *Klossar - en väg till kunskap*, en studie av förskolor och skolors användning av konkret och laborativt materiel. Kristinastad Högskolan
- Gutung, F. (2010). *Laborativ Matematik, Hur kan man arbeta och varför?* Stockholm universitet
- Håkansson, O. (2004). *En studie av hur en lärare arbetar laborativt i matematik i grundskolans senare år*, Linköpings universitet
- Ingvarsson, H. & Jigrot, L. (2006). *Laborativ matematik- Hur, när och varför används det?* Växjö universitet
- Jonsson, D. & Saverstam M. (2005). *Laborativ matematikundervisning*, Ett steg mot ett mer lustfyllt lärande. Umeå universitet
- Karlsson, J. (2011). *Matteidrott*, En fallstudie om laborativ matematik. Linköping
- Mattsson, M. & Axelsson, N. (2006) *Matematik, en lek?* En studie av pedagogers arbete med matematik. Malmö högskolan
- Myhrman, V. (2008) *Ökad måloppfyllelse i matematiken – Hur gör vi?* högskolan i Gävle
- Ombert, F. & Strandäng, G. (2009). *Pedagogers syn på laborativ matematikundervisning*. Borås högskolan
- Samo, M. (2011). *Hur arbetar lärare med laborativ matematik?* – En kvalitativ studie om hur fyra lärare arbetar främst med avseende på laborativa inslag i undervisningen i grundskolan. Södertörns högskola

Schütt, A. (2007). *Användande av och attityder till laborativ matematik i olika årskurser vid en enskild grundskola*. Göteborg universitet

Svensk, M. (2009). *Matematikverkstad eller inte, hur lär man sig bäst? Lärares erfarenheter av laborativ matematik*. Umeå universitet

Tillmar, A. & Gustafsson, C. (2010). *Praktisk matematik, övningsuppgifters effekt på elevers kunskaper och uppfattningar om matematik*. Linnéuniversitet

Widerström, T. (2003). *Att arbeta med laborativ matematik, en studie av elevers attityder till, motivation för och kunskaper i skolämnet matematik vid en förändrad matematikundervisning*. Linköpings universitet

Bilaga 1

Frågor och kategorier som jag har använt mig av:

Vilket, vilka syften?

Etiska överväganden?

Vilken, vilka frågor?

Vilken teori?

Vilken metod?

Insamlingsmetod och material?

Vilket urval?

Vilken nivå?

Vad är lärares uppfattningar om laborativ matematik?

Används de laborativ matematik i undervisningen?

Vad är bra med laborativ matematik?

Arbetar läraren med följande faktorer och hur?

- Planering
- målet
- Genomgång
- Instruktioner
- Material
- Läroboken
- Matematikspråk
- Enskilt eller grupp arbete
- Diskussion
- Individualisering
- Elevens ansvar
- Representationsformer
- Dokumentation
- Utvärdering
- Lärares roll
- Lärares sammanfattning

Vilka faktorer som upplevs kan vara hinder då lärare vill arbeta laborativt?

Andra resultat!

Vilka slutsatser?

Hur analyseras?

Vilka förslag till vidare forskning?

Vilken, vilka orter?

Min bedömning av studien