



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Användande av och attityder till laborativ
matematik i olika årskurser vid en enskild
grundskola

Anna-Linnéa Schütt

Examensarbete LAU350

Handledare: Thomas Lingefjärd

Rapportnummer: VT07-2611-156

Förord

Detta examensarbete skrev jag under våren 2007. Det var mycket lärorikt och givande då jag lärt mig åtskilligt som jag kan tillämpa i min roll som lärare. Jag vill rikta ett stort tack till min handledare Thomas Lingefjärd för den goda hjälp och handledning jag har fått vid arbetet med mitt examensarbete. Vidare vill jag tacka mina respondenter som ställde upp och lät sig intervjuas.

Anna-Linnéa Schütt, Stockholm maj 2007

Abstract

Examensarbete inom lärarutbildningen 41-60 poäng

Titel: Användande och attityder till laborativ matematik i olika årskurser vid en grundskola

Författare: Anna-Linnéa Schütt

Termin och år: VT 2007

Kursansvarig institution: Sociologiska institutionen

Handledare: Thomas Lingefjärd

Examinator: Pia Williams

Rapportnummer: VT07-2611-156

Nyckelord: matematik, laborativ, grundskola, attityder, användande

Syfte

Syftet med detta examensarbete är att skapa kunskap om varför och hur man arbetar med laborativ matematik i olika årskurser vid en enskild grundskola.

Huvudfråga

Hur undervisar man i matematik vid grundskolan Björken (fiktivt namn) främst med avseende på laborativa inslag i undervisningen. Finns det vidare några skillnader att finna vad gäller laborativa inslag i matematikundervisningen mellan olika årskurser och isåfall vad är anledningen till detta enligt lärarna.

Metod

Jag har genomfört en litteraturstudie för att bygga upp ett teoretiskt ramverk. Sedan genomförde jag intervjuer med totalt sex lärare som undervisar i matematik vid grundskolan Björken. Jag använde mig av en fenomenografisk ansats då det handlade om att fånga upp fenomenet laborativ matematik vid en enskild skola. Vid analysen av teori och empiri användes en abduktiv ansats.

Resultat

På grundskolan Björken använder man sig av laborativ matematik i stor utsträckning i årskurs 3. I årskurserna 6 och 9 har man i praktiken upphört med ett laborativt arbetssätt för att istället ägna sig åt abstrakt matematik i läroböckerna. Huvudanledningen till detta är enligt lärarna att man upplever sig ha tidsbrist därmed uppstår en stress att inte hinna med målen i läroplanen. På grund av detta uppfyller man inte läroplanens krav på varierad undervisning enligt min slutsats. Vid min analys finner jag att man i användandet av laborativ matematik följer ett mönster som ett flertal tidigare studier påvisat.

Betydelse för läraryrket

Detta examensarbete påvisar att det finns en stor förbättringspotential i att använda sig av laborativ matematik också efter årskurs 3. Detta bör kunna förbättra elevernas prestationer och samtidigt göra undervisningen mer stimulerande också för de lite äldre eleverna.

Innehåll

1	Inledning	6
1.1	Bakgrund	6
1.2	Definitioner av begrepp.....	6
1.2.1	Laborativ matematik	6
1.2.2	Materiel och material	7
1.2.3	Laborativt material.....	7
1.3	Problemdiskussion	7
1.4	Problemformulering	7
1.5	Syfte	8
1.6	Avgränsningar	8
2	Metod.....	9
2.1	Metodval.....	9
2.2	Datainsamling.....	9
2.3	Urval av respondenter	9
2.4	Intervjuer	10
2.5	Reliabilitet	11
2.6	Validitet.....	12
2.7	Generaliserbarhet	12
2.8	Etiska överväganden	12
3	Teorier.....	13
3.1	Matematikundervisningens historia i Sverige	13
3.2	Matematikundervisningen idag	14
3.2.1	Styrdokument.....	14
3.2.2	Lpo 94	14
3.2.3	Kursplan matematik	15
3.3	Undervisningen i praktiken	15
3.3.1	Kunskapsmätningar i matematik.....	16
3.4	Olika typer av matematikundervisning	17
3.4.1	Traditionell undervisning	17
3.4.2	Laborativ undervisning	18
3.4.3	Laborativ matematik	18
3.4.4	Bruk av laborativ matematik.....	19
3.4.5	Laborativ matematik i olika åldersgrupper	20
3.4.6	Styrkan i laborativ matematik.....	20
3.4.7	Svaghet i laborativ matematik	21
4	Resultat	22
4.1	Grundskolan Björken	22
4.2	Intervjuer med lärare	22
4.3	Intervju med respondent 1	22
4.4	Intervju med respondent 2.....	23
4.5	Intervju med respondent 3.....	24
4.6	Intervju med respondent 4.....	25
4.7	Intervju med respondent 5.....	26
4.8	Intervju med respondent 6.....	27
5	Resultatdiskussion.....	28
5.1	Användandet av laborativ matematik.....	28
5.2	Varför använder man (inte) laborativ matematik	29

5.3	Åsikter om laborativ matematik.....	31
5.4	Önskat upplägg av matematikundervisningen	32
6	Slutdiskussion	34
6.1	Förslag till fortsatta studier	35
7	Referenslista.....	36
7.1	Akademisk litteratur	36
7.2	Uppslagsverk.....	37
7.3	Internet	37
7.4	Uppsats	37
8	Bilagor.....	38
8.1	Bilaga 1: Intervjuguide examensarbete Anna-Linnéa Schütt.....	38

1 Inledning

Under min uppväxt var jag en elev som med ökande ålder tyckte att matematikundervisningen i skolan blev allt mer komplicerad och svårförståelig. Följden av detta blev att jag heller aldrig kände mig duktig i matematik. Självförtroendet sjönk och jag tyckte matematik blev allt tråkigare. När jag började studera till lärare, och när jag under mina VFU-perioder (VerksamhetsFörlagd Utbildning) kom ut i skolans verksamhet insåg jag att mina egna erfarenheter av matematikundervisningen påverkade mig mer än jag hade kunnat föreställa mig. För det första kände jag fortfarande ett inre motstånd mot matematik som ämne, dessutom tyckte jag att det var besvärligt och tråkigt att undervisa i matematik eftersom jag hade svårigheter att nå alla elever när jag undervisade i matematik. När det var dags för mig att välja specialisering bestämde jag mig för att ta tjuren vid hornen och valde att läsa en specialisering i matematik mot yngre åldrar. Min ambition med detta val var, och är fortfarande, att jag som lärare skall ge mina elever en mer givande utbildning inom matematik än vad jag själv upplevde att jag fick. När jag studerade matematik inom min specialisering ökade emellertid mitt intresse för ämnet. Det område jag särskilt brinner för är vad jag betecknar praktiskt matematik eller, som det vanligen kallas, laborativ matematik.

1.1 Bakgrund

Under mina VFU-perioder har jag erfarit att matematikundervisningen i princip ser likadan ut som den gjorde under mitten av 80-talet då jag själv gick i grundskolans tidiga år. Jag anser detta vara anmärkningsvärt då det kom en ny förändrad läroplan 1994; Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet (Lpo 94). Jag har under min lärarutbildning genomfört VFU på fyra olika skolor, fördelat på två olika städer där undervisningen har sett i det närmaste likadan ut på de fyra skolorna. Främst har matematikundervisningen bestått traditionell undervisning där man har haft en gemensam genomgång på tavlan och sedan har eleverna räknat själva och löst uppgifter från i sina matematikböcker. Jag har sett ett fåtal exempel där man i olika utsträckningar har arbetat med olika sorters laborativa material, exempelvis stavar av olika slag och låtsaspengar. Hur stora inslag det har funnits av laborativ matematik inom undervisningen har varierat kraftigt, dock utgjorde dessa inslag oftast undantag från den traditionella undervisningen enligt vad jag erfor. Enligt Lpo 94 skall undervisningen "vara saklig och allsidig" (Lpo 94), detta överensstämmer emellertid inte med mina erfarenheter av undervisningen överlag.

1.2 Definitioner av begrepp

1.2.1 Laborativ matematik

Enligt Rystedt och Trygg (2005) innebär begreppet laboration försök eller experiment som ofta görs i undervisningssyfte, och ordet har sitt ursprung i det latinska ordet *laborare* som betyder att arbeta. Med laborativ matematik menar jag situationer där eleverna tar hjälp av någon form av material för att lösa problem inom ämnesområdet

matematik, men laborativ matematik kan också innebära annat praktiskt arbete såsom diskussioner och laborationer.

1.2.2 Materiel och material

Ordet materiel betyder enligt Bonniers svenska ordbok “redskap, tillbehör, yttre hjälpmedel” såsom skrivmateriel, produkt eller artikel. Materiel skall egentligen inte förväxlas med begreppet material som betyder “råvara eller halvfabrikat för tillverkning”. Numera kan material även betyda materiel (Rystedt & Trygg, 2005), därför väljer jag att använda begreppen material och materiel synonymt i denna studie.

1.2.3 Laborativt material

Man brukar dela in laborativt material i två huvudgrupper (Rystedt & Trygg, 2005, s. 21):

- vardagliga föremål som finns i form av verktyg eller föremål i vardagslivet, arbetslivet och naturen
- pedagogiska material som är speciellt tillverkade – kommersiellt eller av lärare och elever – för matematikundervisningen.

Jag kommer att använda begreppet laborativt material som ett samlat uttryck för både vardagliga föremål och pedagogiskt material (Rystedt & Trygg, 2005).

1.3 Problemdiskussion

Jag skall på grundskolan Björken (fiktivt namn) undersöka hur undervisningen i matematik ser ut, främst med avseende på laborativa inslag i undervisningen. När det gäller laborativ matematik har jag en personlig tes att inslag av laborativ matematik blir allt ovanligare inom undervisningen desto högre upp i årskurserna man kommer. Med mitt examensarbete avser jag att empiriskt ta reda på hur det ser ut på en enskild skola och om möjligt finna förklaringar till detta.

1.4 Problemformulering

Min problemdiskussion utmynnar i fyra övergripande problem:

Användandet av laborativ matematik: Finns det något samband mellan förekomsten av laborativ matematik och elevernas årskurs?

Varför använder man (inte) laborativ matematik: Hur förklarar enskilda lärare inom respektive årskurs att man arbetar, eller inte arbetar med laborativ matematik?

Åsikter om laborativ matematik: Vad är lärarens syn på laborativ matematik och har detta något samband med vilken årskurs läraren jobbar i?

Önskat upplägg av matematik undervisningen: Vad anser enskilda lärare vara det optimala upplägget på matematikundervisningen, om man bortser från praktiska svårigheter och andra hinder, sett till deras årskurs behov?

1.5 Syfte

Genom att belysa frågeställningarna i detta examensarbete vill jag skapa kunskap om varför och hur man arbetar med laborativ matematik. Ökad kunskap inom detta område är av stort värde då en god matematikundervisning är av största vikt för både individ och samhälle. I debatten som råder idag, våren 2007, är det stort fokus på hur undervisningen i skolan fungerar och då främst kopplat till elevernas prestationer inom olika områden. Jag har personligen en stark tro på laborativ matematik som undervisningsmetod, och har därför en förhoppning om att mitt examensarbete på något vis skall öka dessa inslag i matematikundervisningen i svensk skola.

1.6 Avgränsningar

Den empiriska studien har förlagts på en enskild grundskola där intervjuer har genomförts med sex lärare, anledningen till detta urval är att få examensarbetet praktiskt genomförbart. Arbetet avser inte att komma med några generella slutsatser utan skall granska ett enskilt fenomen lokalt för att skapa kunskap om hur lärare på en enskild skola tänker och agerar avseende laborativ matematik och att studera dessa lärares praxis.

Detta examensarbete avser inte att fokusera på samband vad gäller lärarnas personliga bakgrund såsom kön, ålder utbildning kopplat till deras syn på och användning av laborativ matematik. Anledningen till detta är dels att arbetets fokus ligger på annat men främst att detta har gjorts i tidigare examensarbeten. (Landgren & Ottinger, 2004).

2 Metod

Valet av metod är en av de viktigaste ansatserna vid genomförandet av ett vetenskapligt arbete. För läsaren är det mycket viktigt att man får en god uppfattning om hur studien skall genomföras för att sedan kunna värdera den. Man kan säga att metoden anger vilka vetenskapliga grunder undersökningen bygger på. Genom detta kan läsaren ta till sig informationen snabbare, därför att metodiken anger hur fakta inhämtats och sedan analyserats för att sedan komma till de dragna slutsatserna (Befring, 1994).

2.1 Metodval

Jag har i mitt examensarbete valt att använda mig av teori och empiri. Den teoretiska delen baseras på litteraturstudier i vilken jag avser att övergripande redogöra för ett urval av det material som finns om laborativ matematik. Jag har i denna del valt att starta med en historisk utblick för att därifrån placera uppsatsen i en kontext. Sedan valde jag att fortsätta med analys av kursplaner i matematik för att slutligen komma in på forskning kring laborativ matematik.

Empirin i denna uppsats är baserad på kvalitativa intervjuer med sex lärare på en grundskola. Den kvalitativa skolan kommer ursprungligen från de humanistiska vetenskaperna där man har haft ett holistiskt perspektiv, det vill säga helheten är mer än delarna. Jag anser att den kvalitativa metoden passar bra för mitt examensarbete då jag själv är aktiv inom det område jag studerar och att jag därmed har ett personligt engagemang i frågan om laborativ matematik (Stukát, 2005).

Vid min analys har jag använt mig av en abduktiv ansats. Jag har valt denna ansats då den bygger på att man rör sig mellan teori och empiri för att successivt skapa en ökad förståelse (Larsson, 1998).

2.2 Datainsamling

Det finns ett flertal metoder för datainsamling, exempelvis survey, experiment, fallstudier med flera. Detta examensarbete använder sig av en fallstudie på en enskild grundskola. Anledningen till detta är att examensarbetet problem är direkt relaterat till en undersökning av laborativ matematik inom olika årskurser på en och samma grundskola. Skolan har jag valt eftersom jag har gjort praktik där och därigenom fått kontakter som möjliggjort intervjuer med sex lärare.

2.3 Urval av respondenter

På grundskolan Björken arbetar idag ett 30-tal lärare. Av dessa är det 13 personer som undervisar i matematik. Jag vill i mitt examensarbete studera laborativ matematik i olika årskurser, jag valde årskurserna 3, 6 och 9 för att få en bred bild av denna

grundskolas verksamhet. Av de 13 lärare som undervisar i matematik var det två personer aktiva i årskurs 3, 6 och 9 respektive. Jag har intervjuat alla dessa lärare.

Här följer en kort beskrivning av de 6 respondenter som min studie bygger på. Samtliga ingår i resultatet.

Respondent 1 (R1)

Kvinna, 51 år.

Arbetat som lärare i 20 år.

Har studerat 20 p specialisering i matematik.

Undervisar i årskurs 3.

Respondent 2 (R2)

Kvinna, 28 år.

Arbetat som lärare i 1 år.

Har studerat 10 p specialisering i matematik.

Undervisar i årskurs 3.

Respondent 3 (R3)

Man, 61 år.

Arbetat som lärare i 35 år.

Basutbildningen i matematik inom lärarutbildning, samt fortbildningar.

Undervisar i årskurs 6.

Respondent 4 (R4)

Kvinna, 56 år.

Arbetat som lärare i 33 år.

Inriktning matematik på lärarutbildningen, samt fortbildningar.

Undervisar i årskurs 6.

Respondent 5 (R5)

Kvinna, 34 år.

Arbetat som lärare i 7 år.

Inriktning matematik på lärarutbildningen, samt fortbildningar.

Undervisar i årskurs 9.

Respondent 6 (R6)

Kvinna, 64 år.

Arbetat som lärare i 40 år.

Speciallärarutbildning med inriktningarna Läs och skrivinlärning och matematik.

Undervisar i årskurs 9

2.4 Intervjuer

Det finns två huvudsakliga typer av studier, kvantitativa och kvalitativa. Den kvantitativa typen har sitt ursprung i naturvetenskapen där man empiriskt vill kvantifiera resultatet genom objektiva mätningar och studier. Genom att analysera dessa data vill man finna mönster och lagbundenheter, ofta genom statistiska studier av det empiriska underlaget. Kvantitativa studier använder sig vanligen av

standardiserade frågor till ett stort urval av respondenter för att nå en hög grad av generaliserbarhet. Nackdelen med kvantitativa studier är att de har svårt att erhålla djupgående resultat om människors åsikter, vilket har gjort att jag har valt bort denna typ av metod (Stukát, 2005).

Jag har genomfört intervjuer med sex respondenter. Intervjuerna har varit av kvalitativ typ med en fenomenografisk ansats. Anledningen till detta val är att jag vill förstå hur respondenterna tänker och resonerar. Frågorna jag har ställt har varit öppna där respondenten har fått beskriva sin syn på fenomenet laborativ matematik (bilaga 1). Jag har arbetat med en semistrukturerad intervjuguide som utgångspunkt för intervjuerna. Med den sortens intervju har jag haft möjligheten att ställa följdfrågor till respondenten, samt att själv ha möjligheten förtydliga mina frågor när behovet uppstod. Fördelen med metoden är att den är anpassningsbar och följsam. Den ger även möjlighet att nå längre med svaren än med en intervjumetod där svaren redan är formulerade. Det finns också nackdelar, såsom att metoden är starkt beroende av intervjuarens kompetens och erfarenhet. Vidare kan svårigheter uppstå med jämförbarheten mellan respondenternas svar (Stukát, 2005).

Intervjuprocessen initierades med att jag efter att ha identifierat respondenter tog direkt kontakt på skolan med var och en enskilt. Jag berättade vid denna initiala förfrågan att jag skrev ett examensarbete om laborativ matematik vid Göteborgs universitet. Alla personer som jag frågade tackade ja till att medverka som respondenter i mitt arbete. Vid denna första kontakt gav jag respondenterna min intervjuguide för att de skulle kunna fundera över mina frågor i förväg. Slutligen avtalade vi en tid för intervjun.

Intervjuerna genomfördes genom personligt möte vilket är det optimala då man kan fånga kroppsspråk och tolka stämningar. Jag registrerade respondenternas svar genom inspelning av intervjuerna samt stödanteckningar. Inspelningarna av intervjuerna gjorde att jag hade ett material som fångade respondenternas svar autentiskt. Genom detta kunde jag fokusera på vad respondenterna sa under intervjuerna och därigenom få bättre kvalitet i dessa. Det inspelade materialet har jag också kunnat lyssna på ett obegränsat antal gånger i efterhand för att kunna förbättra tolkningen. Det finns ett välkänt problem med inspelningar och det är att respondenterna kan känna sig angelägna om att framstå som välartikulerade vilket kan hämma spontaniteten. Jag har haft detta i åtanke men kommit fram till att fördelarna med inspelning vida överstiger nackdelarna. Efter att intervjuerna var avklarade så transkriberade jag dessa. När jag sedan hade lärt känna det insamlade intervjumaterialet väl så började jag analysera detta. (Stukát, 2005).

2.5 Reliabilitet

Begreppet reliabilitet förklaras av Stukát (2005, s. 125) som "... kvaliteten på själva mätinstrumentet". I mitt examensarbete utgörs det huvudsakliga mätinstrumentet intervjuerna jag har genomfört med sex respondenter. Jag har inför mitt examensarbete studerat relevant litteratur för att vara väl påläst inför mitt arbete. Därigenom har jag förhoppningsvis undvikit att göra några grundläggande misstag som sänker reliabiliteten. Vid intervjuer finns ett stort utrymme för tolkningar både hos mina respondenter och av mig som genomför intervjuerna. Jag har vid

intervjuerna varit medveten om denna risk och därför i möjligaste mån försäkrat mig om att inga missförstånd förelåg hos någon part. Detta gjorde jag genom att förtydliga mina frågor vid behov och ställa följdfrågor. Jag anser att mitt examensarbete har en god reliabilitet.

2.6 Validitet

Med validitet menar man om något mäter vad det avser att mäta. Så hur väl mäter mitt examensarbete hur man använder laborativ matematik på grundskolan Björken? Eftersom jag anser att mitt examensarbete har en god reliabilitet så finns det grundläggande förutsättningar för att det också har god validitet. Jag anser att de frågor jag använder gör att jag kan dra slutsatser kring mina frågeställningar som är valida. Det som kan skada validiteten i mitt arbete är om respondenterna inte har givit ärliga svar, kanske säger de vad de tror förväntas av dem. Detta är en risk man måste förhålla sig till vid intervjuer. Vid mina intervjuer skapade jag en förtroendefull stämning och erbjöd anonymitet till respondenterna för att minska denna risk. Vid mitt urval av respondenter så tackade alla personer ja vilket stärker validiteten i arbetet. Eftersom grundskolan Björken är en relativt liten skola så är sex respondenter ett ganska stort urval ur populationen på 16 lärare som undervisar i matematik. Som svar på min inledande fråga så anser jag att mitt examensarbete har en god validitet när det gäller frågeställningen kring laborativ matematik på grundskolan Björken.

2.7 Generaliserbarhet

Detta examensarbete har en begränsad generaliserbarhet därför att studien är gjord på en enskild grundskola. Det är därför exempelvis inte ok att dra några generella slutsatser kring hur laborativ matematik används vid Sveriges grundskolor utifrån mitt arbete. Däremot anser jag att arbetet är relaterbart till vid forskning om laborativ matematik och därmed kan föra forskningen framåt (Stukát, 2005).

2.8 Etiska överväganden

Jag har vid genomförandet av detta examensarbete varit noggrann med att följa dessa vedertagna forskningsetiska principer; informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet och nyttjandekravet (Vetenskapsrådet, 2007).

Informationskravet har jag uppfyllt genom att noggrant förklara mitt examensarbets syfte och betona att deltagandet som respondent är frivilligt. Respondenterna är alla myndiga och har haft möjlighet att avbryta intervjuerna när som helst vilket innebär att samtyckeskravet har följts. Mina respondenter är alla anonyma och jag har behandlat känslig data med stor försiktighet för att leva upp till kraven i konfidentialitetskravet. Slutligen så används mitt insamlade material enbart som underlag till mitt examensarbete vilket ligger i linje med nyttjandekravet.

3 Teorier

3.1 Matematikundervisningens historia i Sverige

Det var i slutet av 1500- och början av 1600-talet som matematiken växte fram som ett skolämne i Sverige. Den första styrdokumentet som nämner matematik är en läroverksstadga från år 1611. Först då blev det tillåtet att undervisa i matematik men bara om det inte inkräktade på andra ämnen (Skolverket, 1997).

Den första folkskolestadgan gavs ut 1842 och då var skolämnet matematik indelat i räkning och geometri. Under de följande kursplanerna, som då hette Normalplanerna, år 1878, 1889 och 1900 var räkning och geometri två skilda ämnen med egna timplaner. Lärokurserna fastställde i form av en lista begrepp, aktiviteter och metoder som angav vilka färdigheter man skulle förvärva i småskolan, folkskolan och i fortsättningsskolan. I småskolan ansåg man att det viktigaste var att eleverna fick en grundläggande insikt för talförhållanden. Folkskolan hade en mindre andel mekaniskt räknande och var mer inriktad på problemlösning som krävde klar uppfattning och eftertanke (Skolverket, 1997).

Nästkommende kursplan i matematik för det obligatoriska skolväsendet finner vi i 1919 års Undervisningsplan för folkskolan. Vid denna tidpunkt sammanslog man räkning och geometri till ett ämne, *Räkning och geometri*, med en gemensam timplan. Kursplanen fick också för första gången uttalade övergripande målsättningar för undervisningen. 1955 kom det ytterligare en ny kursplan i matematik, Undervisningsplan för rikets folkskolor. Läroplanerna kallades för Timplaner och Huvudmoment, (ToH) och inleddes liksom Undervisningsplanerna med ett övergripande mål. Denna läroplan var mer omfattande än tidigare, och det var först nu skolämnet Räkning och geometri bytte namn till Matematik (Skolverket, 1997).

Grundskolan med dess 9 årskurser är resultat av en försöksverksamhet som påbörjades 1949. Beslutet att införa en nioårig enhetsskola togs 1950. Grundskolans första kursplan kom år 1962, LGR 62, och var i uppbyggnad snarlik enhetsskolans med ett övergripande mål. Här prioriteras elevers färdigheter i huvudräkning och att kunna lösa olika slag av matematiska problem på ett kärnfullt skriftligt sätt, i första hand av praktisk natur. Men följande kursplan som kom 1969, LGR 69, skiljde sig starkt från de tidigare kursplanerna. "Den modernisering av skolmatematikens innehåll som genomfördes på flera håll i världen fick fullt genomslag i vårt land. Starkare än tidigare betonades betydelsen av förståelse och att utgå från elevens uppfattningar och tänkande" (Skolverket, 1997, s. 64).

Läroplanen som kom 1980, LGR 80, handlade i första hand om räkning. Detta angavs redan i läroplanens övergripande mål och kan ses som en reaktion mot "den nya matematiken" som kom med LGR 69. Här prioriteras färdigheterna att tala, läsa, skriva och räkna, och det står explicit i läroplanen att det skall vara centralt i skolarbetet. Där står också att "undervisningen skall vara så konkret att varje elev kan förankra begreppen och förstå användningen i praktiska situationer" (Skolverket, 1997, s. 68).

3.2 Matematikundervisningen idag

3.2.1 Styrdokument

I Sverige finns nationella mål för alla ämnen i grundskolan. Dessa mål formuleras i två typer av dokument; läroplanen och kursplaner. Lpo 94 är den övergripande läroplanen för grundskolan i Sverige. Det ett dokument med statligt fastställda mål som övergripande deklarerar vad eleven skall tillägna sig inom olika ämnen. Till varje ämne finns också en kursplan som anger de centrala kunskaper som eleven skall utveckla (Skolverket, 1997). Både läroplaner och kursplaner är uppdelade i strävansmål, som anger vad skolans arbete skall inriktas mot, och uppnåendemål som anger vad eleverna minst skall ha uppnått när de lämnar skolan (Skolverket, 2003b).

3.2.2 Lpo 94

Läroplanen Lpo 94 är indelad i två huvudsakliga kapitel; det första är *Skolans värdegrund och uppdrag* och det andra är *Mål och riktlinjer*. Dessa kapitel innehåller i sin tur ett antal avsnitt. I det första kapitlet, under rubriken *Grundläggande värden* finns följande att läsa “det offentliga skolväsendet vilar på demokratins grund” och vidare att “skolans uppgift är att låta varje enskild individ finna sin unika egenart och därigenom kunna delta i samhällslivet genom att ge sitt bästa i ansvarig frihet”. Under rubriken *Saklighet och allsidighet* står det att “skolan skall vara öppen för skilda uppfattningar och uppmuntra att de förs fram. Den skall framhålla betydelsen av personliga ställningstaganden och ge möjligheter till sådana. Undervisningen skall vara saklig och allsidig”.

“Skolans uppdrag är att främja lärande där individen stimuleras att inhämta kunskaper” står det att läsa under rubriken *Skolans uppdrag*. Man kan vidare i texten läsa att “Kunskap är inget entydigt begrepp. Kunskap kommer till uttryck i olika former – såsom fakta, förståelse, färdighet och förtrogenhet – som förutsätter och samspelar med varandra. Skolans arbete måste inriktas på att ge utrymme för olika kunskapsformer och att skapa ett lärande där dessa former balanseras och blir till en helhet.” Därefter står det att “skolan skall främja elevernas harmoniska utveckling. Detta skall åstadkommas genom en varierad och balanserad sammansättning av innehåll och arbetsformer”.

I läroplanens andra kapitel *Mål och riktlinjer*, under rubriken *Mål*, kan man läsa att “mål att sträva mot anger inriktningen på skolans arbete” och att “de anger därmed en önskad kvalitetsutveckling i skolan”. Stycket med rubriken *Kunskaper* uppger att “skolan skall ansvara för att eleverna inhämtar och utvecklar sådana kunskaper som är nödvändiga för varje individ och samhällsmedlem”.

I Lpo 94 finns som tidigare nämnt både strävansmål och uppnåendemål. Bland andra strävansmål skall skolan sträva efter att varje elev

- * utvecklar nyfikenhet och lust att lära,
- * utvecklar tillit till sin egen förmåga,

* lär sig att lyssna, diskutera, argumentera och använda sina kunskaper som redskap för att

- formulera och pröva antaganden
- reflektera över erfarenheter och
- kritiskt granska och värdera påståenden och förhållanden

Som uppnåendemål för grundskolan anges att skolan ansvarar för att varje elev efter genomgången grundskola behärskar grundläggande matematiskt tänkande och kan tillämpa det i vardagslivet.

3.2.3 Kursplan matematik

I kursplanen för matematik utvecklas och förtydligas Lpo94:s generella anvisningar av vilka kunskaper man som lärare i matematik skall sträva efter att eleverna förvärvar. Här kan man läsa att grundskolan har som uppgift att utveckla elevernas förmåga att ta välgrundade beslut i vardagen. Eleverna skall också lära sig att tolka och använda den ökande strömmen av information med matematik som redskap. Där står också att utbildningen skall “...ge eleven möjlighet att upptäcka estetiska värden i matematiska mönster, former och samband samt att uppleva den tillfredsställelse och glädje som ligger i att kunna förstå och lösa problem”.

Problemlösning har alltid haft en central och betydande roll i matematiken som ämne. Till många uppgifter kan man finna ett klarläggande i direkt anslutning till konkreta situationer utan att man behöver ta till matematikens abstrakta uttrycksformer. Till detta hör att “matematik är en levande mänsklig konstruktion som omfattar skapande, utforskande verksamhet och intuition” (Skolverket, 2002).

3.3 Undervisningen i praktiken

Skolverket publicerade 2003 undersökningen *Lusten att lära – med fokus på matematik*. Undersökningen är en kvalitetsgranskning som fokuserar främst på matematikundervisningen i grundskolan. En slutsats som dras är att man inte kategoriskt kan utse en inlärningsmiljö som är bäst eller som passar alla. Granskningen visar istället en rad faktorer som påverkar elevers lust, motivation och förutsättningar för att lära. Den tydligaste indikatorn på undervisningsmiljöer där elever känner meningsfullhet är att dessa “har kännetecknats av variation i innehåll och arbetsform” (Skolverket, 2003b, s. 14). I dessa undervisningsmiljöer har eleverna arbetat individuellt, men också i olika gruppkombinationer där man tillsammans med lärare har reflekterat och samtalat om olika lösningar till matematiska uppgifter. De har vidare fått arbeta processinriktat med hjälp av relevanta frågor och kommentarer från lärare och de har ofta arbetat med icke rutinmässiga lösningar. Det har också funnits inslag av laborativt undersökande arbetssätt. Studien anser att dessa miljöer når väl upp till de nationella målen för matematik som ämne som indirekt svarar till förnyelse och experimenterande i undervisningen. Granskningen har dock visat ett mycket varierat resultat vad gäller olika lärare, skolor och ålder på eleverna.

Undersökningen *att lära – med fokus på matematik* visar att matematikundervisningen i de tidigare åren i grundskolan på ett naturligt sätt tar sin utgångspunkt i elevernas intressen och omvärld samt i läroplanens övergripande mål. Under dessa år fylls

dagarna med lek, tema-arbeten samt konkreta och omväxlande arbetssätt. Granskningen visar vidare att eleverna i tidigare åren ofta får aktivera alla sina sinnen och för det mesta får omedelbar återkoppling. Studien visar att helhetssynen på eleven som individ och dess totala situation är god i de tidigare åren men blir sämre i högre årskurser.

Redan i de tidigaste åren i grundskolan kan man se en tendens att många lärare ger läroboken en central roll i matematikundervisningen. I skolår 4-5 tycks uppfattningen att matematik definieras av innehållet i läroboken cementeras bland eleverna. Granskningen har visat att det finns tydliga benägenheter att färdighet går före förståelse och att matematik i stor utsträckning handlar om att genomföra så många uppgifter på så kort tid som möjligt. En slutsats som undersökningens författare drar är att det verkar som att allt för många elever får arbeta med matematik utan hjälp av andra kommunikationsvägar än talat språk och text. Detta till trots att de har behov av ett mer konkret förhållningssätt i undervisningen. I grundskolans senare år är det en undervisningsform som klart dominerar. Det är den traditionella undervisningen som utgörs av sporadiska gemensamma genomgångar, enskilt arbete i lärobok, diagnos eller prov. Läraren ägnar ofta sin tid till att gå runt bland eleverna och hjälpa dem individuellt. Man finner få variationer i undervisningen, det gäller både innehåll och arbetssätt. Enligt NU-03 är huvuddelen av det som kallas matematik är färdighetsträning i lärobok (Skolverket, 2004).

3.3.1 Kunskapsmätningar i matematik

För att mäta elevers kunskaper både nationellt och internationellt har flera omfattande studier genomförts det senaste decenniet. För att få en uppfattning om hur det står till med kunskaperna i matematik hos elever har jag tagit del av fyra olika studier. De studierna jag tagit del av är PISA [Programme for International Student Assessment] 2000 (Skolverket, 2001), PISA 2003 (Skolverket, 2005), NU-03 (Skolverket, 2004) och TIMSS [Trends in International Mathematics and Science Study] 2003 (Skolverket, 2005).

Samtliga internationella studier, PISA 2000, PISA 2003 och TIMSS 2003, visar att svenska elevers matematiska kunskaper i internationell jämförelse står sig relativt bra. Man bör dock vara uppmärksam på att PISA och TIMSS undersöker kunskapsnivåerna ur två olika perspektiv. PISA-undersökningarna strävar efter att försöka kunna mäta sådana kunskaper hos 15-åringar som anses vara av betydelse i det vuxna livet. "Stor vikt läggs vid att kunna sätta in kunskaper i ett sammanhang, att förstå processer, tolka och reflektera över information samt förmågan att lösa problem" (Skolverket, 2001, s. 1). PISA undersöker tre ämnen; läsförståelse, naturvetenskap, och matematik. TIMSS 2003 syftar till att kunna redogöra kunskaper i och attityd till matematik och naturorienterade ämnen hos elever i årskurs 8 samt att försöka förstå och kunna förklara "erhållna skillnader i elevers kunskaper och förhållningssätt länderna emellan" (Skolverket, 2005, s. 1).

I PISA 2000 deltog 32 länder, varav 28 var OECD-länder. I den uppföljande undersökning 2003 var det 41 deltagande länder, varav 30 var OECD-länder. OECD är en förkortning av Organization for Economic Co-operation and Development. OECD är en internationell organisation grundad efter andra världskriget och arbetar

för samarbete mellan industriella länder med representativ demokrati och marknadsekonomi (<http://www.oecd.org>). Det är gruppen av OECD-länder som Sveriges resultat jämförs med. Resultatet av PISA 2000 visade att svenska elever i årskurs 9 presterade väsentlig bättre än OECD-genomsnittet inom samtliga kunskapsområden (Skolverket, 2001). Det var 7 länder som presterade signifikant bättre än Sverige på samtliga eller två kunskapsområden. Resultatet av PISA 2003 ligger i linje med resultatet från föregående studie då 9 länder presterade signifikant bättre än Sverige på samtliga eller två kunskapsområden (Skolverket, 2004). Båda PISA-undersökningarna noterar att det är anmärkningsvärt att de länder som uppvisar bäst resultat är antingen asiatiska eller anglosaxiska. Det stora undantaget är Finland som också ligger i topp i båda undersökningarna.

TIMSS 2003 har genomförts i 50 länder eller regioner över hela världen. Sveriges resultat jämförs även i denna studie med länder som är medlemmar i OECD. Denna jämförelsegrupp består av 20 länder den så kallade 20-landsgruppen. Matematik är i TIMSS-studien uppdelad i 5 huvudområden; aritmetik, algebra, mätningar, geometri och statistik. Om man tittar på genomsnittsprestationerna i de olika huvudområdena presterar svenska elever betydligt sämre än snittet för 20-landsgruppen på samtliga delar förutom statistik. "I huvudområdet statistik ligger Sveriges resultat signifikant högre än det aktuella jämförelsevärdet" (Skolverket, 2005, s. 6).

Syftet med den nationella undersökningen NU-03 var få ett helhetsperspektiv på grundskolans måluppfyllelse och klargöra om eleverna utvecklar de kvaliteter i sina kunskaper som de statliga styrdokumenten anger. Undersökningen sträcker sig över majoriteten av grundskolans ämnen, jag har fokuserat på delen om matematik. Nationellt var 15-åringarnas kunskapsutveckling i matematik positiv från 1970-talet till i början av 1990-talet. Därefter märktes en något nedåtgående trend. I undersökningen 2003 kunde man se en tendens att andelen svagpresterande elever hade ökat, och att andelen högpresterande hade minskat sedan 1992 (Skolverket, 2004).

3.4 Olika typer av matematikundervisning

3.4.1 Traditionell undervisning

När traditionell matematikundervisning kommer på tal tar man för givet att man delar uppfattning om vad det betyder. Det är inte en självklarhet, och forskare har svårt att ringa in vad traditionell matematikundervisning egentligen innebär (Røj-Lindberg, 2004). Begreppet förekommer generellt sett (men inte alltid) parallellt med anmärkningar på den inläring som är ett resultat av undervisningsrutinerna. Ann-Sofi Røj-Lindberg (2004) har tagit del av litteratur och forskningsrapporter som granskar matematikundervisningen på grundskolenivå ur olika perspektiv. Røj-Lindberg refererar till en studie som Bodin och Cappioni (1996) genomfört som jämförde matematikundervisningen i tolv länder som var spridda över hela världen. De menar att undervisningstraditionen är väldigt lik i samtliga länder, och att den vanligtvis följer följande mönster (Røj-Lindbergs översättning från engelska):

“Eleverna kommer in i klassrummet och sätter sig. Läraren inleder sedan med att gå igenom hemuppgifterna. Det gör han eller hon genom att först låta några elever räkna hemuppgifterna på tavlan. Sedan kommenterar och korrigerar läraren uppgifterna. Resten av lektionen “förklaras för tavlan”, dvs. läraren skriver på tavlan och eleverna skriver av reglerna och de lösta exemplen i sina häften. Efter genomgången på tavlan arbetar eleverna individuellt med några uppgifter en stund, sedan skickar läraren kanske en elev till tavlan för att lösa någon uppgift. Uppgiften kommenteras och korrigeras av läraren. I slutet av lektionen ger läraren några nya övningar som hemuppgifter eller ber eleverna färdigställa de uppgifter de börjat lösa i klassen.” (Røj-Lindberg, 2004, s. 31)

I Sverige är den absolut vanligaste undervisningsformen i matematik att eleverna arbetar enskilt i läroboken, med eller utan lärarens handledning (Skolverket, 2003b; Skolverket, 2004; Skolverket, 2005; NCM, 2002). Enskilt arbete har ökat i omfattning sedan 1992, och de gemensamma genomgångarna under lärarens ledning har klart minskat (Skolverket, 2004). Enligt NU-03 ägnar läraren allt mindre tid åt undervisning i traditionell mening och allt mer åt att handleda eleverna i dess enskilda läroprojekt. Studien definierar dock inte “undervisning i traditionell mening”. Det är dessutom vanligare, jämfört med 1992, att elever i samma grupp arbetar med läromedel med olika svårighetsgrad (Skolverket, 2004, s. 82)

3.4.2 Laborativ undervisning

Ett laborativt förhållningssätt i matematikundervisningen innebär att man använder flera arbetssätt för att upptäcka matematik. Detta innebär att genom att använda olika sorters laborativa material, eller att samtala, diskutera och argumentera lösa matematiska problem. Grunden är att skapa länkar mellan konkret och abstrakt i matematiken. Med konkret menar man det som kan uppfattas med våra fem sinnen, medan det abstrakta bara kan uppfattas med våra tankar och fantasi (Rystedt & Trygg, 2005).

3.4.3 Laborativ matematik

Användning av olika sorters material har alltid förekommit. Man använde tidigt metoder såsom inbrända märken på djurben eller knutar på snören för att illustrera antal. Konkret material som ett hjälpmedel till räkneoperation har en lång historia, precis som då fungerar det laborativa arbetssättet som en länk mellan det konkreta och det abstrakta (Rystedt & Trygg, 2005). Det är av stor betydelse att det finns utrymme för att undersöka olika lösningar och att det pågår samtal mellan dem som arbetar laborativt. Berggren & Lindroth (1997) menar att den konkreta lösningen skall vara toppen på ett matematiskt isberg. De menar vidare att målet när man arbetar med ett laborativt material alltid måste vara att eleverna förr eller senare skall lämna den konkreta nivån, till fördel för det abstrakta (Berggren & Lindroth, 1997; Löwing & Kilborn, 2002). Det laborativa materialet skall fungera som ett stöd för att komma vidare i tanken. “Det är inte materialet i sig eleven skall lära sig, utan det matematiska innehållet och de lösningsstrategier som arbetet med materialet erbjuder” (Berggren & Lindroth, 1997, s. 105).

3.4.4 Bruk av laborativ matematik

Det finns många uttalade skäl till att arbeta laborativt i matematik, men man bör beakta att laborativt material i sig inte utvecklar elevers lärande (Löwing, 2004; Rystedt & Trygg, 2005). Det laborativa materialet är enbart en artefakt men genom sitt sätt att presentera och använda sig av detta är det läraren som gör materialet till det pedagogiska hjälpmedel det skall vara. Det är uteslutande lärarens roll som är avgörande

för om materialet leder till en konkretisering eller ej (Löwing & Kilborn, 2002; Löwing, 2004). Samtidigt vill Malmer (2004) betona vikten av att läraren är väl förtrogen med det matematiska innehållet i laborationen. Det innebär inte att läraren måste känna till alla lösningar på det matematiska problemet, men det är viktigt att läraren kan hjälpa, inspirera och engagera eleverna genom att svara på frågor (Berggren & Lindroth, 1997).

Rystedt och Trygg (2005) menar att om läraren skall arbeta laborativt i matematik måste denne göra medvetna, didaktiska val utifrån frågor om:

- vad som skall läras – vilket matematikkunnande elever skall utveckla
- varför det skall läras – i vilket sammanhang aktiviteten ingår
- hur det skall läras – på vilka sätt elever ska arbeta för att utveckla förståelse.

Laborativ matematik handlar inte bara om att använda sig av konkretiserande material, det fungerar också väl för att stödja eleven att lära sig nya begrepp och skapa nya eller utvidga befintliga tankescheman (Berggren & Lindroth, 1997). Därför är det av hög vikt att eleverna får möjlighet att tillsammans samtala, diskutera och reflektera över matematiska problem. Eleverna skall få utrymme att skaffa sig förståelse och utarbeta möjliga strategier för att lösa matematiska problem (Berggren & Lindroth, 1997; Malmer, 1990; Rystedt & Trygg, 2005). Om premisserna för lärande skall bli optimala och bidra till varje enskild elevs utveckling bör utbildningen innehålla både skriftlig och muntlig kommunikation som fackbegrepp, ord och uttryck (Malmer, 1990; Skolverket, 2003b). Att det finns en koppling mellan god språkbehärskning och matematisk förståelse är väl belagt såväl i den praktiska verksamheten som i forskning. Precis som i allt lärande är ett väl utvecklat språk en förutsättning och det gäller även i matematik. Därför bör undervisningen ge elever utrymme "att förklara hur de har tänkt, hur de löst uppgifter och de behöver delta i samtal kring matematik som ett led i att utveckla sitt matematiska språk, sitt matematiska tänkande och sin förståelse" (Skolverket, 2003b, s. 44). Även Malmer (1990) framhåller vikten av den kommunikativa delen i matematik. Hon har skrivit en översikt av vilka typer av ord som bör finnas med i matematikundervisningen (s. 100-101):

- benämningar – ex form, färg, storlek etc.
- jämförelseord – ex antal, storlek, kvantitet, längd, höjd, bredd, tjocklek, ålder, pris etc.
- instruktionsord – var, när, hur etc.
- faktaord – nyckelord för att kunna förstå sammanhang
- terminologiord – addera, subtrahera, multiplicera, dividera etc.

3.4.5 Laborativ matematik i olika åldersgrupper

Studier visar att samverkan mellan kursplan och matematikundervisningen inte fungerar som sig bör. Det är i första hand kraven på de muntliga kompetenser som Lpo 94 framhåller man i matematikundervisningen missar (Skolverket, 2003b). Enligt Löwing (2004) tas det ofta för givet att undervisningen konkretiseras i grundskolan. I de första åren i grundskolan är det vanligt att eleverna får använda alla sina sinnen i matematik och får mestadels omedelbar och tydlig återkoppling. Det laborativa arbetssättet avtar successivt och i år 7-9 dominerar undervisningsformen enskilt arbete i lärobok och innehåller få inslag av variation vad det gäller innehåll som arbetssätt (Skolverket, 2003b).

Laborativa aktiviteter är som tidigare nämnt en länk mellan det konkreta och det abstrakta och när man arbetar laborativt med ett problem får elever ofta gå mellan det abstrakta och det konkreta flera gånger. Elever kan jobba med ett matematiskt problem, erhålla förståelse för det matematiska abstrakta innehållet och sedan dokumentera det. Om de arbetar med en mer utmanande uppgift kan eleverna "behöva gå tillbaka till det laborativa arbetet för att få en djupare förståelse av de redan kända begreppen och för att utveckla nya" (Rystedt & Trygg, 2005, s. 23). Rystedt och Trygg (2005) menar att laborativ matematik inte bara är för de yngsta eleverna eller för de som uppvisar svårigheter, det är betydelsefullt för alla. Samma slutsats drar Skolverket med sin studie Lusten att lära – med fokus på matematik (2003b) då inspektörerna säger att arbeta med matematik på ett enbart teoretiskt plan tycks bidra till komplicera matematiken för många elever. De menar att elever behöver konkreta upplevelser och praktisk tillämpning för att kunna förstå och att se glädjen i den abstrakta matematiken. Ett mer laborativt arbetssätt efterlyses i hela grundskolan, men också på olika program i gymnasieskolan (Skolverket, 2003b).

3.4.6 Styrkan i laborativ matematik

En bland många positiva egenskaper hos ett laborativt arbetssätt i matematik är att det fungerar som ett stöd för elever med läs- och skrivsvårigheter. För det första behöver elever med läs- och skrivsvårigheter använda så många sinnen som möjligt i all sorts lärandesituationer vilket man får i laborativ matematik. För det andra fokuserar laborativt material i stor utsträckning på muntlig kommunikation i stället för skriftlig. Detta avser både instruktioner och lösningar av problemen (Berggren & Lindroth, 1997). En annan positiv konsekvens av laborativ matematik är om läraren sitter med eleverna när de samtalar och diskuterar kring ett matematiskt problem. Då får man en möjlighet att se om de strategier eleverna använder sig av är utvecklingsbara eller om de hindrar eleven att komma vidare. Detta är annars mycket svårt att upptäcka (Berggren & Lindroth, 1997).

Positiva inlärningsmiljöer kan sammanfattningsvis karaktäriseras av både känsla och tanke, upptäckarglädje, fantasi, engagemang och aktivt deltagande av lärare och elever (Skolverket, 2003b). Allt detta innefattas av ett laborativt förhållningssätt i matematik om den är väl planerad, genomtänkt och leds av en kompetent lärare (Löwing & Kilborn, 2002). Sist, men inte minst är en positiv följd an laborativ matematik den glädje som den skapar hos eleverna. Enligt Berggren och Lindroth (1997) väcker de laborativa uppgifterna lusten hos eleverna att arbeta med matematik och gör ämnet intressant.

3.4.7 Svaghet i laborativ matematik

Det finns också negativa aspekter med ett laborativt förhållningssätt i matematik men de är inte lika många som de bevisade fördelarna. Det är med stor svårighet jag har funnit dokumenterade risker.

En enligt Löwing och Kilborn (2002) viktig aspekt när det gäller laborativ matematik är att klargöra syftet med övningen. Annars finns en risk för att den laborativa uppgiften enbart sysselsätter eleven, eller får dem att mixtra sig fram till ett för stunden korrekt svar. Med andra ord; leker. Ytterligare en risk med ett laborativt moment är att lärarna sällan använde samma språk som när man utförde samma moment fast utan material. "De lyckades helt enkelt inte knyta ihop det formella språket eller den formella tanken med den informella" (Löwing & Kilborn, 2002, s. 224). Enligt Löwing och Kilborn (2002) är risken stor att det kan leda till förvirring hos eleverna.

Det finns en risk att elever inte kommer från det konkreta till den abstrakta matematiken. Elever behöver stöd och handledning för att i den laborativa övningen upptäcka matematiken. Detta är viktigt för att kunskanden skall kunna generaliseras och användas i andra situationer, men också i den abstrakta matematiken (Rystedt & Trygg, 2005).

4 Resultat

4.1 Grundskolan Björken

Björken är en grundskola med förskoleklasser, årskurs 1-9, integrerad fritidsverksamhet och särskola. Skolan har ungefär 400 elever och ett 30-tal lärare. Björken ligger i utkanten av Stockholm i ett ekonomiskt relativt välmående område där föräldrarna är mycket engagerade i barnens skolgång.

4.2 Intervjuer med lärare

Jag har genomfört intervjuer med 6 lärare på grundskolan Björken. Dessa intervjuer återger jag i de sex följande stycken i detta kapitel. Jag har valt att återge intervjuerna i form av referat för att på ett kärnfullt vis kunna förmedla respondenternas svar.

4.3 Intervju med respondent 1

Respondent 1 (R1) är en kvinna. Hon är 51 år och har arbetat som lärare i ca 20 år. I sin lärarutbildning läste hon en 20 poängskurs i matematik. För närvarande är hon mentor i årskurs 3 och undervisar i matematik ca 6 timmar i veckan.

R1 bedriver en mycket varierad undervisning i matematik. Inledningsvis berättar hon att matematikboken inte är central i hennes undervisning utan att den snarare fungerar som ett stöd, eller en ram, för vad som skall behandlas. När eleverna löser uppgifter från läroboken följer de inte ordningen i den, och om en enskild elev behärskar en eller flera delar i boken stryks de delarna för den eleven. R1 anser att om eleven till fullo behärskar moment i matematiken skall inte mer tid läggas till repetition då hon tror att det dödar lusten och intresset. Men om någon elev skulle uppvisa extra behov inom ett visst område sätts "specialhäften" ihop som med lämpliga övningar som innehåller det eleven behöver tränas på. De räknar dock få uppgifter i matematikboken på lektionstid. Läroboken har blivit, som hon uttrycker det: "en mattelänk mellan skola och hemmet" då majoriteten av läxorna i matematik är definierade genom uppgifter i boken. I övrigt menar R1 att hon nästan uteslutande använder sig av laborativ matematik och ägnar all sin planeringstid till hur de skall arbeta praktisk.

Anledningen till att R1 lägger så stor vikt vid laborativ matematik är att hon anser att det är "jätteviktigt" att eleverna får använda alla sina sinnen och att det dödar kreativiteten att inte jobba praktiskt/laborativt. Vidare säger hon att matematiken måste få vara konkret så att eleven kan se vad den gör, och att man inte skall vara så "rätt svar-fokuserad". Det är vägen till svaret som är det intressanta.

När de arbetar laborativt använder sig R1 av en uppsjö av material. Hon nämner plockmaterial såsom knappar, vita bönor, centikuber, tandpetare och hundrablock.

Vidare räknar R1 upp pengar, kulram, vågar, måttband, linjaler och klockor. När de arbetar med mönster och former används geobräden och tangram. I övrigt har de gruppuppgifter i form av problemlösning och har ofta utematte.

R1 har svårt att se några risker med ett laborativt förhållningssätt. Hon nämner dock att det kan finnas en risk för rörighet när man introducerar nya moment eller övningar. Hon uppfattar också att det kan bli rörigt när det finns många olika material och att just rörigheten påverkar eleverna olika.

För ett optimalt upplägg på matematikundervisningen anser R1 att det fundamentala är en mycket genomtänkt och bra planering och att det är av högsta vikt att utvärdera elevernas kunskaper ofta. Hon påpekar att det är viktigt att utvärderingarnas utformning är varierande för eleverna har olika starka sidor. R1 önskar att det fanns mer resurser så att möjligheten till nivågrupperingar fanns och att man vid introduktionen av nya moment kunde få stöd av speciallärare. Anledningen är att detta skulle hjälpa till att fånga upp de elever som inte greppar uppgiften då de är svåra att se när det är så stora grupper. I övrigt är R1 nöjd med det upplägget hon själv arbetar utifrån just nu.

4.4 Intervju med respondent 2

Respondent 2 (R2) är en kvinna. Hon är 28 år och har arbetat som lärare i ca 1 år. I sin lärarutbildning läste hon en 10 poängs kurs i matematik. Förnärvarande är hon mentor i årskurs 3 och undervisar i matematik ca 3 timmar i veckan.

R2 säger att hon bedriver en mycket varierad matematikundervisning. R2 försöker att ha gemensamma genomgångar varje lektion, och individuella genomgångar vid behov. Undervisningen varierar sedan med problemlösning gruppvis och individuellt samt med enskilt arbete i matematikboken. Hon använder sig regelbundet av laborativ matematik men mängden beror mycket på vilket område i matematiken som behandlas. Ytterligare en faktor som påverkar användandet av laborativ matematik är eleverna. R2 säger att hon känner av om eleverna behöver få moment mer konkreta, och vissa elever behöver arbeta laborativt mer än andra. Hon menar att en del elever behöver arbeta laborativt mest hela tiden.

Den grundläggande anledningen till att R2 använder sig av laborativ matematik är just för att göra abstrakt matematik mer konkret. En positiv följd är att man lättare kan se matematiken i vardagliga situationer. En annan positiv följd av ett laborativt förhållningssätt i matematik är att eleverna får en uppfattning om att siffrorna har ett värde och att de inte bara är symboler på ett papper.

I R2:s klassrum finns tillgång till olika laborativa material och hon räknar upp olika sorter av plockmaterial såsom bönor, tandpetare och centikuber. Hon har också olika mätinstrument som vågar, måttband och linjaler. Dessutom ingår måttstavar i måtten meter, decimeter och centimeter i den laborativa utrustningen.

Även om R2 anser att det är bra med ett laborativt förhållningssätt i matematik kan hos se att det finns risker med det. Framför allt kan elever som stödjer sig mycket på laborativa material fastna i det konkreta och inte ha förmågan att ta sig vidare till det

abstrakta. Följden av det är då att man inte kan utföra några matematiska beräkningar utan ett laborativt material att stödja sig på.

Om R2 själv skulle få välja upplägget på matematikundervisningen utan att ta hänsyn till praktiska svårigheter eller andra hinder vill hon framför allt ha grupper innehållande mindre elever än hon har i dag. Hon skulle vidare vilja arbeta mer nivågrupperat för att kunna stimulera eleverna utifrån deras individuella behov. Dessutom skulle R2 vilja jobba mer med problemlösning utifrån elevernas vardagliga situationer.

4.5 Intervju med respondent 3

Respondent 3 (R3) är en man. Han är 61 år och har arbetat som lärare i ca 35 år. I sin lärarutbildning ingick matematik som ett basämne. Han har dessutom deltagit i fortbildningar inom matematik. Förnärvarande är han mentor i årskurs 6 och undervisar i matematik ca 3,5 timmar i veckan.

R3 bedriver sin matematikundervisning i huvudsak vad han själv uttrycker som "traditionellt" undervisningssätt. R3 berättar att inledningsvis börjar lektionerna oftast med en gemensam genomgång på tavlan och sedan arbetar eleverna enskilt med uppgifter i sina läroböcker. R3 går runt i klassen och hjälper de elever som signalerar att de behöver det.

På frågan om R3 använder sig av laborativ matematik svarar han: "Väldigt lite måste jag erkänna. Tyvärr finns det en tendens att undervisningen blir mer teoretisk". Han använder sig dock av ett laborativt förhållningssätt i matematik vid moment där han av erfarenhet vet att det behövs. Ett exempel på det är området rationella tal. I övrigt anser R3 att eleverna är så pass duktiga att laborativ matematik inte behövs så ofta. Anledningen till detta är menar han att eleverna har nått en god nivå i det abstrakta tänkandet. Redan i årskurs 4 är tendensen att matematiken blir mer teoretisk. Vidare uppger R3 att anledningen till varför han inte arbetar mer med laborativ matematik är att materialbanken är dåligt uppbyggt på mellanstadiet. Han anser att det leder till dålig tillgänglighet i klassrummen och att det då blir stressigt mellan lektionerna när allt skall plockas fram och sedan städas undan.

När de i klassen använder sig av ett laborativt förhållningssätt finns det dock en del material tillgängligt. R3 nämner material som Cuisenairestavar, gradskivor, pengar, bråkmaterial i form av magneter till tavlan och diverse plockmaterial.

R3 kan se både fördelar och nackdelar med ett laborativt förhållningssätt i matematik. Det positiva är att eleverna främst tycker att det är roligt och dessutom stimulerande när det bryter vardagen. Han funderar vidare och säger att det är bra att man får arbeta med händerna och att alla sinnen aktiveras. Dessutom är det bra för de eleverna som är osäkra och som inte har nått den abstraktionsnivån som krävs för de moment man för tillfället arbetar med. R3 säger att han egentligen inte kan se några direkta nackdelar med laborativ matematik, men att i värsta fall sitter eleverna bara och pysslar och plockar med materialet för nöjes skull.

Det optimala upplägget på matematikundervisningen enligt R3 skulle vara att arbeta med elever i mindre grupper. Här nämner han det maximala antalet elever till 15. Han skulle också i större utsträckning vilja jobba mer nivågrupperat och uttrycker en önskan efter mer och bättre material. Vidare skulle han vilja prata matematik men saknar ett bra diskussionsunderlag. Övergripande anser han att målen inom undervisningen är för höga och för många till antalet i årskurs 5. Följden av det blir stress, både för vuxna och barn i skolan.

4.6 Intervju med respondent 4

Respondent 4 (R4) är en kvinna. Hon är 56 år och har arbetat som lärare i ca 33 år. I sin lärarutbildning var matematik hennes huvudsakliga inriktning. Hon har dessutom deltagit i fortbildningar om matematikundervisning. Idag är hon mentor i årskurs 6 och undervisar i matematik ca 3 timmar i veckan.

R4:as grundläggande filosofi i matematikundervisningen är att eleverna själva i matematiken skall upptäcka "vad det handlar om". Därför försöker hon att ha så korta gemensamma genomgångar som är möjligt. Hon berättar vidare att eleverna ofta är på olika ställen i boken. Därför blir det naturligt att eleverna sedan arbetar enskilt med uppgifter i sina matematikböcker och R4 går runt och hjälper de elever som signalerar att de behöver det.

R4 arbetar inte med laborativ matematik i den utsträckning som hon önskar. Hon beskriver att det beror på vad hon kallar "den falska stressen", alltså en stress hon själv bygger upp för att hon är orolig att de inte skall hinna med allt som är planerat. De har dock arbetat med olika teman i matematik där eleverna har fått "disponera" fiktiva pengar och berätta hur de skulle använda dem vid klädköp, hobbys med mera. Medräknat temaarbetet tror R4 att hon uppskattningsvis har arbetat laborativt i matematik ca 20 % av undervisningstiden.

Det finns en del laborativt material tillgängligt i klassrummet och R4 räknar upp; måttband, linjal, bråktårtor, kritaskar, vågar och mätglas. Hon tror att laborativ matematik främjar matematiktänkandet och tycker att en positiv följd av att arbeta laborativt är att eleverna själva får lösa problemen. Vidare anser hon det positivt när det inte finns färdiga lösningar eller mallar. Detta gör att eleven får prova sig fram och själv uppleva matematiken. Detta ligger helt i linje med hennes matematikfilosofi. Dessutom lyfter hon särskilt fram att ett laborativt förhållningssätt hjälper eleverna att utveckla begreppsbildningen och språket. R4 säger att om skolan inte vore mål- och tidstyrd skulle ett laborativt förhållningssätt inte innebära några problem. Då skulle samtliga elever kunna sitta och plocka tills de förstod allt.

Det finns också risker med laborativ matematik enligt R4. En av de största riskerna är att det enbart blir en massa flyttande med materialet. Kort sagt att eleverna leker med materialet. Dessutom kan det finnas elever som stödjer sig för mycket på det laborativa materialet att de får svårigheter att gå från det konkreta till den abstrakta matematiken. Detta måste läraren vara medveten om och vara uppmärksam på.

Om R4 själv skulle få bestämma sitt upplägg på matematikundervisningen utan att ta hänsyn till praktiska svårigheter skulle hon helst se att man arbetade mer

nivågrupperat. Hon vill också ha mindre elevgrupper. Det skulle också finnas större tillgång till bra material och kompetent personal. Ett ökat utrymme för diskussioner i större omfattning vore önskvärt.

4.7 Intervju med respondent 5

Respondent 5 (R5) är en kvinna. Hon är 34 år och har arbetat som lärare i ca 7 år. I sin lärarutbildning var matematik hennes huvudsakliga inriktning. Hon har dessutom deltagit i fortbildningar om matematikundervisning. Hon mentor i årskurs 9 och undervisar i matematik ca 3 timmar i veckan.

R5 anser att hon "tyvärr" bedriver sin matematikundervisning för traditionellt. Hon försöker dock att ha någon slags gruppuppgift eller kluring i början eller i slutet av lektionen. De kluringarna eller problemuppgifter hon presenterar har inte ett facit, eller ett rätt svar. Därför anser hon sig arbeta laborativt minst en gång i veckan och eftersom det tar ca 10-15 minuter per lektion uppskattar R5 att det blir ca 15 % av lektionstiden.

Då R5 även undervisar i No upplever hon att den planeringen tar tid från planeringstiden till matematiken. När hon planerar matematiken studerar hon läroboken och planerar utifrån den. Matematikboken har en mycket central roll i R5:s undervisning. Hon anser att om man skall arbeta aktivt med laborativ matematik bör det arbetssättet starta redan i förskoleklassen och sedan följa eleverna hela vägen upp till årskurs 9. R5 resonerar att de första åren i grundskolan arbetar man mycket laborativt men när de kommer upp på mellanstadiet tappar de det helt. När hon möter eleverna i år 8 och 9 är de redan drillade i att räkna uppgifter i matematikboken och hinna så långt som möjligt i den. För eleverna är matematikboken själva ämnet matematik. Hon har upplevt att det skapar frustration hos eleverna om man frångår den sortens undervisning.

Att arbeta med laborativ matematik kan vara positivt anser R5. Hon tror att elever lär sig bättre om de får prova själv och om de matematiska problemen är verklighetsanknutna. Ett exempel som hon nämner är att vid procenträkning ta med olika reklamblad som eleverna sedan får ta utgångspunkt i. R5 lyfter också fram att det är bra för begreppsbyggnaden att få diskutera matematik.

Det negativa med ett laborativt förhållningssätt är att det finns elevgrupper som förlorar på det enligt R5. Framförallt är det elever med koncentrationssvårigheter eller de som är "fyrkantiga" i sitt sätt. De kan uppleva laborationer som mycket stressande. Elever som är diskussionsmässigt tysta förlorar också på det arbetssättet tycker R5. Dessutom är det svårt att nå alla samtidigt som läraren också kan bli stressad menar hon. Man är rädd att missa moment så att alla elever inte har med sig baskunskaperna när man lämnar över dem till gymnasiet. Då är det en trygghet att ha läroboken för då vet man att man får med allting anser R5.

R5 skulle gärna arbeta mer tematiskt och ämnesintegrerat om hon kunde lägga upp matematikundervisningen som hon ville utan att ta hänsyn till praktiska svårigheter. Hon tillägger att matematik är ett av de lättaste ämnena i skolan att arbeta praktiskt i, men paradoxalt det ämne man gör det minst i. Varför vet hon inte.

4.8 Intervju med respondent 6

Respondent 6 (R6) är en kvinna. Hon är 64 år och har arbetat som lärare i ca 40 år. I sin speciallärarutbildning var matematik en av hennes inriktningar. Hon har dessutom deltagit i fortbildningar inom matematik. Föreläsare är hon resurslärare i årskurs 9 och undervisar i matematik ca 3 timmar i veckan.

R6 inleder varje lektion med att ha en gemensam genomgång i början av lektionen. Därefter får eleverna räkna uppgifter från sina matematikböcker enskilt medan R6 går runt och hjälper till när en elev signalerar att den behöver det. R6 uppger att hon bedriver mycket intensiva lektioner. Hon använder sig inte mycket av ett laborativt förhållningssätt i matematik men hon framhåller geometri som ett sådant område där det förekommer i större utsträckning. I övrigt anser hon att tiden inte räcker till och att det blir stressigt. Hon funderar lite och tillägger att de också arbetar laborativt när de mäter, väger, uppskattat olika storheter. Det laborativa materialet R5 minner sig ha är våg, måttband, linjal och klossar.

R6 önskar ibland att hon använde sig av ett laborativt förhållningssätt i matematikundervisningen oftare men refererar till att hon är "gammal i gården" och anser att grunderna i matematiken måste sitta hårt innan man skall göra det. I relation till den traditionella undervisningsform som hon bedriver arbetar hon i liten utsträckning med laborativt material. Men vid de moment som hon av erfarenhet vet att eleverna behöver det arbetar de laborativt. Ett exempel som R6 nämner är vid geometrimomenten. Då kan de sitta och mäta i flera lektioner.

Det positiva med laborativ matematik är att eleverna får lära sig att tänka utanför ramarna anser R6. Hon funderar på om det finns något negativt. Hon kommer fram till att det finns en risk att eleverna bara sitter och leker, men tror inte att detta är en överhängande risk. Det viktigaste menar hon, är att läraren vet vad den vill med materialet.

Om R6 fick bestämma upplägget på matematikundervisningen utan att ta hänsyn till praktiska svårigheter skulle hon börja med att titta på det schematekniska. Hon skulle aldrig lägga matematikundervisningen innan lunch då eleverna är för hungriga för att orka tänka. R6 skulle heller aldrig lägga en matematiklektion sent på eftermiddagen. Därefter skulle hon vilja arbeta i små grupper där man kunde få möjlighet att diskutera och samtala om matematik i större utsträckning då detta främjar begreppsbildningen.

5 Resultatdiskussion

Min resultatdiskussion är uppdelad i fyra avsnitt. Dessa avsnitt behandlar de fyra övergripande problemen som min problemdiskussion utmynnade i.

5.1 Användandet av laborativ matematik

Samtliga respondenter i mitt arbete uppger att de vanligen inleder sina matematiklektioner med en gemensam genomgång på tavlan. Detta överensstämmer med observationerna i studien NU-03 (Skolverket, 2004), samt den internationella studie som utfördes av Bodin och Cappioni 1996. Av mina 6 respondenter så uppger 5 att de regelbundet har individuella genomgångar med elever som behöver det. Detta är också ett vanligt sätt att arbeta med undervisningen enligt NU-03:s beskrivning. Vidare påvisar denna studie att lärarna numera ägnar allt mer tid till att handleda eleverna i deras enskilda läroprojekt istället för gemensamma genomgångar. Det är också samma 5 respondenter som uppger att de på regelbunden basis har utgångspunkten i läroboken på matematiklektionerna. Det uppstår en naturlig koppling mellan förekomsten av individuella genomgångar och hur central matematikboken är i undervisningen då alla elever löser uppgifter i olika takt. Då det har blivit vanligare med elever som arbetar med material av olika svårighetsgrader i samma grupp så har även detta bidragit till denna utveckling enligt NU-03 (Skolverket, 2004).

Man kan se en skillnad mellan årskurserna vad gäller vilken roll matematikboken har fått, och i hur stor utsträckning man använder sig av ett laborativt förhållningssätt i olika årskurser. Respondenterna ger med ökande årskurser boken en större roll i undervisningen. Detta ligger i linje med slutsatsen i undersökningen *Lusten att lära – med fokus på matematik* (Skolverket, 2003b) drar. Denna studie såg en tendens att redan i de tidigaste åren i grundskolan ges läroboken en central roll i matematikundervisningen. Mina respondenter i årskurs 3 berättar att de arbetar med matematikboken, men att den mer utgör ett stöd till vilka områden som skall behandlas. R2 låter dock läroboken få en större roll i undervisningen än R1. R1 har läroboken som ett stöd och läxbok men arbetar laborativt som utgångspunkt i nästan alla moment i matematiken. R2 varierar undervisningen mellan enskilt arbete i läroboken och laborativ problemlösning men anger att hon arbetar mer eller mindre laborativt beroende på vilket område som behandlas i boken.

Respondenterna i årskurs 6 och 9 har ett upplägg på matematiklektionerna som uppvisar stora likheter. De arbetar traditionellt, med en genomgång i början av lektionen som följs av enskilt arbete i läroboken. R3 och R5 använder sig uttryckligen av begreppet "traditionellt" när de beskriver sitt undervisningssätt. När jag frågade dessa respondenter vad de menar med traditionellt så ligger deras svar i linje med vad NU-03 beskriver som traditionell undervisning, dvs. undervisningen utgörs av sporadiska gemensamma genomgångar och därefter enskilt arbete i läroboken (Skolverket, 2004).

Läroboken är den centrala utgångspunkten i matematikundervisningen i både årskurs 6 och årskurs 9. Detta vittnar R3, R4, R5 och R6 om. Detta stämmer väl överens med

de iakttagelser som både NU-03 (Skolverket, 2004) och studien *Lusten att lära – med fokus på matematik* (Skolverket, 2003b) gjort. Ett laborativt förhållningssätt förekommer, men i ringa omfattning. R3 som undervisar i årskurs 6 använder sig av laborativt material vid moment som han av erfarenhet vet kan vara behjälpt av detta. Han nämner rationella tal som det enda exemplet. R4 som också undervisar i årskurs 6 har i matematikundervisningen jobbat med teman under året. Där fick elever i uppgift att med fiktiva pengar handla kläder och betala hobbies.

Vad gäller de lärare som arbetar i årskurs 9 så försöker R5 ha någon form av muntlig problemuppgift eller kluring minst en gång i veckan. Hon menar att detta kan kategoriseras som laborativ matematik då eleverna får sitta i grupp och diskutera problemet. R6 väljer att arbeta laborativt när området geometri behandlas. Studien *Lusten att lära – med fokus på matematik* (Skolverket, 2003b) drar slutsatsen att det verkar som om alltför många elever får arbeta med matematik utan hjälp av andra kommunikationsvägar än talat språk och text. Med utgångspunkt i resultatet av mina intervjuer drar jag samma konklusion. Precis som NU-03 (Skolverket, 2004) skriver kan jag se att huvuddelen av det som kallas för matematik kommit att vara färdighetsträning i lärobok.

Enligt Lpo 94 är lärare ålagda att bedriva saklig och allsidig undervisning för att främja en bred kunskapsbas. Svaren från mina respondenter i årskurserna 6 och 9 visar att man driver en saklig undervisning, men när det gäller allsidigheten så är det sämre ställt. I stora drag så har alla dessa respondenter mer eller mindre helt anammat ett traditionellt undervisningssätt. Kursplanen i matematik anger att eleven skall ges möjlighet att “upptäcka estetiska värden i matematiska mönster, former och samband samt att uppleva den tillfredställelse och glädje som ligger i att kunna förstå och lösa problem”. Något fokus på dessa aspekter finner jag ej hos respondenterna i årskurs 6 och 9, men den finns helt klart hos respondenterna som undervisar i årskurs 3.

Tillgången av laborativt material är varierande. I årskurs 3 är materialbanken omfattande och innehåller allt från olika sorters plockmaterial till klockor. I årskurs 6 finns material tillgängligt i klassrummet. Där nämns material som Cuisenairestavar, gradskivor, pengar och diverse plockmaterial. Till skillnad från årskurs 3 används det inte i vidare utsträckning. I årskurs 9 är tillgången minimal. Där nämns linjal, måttband och våg som de tillgängliga materialen.

5.2 Varför använder man (inte) laborativ matematik

Av de 6 respondenterna som ingår i studien är det två som har uppgivit att de aktivt arbetar laborativt i matematik, dessa är R1 och R2 som undervisar i årskurs 3. Båda respondenterna uppger samma argument vilket är att konkretisera den abstrakta matematiken. Detta förhållningssätt lever gott upp till Lpo 94:s krav på lärare. Denna läroplan säger att det är skolans uppdrag att stimulera elevers kunskapsutveckling och att det bästa resultatet uppnås genom att bedriva en allsidig undervisning där sammansättningen av innehållet är varierat och balanserat. Genom att konkretisera den abstrakta matematiken ger man eleverna möjlighet att se och förstå vad de faktiskt gör. Samtidigt som den laborativa matematiken enligt Berggren och Lindroth (1997) fungerar som ett stöd för eleverna att komma vidare i tanken mot det abstrakta. Detta resulterar förhoppningsvis i att de kan skaffa sig nya och mer utvecklade

strategier för att lösa matematiska problem (Berggren & Lindroth, 1997; Malmer, 1990; Rystedt & Trygg, 2005). Det är av oerhört stor vikt att man som lärare är medveten om att laborativt material i sig inte konkretiserar matematiken eller självklart utvecklar elevers lärande säger både Löwing (2004) och Rystedt & Trygg (2005). Resultatet är helt beroende av lärarens medvetenhet och kompetens ifall materialet eller tillvägagångssättet kommer att fylla sitt syfte (Löwing & Kilborn, 2002; Löwing, 2004).

R2 uttrycker att ett laborativt förhållningssätt i matematik ger eleverna en uppfattning om att siffrorna har ett värde och inte bara är symboler på ett papper. Detta gör det möjligt för eleverna att tillämpa kunskaperna i vardagslivet vilket är ett av uppnåendemalet i Lpo94. Skolverkets studie *Lusten att lära – med fokus på matematik* (2003b) menar att elever behöver se att praktiskt och konkret tillämpande av matematiken för att förstå och se glädjen med abstrakt matematik vilket också ger stöd för R2:s åsikter.

4 av respondenterna, R3, R4, R5 och R6, uppger att de i mycket liten eller ingen utsträckning arbetar laborativt i matematiken. Samtliga berättar att det är stress av olika anledningar som hindrar dem från att bedriva laborativ matematik. R4, R5 och R6 anser att ett laborativt förhållningssätt tar för mycket tid vilket medför en stress över att inte hinna med allt som skall behandlas. R4 kallar det dock för en "falsk stress" då hon menar att det är hon själv personligen som bygger upp den stressen och att den inte nödvändigtvis är rationell. R3 refererar till en stress som byggs upp av att det tar tid att plocka fram och bort material. Realiteten är att verksamheten i grundskolan är både tid- och målstyrd. Detta påpekar respondenterna i årskurs 6 och 9 direkt eller indirekt med att de uttrycker en stress eller rädsla med att inte hinna med "allt" som skall behandlas. Om man då inte tidigare har arbetat med laborativ matematik på ett naturligt sätt är en naturlig följd att man som lärare blir otrygg med ett helt nytt upplägg på undervisningen.

R3 anser att materialbanken är för dåligt uppbyggd vilket försvårar ett laborativt förhållningssätt samtidigt som han tycker att eleverna är tillräckligt duktiga för abstrakt matematik. Det är bra för eleverna att de enligt R3 har nått en sådan nivå i matematiken att de klarar att hantera abstraktionen men Lpo 94 framhåller att eleverna skall tillägna sig muntlig kompetens inom alla ämnesområden. Detta innefattar naturligtvis även ämnet matematik och dessvärre saknas fokus på muntlig kompetens i årskurs 6 och 9 i min undersökning. Att den muntliga kompetensen i matematik inte stimuleras har man tidigare noterat i studien *Lusten att lära – med fokus på matematik* (Skolverket, 2003b).

R6 har arbetat som lärare i ca 40 år kallar sig "gammal i gården" och menar att det påverkar varför hon inte undervisar utifrån ett laborativt förhållningssätt. Hon anser att grunderna i matematiken "bör sitta hårt" innan man jobbar laborativt i matematik. Inspektörerna i undersökningen *Lusten att lära – med fokus på matematik* (Skolverket, 2003b) tycker sig se att om elever får arbeta med matematik enbart teoretiskt, det vill säga med abstrakt matematik, så kan det komplicera ämnet för många elever, vilket talar emot R6 argument om varför hon inte arbetar mer med laborativ matematik. Dessutom väcker enligt Berggren och Lindroth (1997) ett laborativt förhållningssätt i matematik lusten och nyfikenheten hos många elever vilket gör ämnet mer intressant. Till detta hör att Rystedt och Trygg (2005) enligt

erfarenhet kan dra slutsatsen att laborativ matematik leder till en positiv spiral i lärandet av matematik och att självförtroendet hos de flesta elever stärks. Detta gör att eleverna upplever matematik som ett spännande och engagerande ämne och leder till att de både vill och vågar möta nya utmaningar.

5.3 Åsikter om laborativ matematik

Trots att bara 2 av 6 respondenter aktivt och regelbundet arbetar laborativt i matematik anser samtliga att ett laborativt förhållningssätt är bra och utvecklande för eleverna. R1 menar att det är av högsta vikt att eleverna får använda alla sinnen vid undervisning av matematik. Hon tror att det finns en överhängande risk att elevernas kreativitet minskar om de inte får arbeta utifrån ett laborativt förhållningssätt. Även R3 som undervisar i årskurs 6 och sällan använder sig av laborativ matematik anser att det är positivt att eleverna får arbeta med händerna och att alla sinnen stimuleras. R5 menar att det underlättar lärandet om eleverna får arbeta laborativt men underlättas ytterligare om problemen eller uppgifterna är verklighetsanknutna. Skolverkets rapport *Lusten att lära – med fokus på matematik* (2003b) pekar på vikten av en varierad undervisning för att eleverna skall motiveras. Det finns uppenbarligen en potential för ett mer varierat innehåll då respondenterna generellt är positiva till laborativ matematik.

R4 uttrycker att det är fördelaktigt vid ett laborativt förhållningssätt om det inte finns färdiga lösningar eller mallar. Då får eleverna möjlighet att prova sig fram och själva uppleva matematiken. R6 är inne på samma linje och menar att eleverna får lära sig att tänka utanför ramarna. Detta bör vara positivt för resultaten i studier liknande PISA-undersökningarna 2000 och 2003 där man har försökt att mäta matematiska kunskaper hos 15-åringar som har betydelse i deras vuxna liv. I undersökningarna har de definierat att dessa kunskaper består i att kunna sätta in kunskaper i ett sammanhang, att förstå processer, tolka och reflektera över information samt förmågan att lösa problem.

R3 tycker att den främsta positiva egenskapen med laborativ matematik är att eleverna tycker att det är roligt och stimulerande när det bryter vardagen. En trolig förklaring till detta är att laborativ matematik stimulerar alla sinnen medan abstrakt matematik enbart stimulerar tankar och fantasi (Rystedt & Trygg, 2005)

Det finns enligt Skolverket (2003b) belägg för att det råder en stark koppling mellan en god språkbegåvning och matematisk förståelse. Det är både forskare och de yrkesverksamma respondenterna överens om. Två av respondenterna uttrycker vikten av muntlig kommunikation i matematikundervisningen. R4 tycker att laborativ matematik utvecklar det matematiska tänkandet samtidigt som eleven utvecklar språket och får en vidare vokabulär i matematik. Även R5 anser att det är gynnsamt för begreppsbildningen att få utrymme att diskutera matematik. Lpo 94 uttryckligen skriver att skolan skall sträva efter att eleverna lär sig att lyssna och argumentera för att kunna formulera och pröva antaganden så R4 och R5 ringar in en fundamental kunskap som eleverna skall ha förvärvat när de slutat grundskolan.

Vad det gäller svagheter med ett laborativt förhållningssätt i matematikundervisningen så nämner Löwing och Kilborn (2002) att man har klara syften med övningarna för att undvika att eleverna bara leker utan att lära sig matematik. Rystedt och Trygg (2005) menar att det finns en risk att eleverna inte tar sig från det konkreta till det abstrakta om de inte får tillräcklig handledning. Respondenterna identifierar båda dessa potentiella svagheter vilket tyder på en hög medvetenhet. Respondenterna nämner totalt tre olika svagheter; den första är att det kan uppstå rörighet och förvirring när man arbetar laborativt anser en respondent i årskurs 3 och en i årskurs 9. Andra respondenter anser att det finns risk är att eleverna kan fastna i den konkreta matematiken och inte har förmågan att ta sig vidare till ett abstrakt tänkande. Detta nämns av en respondent i årskurs 3 och en i årskurs 6. Den sista faran är nämnd av tre respondenter, två från årskurs 6 och en i årskurs 9. De kan se att det finns en risk att eleverna sitter planlöst och plockar med materialet, eller att de helt enkelt bara leker.

5.4 Önskat upplägg av matematikundervisningen

När respondenterna själva fick formulera hur skulle vilja lägga upp matematikundervisningen optimalt uttrycktes detta på olika sätt men jag har kunnat identifiera en rad liknande önskemål.

5 av 6 respondenter uttrycker en önskan om att föra diskussioner och tala om matematik med eleverna i ökad omfattning. Den enda som inte nämner detta är R1 som redan arbetar aktivt med laborativ matematik och anser sig på det stora hela nöjd med upplägget på sin matematikundervisning. Jag tolkar det som att hon anser att det är så naturligt att samtala kring matematik att det inte är värt att nämna det som en önskan. Att i större utsträckning kommunicera muntligt i matematikundervisningen ligger i linje med vad Malmer (1990) anser är av hög vikt och hon har skrivit en översikt av vilka typer av ord som hon tycker bör finnas med. Detta skulle fungera som ett utmärkt diskussionsunderlag för lärarna i deras undervisning.

Nivågrupperingar av eleverna skulle 4 av 6 respondenter vilja se mer av. Studien *Lusten att lära – med fokus på matematik* (Skolverket, 2003b) skriver att nivågrupperingar är ett relativt vanligt förekommande fenomen men att frågan om dess vara eller icke vara är en komplicerad och svår fråga. De vanligaste argumenten för nivågrupperingar är att eleverna skall få matematikundervisning på rätt nivå, att de skall känna sig sedda och att känslan av att lyckas skall infinna sig. Liknande argument använde mina respondenter samtidigt som också Skolverkets studie stödjer denna uppfattning. Samtidigt uppfattar jag att respondenterna anser att det är politiskt inkorrekt att tala om nivågrupperingar då man pekar ut de "svaga" eller "långsamma" eleverna. Något vetenskapligt klarlagt samband mellan nivågrupperingar och bättre studieresultat finns idag inte så fenomenet tåls att diskuteras vidare.

4 av respondenterna som önskar nivågruppering vill också ha mindre elevgrupper. Flera av de respondenter som önskat detta har gett uttryck för att de upplever svårigheter att hinna med och att se alla elever samt att stimulera eleverna utifrån deras individuella behov. Det är idag vanligt förekommande att elever i samma grupp befinner sig kunskapsmässigt på olika nivåer. Samtidigt kan antalet elever i en grupp uppgå till ett 30-tal samtidigt som man har uppskattningsvis 60 minuter långa

lektioner. Slår man ut antal minuter per elev kan man förstå lärarnas känsla av otillräcklighet.

Respondenternas önskade upplägg av undervisningen ligger långt ifrån den bild av verkligheten som målas upp av Bodin och Cappioni i Røj-Lindbergs arbete (2004). Där beskrivs det att generellt så är undervisningssättet av traditionellt upplägg i ett både Sverige och ett 15-tal andra länder. Om det gick att uppfylla respondenternas önskemål tror jag att undervisningen skulle uppfylla strävandemålen i Lpo94:s bättre.

6 Slutdiskussion

Laborativ matematik gör att undervisningen går från symboler på papper till något användbart i vardagen vilket faktiskt är ett uppnåendemål för grundskolan. Det vill säga att det är lärarens plikt att se till att varje enskild elev kan behärska grundläggande matematik och kan tillämpa den i vardagslivet. Som realiteten ser ut på skolan anser jag att man efter årskurs 3 inte lever upp till kraven som ställs på lärare. Man är ålagd att i sin professionella roll som lärare att följa de olika styrdokument som finns. Utifrån resultatet i min undersökning kan man dra slutsatsen att man inte gör det på alla områden. Som jag tidigare har skrivit är undervisningen i grundskolan Björken saklig, men långt ifrån allsidig. Detta ligger också helt i linje med mina tidigare erfarenheter från VFU på andra skolor där undervisningen varit saklig men saknat allsidighet.

Vissa respondenter anser att laborativ matematik ger en rörig studiemiljö men jag tror att om man är väl förberedd med material och kunskap om uppgiftens utformning så är risken liten att problemet uppstår. Självklart blir det en högre ljudnivå i klassrummet än vid enskilt arbete med uppgifter i matematikboken men vinsten blir att eleverna, precis som lärarna själva önskar, kommunicerar matematik på ett naturligt sätt. Mina erfarenheter från VFU-perioder är att lärare i allmänhet har alltför stort fokus på att det skall råda tystnad i klassrummet. Personligen är jag övertygad att lärande sker bäst i kommunikationen mellan individer varför eleverna måste tillåtas kommunicera relativt fritt sinsemellan. På så sätt kan också elever utmana varandras begreppsförståelse.

I årskurs 6 och 9 uppger respondenterna stress som en delförklaring till varför man inte har anammat ett laborativt förhållningssätt i matematik. De är oroliga att inte hinna med alla obligatoriska moment och följderna blir större fokus på färdighet än förståelse. Jag tror inte att det är av försumlighet de väljer bort laborativ matematik utan förklaringen är snarare osäkerhet inför ett nytt arbetssätt. Läroboken utgör en trygghet i lärarnas arbete. Min specialisering i matematik riktade sig mot yngre åldrar och fokuserade mycket på matematikdidaktik. För mig har det känts naturligt att arbeta laborativt i matematik. Då jag inte har tagit del av någon matematikutbildning mot äldre åldrar är det svårt att uttala mig, men det finns kanske ett behov av att lägga mer fokus på ett laborativt förhållningssätt under lärarutbildningen? Samtidigt skulle det vara behjälpligt för lärarstudenter att i något slags diskussionsforum få problematisera styrdokumentet som lärare faktiskt är ålagda att arbeta utifrån. Då blir det tydligt att man inte uppfyller sitt uppdrag som lärare om man enbart arbetar med matematikboken.

5 av 6 respondenter uttryckte en önskan att få möjlighet att diskutera och samtala kring matematiken i större utsträckning. Om detta är en önskan så anser jag att det är motsägelsefullt att inte göra slag i saken då det enda som krävs är lärarens främsta verktyg; deras egen röst. Det må vara så att man måste planera för att ha ett diskussionsunderlag men planera måste man göra i vilket fall som helst.

Jag har funnit att variationen i undervisningen är förhållandevis låg från årskurs 3 till årskurs 9. Inledningsvis börjar matematikundervisningen i grundskolan som något spännande, nytt och omväxlande. Min egen erfarenhet är att elever i årskurs 1-3

tycker att matematik är roligt och att de generellt anser sig vara duktiga i matematik. Man har lyckats fånga den naturliga lusten för att lära med ett varierande arbetssätt där man aktiverar alla sinnen. Om man fullföljer det laborativa arbetssättet som påbörjas i de första åren på grundskolan Björken och låter eleverna utvecklas så är jag övertygad om att de med råge kommer att uppfylla målen som är satta för grundskolans matematik. Vidare tror jag att eleverna kommer finna matematik som ämne långt mer lustfyllt än de gör idag.

Jag tror dessutom att det vore mycket positivt om grundskolan i Sverige generellt skulle jobba mer genomgående med ett laborativt förhållningssätt i matematikundervisningen. Det skulle öka förutsättningarna för att höja den absoluta prestationen. Slutligen skulle det leda till att den relativa prestationen förbättras i undersökningar som PISA och TIMSS.

6.1 Förslag till fortsatta studier

Under arbetet med mitt examensarbete har det under resans gång dykt upp ett antal saker som vore intressanta att undersöka men som ligger utanför syftet med detta arbete. Jag återger nedan tre intressanta områden för fortsatta studier.

Jag är nyfiken på hur det ser ut på gymnasieskolan vad gäller laborativ matematik. Använder man sig av laborativ matematik där eller har man helt anammat den traditionella matematikundervisningen?

Genom att genomföra liknande studier på andra grundskolor så skulle man se om det jag finner i mitt arbete också överensstämmer med andra skolor. Om så vore fallet så skulle det öka generaliserbarheten i mitt examensarbets resultat.

Jag efterlyser också en studie av en skola som officiellt har satsat på att använda laborativ matematik som grund för matematikundervisningen. Blir resultaten av detta så positiva som man ger intryck av inom den akademiska världen och forskningen?

7 Referenslista

7.1 Akademisk litteratur

- Befring, E. (1994). *Forskningsmetodik och statistik*. Lund
- Berggren, P., & Lindroth, M. (1997). *Positiv matematik* (2004). Solna: Ekelunds Förlag AB.
- Löwing, M., & Kilborn, W. (2002). *Baskunskaper i matematik – för skola, hem och samhälle*. Lund: Studentlitteratur.
- Löwing, M. (2004). *Matematikundervisningens konkreta gestaltning – En studie av kommunikationen lärare – elev och matematiklektionens didaktiska ramar*. Göteborg: Kompendiet.
- Malmer, G. (1990). *Kreativ matematik*. Solna: Ekelunds Förlag AB.
- Rystedt, E., & Trygg, L. (2005). *Matematikverkstad*. Nationellt Centrum för Matematikutbildning, NCM.
- Trygg, L., Ryding, R., Emanuelsson, G., Mouwitz, L., Wallby, A., Wallby, K. (Red.) (2002). *Uppslagsboken*. Nämnaren TEMA, NCM.
- Skolverket. (2005). *En sammanfattning av TIMSS 2003*. Särtryck av rapport nr 255. Umeå: Tryckeri City.
- Skolverket. (2002). *Grundskolans kursplaner och betygskriterier*. Västerås: Fritzes förlag.
- Skolverket. (1997). *Kommentar till grundskolans kursplan och betygskriterier i matematik*. Stockholm: Tryckeri Balder AB.
- Skolverket. (2003b). *Lusten att lära – med fokus på matematik*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2004). *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003 – Sammanfattande huvudrapport*. Rapport 250. Stockholm: EO Print.
- Skolverket. (2001). *PISA 2000, Svenska femtonåringars läsförmåga och kunnande i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv – En sammanfattning*. Särtryck av rapport 209.
- Skolverket. (2004). *PISA 2003, Svenska femtonåringars kunskaper och attityder i ett internationellt perspektiv. Resultaten i koncentrat*. Sammanfattning av rapport 254. Stockholm: Edita Stockholm.

Stukát, S. (2005). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.

Utbildningsdepartementet. (2001). *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, Lpo 94*. Västerås: Fritzes förlag.

7.2 Uppslagsverk

Bonniers svenska ordbok. (2002).

7.3 Internet

Larsson, S. O. (1998). *Vetenskapsteori*.
<http://hem.fyristorg.com/solhem/vteori2/TOC.html>

OECD.
<http://www.oecd.org>

Röj-Lindberg, A-S. (2004). *Tradition, attityd och kultur i matematikundervisningen*.
<http://vwww.abo.fi/pf/li/mat/linjalen/linjalen%2004%20nr13-14.pdf>

Vetenskapsrådet. (2007). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*.
http://www.vr.se/download/18.6b2f98a910b3e260ae28000360/HS_15.pdf

7.4 Uppsats

Landgren, A., & Ottinger, A. (2004). *LABORATIV MATEMATIK – en attitydfråga*. Kristianstad: Högskolan Kristianstad.

8 Bilagor

8.1 Bilaga 1: Intervjuguide examensarbete Anna-Linnéa Schütt

Bakgrund

Jag heter Anna-Linnéa Schütt och jag skriver mitt examensarbete om användandet av så kallad laborativ matematik inom grundskolan. Med laborativ matematik menar jag situationer där eleverna tar hjälp av någon form av material för att lösa problem inom ämnesområdet matematik, men laborativ matematik kan också innebära annat praktiskt arbete såsom diskussioner och laborationer. Jag är mycket tacksam om du ställer upp på en ca 20 minuter lång intervju som kommer att behandla nedanstående frågor. Om du önskar vara anonym så är det fullt möjligt! Tack på förhand.

Frågor

I vilken årskurs undervisar du?

Hur många timmar i veckan undervisar du i matematik?

Hur bedriver du undervisningen i matematik?

Använder du dig av laborativ matematik?

På vilket sätt använder du dig av laborativ matematik?

Varför använder du dig (inte) av laborativ matematik?

Hur stor del av undervisningen uppskattar du dig ägna åt laborativ matematik jämfört med traditionell matematikundervisning?

Vad anser du om laborativ matematik?

- Vad är positivt med laborativ matematik?
- Vad är negativt med laborativ matematik?

Vad anser du vara det optimala upplägget på matematikundervisningen om man bortser från praktiska svårigheter och andra hinder, sett till behovet för dina elever i din årskurs?