



GÖTEBORGS UNIVERSITET  
Utbildnings- och forskningsnämnden för lärarutbildning  
Lärarprogrammet, examensarbete 10 poäng

# Laborativ matematikundervisning – en intervjustudie med elva lärare om deras uppfattningar

Emmelie Nordh och Helena Karlsson

”Inriktning/specialisering/LAU350”

Handledare: Per-Olof Bentley

Examinator: Thomas Lingefjärd

Rapportnummer: VT06-2611-62

# Förord

Den här studien handlar om laborativ matematik. Det är en undervisningsform som finns i skolan och som är aktuellt nu bland annat genom skolverkets rapporter och lärarutbildningens fokusering på det laborativa arbetssättet. Vi har upptäckt vad laborativa medel kan göra för att utveckla förståelse, kunskaper samt motivation hos elever. Vi har egna erfarenheter av att matematikundervisning har varit tråkigt mekanisk och att man följer läroböckerna till punkt och pricka. Vi vill passa på att med detta arbete och med vår studie bedriven i intervjuform i ett antal skolor, passa på att belysa fördelarna, men också utmaningarna med laborativ matematik.

Låt oss beskriva kortfattat innehållet och tillvägagångssättet. Efter diskussioner kring den laborativa matematikens betydelse i skolan började vi fundera närmare på lärarens roll och metoder i matematikundervisningen. Det i sin tur inspirerade oss till att göra denna studie. Till att börja med läste vi in oss på den litteratur vi ansåg vara relevant för studien, sedan bestämde vi oss för vilka böcker som skulle vara med. Vidare valde vi att intervjua verksamma lärare om deras synsätt och arbete kring laborativ matematik. Nyckelord i den här fördjupningen är: laborativ matematiks roll, lärares uppfattningar om matematik och konkret material.

Vi har genom samarbete och diskussioner kunnat genomföra arbetet. Vi har kompletterat varandra genom att alltid varit öppna för nya tankar och uppslag samt delat upp arbetet mellan oss. Här med vill vi passa på att säga tack till alla respondenter och deras skolor som tagit emot oss samt till vår handledare vid Göteborgs universitet vid IPD, Per-Olof Bentley.

Göteborg 2006-06-08

Emmelie Nordh  
Helena Karlsson

## **Abstract**

**Titel:** Laborativ matematik- en intervjustudie med ett antal lärare om deras uppfattning om laborativ matematik.

**Författare:** Emmelie Nordh, Helena Karlsson

**Typ av arbete:** Examensarbete 10 p

**Handledare:** Per-Olof Bentley

Examinator: Thomas Lingefjärd

**Program:** Lärarprogrammet, Göteborgs universitet

**Datum:** Juni 2006

## **Syfte**

Syftet med studien är att undersöka elva lärares uppfattningar om den laborativa matematikundervisningens roll samt hur dessa lärare går tillväga i sin matematikundervisning.

## **Bakgrund**

Under vår studietid och med anledning till vårt kommande arbete som lärare har vi ofta funderat på hur vi på bästa sätt ska hantera och utforma matematiklektionerna. Vårt intresse väcktes under vår verksamhetsförlagda del av utbildningen, då man såg att matematiken inte hade förändrats så mycket sedan man själv gick i skolan.

Vi var intresserade av att genom intervjuer med lärare få ytterligare kunskap om lärare syn på laborativa matematiken och utifrån det själva skaffa oss en uppfattning om hur vi i framtiden som lärare kan förhålla oss till matematikundervisningen. För att söka svar på dessa frågor har vi genomfört en litteraturstudie och en kvalitativ intervjustudie med tolv lärare som arbetar i förskoleklass upp till årskurs 6. Våra frågeställningar har bland annat varit: Vad innebär laborativ matematik i skolan?, Hur beskriver några lärare sin undervisning och vad har de för syn på matematik.

## **Metod**

För att få svar på våra frågor gjorde vi en litteraturstudie och en empirisk studie i form av intervjuer. Vi valde en kvalitativ intervjustudie. Inom den kvalitativa metodiken valde vi sedan att utföra undersökning inom den fenomenografiska ramen. Där vi studerade variationen i lärares sätt att se på laborativ matematik.

## **Resultat och diskussion**

Resultatet av vår undersökning visar att det finns skillnader mellan hur lärare beskriver laborativ matematik och vad de använder för material. De flesta lärare tyckte att laborativ matematik är viktigt att jobba med i skolan och att använda sig av naturen och olika material. Studien visade att laborativ matematik har en vid innerbörd och att förskoleklasserna använder sig mycket av laborativ matematik på olika sätt. I skolan försöker man också att använda det men där menar flera att klasserna är för stora, och då blir det stimmigare. Även tiden kommer in och blir en faktor. Det tar trots allt längre tid att jobba med och planera laborativ undervisning.

<b>1. INLEDNING</b>	<b>1</b>
1.1 BAKGRUND	1
<b>2. SYFTE OCH PROBLEMFÖRMULERING</b>	<b>3</b>
2.1 AVGRÄNSNINGAR	3
<b>3. LITTERATURSTUDIE</b>	<b>4</b>
3.1 VAD INNEBÄR LABORATIV MATEMATIK?	4
3.2 DEN LABORATIVA MATEMATIKENS ROLL I UNDERVISNINGEN	4
3.2.1 SKAPA FÖRSTÅELSE	4
3.2.2 SKAPA MOTIVATION OCH KREATIVITET	5
3.2.3 BIDRAR TILL VARIATION OCH KONKRETION	6
3.2.4 ARBETSSÄTT MED LABORATIVT MATERIALT	7
3.2.5 ETT HJÄLPMEDEL	8
3.2.6 LABORATIV UNDERVISNING ETT TILLVÄGAGÅNGSSÄTT	8
3.3 STYRDOKUMENT	9
3.4 FÖRHÅLLNINGSSÄTT TILL LÄROBOKEN	10
3.5 ANALYS AV TVÅ LÄROMEDEL	12
3.6 LÄRARENS UPPFATTNINGAR	13
<b>4. METOD</b>	<b>16</b>
4.1 METODVAL	16
4.2 URVAL AV DELTAGARE	16
4.3 INTERVJUERNA	17
4.4 FORSKNINGSETISKA PRINCIPER	18
4.5 GENOMFÖRANDE	19
4.6 BEARBETNING AV DATA	19
<b>5. RESULTAT</b>	<b>20</b>
5.1 VAD ÄR/INNEBÄR LABORATIV MATEMATIK FÖR DESSA LÄRARE?	20
5.1.1 LABORATIVT MATERIAL	20
5.1.2 KROPPEN	21
5.1.3 VATTEN	22
5.1.4 NATUREN	22
5.1.5 DATORN	22
5.2 TILLVÄGAGÅNGSSÄTT I MATEMATIKUNDERVISNINGEN	22
5.2.1 LÄROBOK ELLER ARBETSBOK	23
5.2.2 TAVELGENOMGÅNGAR	23
5.2.3 SAMARBETE	23
5.2.4 SPEL, LEKAR OCH SAGOR	24
5.2.5 UTE MATTE	24
5.3 DET LABORATIVA MATERIALETS ROLL I MATEMATIKUNDERVISNINGEN	24
5.3.1 FÖRSTÅELSE	24
5.3.2 HUR ELEVERNA PÅVERKAS AV LABORATIV MATEMATIK	25
5.3.3 MOTIVATION	25
5.3.4 VARIATION	26

5.3.5 KOMPLETTERA LÄROBOKEN	26
5.3.6 HJÄLPMEDEL	26
5.3.7 SVÅRIGHET OCH HINDER	26
5.4 UPPFATTNINGAR OM MATEMATIK	27
<b>6. DISKUSSION</b>	<b>29</b>
<hr/>	
6.1 RESULTATDISKUSSION	29
6.1.1 DEN LABORATIVA MATEMATIKENS INNEHÅLL	29
6.1.2 DEN LABORATIVA MATEMATIKENS ROLL	30
6.1.3 LÄRARNAS TILLVÄGAGÅNGSSÄTT	32
6.1.4 FÖRHÅLLNINGSSÄTT TILL LÄROMEDEL	32
6.1.5 LÄROMEDEL	32
6.1.6 LÄRARES UPPFATTNINGAR	33
6.2 RELIABILITET, VALIDITET OCH GENERALISERBARHET	34
6.3 STUDIENS SYFTE	35
6.4 SLUTSATS	35
6.5 FRAMTIDA FORSKNING	36
<b>7. REFERENSLISTA</b>	<b>37</b>
<hr/>	
BILAGA 1	39
BILAGA 2	40

# 1. Inledning

Vi som skriver detta examensarbete har ett stort intresse för matematik och ser många möjligheter att utveckla matematikundervisningen i skolan. Vi anser bland annat att laborativa metoder i matematikundervisning ger en bättre förståelse för matematiken. Därför vill vi fördjupa oss i detta ämne och uppmärksamma den laborativa matematikundervisningen. Undervisningen i matematik kan göras med laborativa inslag för att elever bättre skall förstå begrepp och samband. Detta påpekas både i lärarutbildningen, tidigare forskning och flera författare t ex Malmer (1990) och Ahlberg (2000) som framhåller att det är viktigt att konkretisera matematiken undervisningen. I matematikdelegationens betänkande: Att lyfta matematiken, kan man läsa: "Olika arbetssätt och arbetsformer med lärarledda genomgångar, diskussioner, laborativ matematik, problemlösning, arbete i grupp och undersökande arbetssätt gör matematiken mer begriplig och mer meningsfull" (SOU 2004:97, s. 131).

På de skolor där vi har haft vår verksamhetsförlagda utbildning har vi upplevt matematiken som enförmig och inte så inspirerande som den skulle kunna vara. För många har matematiken endast blivit en samling med regler hur man räknar addition, multiplikation, subtraktion och division. Vi har också fått en känsla av att eleverna tävlar mot varandra om vem som räknar fortast och vem som har flest rätt, när det istället borde vara en strävan mot bättre förståelse och användbara kunskaper.

När vi har varit ute i skolorna har vi tydligt kunnat se hur lärarna använder läroboken i stor utsträckning. Eleverna räknar i sina matematikböcker tyvärr allt för ofta utan att se kopplingar till vardagen. Lärarna använder sällan laborativt material för att konkretisera matematiken. Även om det finns olika hjälpmedel i de flesta skolor står de mest oanvända i något hörn eller skåp. Genom den laborativa matematiken kan elever få möjlighet till varierande undervisning i matematik: flera arbetssätt, en mängd möjligheter till olika sätt att lära sig, flera elever kan upptäcka matematikens spännande sidor. Elever är olika och det är skolans skyldighet att man använder sig av olika arbetssätt så att man inte förlorar eleverna under vägens gång. "Variation och kreativitet är nyckelord för att öka intresset för att lära sig matematik" (SOU 2004:97, s. 15). I 1994 års läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet står det att skolan skall sträva efter att varje elev

- utvecklar nyfikenhet och lust att lära
- utvecklar sitt eget sätt att lära (Utbildningsdepartementet, 2001, s. 9).

Vår studie innehåller en teoretisk del och en empirisk del som bygger på intervjuer med lärare som arbetar i förskoleklass upp till årskurs 6. I den avslutande delen presenteras resultatet av intervjuerna som vi gjorde samt ett diskussionsavsnitt som beskriver vad vi i denna studie kommit fram till.

## 1.1 Bakgrund

Vi människor måste vid olika situationer kunna lösa vardagsproblem. Vi måste kunna förstå, filtrera och granska den information som sköljer över oss. Till följd av detta behövs bra matematikkunskaper. "Förmåga att förstå och använda matematik i vardagen, i samhället och

i yrkeslivet måste vara en självklar del av varje människas allmänbildning. Samhället skall därför erbjuda rika möjligheter att uppleva och lära sig matematik även utöver skolans formella utbildning” (SOU 2004:97, s. 15). Skolan skall lägga grunden till barns och ungdomars inställning till teoretiska kunskaper och lärande. Matematik kunskaper är någonting som är betydelsefullt för hela livet och i Lpo 94 står det att lärare ska vara ett stöd i elevernas fostran och utveckling. Ahlberg (2000) skriver att skolan ska kunna ge eleverna matematikkunskaper så att de kan fatta välgrundande beslut i vardagslivet. De ska också kunna ta del av det ökande informationsflödet och delta i beslutsprocesser i samhället. Det står också att eleverna ska kunna hämta erfarenheter från omvärlden för att bredda sitt matematiska vetande och att matematikundervisningen ska knyta an till andra ämnen. Under de första åren i skolan så ska man hjälpa eleverna att utveckla de grundläggande kompetenserna, bygga upp ett intresse, ett självförtroende och en tillit till sin egen förmåga att lära

Vidare i matematikdelegationens betänkande kan man läsa: ”Matematiken måste få komma fram som meningsfull, utmanande och fascinerande i det dagliga arbetet hela vägen från förskola till högskola” (SOU 2004:97, s. 17). Det är viktigt att göra undervisningen lustfylld bland annat genom anpassning till relevanta praktiska matematikkunskaper till exempel genom laborativa inslag som sedan kan utvecklas vidare till en högre abstraktionsnivå. ”Det krävs större medvetenhet om matematikens värde och praktiska betydelse i hela samhället. Ett modernt matematikkunnande är mångfasetterat och innefattar såväl teoretisk kunskap som specifika matematiska kompetenser” (SOU 2004:97, s. 16).

## **2. Syfte och problemformulering**

Syftet med studien är att undersöka elva lärares uppfattningar om den laborativa matematikundervisningens roll samt hur dessa lärare går tillväga i sin matematikundervisning.

För att uppnå syftet används följande frågeställningar:

- Vad innebär laborativ matematik i skolan?
- Vad har den laborativa matematiken för roll i undervisningen?
- Hur ser lärarnas upplägg/tillvägagångssätt ut i matematikundervisningen?

### **2.1 Avgränsningar**

Vi har i denna studie begränsat oss till att undersöka elva lärares syn på laborativ matematikundervisning samt deras uppfattning om ämnet matematik. Avgränsningen har gjorts med tanke på examensarbetets omfattning. En mer komplett studie skulle kunna innebära en mer heltäckande beskrivning av lärares synsätt samt genomförande av observationer som styrker antaganden i studien.



### 3. Litteraturstudie

För att få bättre kunskap om metoden har vi läst flera böcker och artiklar som tar upp laborativt material och den laborativa matematikundervisningen. I den inledande litteraturen görs en beskrivning av laborativ matematik samt tidigare forskning och studier. Vidare presenteras delar av styrdokument som berör laborativ matematik samt hur läromedel knyter an till detta. Avslutningsvis beskrivs hur lärarens uppfattningar om matematik kan påverka undervisningen.

#### 3.1 Vad innebär laborativ matematik?

Den laborativa matematikens innerbörd och mening kan beskrivas på många sätt. Det är ett begrepp som inte har en allmän beskrivning vilket även innebär att det finns olika förklaringar till vad laborativ matematikundervisning innebär. Enligt den litteratur som vi läst se exempelvis (Malmer, 2002, s 29; Ahlberg, 2000, s. 52; Berggren & Lindroth, 2004, s. 105) kan det bland annat innebära att laborativ matematikundervisning utförs:

- för att konkretisera
- för att ge en ökad förståelse
- genom vardags- och verklighetsbaserade uppgifter
- med hjälp av olika material
- genom praktiskt arbete, diskussioner, laborationer och experiment
- med problemlösningssuppgifter och grupp- och par uppgifter

#### 3.2 Den laborativa matematikens roll i undervisningen

Den laborativa matematiken kan bidra med en ökad förståelse och inläring. "Förståelse - det är väl när man inte behöver komma ihåg det som man måste minnas för att kunna" (Andrejs Dunkels citerad i Nämnaren 2000, s. 213)

##### 3.2.1 Skapa förståelse

Malmer (2002) har skrivit om och arbetat mycket med laborativ matematik. Hon anser att ett laborativt och undersökande arbetssätt får eleven själv att ta aktiv del i handlingar, vilket ger en annan typ av tänkande och möjlighet till förståelse.

Berggren och Lindroth (2004) har många års erfarenheter av matematikundervisning. De anser att den laborativa matematiken är en tillgång och hjälper eleverna att bättre ta till sig kunskaper. Genom ett undersökande och kreativt arbetssätt till exempel olika laborationer uppmuntras eleverna att samtala och reflektera. Det leder till att eleverna tillägnar sig kunskaper bättre. När man jobbar med laborativa material i undervisningen ska det fungera som en konkretion och ett stöd för eleverna. Det konkreta materialet utgör en laborativ fas som innebär att eleverna får testa olika tillvägagångssätt och lösa problem. Berggren och Lindroth (2004) menar att det inte är materialet i sig som eleven ska ha lärt sig utan det matematiska innehållet och de lösningsstrategier som arbetet med materialet erbjuder.

Laborativt material fungerar väl för att hjälpa eleverna att lära sig nya begrepp och skapa nya eller utvidga befintligt schema. Arbeta med det konkreta materialet och

diskussionen om problemet hjälper eleverna att skapa det vi kallar ”mentala minnespinnar”. Att referera till situationen då vi arbetar med materialet och att både muntligt och konkret återkomma till det ger eleverna goda möjligheter att lägga in laborationerna i långtidsminnet (Berggren & Lindroth, 2004, s. 113).

Genom att ha aktiviteter med utgångspunkt i barnets förståelse kan barnet problematisera och reflektera kring det vilket leder till förståelse anser Ahlberg (2000). Ahlberg (2000) nämner ytterligare en viktig aspekt i arbetet med laborativ matematik ”Det är väsentligt att barn prövar olika hjälpmedel och inte knyter sitt tänkande allt för hårt till ett enda laborativt material. Det finns då en risk att barnen får svårt att släppa materialet” (Ahlberg, 2000, s. 52).

Nilsson (i Rystedt & Trygg, 2005) skriver att arbete med laborationer har en kapacitet att skapa förståelse och nya kunskaper. För att detta ska kunna ske måste man uppfylla vissa villkor. Det innebär att läraren måste ha en stor roll, som ledare för laborationerna. Det har en stor betydelse om läraren ställer utmanande frågor och pekar på kritiska punkter. Andra villkor är att man ska prova olika lösningar och att det förs en diskussion mellan de som laborerar (Rystedt & Trygg, 2005).

### 3.2.2 Skapa motivation och kreativitet

Berggren och Lindroth (2004) vill framhålla den glädje som laborativ matematikundervisning kan skapa ”De laborativa uppgifterna väcker lusten att arbeta med matematik och gör ämnet intressant” (Berggren & Lindroth, 2004, s. 114). De skriver även att det är först när det laborativa materialet blir en naturlig del i undervisningen som eleverna tycker att det blir ett roligt sätt att arbeta på. När laborativ matematik är elevaktiv anser Berggren och Lindroth (2004) att eleverna tycker det är roligt att arbeta, och de blir därför mer motiverade och intresserade. Laborationerna ger möjligheter att diskutera och fundera över problem. Berggren och Lindroth skriver även att när man arbetat laborativt med material ska det fungera som en konkretion och ett stöd men att målet är att eleven förr eller senare ska lämna den konkreta nivån (Berggren & Lindroth, 2004).

Ahlberg (2000) betonar att en förutsättning för att eleverna ska kunna förstå mening och sammanhang i undervisningen, är att man utformar undervisningen så att eleverna får möjlighet att använda sin kreativitet och nyfikenhet. Det laborativa arbetssättet är tänkt att ge barnen stimulans och omväxling samtidigt som det kan konkretisera matematiken. Eleverna får problematisera och reflektera när de arbetar med laborativt material. Hon menar att matematik på olika nivåer handlar om relationer, strukturer och mönster och att det är betydelsefullt att eleven i sitt möte med matematiken få möjlighet att koppla det matematiska innehållet till sina egna erfarenheter.

Rystedt och Trygg (2005) tycker sig uppleva att den attityd som många lärare och elever har till laborativ matematik är att den är ”kul”. Många gör också en skillnad mellan ”kul matematik” och ”riktig matematik”. Det som menas med riktig matematik är när man är i klassrummen och använder läroböcker mm. Kul matematik är då eleverna får arbeta mer laborativt. Det är också vanligt att lärare belönar eleverna genom att de får göra laborationer eller använda ett laborativt material. Detta är något som man måste få bort från laborativ matematikundervisning. Om lärare enbart ser laborativ matematik som något trevligt och roligt som man kan avsluta dagen med sänder man signaler till eleverna att det inte är ”riktig matte”. Det kan då begränsa elevernas engagemang och intresse för laborativ matematikundervisning (Rystedt & Trygg, 2005).

### 3.2.3 Bidrar till variation och konkretion

Malmer (2002) menar, för att eleverna ska kunna tillägna sig och få förståelse för abstrakta begrepp, är det en fördel om de genom ett aktivt och konkret arbetssätt i konkreta sammanhang får möjlighet att utforska samband och processer i matematiken. Detta kan eleven senare överföra till matematiska symbolspråket.

Malmer (1992) beskriver vidare ett synsätt om hur barn är kunskapssökande:

Vi måste utgå ifrån att barnen vill vara aktiva, att de vill undersöka och upptäcka, med andra ord, att de verkligen vill tillägna sig kunskaper. Men då måste också undervisningssituationerna utformas så att det ges rika tillfällen till nya upptäckter och vidgade erfarenheter (Malmer, 1992, s. 23).

Även Olsson (2000) menar att eleverna måste få möjligheter att möta uppgifter på många olika sätt, få aktivera alla sinnen och uppleva övningar som är lustfyllda. När eleverna använder konkret material kommer de fram till rätt svar på olika sätt. Hon skriver vidare att i sådana situationer är läraren viktig och kan genom att ställa frågor få barnen att reflektera, utveckla sina tankegångar och pröva om de håller i olika situationer. Förståelsen leder vidare till att barnen inte behöver minnas en mängd regler för att förstå hur de ska göra. Olsson skriver att skolmatematiken har en tradition där mycket handlat om att reproducera räkneregler utan krav på förståelse. Detta stämmer inte med den nuvarande kursplanen som fokuserar på förståelse av matematik och att ”se” matematiken istället för att ”räkna”. ”Det är lätt gjort att fortsätta en så stark tradition utan att stanna upp och reflektera över sin undervisning” (Olsson, 2000, s. 183).

Berggren och Lindroth (2004) menar även att laborativa uppgifter kan utvecklas och fördjupas så att eleverna kommer vidare i sin utveckling och kan hantera mer formell, generell och abstrakt matematik. Genom att utifrån en konkret och tämligen enkel frågeställning som alla elever kan genomföra, vilket är ”toppen på ett matematiskt isberg”, kan man vidare utveckla och fördjupa uppgifter (Berggren & Lindroth, 2004).

Kilborn och Löwing (2002) menar vidare att man inte alltid tänker på att det finns gränser för vad som kan konkretiseras. Stor del av matematiken har vuxit fram som en följd av behov som uppkommit i vardagen eller i ett yrke. De menar att matematiken som kan konkretiseras har uppkommit från vardagen och vanliga människors verklighet. Matematikundervisningen idag kan kännas mer abstrakt än vad som behövs i och med att man inte påvisar kopplingen till vardagen. Man kan göra matematikundervisningen mer begriplig för eleverna och visa på räkneoperationers praktiska innerbörd och söka deras rötter såväl i nutidens vardag som i ett historiskt perspektiv menar Löwing och Kilborn (2002). Vidare menar de att ett stort problem är att all matematik inte har sina rötter i vardagen. Matematiken som ett akademiskt ämne har lämnat vardagen och verkligheten och ligger mer på ett logiskt, abstrakt plan, vilket i sin tur är en viktig förutsättning för att den akademiska disciplinen ska kunna utvecklas. När man kommer till den mer abstrakta delen av matematiken är det inte alltid möjligt att ge konkreta förklaringar (Löwing & Kilborn, 2002, s. 201 ).

I ”en skola för alla” ska alla elever ha samma möjligheter att lära sig matematik. I och med att alla lär sig olika och har olika möjligheter att abstrahera så har konkretisering i matematikundervisningen blivit en viktig del anser Löwing (2004). Szendrei (i Löwing, 2004)

menar att konkretiseringen i undervisningen föranleder till att läraren bjuder eleverna på en resa från konkret till abstrakt. Hon tar bland annat upp viktiga frågor om konkret material i klassrummet som har betydelse för inläringen. Hon nämner också tre vanliga invändningar mot:

- 1) How teachers can learn the proper use of the materials;
- 2) Whether the learning time invested is ever regained;
- 3) Whether any transfer effect exists and the knowledge gained through the use of materials will be effective in real life situations as well (Löwing, 2004, s. 91).

### **3.2.4 Arbetssätt med laborativt material**

För att nå syftet med det laborativa undersökande arbetssättet måste det sättas in i meningsfulla och medvetna sammanhang anser Malmer (2002).

Ett planlöst plockande med material ger ingen garanti för att eleverna tillägnar sig matematiska begrepp. Med ett väl genomtänkt och strukturerat laborativt arbete skapar eleverna ett "inre bildarkiv" som ger dem stöd i sitt logiska tänkande och som hjälper dem att finna vad vi kallar generaliserbara lösningsmetoder" (Malmer, 2002, s. 33).

Laborativt material är till för att fungera som stöd och för att stimulera vid problemlösning och inläring av grundläggande matematiska begrepp och idéer. När man jobbar med laborativt material är det för att man ska kunna konkretisera en uppgift. Med det menar man att man går från något abstrakt som vi uppfattar med tankar och fantasier till något konkret, som vi kan uppfatta med våra fem sinnen. Något man kan ta på, flytta och flytta, med mera. Man använder laborativt material för att utveckla matematiska begrepp och tankar samt för att upptäcka mönster och samband (Rystedt & Trygg, 2005).

Kilborn och Löwing (2002) hävdar att laborativt material inte får kallas för konkret material eftersom det är ett dött material. Via språket får vi matematiska kunskaper och genom att bearbeta och diskutera konstruerar man egen kunskap som även är beroende av förkunskaper och erfarenheter. Det är därför viktigt att konkretisera det man undervisar om vilket kan göras med laborativa material. De menar att det laborativa materialet har ett konkretiserande syfte som kan hjälpa till med den språkliga förståelsen eller (om eleven glömt bort) för att återställa tankeformer av en matematisk operation. De anser att det inte är materialet som är konkret utan hur och på vilket sätt materialet används. Det laborativa materialet är ett bra hjälpmedel för att få förståelse men inte en metod som bör användas på längre sikt.

Det här betyder att så fort en elev har förstått en tankeform och behärskar den skall eleven lägga undan allt laborativt material för tillfället och öva den nya tankeformen. Ett av målen med att använda ett laborativt material är att så snart som möjligt kunna frigöra sig från det (Kilborn och Löwing 2002, s. 207).

Löwing (2004) anser att när man använder sig av laborativt material är det bland annat ett sätt att förklara matematiska begrepp. När man ska konkretisera sin undervisning med hjälp av material är det viktigt som lärare att inse att materialet i sig enbart är en konstprodukt. Det är läraren som genom presentation av materialet ger det liv. Lärarens roll är avgörande om materialet ska leda till konkretisering eller inte. Det krävs att läraren har ett klart mål för undervisningen. Om eleverna ska få syn på matematiken i uppgiften eller i laborationen ska de också vara medvetna om målet. Felet som många lärare gör är att de inte har något tydligt

mål i undervisningen utan eleverna följer lärobokens upplägg. Konsekvensen av detta blir att eleverna utför samma aktiviteter men under en tidsförskjutning. Uppgifterna som de löser har ingen koppling till deras individuella förmåga eller deras långsiktiga behov av strategier och generaliserbara matematiska modeller. Detta innebär att eleverna jobbar efter ett kortsiktigt perspektiv, det vill säga, de löser uppgifter för stunden istället för att bygga upp sin kunskapsstruktur som de ska kunna använda på längre sikt. Att fylla geometriska kroppar med något material för att sedan jämföra kropparnas volymer ger en begränsad kunskap om man inte samtidigt reflekterar över orsakerna till sambandet man har iakttagit (Löwing, 2004).

Det är viktigt att visa att matematik går att konkretisera. Därför finns det skäl att använda sig av laborativt material i undervisningen, men man bör poängtera att det inte är materialet som utvecklar elevers kunskaper menar Rystedt & Trygg (2005). Vidare menar de att när man arbetar med laborativt material är det bra om man tänker på att det även fortsättningsvis används i undervisningen och att man ökar användandet av laborativa material. Man ska också tänka på att korta pass inte ökar lärandet i större omfattning. Många lärare använder sig inte av laborativt material så ofta som de borde. Om man har ett genomtänkt syfte med användningen av det laborativa materialet kan man förbättra förståelsen inom många områden i matematiken. Laborativa aktiviteter kan bana väg från den kunskap eleven redan har till nya kunskaper som man strävar efter. Det sker inte av sig självt utan undervisningen måste lyfta fram matematiken i aktiviteterna. Eleverna måste få hjälp av lärarna i skolan för att kunna göra kopplingar mellan de laborativa aktiviteterna och de abstrakta begreppen. Enligt Rystedt och Trygg (2005) kan laborativt material delas upp i två grupper:

- Vardagliga föremål. Föremål som finns i naturen eller som vi använder i vår vardag.
- Pedagogiska material. Särskilt framtaget material för ett pedagogiskt ändamål

### **3.2.5 Ett hjälpmedel**

Malmer (2002) menar att laborativt material ska fungera som hjälpmedel och är till för att underlätta inläring för ämnet. Arbetssättet laborativ matematik kräver att undervisningen läggs upp på ett annat sätt. Malmer (1990) menar att man gärna pratar om att man vill jobba på ett laborativt undersökande arbetssätt i matematikundervisningen, men att göra det i praktiken är inte lika enkelt. Detta kan bland annat bero på att man själv under sin tid som elev i skolan inte upplevde laborativ matematikundervisning eller att man inte har fått någon laborativ matematikundervisning i sin lärarutbildning.

### **3.2.6 Laborativ undervisning ett tillvägagångssätt**

En form av laborativ matematik enligt Kaye (1994) är när eleverna spelar och leker. Då slappnar eleverna av och koncentrationen ökar. Lekar, spel och andra aktiviteter gör att eleverna kastar sig in i lekens värld, något som arbetsboken i matematik inte får eleverna att göra på samma sätt. Om man som lärare hjälper eleverna med lekar och spel så har de en grund för att klara enkel matematik. Lekar och spel har också en annan funktion enligt Kaye (1994) vilket är att man lätt kan involvera föräldrarna i undervisningen. Föräldrarna behöver inte kunna särskilt mycket matematik för att de ska kunna vara med och spela och leka. Genom att bland annat använda sig av matematiklekar i förskolan och lågstadiet, stärker man de redan uppnådda framgångarna hos duktiga elever och ger ett bra stöd till övriga elever. Leken lär ut eller förstärker samma förmåga som vanliga läromedel gör, men samtidigt tillkommer en möjlighet som många lärare missar, möjligheten att ha roligt med matematik.

Spel och lekar kan användas:

- som introduktion av något nytt
- som komplement till undervisningen
- som träning för ökad färdighet
- för repetition

(Kaye, 1994, s. 255)

Ett sätt att få igång den laborativa matematikundervisningen kan vara att ha en matematikverkstad. Det som menas med matematikverkstad är att det ska finnas ett rum på skolan där det finns tillgång att prova nya aktiviteter, spela spel, hitta på egna uppgifter, leka, bygga etc. Det är bra om rummet är stort så att man kan dela in det i små delar där en del kan handla om geometri en annan statistik mm. Rystedt och Trygg (2005) beskriver matematikverkstadens användbarhet på det här sättet.

Den ska vara till hjälp för att locka fram nyfikenhet, fantasi och kreativitet och bidra till positiva upplevelser och erfarenheter av matematik. Elevernas lärande är centralt och aktiviteterna ska leda fram till ett vidgat och fördjupat kunnande i matematik. En verkstad ska vara till för *alla* elever – såväl de som behöver extra utmaningar som de i behov av särskilt stöd (Rystedt & Trygg, 2005, s. 4).

### 3.3 Styrdokument

Skolans styrdokument som bland annat består av Lpo 94 samt kursplaner. I läroplanen anges skolans värdegrund samt grundläggande mål och riktlinjer. Kursplanerna definierar undervisningens innehåll i två olika typer av målbeskrivningar som anger den styrning som finns över varje ämne i grundskolan. Uppdraget till skolor och lärare uppges i form av mål att sträva mot, vilket anger riktningen för skolans arbete. Sedan finns det mål att uppnå, som uttrycker vilka kunskaper eleverna minst ska ha tillägnat sig i slutet av femte och nionde skolåret samt betygskriterier. Kursplanerna ger inga direkta anvisningar för hur undervisningen skall genomföras. Skolledning, lärare och elever har fått i uppdrag att styra över arbetssätt och organisation. Det är den enskilde läraren som har en viktig roll genom att bestämma metod och innehåll/stoff av matematikundervisningen (Utbildningsdepartementet, 2001; Skolverket, 2002).

Undervisningen i matematik skall ge eleverna möjlighet att utöva och kommunicera matematik i meningsfulla och relevanta situationer i ett aktivt och öppet sökande efter förståelse, nya insikter och lösningar på olika problem (Skolverket, 2002, s. 26).

Det står att läsa i kursplanen för matematik (Skolverket, 2002) att ”matematik är en levande mänsklig konstruktion som omfattar skapande, utforskande verksamhet och intuition” (Skolverket, 2002, s. 27). Vidare står att ”För att framgångsrikt kunna utöva matematik krävs balans mellan kreativa, problemlösande aktiviteter och kunskaper om matematikens begrepp, metoder och uttrycksformer” (Skolverket, 2002, s. 28).

I kursplanen för matematik, under mål att sträva mot står det att:  
Skolan skall i sin undervisning i matematik sträva efter att eleven

- utvecklar intresse för matematik samt tilltro till det egna tänkandet och den egna förmågan att lära sig matematik och att använda matematik i olika situationer,

- utvecklar sin förmåga att förstå, föra och använda logiska resonemang, dra slutsatser och generalisera samt muntligt och skriftligt förklara och argumentera för sitt tänkande,
- utvecklar sin förmåga att formulera, gestalta och lösa problem med hjälp av matematik, samt tolka, jämföra och värdera lösningarna i förhållande till den ursprungliga problemsituationen,
- utvecklar sin förmåga att använda enkla matematiska modeller samt kritiskt granska modellernas förutsättningar, begränsningar och användning (Skolverket, 2002, s. 26-27).

Skolan skall sträva efter att varje elev

- utvecklar nyfikenhet och lust att lära,
- lär sig att utforska, lära och arbeta både självständigt och tillsammans med andra,
- lär sig ... använda sina kunskaper som redskap för att
  - formulera och pröva antaganden och lösa problem,
  - reflektera över erfarenheter och
  - kritiskt granska och värdera påståenden och förhållanden

(Utbildningsdepartementet, 2001, s. 9-10).

I rapporten Lusten att lära (Skolverket, 2003) hävdas att elevernas förståelse och därigenom lust till ämnet ökar när de får arbeta med ett laborativt hjälpmedel. Det hjälper eleverna att utveckla en tankestruktur och inom specialundervisningen har man länge insett vikten av att arbeta med konkreta inslag. Viktigt inom matematikundervisningen är också att skapa lust till ämnet. Några faktorer som främjar lusten att lära är att eleverna förstår, har tilltro till den egna förmågan, att det finns en begriplighet i undervisningen samt att undervisningen är varierad.

I Lpo 94 står det:

Skolan skall främja elevernas harmoniska utveckling. Detta skall åstadkommas genom en varierad och balanserad sammansättning av innehåll och arbetsformer. Gemensamma erfarenheter och den sociala och kulturella värld som skolan utgör skapar utrymme och förutsättningar för ett lärande och utveckling där olika kunskapsformer är delar av en helhet (Utbildningsdepartementet, 2001, s. 6).

### 3.4 Förhållningssätt till läroboken

I grundskolans kursplan står följande:

Matematik är en levande mänsklig konstruktion och en kreativ och undersökande aktivitet som omfattar skapande, utforskande verksamhet och intuition. Undervisningen i matematik skall ge eleverna möjlighet att utöva och kommunicera matematik i meningsfulla och relevanta situationer i ett aktivt och öppet sökande efter förståelsen, nya insikter och lösningar på problem (Skolverket, 2002, s. 27).

Matematikdelegationens rapport (SOU 2004:97) tar de upp en allt mer ökande trenden av tyst räkning i skolan, vilket påverkar elevens lust att lära på ett negativt sätt. Rapporten tar även upp att matematikundervisningen till stor del är styrd av läroböcker vilket kan medföra att arbetssättet inte varierar.

Läroboksberoendet är omfattande och kan ofta leda till lektioner, ... betraktas som tråkiga och meningslösa. Naturligtvis är läroböcker viktiga i matematikundervisningen. Men de bör användas med fokus på det studerande skall lära sig, med variation i arbetssätt och arbetsformer och med hänsyn till intresse och förkunskaper. En lärobok skall fungera som ett stöd i arbetet för att nå uppsatta mål. Det är inte ett mål i sig att arbeta igenom alla uppgifter. Vid ensidigt tyst arbete försummas matematik som problemlösningskonst och som kommunikationsämne (SOU 2004:97, s. 131).

Ahlberg (1998) skriver att lämna matematikboken som är en trygghet är en lång process. Om man väljer att undervisa utan lärobok så är det viktigt att man har tydliga mål i undervisningen, fast struktur och organisation i arbetet. Ahlberg (1998) tar bland annat upp tre kategorier hur lärare använder matematikboken i undervisningen:

- En del lärare använder läroboken som den enda utgångspunkten för undervisningen. Undervisningsinnehållet anknyts inte till barnens erfarenheter förutom då dessa kan användas för att "illustrera" innehållet i läroboken. Läraren ställer då frågor till barnen i anslutning till innehållet i boken för att motivera dem att arbeta i den.
- För andra är läroboken den huvudsakliga utgångspunkten för undervisningen. De försöker emellertid även att utgå från barns tankar och idéer, men arbetet i boken är grundval för undervisningen.
- En tredje grupp lärare tar sin utgångspunkt i barnens erfarenheter och planerar och genomför undervisningen utan en särskild lärobok. De använder flera läroböcker och då huvudsakligen för färdighetsträning (Ahlberg, 1998, s. 22-23).

Berggren och Lindroth (1997) anser att läraren inte uppfyller kursplanens mål om man bara använder sig av matematikboken. De är kritiska till strukturen i läroböckerna i matematik. Många läroböcker har samma uppbyggnad, kapitlen börjar med en ganska enkel genomgång av en uppgift och sedan så kommer det ett antal uppgifter som eleverna ska göra. Därefter kommer det en genomgång av lite svårare uppgifter sedan får eleverna räkna ett antal sådana uppgifter. När man sedan kommer till några uppgifter som är lite verklighetsanknutna så blir det svårare för man har svårt med det tänkandet, för det har man inte tränat. Böckerna lurar eleverna genom att de har fått ett exempel och så har det kommit ett antal identiska uppgifter som de ska lösa. Det eleverna behöver göra är att byta ut lite siffror, och ganska snart så tappar eleverna intresset för detta. Det man gör är att man nöter in kunskap i huvudet på eleverna utan att de får någon förståelse till det.

Läromedlet har blivit alltför dominerande i undervisningen anser Löwing (2004). Hon anser att en del lärare blir läromedlet en fast ram, medan andra lärare ersätter läromedlet med egna idéer. Då blir läromedlet en rörlig ram som modifieras efter behov.

För den lärare som är starkt läromedelsberoende blir läromedlet enligt min definition en fast ram som för elevernas del byts ut en gång om året. För andra lärare, som då och då ersätter läromedlets framställning med egna idéer, är läromedlet snarare att betrakta som en rörlig ram som modifieras efter behov (Löwing, 2004, s. 92).

Lärobokens roll i matematikundervisningen är stark menar Rystedt & Trygg (2005). Inte i något ämne så är man lika beroende av den som i matematiken. I många fall så övertar matematikboken tillexempel rollen som kursplan och lokal arbetsplan. Läroboken styr då



både innehåll och val av arbetssätt. Rystedt & Trygg (2005) skriver vidare att i den nationella utvärderingen av grundskolan, NU -03, framgår att eleverna arbetar mer självständigt än i början på 90-talet. Detta ser skolverket som ett problem då eget arbete som allmän metod kan vara ett hinder för elevers kunskapsutveckling.

Rystedt och Trygg (2005) skriver att flera av läromedlen som används i skolan har få kopplingar till laborativ matematik. Oftast gäller det för lärarna att komma på olika sätt att koppla läroboken till laborativ matematik. Man kan då utgå ifrån begrepp och göra några aktiviteter av dem så att de skapar nyfikenhet. Sedan kan man fortsätta med fler aktiviteter som breddar och fördjupar förståelsen. Där kommer också läroboken in. Det finns ofta många begrepp skrivna på skiftande sätt i läroboken. Då kan man hitta olika förklaringsmodeller som gör det möjligt att fortsätta att arbeta med stöd av laborativt material. Rystedt och Trygg (2005) anser att eleverna sedan kan fortsätta med färdighetsträning som det brukar finnas gott om i läroböckerna. Man kan variera med hjälp av olika spel. Sedan kan man också låta eleverna gå vidare och fördjupa sig och då kan de använda laborativt material tillsammans med läroboksuppgifter, för att till exempel hitta generella samband (Rystedt & Trygg 2005).

I Lusten att lära (Skolverket, 2003b) tar man också upp att matematikundervisningen är för läromedelsbundna och då leder ofta arbete till att eleverna satsar på kvantitet i stället för kvalitet. Det man också tar upp är att eleverna högst får lärarkontakt i två minuter per lektion.

### 3.5 Analys av två läromedel

Några läromedel som rekommenderades av lärare som ingår i vår studie var *Talriket* (Andersson, Brogren, Jonasson, Lindblad, Toll & Öreberg, 1992) och *Multimatte* (Olsson, Forsbäck, & Mårtensson, 1998). Flera av lärarna använde dessa läromedel i sin undervisning och de var mycket positiva till läroböckernas upplägg. I lärarhandledningarna står det tips och idéer hur man kan jobba laborativt i undervisningen.

*Talriket* finns från förskoleklass till mellanstadiet. Läromedlet utgår från barns sätt att tänka och sätter förståelsen i centrum enligt författarna (Andersson, et al, 1992). Den första boken heter *Nu Börjar Vi*. Bokens målsättning är att lägga en stabil grund för den fortsatta matematikinläringen. Samtidigt som arbetet med aktiviteter och elevsidor ger eleverna viktiga nya begrepp, enligt lärarhandledningen.

*Nu Börjar Vi* är uppbyggd på följande sätt: Först berättas en saga. Den läser eller dramatiserar läraren. Sedan får barnen titta i sina egna arbetsböcker och gå igenom bilderna. Till varje kapitel så finns det ett antal begrepp som läraren ska ta upp. Läraren använder begreppen och ställer frågor om bilderna. Vidare så kan man göra problemlösningsuppgifter av bilderna. När man löser dessa uppgifter rekommenderas att man tar hjälp av konkret material, genom att dramatisera, låta barnen rita eller så låter man barnen gissa först och sedan pröva. Det finns även förslag på olika aktiviteter i lärarhandledningen som knyter an till de olika kapitlen. När man ställer frågor till barnen föreslår Andersson med flera (1992) att läraren ska ställa frågorna: Hur vet du det? Och Hur tänkte du? Detta för att barnen ska lära sig av varandra samt lära sig att man kan tänka på olika sätt när man löser problem.

Andersson med flera (1992) menar att under arbetet med aktiviteterna sker huvuddelen av begreppsbildningen. Samtidigt så utvecklas barnens språkfärdigheter och träning av motoriken. När man arbetar med matematiken så är det bra om man anknyter till barnens vardag. Aktiviteterna innebär också en sammanhängande träning av de sociala färdigheterna.

Barnen tränar sig att arbeta i olika gruppstorlekar, lära sig att lyssna på varandra och sitta stilla, koncentrera sig och att inte störa kamraterna. När barnen arbetar med spel och lekar får de träning i att vänta på sin tur och att följa regler (Andersson, et al, 1992).

Ett annat läromedel som rekommenderades av många lärare som också behandlar konkret matematik är *MultiMatte* (Olsson, et al, 1998) som har sju böcker i sin serie. Enligt lärarhandledningen till *Multimatte* utgår den från ett undersökande sätt att se på matematik. Att arbeta analytiskt är att låta barnen göra upptäckter, samtala med varandra och gemensamt reflektera och att tillsammans med barnen reda ut alla begrepp. När man jobbar på detta vis så krävs det mer av läraren än när läraren ”bara” visar hur eleverna ska jobba och sedan får alla göra samma uppgifter. Böckerna är inte ”fylla-i –böcker” utan innehåller aktiviteter, problemlösningar och en del texter. Läsandet av texter kan läraren lösa på olika sätt. I böckerna finns det inga sidor där barnen kan träna på att skriva siffror. Författarna anser att träna på siffror är en motorisk träning och inte matematik. Olsson med flera (1998) påpekar att när barnen dokumenterar sina tankar om matte så ska man inte anmärka att barnen gör ”fula siffror”. Till materialet finns också en docka som har en betydelsefull roll. Dockan är till för att ställa frågor om missuppfattningar i matematik. Genom dockan kan man förklara på ett laborativt sätt som och på så sätt göra dem uppmärksamma på deras missuppfattningar. När man sedan undersöker begreppet i fråga så upptäcker man den nya betydelsen och då utvecklar barnen kvaliteten på sitt begrepp. Det är viktigt att sedan barnen får berätta för dockan något som den inte har förstått eller själva ställa frågor via dockan.

Om alla barn ska kunna förstå matematiska begrepp så menar författarna till *Multimatte* att matematiken i större utsträckning måste uppfattas som ett laborativt ämne. Såväl som i begreppsträning, problemlösning som färdighetsträning är det viktigt att barnen har tillgång till laborativt material. I lärarhandledningen finns det exempel på laborativt material som man kan använda sig av till varje sida i grundböckerna. Därför är det också viktigt att man har ett ”Matematik” i klassrummet eller i ett annat rum. Där ska det finnas det barnen kan behöva till exempel plockisar, miniräknare, pengar, spelidéer mm. Materialet ska barnen kunna hämta själva, och det stimulerar barnen om det är lättåtkomligt. Man trycker också på att man som lärare ska ha ögonen öppna för matematik i vardagen. Det kan vara att mäta längd under friluftsdagen, läsa diagram i tidningsartiklar eller mäta volym vid snö experiment. *Multimatte* har också tre datorprogram som barnen kan jobba med.

### 3.6 Lärarens uppfattningar

Den laborativa matematikens betydelse för läraren i undervisningen kan bero på vad läraren har för uppfattning om matematik. Forskning om lärares uppfattningar i ämnet matematik förekommer globalt och termen ”teacher beliefs” används för att uttrycka begreppet. Lärares uppfattningar om begreppet matematik som är medvetna eller omedvetna bidrar till lärarens begreppsbyggnad och begreppsuppfattning. Forskning om ”teacher beliefs” används för att beskriva hur en individs uppfattningar är organiserade.

Pehkonen (2001) tydliggör att det finns olika förklaringar om begreppet uppfattning. Tillkomsten av subjektiva uppfattningar utvecklas ofta omedvetet och de är unika hos varje individ eftersom de baserar sig på erfarenheter och instinkter. Pehkonen skriver att uppfattningar i detta sammanhang är ”en individs förhållandevis stabila subjektiva kunskaper (däri ingår även känslor) om en viss företeelse, dess subjektiva kunskaper har inte alltid en hållbar objektiv grund” (Pehkonen, 2001, s. 232). Han skriver vidare att det verkar finnas en klyfta mellan lärarnas uttalade uppfattningar och deras undervisningspraxis vilket han kallar

”djupuppfattningar” och ”ytuppfattningar”. Lärarens ytuppfattningar är medvetna uttalade uppfattningar som diskuteras och resoneras om i exempelvis en intervju medan djupuppfattningar brukar vara omedvetna och styra deras konkreta undervisningspraxis. Begreppet ”djupuppfattning” är det som stämmer bra överens med ”verklig” uppfattning.

Det är många faktorer som kan påverka lärares uppfattningar, tillvägagångssätt och undervisningsmetoder. Lärarens syn på matematik påverkar hur hon/han undervisar har Thompson (1992) kommit fram till i sin forskning. Förhållandet mellan föreställningar och praktik är varken enkel eller oproblematisk. Thompson beskriver denna relation som tvådelad, där föreställningar påverkar praktiken men också att praktiken påverkar föreställningarna. Lärares uppfattning om matematik påverkar hur undervisningen utformas samt att erfarenheter från undervisning i sin tur påverkar lärares syn på matematik (Thompson, 1992). Thompson refererar detta till en annan studie (Thompson, 1984, s. 119) “Although the complexity of the relationship between conceptions and practice defies the simplicity of cause and effect, much of the contrast in the teachers’ instructional emphases may be explained by differences in their prevailing views of mathematics” (Thompson, 1992, s. 134).

Ernest (1988, i Thompson, 1992) har genom empiriska dokumentationer kommit fram till att lärares syn på matematiken kan delas in i tre olika uppfattningar som inverkar på deras undervisning. I Thompson (1992) förklaras tre olika uppfattningarna som Ernest (1988) kommit fram till samt vår översättning och tolkning.

### **The problem-solving view**

...there is a dynamic, problem-driven view of mathematics as continually expanding field of human creation and invention, in which patterns are generated and then distilled into knowledge. Thus mathematics is a process of enquiry and coming to know, adding to the sum knowledge. Mathematics is not a finished product, for its results remain open to revision (Thompson, 1992, s. 132).

Läraren ser matematiken som ett dynamiskt och ständigt utvecklande område som är skapat och uppfunnet av människan. Matematiken ses som en process och inte en färdig produkt. Detta gör att läraren tillsammans med eleverna genomgår en process för att få kunskap. Läraren uppfattar lärandet som ett aktivt skapande av förståelse och genomför lektioner på ett aktivt, praktiskt sätt för att engagera studenterna i lärandeprocessen. Det är läraren eller läraren tillsammans med skolan som skapar undervisningsansatsen.

### **The Platonist view**

...there is the view of mathematics as a static but unified body of knowledge, a crystalline realm of interconnecting structures and truths, bound together by filaments of logic and meaning. Thus mathematics is monolith, a static immutable product. Mathematics is discovered, not created (Thompson, 1992, s. 132).

Läraren ser matematiken som en statisk oförändlig monolit. Den är en oförändlig produkt, en samling strukturer och sanningar som kopplas samman till en helhet. Matematiken upptäckts inte skapas. Lärandet handlar om att ta emot de strukturer och sanningar som bygger matematiken.

### **The Instrumentalist view**

...there is the view that mathematics, like a bag of tools, is made up of an accumulation of facts, rules and skills to be used by the trained artisan skillfully in pursuance of some external end. Thus mathematics is a set of unrelated but utilitarian rules and fact (Thompson, 1992, s. 132).

Matematik består av en ackumulerad mängd regler och fakta som inte nödvändigtvis behöver stå i relation till varandra. Matematiken och lärandet är likt en verktygslåda där det går ut på att lära sig använda dessa verktyg i rätt sammanhang (likt en hantverkare).

## 4. Metod

Här redovisar vi vilken metod vi har använt för att kunna uppnå vårt syfte. Sedan presenteras vårt urval av deltagare samt en kort presentation av intervjupersonerna och skolorna där lärarna arbetade. Därefter behandlas undersökningens etiska forskningsprinciper samt genomförandet av intervjuerna. Avslutningsvis beskriver vi bearbetningen av undersökningsmaterialet.

### 4.1 Metodval

För att få svar på studiens frågeställningar gjorde vi en litteraturstudie och en empirisk studie i form av intervjuer. Vårt syfte med studien var att undersöka några lärares uppfattningar om laborativ matematik samt hur lärarna går tillväga i matematikundervisningen. Vi valde därför att göra intervjuer för att försöka fånga respondentens uppfattningar och upplevelser som sedan kan återges och används som data i studien (Lantz, 1993). ”Respondenten beskriver sin bild av verkligheten och intervjun ger data som ökar förståelsen för människors subjektiva erfarenheter” (Lantz, 1993, s.18). Johansson och Svedner (2001) menar att kvalitativa intervjuer ger den information som gör det möjligt att förstå lärares syn på undervisning, förhållningssätt, målsättning och planering. En intervju som är kvalitativ används för att kunna tolka och förstå lärares olika uppfattningar. Inom den kvalitativa metodiken valde vi sedan att arbeta med intervjumaterialet med en fenomenografisk ansats, vilket innebär att vi söker några lärares uppfattningar och upplevelser av ett visst fenomen.

En intervju kan genomföras på många olika sätt och måste utformas utifrån undersökningens behov. Formen och innehållet för intervjun kan därför ha olika grader av strukturering. Lantz (1993) beskriver fyra former av kvalitativa metoder, den helt öppna, den riktat öppna, den halv strukturerade och den strukturerade. Vi har valt att göra halv strukturerade intervjuer eftersom studiens syfte och dess frågeställningar ska belysa ett visst område av matematiken. Det behövdes därför en tydligare struktur än den helt öppna intervjun. Intervjufrågorna är halv strukturerade vilket betyder att frågorna är en kombination av öppna och fasta svar samt att frågorna är ställda i exakt samma ordning och inom dessa har följdfrågor ställts till varje respondent. ”I den halvstrukturerade intervjun utgörs intervjuplanen av konkreta frågor som belyser del aspekter av det teoretiska som ska belysas” (Lantz, 1993, s.64). (Intervjufrågor se bilaga 1)

### 4.2 Urval av deltagare

Vi har intervjuat tolv lärare var av en intervju är en provintervju. Provintervjun ingår inte i resultatet. Vårt urval av deltagarna till studien gjordes med utgångspunkt ur tillgänglighetsprincipen. I detta fall har vi valt lärare som vi på något sätt tidigare haft kontakt med under den verksamhetsförlagda delen av utbildningen eller lärare som vi har träffat under vikariejobb på skolor samt att de med kort varsel kunde ställa upp på våra intervjuer. För att få så stor kvantitet som möjligt på resultatet valde vi att intervju lärares med olika åldrar och med varierande erfarenhet av att undervisa. De arbetade i förskoleklass upp till årskurs 6. Lärarna som vi intervjuade har alla matematik i sin verksamhet eller undervisning vilket inte var ett krav som vi hade när vi bestämde att vi skulle intervju lärares. I vår studie är det en respondent som inte har någon utbildning, de övriga är utbildade till förskolelärare, fritidspedagoger eller grundskollärare. Skolorna vi besökte var olika, några är större än andra och då skiljer sig också elevantalet.

## 4.3 Intervjuerna

Nedan följer en kort presentation av de tolv intervjupersoner som vår undersökning bygger på. Av dessa ingår elva intervjuer i resultatet. Syftet med intervjuerna var att få de intervjuade att återge sin syn och uppfattning om laborativ matematik och hur arbetssättet i matematikundervisningen går till.

Frida är en kvinna på ca 40 år. Hon har arbetat i 17 år som lärare. I sin utbildning har hon läst matematik, svenska, naturkunskap och drama. Hon undervisade på mellanstadiet och högstadiet i skola A.

Matilda är en kvinna på ca 30 år. Hon har arbetat som fritidspedagog och lärare i ca 5 år. Har läst till fritidspedagog och lärare i natur, samhäll och miljö. Hon har ingen matematik i sin utbildning. Hon undervisade i förskoleklass i skola B

Sonja är en kvinna på ca 60 år. Hon har arbetat i ca 30 år som lärare. I sin utbildning har hon de flesta ämnena. Sonja undervisade i en åk 3:a i skola B.

Annelie är en kvinna på ca 60 år. Hon har arbetat i ca 40 år som speciallärare. I sin utbildning har hon svenska och matematik. Annelie undervisade i 2:or och 3:or i skola B. (provintervju)

Ida är en kvinna på ca 30 år. Hon har arbetat i ca 5 år som lärare. I sin utbildning har hon svenska, so och bild och form åk 1-7. Läst lite om matematiksvårigheter i den allmänna delen av sin utbildning. Ida undervisade i förskoleklass i skola C.

Andreas är en man ca 25 år. Han har arbetat i ca 5 år som lärare. Han har ingen lärarutbildning och har inte läst någon matematik på universitetet. Andreas undervisade i förskoleklass i skola C.

Lina är en kvinna ca 30 år. Hon har arbetat i ca 5 år som lärare. I sin utbildning har hon läst till 1-7 lärare i matematik, naturkunskap och idrott. Lina undervisade i en 3:a och jobbar i skola C.

Karin är en kvinna på ca 50 år. Hon har arbetat i ca 25 år som förskolelärare. Har ingen direkt matematik i sin utbildning, har varit på föreläsningar och gått på kurser om matematik i förskolan. Karin undervisade i förskoleklass i skola D.

Emma är en kvinna på ca 55 år. Hon har arbetat som förskollärare i ca 14 år. Emma har ingen matematik i utbildningen, gjorde ett tema arbete som handlade om matematik i slutet av sin utbildning. Hon undervisade i förskoleklass i skola E.

Johanna är en kvinna på ca 30 år. Hon har arbetat som lärare i ca 10 år. Johanna är utbildad 1-7 lärare med inriktning matematik, naturkunskap, idrott och specialpedagogik. Hon undervisade i en åk 4:a i skola E.

Berit är en kvinna ca 30 år. Hon har arbetat som lärare i ca 5 år. Hon är utbildad 1-7 lärare inriktning svenska, samhällsorienterade ämnen och matematik. Berit undervisade i en åk 4: a i skola F.

Nina är en kvinna ca 40 år. Hon har arbetat som lärare i ca 1 år. Hon är utbildad lärare och har inriktning människa, natur och samhälle, har ingen matematik i utbildningen. Undervisade i en åk F-1 i skola G.

#### **Här presenteras en kort beskrivning av skolorna:**

Skola A är en skola i Göteborg. Det är en mångkulturell F-9 skola, som är stor och där det går många elever.

Skola B är ligger i en kranskommun kring Göteborg. Det är en F-6 skola som ligger i ett område där det inte är så mångkulturellt. Skolan är ganska liten och med få elever.

Skola C är en skola i Göteborg. Det är F-6 skola och elever kommer från en blandad social bakgrund. Skolan är relativt stor med många elever.

Skola D är ligger i en kranskommun kring Göteborg. Det är en F-5 skola som inte är så stor, men har många elever. Eleverna kommer från en blandad social bakgrund.

Skola E är en skola centrala Göteborg. Det är en F-5 skola som inte är så stor, eleverna kommer från en blandad social bakgrund.

Skola F är en skola som ligger i en förort till Göteborg. Det är en mångkulturell F-9 skola med många elever.

Skola G är en privat skola som ligger i ett ytterområde i Göteborg. Skolan har få elever och många elever har sina rötter i olika kulturer.

## **4.4 Forskningsetiska principer**

Humanistisk-samhällsvetenskapliga forskningsrådet har i sina etikregler fyra allmänna huvudkrav vilka är informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet och nyttjandekravet. Dessa fyra principer är viktiga att följa då forskning bedrivs både för individernas och för samhällets utveckling. De är också till för att säkerställa att forskningen inriktar sig på väsentliga frågor och håller hög kvalitet. Johansson och Svedner (2001) skriver ”Genom att följa dessa forskningsetiska anvisningar visar man sin respekt för de personer som deltar. Man vinner förtroende och där med ökar motivationen hos de medverkande att delta konstruktivt i undersökningen”(Johansson & Svedner, 2001, s 24).

Dessa forskningsetiska principer följdes på detta sätt. Innan intervjun inleddes tillfrågades lärarna om de godkände att bli inspelade. Vi informerade de som deltog i intervjun om att all data skulle behandlas konfidentiellt. För att garantera intervjupersonernas anonymitet har vi fingerade namn på respondenterna. Underlag och datamaterial har bevarats så att obehöriga inte har tillgång till det. Inspelningar har raderats efter transkribering. Vi betonade även att lärarnas medverkan i undersökningen var helt frivilligt och att de kunde avbryta sitt deltagande när som helst om så önskades. När det gäller nyttjandekravet har de intervjuade lärarna informerats om att studien kommer att vara allmän handling då den har publicerats.

## 4.5 Genomförande

För att sätta oss in i hur man gör en professionell intervju började vi att läsa Annika Lantz bok *Intervjumethodik* (1993). Vi utformade sedan ett antal frågor som vi skulle använda oss av i intervjuerna. Våra frågor valdes ut med stor omtanke, så att de skulle täcka det preciserade problemområdet, utan att det skulle bli för många frågor.

För att uppnå syftet intervjuade vi tolv lärare från sju olika skolor. Av dessa tolv intervjuer ingick en provintervju som vi gjorde tillsammans. De andra gjordes enskilt med varje respondent. Vid provintervjun fick respondenten veta att syftet med intervjun var att granska intervjuens tillförlitlighet och giltighet (Lantz, 1993, s. 66). Provintervjun gjordes för att testa frågornas relevans samt för att anpassa och se till så att vi gör intervjuerna på samma sätt. De övriga elva intervjuerna gjordes enskilt för att som Stukat skriver ”... av effektiviseringskäl (för att få dubbla antalet intervjuer) delar upp sig för att fortsätta med individuella intervjuer” (Stukat, 2005, s. 41).

Under förberedelsearbetet med intervjuerna tog vi kontakt med lärarna och beskrev kortfattat vad intervjuerna skulle handla om. Sedan avtalade vi en tid med samtliga tolv respondenterna. Intervjuerna pågick under en och en halv veckas och varje intervju tog i allt från 30 min till en timma.

Genomförandet av intervjuerna började med att vi ställde frågor som handlade om respondentens antal år i yrket, inriktning i utbildningen, vilken årskurs de undervisar med mera. Sedan ställdes huvudfrågorna som belyser frågor angående vårt syfte.

Det är viktigt att intervjuerna genomförs i en ostörd, lugn och trygg miljö för respondenten skriver Stukat (2005). Våra intervjuer genomfördes på skolan där läraren arbetar, antingen i klassrummet eller i något gruppum intill för att uppnå en ohotad och hemmastad miljö för respondenten.

För att uppnå bästa resultat under intervjuerna använde vi oss av MP3-spelare för inspelning. Det passar bra ur flera aspekter vid intervjuerna eftersom MP3-spelaren är liten och mer hanterbar vilket också kan vara mindre störande vid intervjuer. Innan vi gjorde provintervjun så testade vi Mp3- spelaren så att det blev bra ljud och inte några svårigheter att lyssna på intervjun efteråt. Genom att spela in så kan man koncentrera sig bättre på intervjun och lyssna flera gånger på det inspelade materialet vilket ger en större möjlighet att återge intervjupersonens åsikter med större noggrannhet samt att risken för feltolkningar minskar. Johansson och Svedner anser att ”När man genomför kvalitativa intervjuer bör man helst spela in dessa på band”( Johansson & Svedner, 2001, s. 26).

## 4.6 Bearbetning av data

Vårt syfte med undersökningen var att studera lärares uppfattningar och tillvägagångssätt angående laborativ matematik. Vi har funnit att fenomenografi ger oss de verktyg som vi behöver för att ta reda på lärares skilda sätt att erfara detta fenomen, i syfte att finna uppfattningar och variationer om lärares syn på laborativ matematik. ”Fenomenografi är ett forskningssätt som hanterar frågor som framför allt är relevanta för lärande och förståelse i en pedagogisk miljö” (Booth & Marton, 2000, s. 147).



Stukát (2005) beskriver fenomenografi som en variant på ett kvalitativt tillvägagångssätt där man intresserar sig för hur människor uppfattar och erfar sin omvärld.

Det handlar om att identifiera uppfattningar och att beskriva variationer av uppfattningar. Man väljer att beskriva hur något framstår eller ter sig för människor (andra ordningens perspektiv) och inte hur någonting egentligen är (första ordningens perspektiv) (Stukát, 2005, s. 34).

För att kunna analysera intervjuerna som var inspelade på MP3-spelare överfördes intervjuerna till skriven text s.k. transkribering. Med transkribering innebär att man noggrant och exakt skriver ner det intervjupersonerna har sagt (Stukát, 2005). Transkriberingen gjorde vi tillsammans, ganska omgående efter intervjuerna. Vi lyssnade på de inspelade intervjuerna och analyserade materialet. Transkribering och tolkning av data utgör underlaget för resultaten. Utifrån detta material sammanställde vi sedan data och valde ut citat från intervjuer som vi tyckte belyste våra frågeställningar.

Vi har tillsammans gått igenom det utskrivna materialet flera gånger. Efter att ha organiserat och analyserat det insamlade datamaterialet kunde vi stegvis finna likheter, skillnader och urskilja karaktäristiska drag. ”Man läser, sorterar och så småningom framträder ett mönster som kan användas till att kategorisera uppfattningar” (Stukát, 2005, s. 34).

## **5. Resultat**

Efter insamlad data och kvalitativ bearbetning av intervjumaterialet har det blivit möjligt att analysera och se variationer och likheter. Här presenterar vi vår tolkning av de genomförda intervjuerna. Lärarnas svar på varje frågeställning har kategoriserats och utifrån det har en sammanfattande beskrivning av de erhållna svaren skrivits ned. Utifrån det valde vi citat från intervjuerna som vi tyckte belyste våra frågeställningar. Vi har gjort tolv intervjuer varav elva intervjuer ingår i resultatet som presenteras nedan. Av dessa elva arbetar sju personer i grundskolan år 1-6 och sex personer arbetar i förskoleklass. Resultatet redovisas under fyra rubriker.

### **5.1 Vad är/innebär laborativ matematik för dessa lärare?**

I den följande texten redovisas lärarnas beskrivningar av laborativ matematik och det material som de använder i sin undervisning.

#### **5.1.1 Laborativt material**

Alla lärare säger att de använder sig av något konkret material i undervisningen. Det varierar ganska mycket på vad de använder. Nästan alla lärare anser att laborativ matematik är olika material och saker. Laborativt material kan vara vad som helst, men man ska kunna plocka med det.

Sju lärare beskriver att laborativt material är plockmaterial som också kallas plockisar. Det kan till exempel vara klossar, pärlor, pengar och tärningar. Det var många som använde sig av pengar. Det man vill få ut då är att förtydliga positionssystemet, räkna plus och minus, men också för att eleverna ska lära sig valörerna så att man kan handla med dem.

- Laborativt material är olika saker, föremål. Något som man kan plocka med. (Frida)
- Jag tycker att pengar, tärningar klossar mm är laborativt material. (Lina)
- Vi leker mycket affär, dels för att barnen ska lära sig att räkna addition och subtraktion men också för att lära sig hur pengarna ser ut och vad de är värda. (Karin)

De flesta lärare ansåg att övningar med olika enheter, mått, volymer och vikter är centralt i laborativ undervisning. I den del av matematiken kan man låta eleverna testa och se vilket leder till att det eleverna gör fysiskt gör att begreppen konkretiseras för eleverna.

- Genom att baka med eleverna så lär de sig så många begrepp på mått och vikter. De kan då också lättare relatera till hur mycket mjölk som finns i en mjölkförpackning, och hur mycket smör väger mm. (Karin)
- Vi brukar mäta längden på oss. Det gör vi några gånger per termin för att se om det händer något. Barnen tycker det är spännande att se. Överlag mäter vi mycket och nu har vi börjat använda vågar mer också. (Matilda)

Sju av lärarna använder spel i undervisningen. De tycker att det är bra för att alla elever kan vara med och man kan anpassa, utifrån individerna och deras ålder. Spel som används är bland annat Yatsy, Bingo, Talmemory och egna påhittade tärningsspel. Även olika växelspel använder sig eleverna av till exempel centimo-materiel, då eleverna får växla till en tiostav när man har tio enhetskuber.

- I förskoleklassen så spelar vi mycket spel med barnen. Vi spelar mycket bingo med siffror. Då får barnen göra sina spelplaner och skriva siffror eller rita symboler. 0 till 9. Sedan drar vi pedagoger olika nummer. (Ida)
- I helklass så brukar vi spela spel, ibland så introducerar jag något från matteboken genom att låta eleverna spela spel. Eller så avslutar jag ett visst område med spel. (Frida)

### 5.1.2 Kroppen

Tre av lärarna svarade att laborativ matematik kan vara när man utnyttjar kroppen. De tyckte att det är viktigt att kunna använda hela kroppen. Händer för att kunna plocka med material och fötter för att hoppa eller gå. Lärarna menar också att använda sig av kroppen är ett billigt alternativ för de skolor som inte har något material.

- Kroppen blir central när vi arbetar med laborativ matematik. Vi mäter då hur långa vi är, hur långt det är mellan armarna och så vidare. Vi brukar också se hur många stenar vi får rum med i en hand mm. (Matilda)
- När vi jobbar laborativt tycker vi det är viktigt att använda sig av hela kroppen. Vi brukar måla upp tallinjen på golvet eller ute på gården. Då kan barnen se vilka siffror som är grannar med varandra med varandra, hur siffrorna ser ut mm. Sedan får de hoppa till de olika siffrorna och ibland tränar vi tvåskutt och då tränar man också multiplikationstabellen. (Karin)

### 5.1.3 Vatten

Fem av elva lärare använder vatten i sin undervisning. Vatten är något som tilltalar eleverna det är lätt att göra olika experiment med det.

- Att använda sig av vatten i undervisningen är bra. Då kan barnen se hur mycket vatten som i olika hinkar och glas. Vi brukar låta barnen få gissa hur många glas vatten man kan få ut av en balja eller hink vatten. Vatten är alltid spännande att jobba med. (Andreas)
- Vi jobbar mycket med vatten i förskoleklassen. De får mäta hur mycket vatten som finns i olika hinkar och när det är snö ute så brukar vi ta in en hink med snö. Då ser barnen att hinken är full sedan undersöker vi hur mycket vatten det har blivit när snön har smält. (Matilda)

### 5.1.4 Naturen

Fem av elva lärare anser att naturen och dess material är bra att använda sig av. Även naturen är enkelt och billigt att använda sig av. Man kan dessutom använda sig av naturen året om.

- Vi använder oss mycket av naturen hela året. På vintern mäter vi djurens spår till exempel och på våren sommaren finns det mängder av mönster som vi jobbar med. Naturen har mycket att ge. (Ida)
- Vi jobbar mycket med naturen och matematik ihop. När vi jobbar med löv och blommor i no så brukar jag också hitta lämpliga matte uppgifter. Då låter jag barnen mäta olika löv och då får de säga vilket löv som är störst eller minst. Jag brukar också låta barnen måla av blommornas mönster och sedan diskutera vad de ser för mönster i blommorna. (Karin)

### 5.1.5 Datorn

Det var bara en lärare tog upp att datorn är central i undervisningen. Vi trodde att det skulle vara flera som skulle vara flera lärare som jobbade med datorn i skolan. Datorn har trots allt blivit ett hjälpmedel i skolan. Läraren ansåg att det kan vara bra för barnen att få chans att pröva sig fram med datorn. Läraren påpekade att det som är viktigt när man låter elever jobba med datorn är att läraren är insatt i de olika programmen på datorn så att man vet vad spelens huvudsakliga mål är.

- Jag tycker att datorn kan vara ett komplement till boken, det gäller att hitta så många metoder man kan för att hjälpa barnen. Flera elever tycker det är lättare att börja med datorn. (Andreas)

## 5.2 Tillvägagångssätt i matematikundervisningen

I detta avsnitt kommer vi att ta upp delar av intervjumaterialet som handlar om lärarnas tillvägagångssätt och arbetssätt i matematikundervisningen. Lärarna hade en mängd beskrivningar på sitt undervisningssätt. De berättar om läroboken, tavelgenomgångar, samarbetsövningar, spel, lekar och sagor samt utomhus matematik.

### 5.2.1 Lärobok eller arbetsbok

Grundskollärare använder lärobok eller mattebok medan de lärare som arbetar i förskoleklass säger arbetsbok.

De sju lärare som undervisar i grundskolan använder sig av läroböcker i sin undervisning. Varför de använder läroboken som grund i undervisningen beskrivs olika av lärarna. Lärarna menar att det kan bero på skolans gemensamma inställning, utrymmesbrist eller att de har för lite planerings tid mm. De anser också att det ger en viss trygghet både för elever och för dem själva om man använder sig av läroboken.

- Det är också viktigt att eleverna har en arbetsbok att jobba i. Den ger eleverna en viss trygghet också. De tycker det är roligt med laborativ matematik men jag tror också de tycker det är skönt att kunna få jobba i boken ibland. (Frida)
- Jag använder mest läroboken Multimatte. Den utgår ifrån läroplanen och ger en bra grund som har betydelse för fortsatt intresse. Jag har svårt konceptet som boken bygger på, jag tycker den är fantastiskt bra. (Nina)

Tre av de fem lärare som arbetar i förskoleklass uttryckte tydligt att barnen har en arbetsbok som de får jobba i under matematiklektionerna. Många frågar tidigt när de börjar i förskoleklassen om man får några arbetsböcker. När barnen får en arbetsbok så känner de sig stora och de tycker att det är kul att arbeta i den, menar lärarna.

- I matematik har barnen eller eleverna en arbetsbok som de får jobba i. Det är mycket måla, rita figurer och så jobba med siffror. Det brukar vi göra tillsammans ingen sitter själv och jobbar. (Ida)
- Vissa barn älskar sina matematikböcker och lär sig mycket av att sitta själva och klura. (Emma)

### 5.2.2 Tavelgenomgångar

De flesta lärare som arbetar i årskurs 1-6 uttryckte tydligt att de har genomgångar på tavlan innan eleverna får jobba vidare i sina matteböcker. De tycker att det är viktigt att gå igenom några räkneexempel och att repetera tillsammans. Då behöver man inte heller se alla händerna i luften samtidigt.

- Jag tycker att det är viktigt att gå igenom på tavlan. Dels nya begrepp och tal i matteboken och som repetition. Man får en ganska klar bild om det är några problem. (Sonja)

### 5.2.3 Samarbete

Lärare som arbetade i grundskolan hade mycket grupp- och samarbetsövningar som är en slags laborativ undervisning. Det är alldeles för mycket enskilt arbete över lag i skolan och speciellt i matematikundervisningen. Därför är det viktigt att de får jobba med grupp- och parövningar.

- Ibland så gör jag olika stationer till mina elever. Då brukar de få jobba i grupp, och lära sig att samarbeta. Att jobba i grupp i matematikundervisningen är givande och det är intressant att gå runt och lyssna på dem. (Lina).

- Det är viktigt med laborativ undervisning där barnen pratar och tänker matte och har samarbetsövningar och par-, gruppövningar. (Johanna)

#### **5.2.4 Spel, lekar och sagor**

Lärare som arbetade i förskoleklass använder sig mycket av spel, lekar och sagor. Spel och lekar är mycket populärt. Det är inte heller dyrt. Man behöver inte kunna mycket matematik för att vara med.

- Vi jobbar mycket med sagor. Det finns alltid en massa matematik i dem att jobba med. Vi diskuterar bilder hur många det är av olika saker med mera. (Matilda)
- Vi leker mycket och spelar spel. Då får man in mycket matematik. Något som barnen tycker om är att leka affär. Om vi är ute så är pengar ofta stenar och kottar. (Andreas)

#### **5.2.5 Ute matte**

Nio lärare berättade att de har laborativ matematik ute en del regelbundet, andra mer spontan matematik under t.ex. utflykter. De flesta är mycket positiva till det och anser att det finns hur mycket matematik som helst utomhus.

- Utomhus har vi största delen av matematiken. Det finns mycket att jobba med. Barnen får till exempel hämta kottar under en viss tid. Sedan får de gissa hur många det kan vara. Ibland får de göra kartor över naturen och så jobbar vi mycket med geometriska mönster. (Matilda)
- Under vår och höst brukar vi vara ute och göra laborativa övningar. Geometri, längd, volym med mera ofta integrerat med NO undervisningen. (Berit)

### **5.3 Det laborativa materialets roll i matematikundervisningen**

I denna del presenteras den laborativa matematikens betydelse och roll i undervisningen. Lärarna tar upp hur den laborativa matematiken påverkar eleverna och skapar förståelse. Det kan användas som hjälpmedel, komplement och variation. Lärarna beskriver även vilka hinder som gör att lärare väljer att inte arbeta så mycket med laborativ matematik.

#### **5.3.1 Förståelse**

Tio lärare tycker det är viktigt att använda laborativt material. Man gör det lättare för eleverna att förstå och man kan förklara på ett lättare sätt. För många av lärarna var det viktigast att eleverna förstår vad de gör, inte hur många uppgifter i boken de löser.

Det många lärare var överens om var att laborativa material är till för att underlätta förståelsen för matematik. När man inför verklighetsbaserade uppgifter i undervisningen går man från en konkret situation till det abstrakta i matematiken. Det lärarna påpekade var att det blev lättare att knyta an undervisningen till verkligheten och att matematiken inte blev så abstrakt.

- Det är viktigt att konkretisera undervisningen, det är mycket lättare för både elever och lärare om man har material som man kan jobba med. Till exemplet blir det lättare att visa hur mycket vatten som går i ett glas än att bara säga det. Visar man det konkret så får man en annan förståelse. (Matilda)

### 5.3.2 Hur eleverna påverkas av laborativ matematik

Lärarna hade många beskrivningar på den laborativa matematikens roll i undervisningen. Nedan presenteras hur eleverna kan påverkas, enligt lärarna. Alla lärare som vi intervjuade anser att eleverna tycker det är roligt och att eleverna påverkas positivt när de har laborativ matematikundervisning.

Sex lärare tror att flera engagerar sig och fler hänger med. Man ser klart att fler vill vara med och att fler tar för sig. Laborativ matematikundervisning är uppskattad bland eleverna. Eleverna tycker det är roligt och genom att de har roligt börjar de förstå samband och mönster i matematiken. När eleverna kommer på systemet inom matematiken så är det underbart för både lärare och elever.

- Jag tror att fler försöker lösa uppgifterna när de arbetar mer laborativt, det är annorlunda och då engagerar sig flera. (Sonja)

Fem lärare säger att barnen inte uppfattar laborativ matematik som undervisning, utan de tror att det är lek, de ser inte matematiken i det. Lärarna säger även att de tycker det är lättare att gå igenom nya saker genom att visa det konkret.

- De tycker att det är roligt och ser matematiken som en lek vilket också är meningen. (Berit)
- Jag tycker det är mycket lättare att visa med konkret material hur saker är i verkligheten. Till exempel hur lång jag är genom att använda måttband. Sedan kan man mäta upp det på papper och sätta upp på väggen. Man kan också visa hur många glas mjölk som finns i en mjölkförpackning. (Matilda)

### 5.3.3 Motivation

Vidare menar några lärare att genom användandet av laborativa moment i matematiken kan lärarna motivera elever till att våga fortsätta utveckla sitt kunnande i matematik.

- För oss är det viktigt och naturligt att jobba laborativt. Vi anser att det är mycket stillasittande i skolan och det vill inte vi här. När vi jobbar med laborativt så rör vi oss mycket och testar olika saker. (Matilda)

Sex lärare berättar om att de experimenterar och försöker göra matematiken konkret. När eleverna får experimentera och samarbeta så blir resultaten ofta bra. Det är också viktigt att det får berättas för varandra. Genom de laborativa inslagen så menade dessa lärare att eleverna fick med sig färdighetsträningen. Eleverna blev då tvungna att prata, diskutera och formulera matematik inför sig själva och andra.

- Jag brukar låta eleverna få experimentera med matematiken. De får då jobba två och två. Innan de börjar får de göra hypoteser. (Frida)

### 5.3.4 Variation

Fyra lärare menar att variationen är viktigast. Det går inte att endast jobba i matematikboken eller bara arbeta laborativt, då tröttnar man på det och det är viktigt att alla elever får hitta sitt sätt. För att kunna variera sin undervisning så är det viktigt att plocka in fler arbetssätt, det leder till att eleverna blir mer intresserade igen. För att alla elever ska bli motiverade behöver man se matematiken ur ett vidare perspektiv.

- Jag tror att det är viktigt att variera sin undervisning. Alla ska ha chans att hitta sin stil att klara av matematiken. (Karin)
- Variation är det viktigaste för att kunna tillgodose alla elevers bredd av inläring. (Berit)

### 5.3.5 Komplettera läroboken

Fem av elva lärare tycker att laborativ matematik är ett bra komplement till läroboken. Några tycker det är bra att utgå från boken och sedan göra uppgifterna verkliga. Några påpekade också att läroböckerna har bra laborativa övningar som man kan jobba med.

- Arbetsboken är bra komplement. Ibland så har jag inga idéer på vad jag ska göra på matten, då brukar jag titta lite i läroboken och göra övningarna laborativa. (Karin)
- Vi använder ett läromedel som heter *Talriket*, i lärohandledningen finns det förslag på olika aktiviteter som vi brukar göra. Aktiviteterna har koppling till kapitlet man jobbar med. Ett kapitel till exempel handlar om storlek, form och längd, då ger lärarhandledningen olika förslag på uppgifter man kan gå ut och undersöka naturen leta efter stora och små kottar, stenar, blad och träd. Man kan också undersöka innemiljön på detta sätt. (Ida)

### 5.3.6 Hjälpmedel

Fyra lärare anser att laborativt material är bra hjälpmedel för elever som har stora svårigheter i matematik och för elever som inte har svenska som modersmål.

- När jag jobbar med invandrabarn som inte varit i Sverige så länge så använder jag mig av laborativt material. De lär sig både matematik och svenska när man använder sig av olika material. (Frida)

### 5.3.7 Svårighet och hinder

De flesta lärare som vi intervjuade uttryckte att de tycker att det är roligt att ha laborativa lektioner. Men att det finns en del hinder och motstånd av olika slag som gör att man inte kan, orkar eller vill använda sig mer av laborativ matematik.

Fyra lärare av elva uttrycker tydligt att de tycker att de stora klasserna gör att man inte orkar jobba laborativt. Sedan var det några som sa att de kände sig begränsade av att klasserna är större nu. Andra orsaker var också att en del har svårt att motivera eleverna, att klassens sammansättning gjorde att det blev svårigheter. Tiden har också en stor påverkan.

- Jag tycker att klasserna är för stora, sedan tycker jag att tiden är knapp, man hinner bara börja sedan så ska man plocka undan igen. Sedan tycker jag att det kan vara svårt att motivera en del elever. (Sonja)

Tre lärare tycker det blir lite stimmigare och rörigare i klassrummet när man låter eleverna få jobba laborativt. En del saboterar för varandra.

- Eleverna blir mer stimmigare och man måste ha stenkoll på några stycken. (Sonja)

Två lärare sa att skolans gemensamma regler styr undervisningen. Är det en skola som har en tradition att jobba laborativt så får de nya lärarna som börjar på skolorna också jobba laborativt. Men även motsatsen finns att man till exempel blir styrd till att bara använda matematikboken. Skolorna styr mycket genom olika intressen för saker menade flera lärare.

- När jag började arbeta på skolan så jobbade mitt arbetslag laborativt så det var bara att anpassa sig efter det. Det var inget problem för mig för jag tycker om att jobba så men en del nya tycker att det är jobbigt och svårt att jobba laborativt. (Frida)

Tre lärare av elva tycker det behövs mer planering när man jobbar laborativt och då kan det vara så att man väljer bort det för planeringstiden går åt till så mycket annat också. Det man behöver lösa om man ska jobba laborativt kan vara gruppens storlek. Man måste anpassa det därefter. Vilket material man har tillgängligt, hur mycket tid man har och så måste man veta vad målet är med det.

- Jag tror och tycker att det behövs mer tid till planering om man ska jobba laborativt med äldre elever. Sedan tycker jag det är svårt att anpassa arbetet till gruppernas storlek. (Ida)

Fem lärare tar upp att de önskar att det fanns ett rum på skolan där man hade allt material framme. Rummet skulle då vara till för alla klasser. Då slipper man plocka materialet fram och tillbaka. Det sparar tid för alla.

- Jag tycker att allt vore mycket enklare om det fanns ett rum på skolan där man kunde ta med grupper och jobba med laborativa material. Jag tror att flera lärare skulle börja jobba mer med laborativt material då. (Frida)

## 5.4 Uppfattningar om matematik

Alla lärare som vi intervjuade uttryckte att de tycker det är roligt att undervisa i matematik. Nedan presenteras lärarnas tankar och uppfattningar om matematik. Dessa uppfattningar kan påverka hur läraren undervisar i matematik. Genom att använda Thomsons (1992) forskning angående lärares uppfattningar har vi kategoriserat lärarnas uppfattningar.

Två lärare har en syn som passar in på "the problem-solving view". De anser att matematiken utvecklas och är inte en färdig produkt. Vilket innebär att läraren tillsammans med eleverna genomgår en process och utveckling för att få kunskap. Läraren uppfattar lärandet som ett aktivt skapande av förståelse och genomför lektioner på ett aktivt, praktiskt sätt för att engagera studenterna i lärandeprocessen.



- Jag tror att kunskapen blir mer beständig om man använder händerna och gör kreativa övningar. Jag skulle vilja att man arbetade mer integrerat inom alla ämnen i skolan. (Berit)
- När jag undervisar använder jag mig inte av läroböcker, utan jag använder material som finns runtomkring. Jag tycker det är viktigt att barnen får använda sig av kroppen. Något som är centralt för mig är att vara ute och leta matematik. (Matilda)

Fem lärare har en syn som passar in på "the Platonist view". Här anser läraren att matematik är en fast och samlad struktur av sanningar som kopplas samman till en helhet. Lärandet handlar om att upptäcka matematiken som är upptäckt inte skapad. Lärandet sker genom mottagande av kunskap.

- Jag tror att man behöver variation i matematikundervisningen, barn är olika och lär sig på olika sätt vilket gör att man som lärare måste erbjuda eleverna olika arbetssätt. Problemlösning och gruppuppgifter där eleverna får tänka och prata matte. (Johanna)
- Jag tycker det är bra att använda sig av läroboken ibland men det bästa resultatet tror jag man får om man blandar laborativ matematik och användandet av läroboken. Det är så jag jobbar med matematik. (Frida)
- Vi arbetar väldigt blandat när vi övar matematik med barnen det beror på att de har olika förutsättningar och man lär sig olika, så därför använder vi arbetsböcker och jobbar med konkret material. Det vi tycker är lättare är att visa olika uppgifter med konkret material, då förstår flera men om de sedan jobbar själva med det måste man vara med och stödja dem. Barnen är inte vana att jobba konkret. (Karin)

Tre lärare har en syn som passar in på "the Instrumentalist view". Läraren anser där att matematik är en mängd regler och fakta och likt en verktygslåda där det går ut på att lära sig använda dessa verktyg i rätt sammanhang (likt en hantverkare).

- Det är viktigt att barnen lär sig termer och vad de står för. Konkret matematik kan användas om barnet inte har förstått, man kan gå tillbaka och visa på ett mer konkret sätt. (Emma)
- Jag använder mest läroboken i min undervisning och utgår ifrån den när man pratar och diskuterar matematik i klassrummet. (Nina)

## 6. Diskussion

Vi inleder med en resultatdiskussion kring vårt resultat. Vidare presenteras faktorer som kan ha påverkat resultatet, reliabilitet, validitet och generaliserbarhet. Vi avslutar med uppnått syfte, förslag till vidare forskning och en slutsats.

### 6.1 Resultatdiskussion

#### 6.1.1 Den laborativa matematikens innehåll

Mycket av det vi skrivit om i litteraturgenomgången stämmer överens med det som framkommit i intervjustudien vilket bland annat är att lärarna angav samma motiv om varför de arbetar med laborativ matematik som litteraturen beskriver. Tio lärare ansåg att det var viktigt att använda laborativt material. Lärarna menade att den laborativa matematiken var en tillgång. Vilket gör det lättare för eleverna att förstå och man kan förklara på ett lättare sätt. Det många lärare var överens om var att laborativa material är till för att underlätta förståelsen för matematik. Det lärarna påpekade var att det blev lättare att knyta an undervisningen till verkligheten och att matematiken inte blev så abstrakt.

Resultatet av vår undersökning visar att det finns en rik innerbörd av begreppet laborativ matematik. Den gemensamma kopplingen som lärarna och flera författare har i studien är att laborativ matematik innebär att eleverna ska göra något praktiskt, något som konkretiserar och ökar förståelsen för matematiken. Tidigare forskning visar att elever som har konkret material tillgängligt har lättare för matematiken (Malmer, 2002). Den laborativa matematiken var för många av lärarna en metod som användes när olika enheter som mått, volym och vikter undervisades. När lärarna använde plockmaterial arbetade de det laborativt. I begreppet laborativ matematik lade lärarna även in utomhusmatematik, bakning, bygga torn av klossar, ja, i stort sett all verksamhet där eleverna kan arbeta praktiskt. Till detta kom också arbete med specifika laborativa hjälpmedel, både färdigt och egentillverkat. Alla lärare använde sig av någon typ av laborativt material men det var ganska varierande vad de använde sig av. Skillnaderna bestod bl.a. av hur de beskrev laborativ matematik och vilket material som användes. Ahlberg (2000) menar att det laborativa arbetssättet ska ge barnen stimulans och omväxling samtidigt som det konkretiserar begreppen.

Lek och spel har också en betydande del i den laborativa undervisningen. Dahl & Rundgren (2004) menar att man måste hitta tillfällena och det kan man göra genom att leka. Då finns det mycket matematik att jobba med, vilket även stämmer bra överens med vad vi har kommit fram till i intervjuerna. Det var framför allt förskollärarna som berättade om hur de arbetar med sagor, lekar och spel i sin undervisning. De flesta lärare tyckte att laborativ matematik är viktigt att jobba med i skolan och det är viktigt att använda sig av naturen. T.ex. finns det mycket att göra med vatten. En lärare beskrev det så här:

– När vi går till skogen och undersöker olika saker får vi in mycket matematik. Då kan man smidigt jobba med mätning också. Hemma på gården gör vi olika mätningar med vatten det brukar vara mycket populärt (Matilda).

### 6.1.2 Den laborativa matematikens roll

Det som framgick tydligt i kursplaner, litteratur och rapporter är att eleverna skulle få känna lust i ämnet matematik. Att förstå, utforska och att använda varierande arbetsformer är viktiga ingredienser för att få en känsla av lust till matematik. Alla lärare som vi intervjuade ansåg att eleverna tyckte det var roligt och att de påverkades positivt när de hade laborativ matematikundervisning. Eleverna uppfattade inte laborativ matematik som undervisning, de tyckte att det mer var en lek och såg inte den teoretiska matematiken i det. Frida en av intervjupersonerna, uttryckte sig så här:

– När jag ser mina elever jobba laborativt blir jag glad, alla är så positiva och de tycker det är roligt, men man måste förklara att det är matematik vi arbetar med och inte bara lek.

Rystedt och Trygg (2005) tycker sig uppleva att den attityd som många lärare och elever har till laborativ matematik är ”kul”. Många gör också en skillnad mellan ”kul matematik” och ”riktig matematik”. Det som menas med riktig matematik är när elever och lärare är i klassrummet och använder traditionella metoder som t.ex. läroböcker. Kul matematik är då eleverna får arbeta mer laborativt. Det kan då också begränsa elevernas engagemang och intresse för laborativ matematik (Rystedt & Trygg, 2005). Berggren och Lindroth (1997) anser att lärare har uppfattningen av att deras elever lär sig då de har roligt, vilket är en åsikt som verka stämma med våra intervjupersoner. Laborativ matematikundervisning är uppskattad bland eleverna. Alla lärare som vi intervjuade ansåg att eleverna tyckte det var roligt och att eleverna påverkades positivt genom att de har kul kan eleverna lättare förstå samband och mönster i matematiken. Vilket kan vara underbart för både lärare och elever. Detta står också i läroplanen att skolan ska sträva efter att varje elev: utvecklar nyfikenhet och lust att lära (Utbildningsdepartementet, 2001, s. 9).

Rystedt och Trygg (2005) stödjer lärarnas resonemang när de talar om kopplingen mellan det konkreta och det abstrakta. Lärarna menade att när man inför verklighetsbaserade uppgifter i undervisningen går man från en konkret situation till det abstrakta i matematiken. Det lärarna påpekade var att det blev lättare att knyta an undervisningen till verkligheten och att matematiken inte blev så abstrakt.

Några lärare använde laborativa moment i matematiken för att motivera elever till att fortsätta utveckla matematikkunskaper. De anser att fler elever engagerar sig och fler hänger med. Sex lärare som vi intervjuade tror att flera engagerar sig och fler hänger med vid laborativ matematikundervisning. Enligt Lpo 94 kan man läsa att ” Eleverna skall få möjlighet att ta initiativ och ansvar. De skall ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att arbeta självständigt och lösa problem. Särskilt under de tidiga skolåren har leken stor betydelse för att eleverna skall tillägna sig kunskaper” (Utbildningsdepartementet, 2001, s. 6). Även Alhberg (1998) anser att matematikuppgifterna i skolan ofta är enformiga och förutsägbara. Det medför att nyfikenheten och engagemanget förloras på vägen då eleverna redan vet hur lektionerna är uppbyggda. Ett konkret och laborativt arbetssätt ökar och befäster begreppsförståelsen. Hon anser även att läroboksundervisning har en negativ inverkan på elevernas inställning till matematik.

I resultatet kom vi fram till att flera lärare tyckte att det var viktigt att variera sig i undervisningen. Genom att variera sin undervisning och plocka in fler arbetssätt ledde det till att eleverna blev mer intresserade och motiverade. Detta stämmer med det som finns beskrivet

i Lpo 94: ”Skolan skall främja elevernas harmoniska utveckling. Detta skall åstadkommas genom en varierad och balanserad sammansättning av innehåll och arbetsformer” (Utbildningsdepartementet, 2001, s. 6). I matematikdelegationens betänkande: Att lyfta matematiken, kan man läsa:

Olika arbetssätt och arbetsformer med lärarledda genomgångar, diskussioner, laborativ matematik, problemlösning, arbete i grupp och undersökande arbetssätt gör matematiken mer begriplig och mer meningsfull. Eleverna måste i högre grad än idag få diskutera och argumentera inom ramen för det matematiska innehållet (SOU 2004:97, s. 131).

Lärarna beskrev att de hade mycket grupp- och samarbetsövningar som är en slags laborativ undervisning. De ansåg att det var alldeles för mycket enskilt arbete över lag i skolan och speciellt i matematikundervisningen. Därför är det viktigt att de får jobba med grupp- och parövningar. Detta stämmer med vad styrdokumentet säger hur undervisningen ska bedrivas ”lärsig att utforska, lära och arbeta både självständigt och tillsammans med andra, lär sig ... använda sina kunskaper som redskap för att, formulera och pröva antaganden och lösa problem” (Utbildningsdepartementet, 2001, s. 9-10).

Laborativ matematik gör det lättare för eleverna att förstå och man kan förklara på ett lättare sätt. För många av lärarna var det viktigast att eleverna förstår vad de gör, inte hur många uppgifter i boken de löser. Alla lärare i vår studie var överens om att laborativa material är till för att underlätta förståelsen för matematik. När man inför verklighetsbaserade uppgifter i undervisningen går man från en konkret situation till det abstrakta matematiska symbolspråket var några av de förklaringar som vi fick från lärarna. Rystedt och Trygg (2005) stödjer lärarnas resonemang när de talar om kopplingen mellan det konkreta och det abstrakta. ”Laborativt material kan även betraktas som ett redskap för läraren att konkretisera innebörden av ett abstrakt begrepp” (Rystedt & Trygg, 2005, s. 29). Detta ville även lärarna poängtera, att med laborativt arbetssätt blev det lättare att knyta an undervisningen till verkligheten och att matematiken inte blev så abstrakt. Också Löwing (2004) har en åsikt om detta, alla lär sig olika och har olika möjligheter att abstrahera. Konkretiseringen i undervisningen föranleder till att läraren bjuder eleverna på en resa från konkret till abstrakt. Hon tar bland annat upp viktiga frågor om konkret material i klassrummet som har betydelse för inläringen.

Litteraturstudien visar att det finns nackdelar med att använda laborativa material i undervisningen om materialet används på ett felaktigt sätt eller om eleven knyter sina kunskaper endast till materialet. Både Malmer (2002), Ahlberg (2000), Berggren och Lindroth (2005) och Kilborn och Löwing (2002) anser att det är viktigt att det laborativa materialet används på rätt sätt och med ett väl genomtänkt syfte. Det är viktigt att inte elevens tankeformer endast grundar sig på materialet. Målsättningen är att frigöra sig och lämna det laborativa materialet och den konkreta nivån för att sedan kunna ta sig till den mer abstrakta matematiken. Det är endast några lärare som nämner denna problematik. De flesta beskriver bara positiva egenskaper som den laborativa matematiken medför. Samtliga lärare berättade att eleverna upplevde den laborativa matematikundervisningen som rolig. När eleverna arbetar med laborativ matematik har samtliga lärare påpekat att eleverna i många fall har upptäckt samband och mönster på ett nytt sätt. Lärarna menade att eleverna genom laborativt arbete hade lättare att se verklighetsbaserade samband i matematiken.

### 6.1.3 Lärarnas tillvägagångssätt

Vi har inte kunnat se några större skillnader i lärarnas undervisningsansats som har berott på bakgrund, erfarenheter eller utbildning. Tio lärare i studien är utbildade lärare eller förskollärare och många av dem har matematik i sin utbildning. Det förvånade oss att lärarna inte hade mer laborativ undervisning, utan var styrda av läroboken. Det som skilde sig mest i intervjun var att en lärare hade en uppfattning om att datorn är ett bra redskap för att lära sig matematik.

Lärarna som inte hade så mycket laborativ undervisning belyste olika aspekter till varför de bedrev undervisningen på det sätt som de gjorde. Omständigheter som lärarna påtalade var att det bl.a. berodde på att klasserna var för stora. Även tiden kom in som en faktor, det tog trots allt längre tid att jobba och planera ett laborativt arbete. Även skolans gemensamma inställning och brist på utrymme var en orsak. Några lärare ansåg att skolorna måste ändra sin syn ännu mer när det gäller matematik. Det går inte att bedriva laborativ matematik med över trettio elever i ett trångt klassrum. Lärarna vill ha ett rum där allt står framme, då vinner man tid och tillgänglighet. Andra lärare sa att de ville ha mer kunskap och inspiration som gör att förutsättningarna att arbeta mer laborativt ökar. Olsson (2001) anser att lärarens roll är viktig för att hjälpa barnen att reflektera. För att kunna stimulera och inspirera eleverna krävs en reflekterande lärarroll. Viljan att utveckla och förbättra sin undervisning utifrån elevernas perspektiv ger bättre förutsättning för lärande. Löwing (2004) anser att lärarna behöver bättre vägledning och utbildning i hur de ska undervisa i matematikämnet. För att man ska få en bra undervisning i skolan finns det två viktiga förutsättningar enligt Löwing (2004) vilket är elevernas förkunskaper och lärarnas professionella kunnande.

### 6.1.4 Förhållningssätt till läromedel

I styrdokumentet och i den litteratur som vi har använt oss av påvisas varför vi ska arbeta mer utanför läromedlen. Förhoppningsvis leder detta till att eleverna tycker att matematiken blir mer konkret, vardagsanknuten och rolig samt att det ger den förståelse som krävs inför framtiden. Enligt Malmer (2002) används det laborativa materialet mest av lärare som jobbar med yngre elever, vilket vår studie styrker. I intervjuerna framkom att läroboken i hög grad styr undervisningen främst i grundskolan som använde läroboken i större utsträckning än lärare i förskoleklass som istället använde mer laborativ matematik på olika sätt. Där man i skolan försökte använda laborativ undervisning hade man det mest som komplement till läroboken.

### 6.1.5 Läromedel

Lärarna menade genom att arbeta med laborativ matematik kan läroboken och den laborativa delen komplettera varandra. Man kan utgå från ett kapitel i boken och göra laborativa övningar på det. Tyvärr så finns det få kopplingar till laborativ matematik i dagens läromedel, det gäller ofta för lärarna att komma på egna övningar, det är något som tar tid påpekade flera lärare i intervjuerna. Några läromedel som lärarna rekommenderade när vi intervjuade dem var *MultiMatte* och *Talriket*. I dagens skola är läroböckerna i matematik betydelsefulla för lärarna, inte i något annat ämne är man lika beroende av dem. Därför är det viktigt att lärarna hittar böcker som stödjer arbetet på varierande sätt. *MultiMatte* och *Talriket* är två sådana läromedel som är gjorda för ett mer laborativt arbetssätt. Båda böckerna finns från förskoleklass till mellanstadiet. I *Talriket* och *MultiMatte* jobbar man mycket med problemlösningar och då är det viktigt att eleverna har tillgång till ett laborativt material. I lärarhandledningen till *MultiMatte* tar man upp att det mest önskvärda på skolorna är att man

har ett "Matematek" där allt material finns framlockat och redo att användas. Tyvärr så är lärarnas uppfattning att det är svårt att få utrymme för detta på skolorna idag. *Talriket* utgår från barns sätt att tänka och sätter förståelsen i centrum. Lärarna tycker att det är viktigt att diskutera matematik som barnen stöter på i vardagen, t.ex. hur många som saknas?

*MultiMatte* utgår från ett undersökande sätt att se på matematik. Eleverna får göra olika aktiviteter och de får lära sig att samarbeta, lyssna på varandra och sitta still. De två läromedlen styr inte upp hur "fint" barnen skriver utan förståelsen för matematikens innebörd och mening är viktigast. Matematiken finns hela tiden i vardagen vad man än gör så kan man relatera till matematiska frågeställningar.

### 6.1.6 Lärares uppfattningar

Studien visar att lärares uppfattningar om matematik samt upplägg av lektionerna och arbetssätt påverkar undervisningen. Detta stämmer till stor del med den litteratur vi har tagit del av. Ahlberg (2000) menar att lärarnas egna attityder och förhållningssätt till matematik har stor betydelse för hur man planerar och genomför undervisning.

För att koppla lärarnas undervisning till hur de uppfattade matematiken användes de olika uppfattningarna som Ernest (1988, i Thompson, 1992) kommit fram till vilket kan synliggöra arbetssätten och ligga till grund för eventuell förändring. Lärarnas syn på matematik påverkar om och hur mycket de anammar ett laborativt arbetssätt. Om en lärare genomför lektioner på ett aktivt, praktiskt sätt för att engagera eleverna i lärandeprocessen arbetar de förmodligen mycket med laborativ matematik. I vår studie är det två personer som säger att de har nästan all undervisning utomhus och med olika laborativa metoder. Dessa har "the problem-solving view" som uppfattning. Om man däremot har en uppfattning som går ut på att upptäcka matematiken som den är har man troligen en varierade undervisning men håller sig inom dess ramar. Inom denna "the Platonist view" har vi tolkat att de flesta av våra intervjupersoner passar in. De anser att laborativ matematik är bra och arbetar med det som ett komplement till läroboken. Lärare som undervisar genom att lära ut mekaniska räkneregler har en uppfattning som mer stämmer in på "the Instrumentalist view" vilket passar in på några av respondenterna. De säger bl.a. att det är viktigt att lära sig matematiska termer och metoder. Läroboken är främsta hjälpmedlet i undervisningen.

Dock vill vi påpeka att en del av det som sägs i lärarintervjuerna inte verkar stämma överens med det som vi har sett och upplevt i klassrummet. Vi har under den verksamhetsförlagda delen av vår utbildning kunnat bilda oss en uppfattning och vetskap om hur några av lärarna som intervjuades undervisar i klassrummet. Vi har funnit att detta inte alltid stämmer med vad lärarna berättar i intervjuerna. Denna problemställning har inte varit en del av vår studie, den innehåller inga belegg eller observationer som kan styrka våra iakttagelser, men vi anser att skillnaden är något som bör begrundas. Var lärarnas uppfattning som kom fram i intervjuerna verkligen överensstämmande med det arbete som bedrivs i klassrummet? Pehkonen (2005) skriver att det verkar finnas en viss klyfta mellan lärares uttalade uppfattningar och deras undervisningspraxis vilket vi troligtvis har upptäckt. Han beskriver vidare att "En lärare kan således uttrycka en uppfattning om att utforskning och analys av matematiska situationer är viktigare än mekanisk räkneövningar men samtidigt ge eleverna nästan femtio sådana uppgifter att arbeta med under en lektion" (Shaw, 1989, s 237).

Det är svårt att få fram lärarnas "djupuppfattningar" om laborativ matematik. Mycket av det som sagts under intervjuerna får nog räknas till deras "ytuppfattningar". Vi anser dock att lärarnas uppfattningar om laborativ matematik i denna studie påverkas av deras syn på

kunskap och lärande. Vi tror att deras förklaring i intervjuerna avspeglar den idealbild som de önskar ska råda i undervisningen.

## 6.2 Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet

För att öka reliabiliteten i studien och vårt sätt att förhålla oss som intervjuare läste vi i inledningsskedet relevant litteratur om hur man skriver examensarbete, hur man utformar frågor och förhåller sig i en intervjusituation, bland annat genom att ta del av Lantz (1993) och Stukat (2004). Även om vi tidigare hade viss intervjuerfarenhet från VFU-uppgifter i lärarutbildningen ökade vi på vår kunskap om hur vi skulle gå till väga under intervjuerna. Vi gjorde inspelningar på alla intervjuer för att kunna återge intervjusvaren i resultatet på tillförlitligt sätt.

Vårt val av metod visade sig passa vårt syfte. Vi upplever att vi fått våra frågeställningar besvarade och att studien beskriver det den avser. Samtliga frågor ställdes av intervjuaren och besvarades av intervjupersonen. Den kvalitativa forskningsmetoden i form av halvstrukturerade intervjuer var ett passande tillvägagångssätt. Den fenomenografiska ansatsen som vi bygger vår studie på strävar efter så stor variation som möjligt under intervjuerna.

Vår tanke när vi bestämde urvalet av intervjupersonerna var att få en bred variation av lärare från olika områden och med olika erfarenheter av att undervisa. Detta gjorde vi för att i den här studien få ett så tillförlitligt resultat som möjligt. Vi har lyckats få en bra spridning på detta. Studien representerar lärare från sju olika skolor som ligger i Göteborg med kranskommuner. Antal elever och antal klasser skiljer sig mellan skolorna. Vi har även lyckats få en varierad bredd beträffande vilken utbildning de har, åldrar från 25- 60 år och yrkeserfarenheter från nyexaminerad till lärare som har arbetat närmare 30 år. Tyvärr så har vi bara en manlig deltagare. Något som kan ha påverkat resultatet är att ett antal lärare som kommer från samma skola. Skolan kan ha en viss riktning. Även miljön spelar stor roll för resultatet. Det var lugnt och tryggt när vi intervjuade lärarna i klassrummen eller i något gruppum bredvid. Alla intervjuer har genomförts med stöd av intervjuguide (bilaga 1). Eftersom intervjufrågorna är halvstrukturerade har frågorna kommit i samma ordning för alla respondenter. Vi är dock medvetna om att den omständighet att vi är kända på skolorna kan ha påverkat intervjuresultaten. Begränsningen av tiden kan också ha en viss påverkan på resultatet. Om vi hade haft mer tid hade vi kunnat göra utförligare intervjuer.

Noggrannheten i utförandet av våra intervjufrågor var viktig för en god validitet därför genomförde vi en pilotstudie där vi fick reda på om våra frågor tolkades på det sätt vi hade förväntat oss och att de överensstämde med våra frågeställningar. Vi genomförde en provintervju tillsammans och resterande elva intervjuer delades upp och gjordes enskilt. Det innebar en viss svårighet eftersom vi var tvungna att noga bestämma i förväg hur intervjuerna skulle genomföras så att de inte avvek för mycket ifrån varandra. Intervjuerna har därför inte blivit helt identiska men det var inte vår avsikt och vi anser inte att det inverkar på vår trovärdighet. Validiteten ökar i en kvalitativ intervjusituation, jämfört med en enkät, eftersom vi hade möjlighet att ställa följdfrågor som kan ge svar på det som man önskar få svar på. Men vi insåg ändå efter genomförda intervjuer att vi skulle ha haft mer följdfrågor som kunde ge ännu djupare och ingående svar, men vi tycker att frågorna gav oss en god beskrivning med utgångspunkt till vårt syfte och examensarbetets ramar.

Eftersom studien är begränsad i sin storlek och i urvalet av undersökningsgrupp anser vi att den inte är generaliserbar, vilket inte heller var vår avsikt för denna studie. ”Huvuduppgiften för det kvalitativa synsättet är att tolka och förstå de resultat som framkommer, inte generalisera, förklara och förutsäga. Man vill karaktärisera eller gestalta något” (Stukát, 2005, s.32). Studiens begränsningar innefattar också resultatets tolkningar som man får genom fenomenografisk bearbetning vilket inte kan generaliseras, men man kan urskilja en variation av erfandet av ett fenomen. Resultatet vi kom fram till gäller för intervjupersonerna i den undersökta situationen, men det kan vara intressant och användbart för fortsatt forskning. Trots studiens begränsningar tycker vi att syftet har uppnåtts.

### **6.3 Studiens syfte**

Syftet med vår studie var att undersöka ett antal lärares uppfattningar om laborativ matematik. Intervjuerna beskriver en variation av uppfattningar som lärarna har angående laborativ matematik vilket gjorde att vi kunde urskilja olika uppfattningar av de fenomen som var avsedda för studien. Vi har fått insikt i att det finns många olika förklaringar till vad laborativ matematik innebär, vilket kan sammanfattas som att den laborativa matematikens syfte är att eleverna ska kunna arbeta praktiskt och med hjälp av ett undersökande arbetssätt få möjlighet att utveckla en mer konkret uppfattning om de begrepp de arbetar med. Mycket av det vi läst och skrivit om i litteraturgenomgången stämmer överens med det som framkommit i intervjustudien. Lärarna angav samma motiv om varför de arbetar med laborativ matematik som litteraturen beskriver. Lärarna anser att den laborativa matematiken är en tillgång och hjälper eleverna att ta till sig kunskaper. De flesta lärarna i studien kopplar laborativ matematik till att konkretisera, att eleverna ska experimentera, göra något med material eller med sin kropp. De flesta lärare använder laborativ matematik som komplement till läroboken. De anser också att läroboken har många bra tips och idéer om laborativa övningar. Det var även flera lärare som uttryckte en viss oförmåga i att kunna påverka sin situation och undervisning, de yttre ramarna styr allt för mycket. Vi kunde även urskilja lärarnas uppfattning om matematik och se kopplingen till hur de undervisar och hur mycket de arbetar laborativt, vilket stämde överens med Thompsons (1993) beskrivningar.

### **6.4 Slutsats**

Att undervisningen i matematik kan göras rolig och verklighetsanknuten påpekas både i utbildningen och i böcker skrivna av forskare och lärare. Vi anser, med stöd av våra styrdokument, att det är ett arbetssätt och ett förhållningssätt som vi lärare ska sträva efter. Genom den litteratur vi studerat innan och under vårt examensarbete har vi fått en bättre insikt i hur laborativ matematikundervisning bör bedrivas. Från början var vi ganska kritiska till att använda läroboken i undervisningen, men utifrån litteratur och intervjuer med lärarna har vi förstått att det handlar mer om hur man varierar undervisningen och hur läroboken används i kombination med laborativa inslag. Vi har dock insett att enbart läroboksbedriven undervisning inte räcker till för att nå målen i kursplanen. I diskussionen kom vi fram till att det är viktigt att använda laborativ matematik. Samtidigt anser flera lärare att det är bra om man har en matematikbok som man kan arbeta med som grund för lärandet, eftersom inte alla elever (eller lärare) kommer att anamma det laborativa arbetssättet fullt ut.

Vår uppfattning är att lärare är i behov av fördjupade allmändidaktiska kunskaper kring hur undervisningen kan utföras på andra sätt, mer än de traditionella läroboksstyrda och att



lärarna är i behov av att diskutera och reflektera över undervisningen tillsammans med kollegor och mentorer i högre utsträckning än idag.

## **6.5 Framtida forskning**

Under arbetets gång har det framkommit nya intressanta frågeställningar som vi fått lust att undersöka vidare. Det skulle vara intressant att studera laborativ matematik ur ett elevperspektiv. Vi vill undersöka om det finns något samband mellan förståelse och den arbetsglädje som laborativ matematiken kan medföra.

Till exempel skulle en studie kunna bedrivas, där forskaren spenderar en längre tid i studerandemiljön och genom diagnoser och observationer se om och i så fall hur laborativ matematik inverkar på elevernas inläring. Elevprestationer kan jämföras mellan de som har laborativ matematik och de som endas eller mestadels arbetar i sina läroböcker.

## 7. Referenslista

- Ahlberg, A. (2000). *Att se utvecklingsmöjligheter i barns lärande*. Wallby, K., Emanuelsson, G., Johansson, B., Ryding, R., Wallby, A. (red.). *Matematik från början*. Göteborg: NCM.
- Andersson, Brogren, Jonasson, Lindblad, Toll & Öreberg (1992) *Talriket Lärarhandledning åk 1*. Gleerups Utbildning AB Första upplagan sjunde tryckningen.
- Berggren, P. & Lindroth, M. (1997). *Kul matematik för alla*. Solna: Ekelunds Förlag AB
- Berggren, P. & Lindroth, M. (1997). *Positiv matematik* (2004). Solna: Ekelunds Förlag AB
- Dahl, K. & Rundgren, H. (2004). *På tal om matte: i förskoleklassens vardag*. Kristianstad: UR.
- Emanuelsson, G. (1996). Tankeinstrument för val av arbetssätt. I G. Emanuelsson, K. Wallby, B. Johansson & R. Ryding (red.), *Matematik – ett kommunikationsämne*, s. 15. Mölndal: Institutionen för ämnesdidaktik, Göteborgs universitet.
- Johansson, B. & Svedner, P-O. (2001). *Examensarbete i lärarutbildningen*. Uppsala: Kunskapsförlaget.
- Kaye, P. (1994). *Mattelekar: så hjälper du barn lära sig matte på ett lekfullt sätt: från förskola till mellanstadiet*. Jönköping: Brain Books.
- Lantz, Annika. (1993) *Intervjumetodik*. Lund: Studentlitteratur.
- Löwing, Madeleine. (2004) *Matematikundervisningens konkreta gestaltning: En studie av kommunikationen lärare – elever och matematiklektionens didaktiska ramar*. Göteborg: Kompendiet.
- Löwing, M., & Kilborn, W.( 2002). *Baskunskaper i matematik – för skola, hem och samhälle*. Lund: Studentlitteratur.
- Malmer, G. (1990). *Kreativ matematik*. Solna: Ekelunds Förlag AB.
- Malmer, G. (1992). *Matematik ett glädjeämne*. Solna: Ekelunds Förlag AB.
- Malmer, G. (2002). *Bra matematik för alla. Nödvändig för elever med inlärningssvårigheter*. Lund: Studentlitteratur.
- Marton, F & Booth, S (2000) *Om lärande*. Lund: Studentlitteratur.
- NCM. Nationellt centrum för matematikutbildning. (2001). *Hög tid för matematik*. NCM – rapport 2001:1. Göteborg: NCM.
- Olsson, I. (2000). *Att skapa möjligheter att förstå*. Wallby, K., Emanuelsson, G., Johansson, B., Ryding, R., Wallby, A. (red.). *Matematik från början*. Göteborg: NCM.

Olsson, I. Forsbäck, M. & Mårtensson, A. (1998) *MultiMatte Lärarpärm* Stockholm: Natur och Kultur

Pehkonen, E. (2001). Lärares och elevers uppfattningar som en dold faktor i matematikundervisningen. I B. Grevholm (Red), *Matematikdidaktik - ett nordiskt perspektiv*, s. 230-253. Lund: Studentlitteratur.

Rystedt, E. & Trygg, L. (2005). *Matematikverkstad*. Nationellt Centrum för Matematikutbildning, NCM.

Skolverket. (2003b). *Lusten att lära – med fokus på matematik*. Stockholm: Skolverket.

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

Thompson, A. G. (1992). Teacher's beliefs and conceptions: A synthesis of research. In D.A. Grouws (Ed), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, (pp.127-146). New York: Macmillan.

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

Skolverket (2002). *Grundskolans kursplaner och betygskriterier*, Västerås: Fritzes förlag.

#### **Internet källor:**

Statens offentliga utredningar, SOU 2004:97 (2004). *Att lyfta matematiken - intresse, lärande, kompetens*.

<http://www.regeringen.se/sb/d/220/a/30348>

## **Bilaga 1**

### **Intervjufrågor**

1. Vilken inriktning har du i din utbildning?
2. Hur mycket matematik hade ni i er utbildning?
3. Hur länge har du arbetat som lärare?
4. Vilken årskurs undervisar du i?
5. Hur många elever undervisas under matematiklektionerna?
6. Vad är/innebär matematik för dig?
7. Berätta om ditt tillvägagångssätt/arbetssätt i matematikundervisningen.
8. Vad är laborativt material för dig?
9. Hur kommer det sig att du började arbeta med laborativt material?
10. Tycker du att det är viktigt att använda laborativt material i matematikundervisningen?
11. Tror du att det finns skillnader i undervisningen beroende på elevernas ålder när man ska använda laborativt material?
12. Vilka material använder du i din matematikundervisning?
13. Har skolan materialet eller har du skaffat fram det?
14. Hur påverkas eleverna av att använda laborativt material?
15. Har du laborativ matematik utomhus?

## **Bilaga 2**

### **Laborativa Material**

Det finns mycket material som är laborativt. Vi ska ta upp några som är bra att ta i undervisningen.

#### **Plockmaterial**

Det kan vara böror, makaroner, pärlor, stenar, kapsyler mm. Det ska finnas ett antal av dem så barnen kan använda sig av det när de räknar. Det går bra att använda sig av dem i de fyra räknesätten

#### **Pengar**

Är också det bra att ha när man räknar men framför allt när man leker affär då lär man sig pengarnas olika värde.

#### **Tärningar**

Är bra att låta barnen/eleverna använda sig av när de ska lära sig räkna. Det går också bra att ha i början av multiplikationstränandet.

#### **Spel**

Det finns många olika spel som man kan använda sig av i olika syften. Det gäller bara att veta vad man ska träna.

#### **Naturens material**

Det kan vara allt från stenar, bär till blommor. Då kan man träna geometri, skala och man kan använda det när man lär sig räkna.

#### **Måttband, linjaler, snören och rep**

Är bra att ha när man ska mäta olika saker och jämföra hur stor skillnaden är.