



**Lärarytbildningen**  
**Examensarbete**  
**Hösten 2004**

## **Lärarens bakgrund och inställning till matematik**

Vilken betydelse har detta för elevers matematiklärande?

**Handledare:**  
**Sune Jonasson**

**Författare:**  
**Rebecca Karlsson**  
**Maria Persson**



# Lärarens bakgrund och inställning till matematik

Vilken betydelse har detta för elevers matematiklärande?

## Abstract

Syftet med denna uppsats är att få en inblick i hur lärarens tidigare erfarenheter och inställning påverkar undervisningen i matematik. Syftet är också att ta reda på hur detta påverkar elevers matematiklärande.

Vår undersökning bygger på intervjuer med lärare. Med vår intervjustudie vill vi undersöka varför en del lärare har ett mer laborativt arbetssätt än andra samt vilka faktorer som påverkar detta.

Uppsatsen visar på faktorer som påverkar undervisning i matematik såsom lärarens attityd till matematik, ämnes- och didaktiska kunskaper. Vi skriver också om vad som kan göras för framtidens matematikundervisning.

Resultatet visar på att lärarens attityd och arbetssätt har avgörande betydelse för elevernas lärande och inställning till matematik.

**Ämnesord:** matematik, laborativ matematik, inställning till matematik, lärarens roll, matematikundervisning, framtidens matematikundervisning.



# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD

7

## 1. INLEDNING FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.

1.1 BAKGRUND FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.

1.2 SYFTE FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.

1.3 METOD FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.

1.3.1 MATERIAL ELLER MATERIEL **FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.**

1.4 FRÅGESTÄLLNINGAR FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.

## 2. LITTERATURGENOMGÅNG FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.

2.1 LÄRARENS ATTITYD OCH BETYDELSE FÖR ELEVERS MATEMATIKLÄRANDE FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.

2.1.1 ERFARENHETER AV MATEMATIK **FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.**

2.1.2 LÄRARENS ROLL I MATEMATIKUNDERVISNING **FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.**

2.2 ELEVER OCH MATEMATIK FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.

2.3 UNDERVISNING FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.

2.3.1 ARBETSSÄTT **FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.**

2.3.2 INDIVIDUALISERING **FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.**

2.3.3 SPRÅKET INOM MATEMATIK **FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.**

2.4 LABORATIV UNDERVISNING FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.

2.5 STUDIER OM LÄRANDE FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.

2.6 STYRDOKUMENT FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.

2.7 FRAMTIDENS MATEMATIKUNDERVISNING FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.

2.7.1 PROPOSITION ANGÅENDE LÄRARUTBILDNINGEN **FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.**

2.7.2 FRAMGÅNGSRIKA LÄRARE ENLIGT DOUG OCH BARBARA CLARKE **FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.**

2.7.3 FÖRBÄTTRING AV GRUNDSKOLANS UTBILDNING ENLIGT RAPPORTEN LUSTEN ATT LÄRA **FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.**

## 3. EMPIRISK DEL FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.

3.1 METODDISKUSSION FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.

3.1.1 ETISKA ÖVERVÄGANDEN **FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.**

### **3.2 INTERVJUER**

3.2.1 INTERVJU A

3.2.2 INTERVJU B

3.2.3 INTERVJU C

3.2.4 INTERVJU D

3.2.5 INTERVJU E

FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.  
**FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.**  
**FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.**  
**FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.**  
**FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.**  
**FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.**

### **3.3 SAMMANSTÄLLNING AV INTERVJUERNA**

3.3.1 KRITIK MOT METODEN

FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.  
**FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.**

## **4. DISKUSSION**

**FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.**

## **5. SAMMANFATTNING**

**FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.**

**KÄLLFÖRTECKNING**

**BILAGA - INTERVJUFRÅGOR**



## **Förord**

Efter ett långt och intensivt arbete, vill vi framföra ett stort tack till vår handledare Sune Jonasson för ditt stöd under arbetets gång. Du har ett väldigt gott hjärta och ett engagemang utöver det vanliga!

Ett stort tack till de personer vi intervjuat!

Vi vill även tacka våra familjer som fått stå åt sidan. Vi tackar även varandra för ett gott samarbete och en rolig tid trots intensivt och hårt arbete!





# **1. Inledning**

Under denna rubrik kommer vi att presentera vår bakgrund, syfte, metod och våra frågeställningar.

## **1.1 Bakgrund**

Vi är två studenter som utbildar oss till lärare, för behörighet att undervisa i åldrarna 6-12 år. Benämningen på vår utbildning är Barnets lärande - lärarens roll, där vi valt att inrikta oss mot matematik/naturvetenskap. Våra idéer till denna uppsats har successivt vuxit fram under vår studietid, där den verksamhetsförlagda delen av utbildningen har varit av stor betydelse.

## **1.2 Syfte**

Vårt syfte med uppsatsen är att undersöka hur lärarens erfarenheter och inställning påverkar undervisningen till sitt arbetssätt i matematik. Vi vill med undersökningen försöka ta reda på varför vissa lärare arbetar mer laborativt än andra.

Vi vill undersöka om det har betydelse för eleverna i undervisningen, att läraren har goda didaktik- och ämneskunskaper i matematik.

## **1.3 Metod**

Vi läser relevant litteratur i ämnet vi valt att inrikta oss på. Metoden i vår undersökning är kvalitativ och vi har valt att göra semistrukturerad intervju. Den målgrupp vi valt för detta är lärare som undervisar i matematik i skolår tre till åtta med inriktning matematik/naturkunskap, svenska/samhällskunskap och specialpedagogik i sin utbildning. Anledningen till att vi gjort detta urval är för att undersöka om det är några skillnader i inställningen till ämnet beroende på utbildning. När vi genomförde våra intervjuer, valde vi att använda en bandspelare som hjälpmedel och före intervjuerna blev samtliga informerade att materialet skulle behandlas konfidentiellt.

Vi anser att det finns relevant litteratur om vilka laborativa material som finns och hur de används. Därför kommer vi inte i uppsatsen att presentera detta.

### **1.3.1 Material eller materiel**

Enligt Svenska Akademiens ordlista är material ett råämne, stoff medan materiel är ett redskap eller tillbehör.

Vi tolkar definitionerna ovan som att materialet kan vara ett papper. Om pappret exempelvis viks till en kub så är kuben i detta fall ett materiel.

Vi kommer genomgående i uppsatsen använda benämningen materiel, med undantag av intervjuerna. Då författarna som vi refererar till använder båda termerna, kan detta förekomma i vår litteraturlista.

## **1.4 Frågeställningar**

På vilket sätt ska läraren arbeta för att främja elevernas lärande i matematik?

Hur påverkas undervisningen i matematik av lärarens bakgrund samt inställning?

## **2. Litteraturgenomgång**

Här presenteras teori som ligger till grund för vår undersökning. Vi har valt att inrikta oss på undervisning, lärarens attityd och betydelse för elevers matematiklärande, laborativt arbetssätt, forskning och framtidens matematikundervisning.

### **2.1 Lärarens attityd och betydelse för elevers matematiklärande**

Detta avsnitt är uppdelat i erfarenheter av matematik och lärarens roll i matematikundervisning.

#### **2.1.1 Erfarenheter av matematik**

Olsson (2000) skriver att alla har olika attityder till matematik, positiva eller negativa, beroende på vilka erfarenheter våra möten med matematik har gett. Vissa tycker om matematik och ser den som en utmaning medan andra tycker att matematik var roligt i skolan även om det ibland var svårt att förstå. Matematik kan för somliga framkalla ångest.

I Skolverket (2002) står det att de som har negativa erfarenheter av matematik, finner den meningslös och svår att förstå. Detta kan leda till känslor av misslyckande och en följd kan bli att de negativa erfarenheterna överförs till nästa generation.

Malmer (2002) skriver att flertalet lärare inte fått se eller praktisera varierad undervisning under sin egen skolgång och utbildning.

Löwing & Kilborn (2002) menar att det inte alltid är så lätt att ta de initiativ som krävs för att förändra matematikundervisningen på grund av att studerande i lärarutbildningen inte fått tillräckligt djupa kunskaper i ämnets teori och didaktik. Det är lärarna som undervisar på låg- och mellanstadiet som lägger grunden för elevernas kunskaper och samtidigt deras attityder till matematik.

### **2.1.2 Lärarens roll i matematikundervisning**

Lärarens roll måste utvecklas då elevernas behov har förändrats, som Lingefjärd & Holmquist (2001) skriver om. De menar att lärarens uppgift blir mer kvalificerad, svårare och viktigare än tidigare. Elevernas individuella behov måste i större utsträckning mötas av läraren.

Löwing & Kilborn (2002) refererar till en rapport av Bengt Johansson, Hög tid för matematik:

Den nedskärningen i skolan som blev följden av den ekonomiska krisen drabbade matematikundervisningen mycket hårt. Skolor och lärare förmådde inte svara mot de nya kursplanernas mål och en stor andel ”enskild räkning” har lett till allt fler utslagna elever. Det finns en trend att lärare inte ska undervisa utan handleda och det har drabbat matematiken särskilt hårt på grund av det starka läromedelsberoendet och att många lärare saknar relevant utbildning. (Löwing, M. & Kilborn, W. 2002 *Baskunskaper i matematik*. s. 44)

Hur barn uppfattar matematik beror i hög grad på det arbetssätt och synsätt läraren har och väljer att tillämpa. Då vi känner oss trygga i vår lärarroll och har tilltro till vår egen kapacitet tror Malmer (1997) att läraren har förmåga att frigöra elevernas resurser.

Lindqvist (2003) har skrivit om hur viktig läraren är för elevernas matematiklärande. Hon skriver att läraren är det absolut viktigaste för att eleverna ska få lust att lära matematik. Eleverna vill ha lärare som kan förklara på olika sätt och som har tilltro till deras förmåga att lära sig.

Det sätt lärarna undervisar på kommer att påverka elevernas uppfattning om matematik, menar Pehkonen (2001). För de elever som tycker att matematik bara handlar om räkning är detta kanske en följd av ensidig och räkneinriktad undervisning. Om eleven måste använda sig av en annan form av tänkande än vad som krävs vid enkla räkneoperationer, kan detta skapa problem och bli ett oöverstigligt hinder.

Ulin (2001) skriver om lärarens kompetens för att kunna undervisa bra och pekar på några faktorer såsom inlevelseförmåga, tålamod, hjälpsamhet, självförtroende. Med andra ord menar han social kompetens. Dessutom måste läraren vara förtrogen med den ålder eleverna befinner sig i för att kunna förstå deras speciella förutsättningar.

Lärarens inställning till ämnet och till eleverna och det sätt varpå han eller hon uppfattar och spelar sin egen roll visar sig också vara mycket viktig om vi vill bygga upp en inre motivation hos eleverna. Detta är minst lika viktigt som de uppgifter och de arbetsätt som utgör ramen för elevernas arbete i undervisningen. (Holden, I. M. 2001. *Matematikdidaktik – ett nordiskt perspektiv*. s. 160)

Malmer (1997) skriver att alla har synpunkter om skolan. Lärarna måste bli mer medvetna och våga visa sig professionella. Då lärare vill ändra sitt arbetsätt kan det lätt uppfattas som hotfullt och det kan vara svårt att informera sina kollegor då de kan få uppfattningen att någon försöker få dem att förändra det arbetsätt de använder. Malmer menar att när man som lärare vet vad man gör och varför man gör det ska man ha tilltro till sin egen förmåga och våga lita på den.

I Matematikdelegationen (2004) betonas vikten av att öka medvetenheten om matematikens betydelse. I media diskuteras att det råder ett bristande intresse och bristfälliga kunskaper på alla nivåer i utbildning och samhälle. Det märks att en del tror att det är lätt att undervisa i matematik då läroböcker dominerar, men det måste i undervisningen ingå motiveringar, analys, problemlösning, värderingar och diskussioner.

Skolverket (2002) visar att lärares engagemang och kunnande är de viktigaste faktorerna för matematikutveckling.

## 2.2 Elever och matematik

Stendrup (2001) skriver om sina personliga erfarenheter som för honom varit en inspirationskälla i mötet med elever. Han menar att eleverna i allmänhet har större kompetens att lära sig matematik än skolan lyckats ta vara på.

Enligt Ahlberg (1995) lär sig eleverna den lösningsmetod läraren presenterar och när de ställs inför en annan variant av problem de inte tidigare mött, kan svårigheter uppkomma eftersom de inte förstått den underliggande principen.

Elevernas attityder och känslor har en stor inverkan på lösningsprocessen i matematik. Målinriktningen, självförtroendet men likaså elevens tro på sig själv och sin förmåga stärks genom lyckosamma resultat menar Ahlberg (1995).

I matematikundervisningen står oftast elevernas kunskaper och färdigheter i fokus för intresset. Det är också väsentligt att elevernas känslomässiga inställning till matematik uppmärksammas. Elevernas attityder har avgörande betydelse för deras förhållningssätt till matematik och påverkar i stor utsträckning deras lärande. (Ahlberg, A. 2000. *Att se utvecklingsmöjligheter i barns lärande* i Wallby, K. & Emanuelsson, G. m.fl. *Matematik från början*. s. 28)

Olsson (2000) skriver om att de elever vars svar inte alltid stämmer, hela tiden påminns om sina misslyckanden medan de som lyckas hela tiden får bekräftelse på sin skicklighet genom rätta svar. Självförtroendet påverkas och risken finns att de som upprepade gånger misslyckas, inte tror att de kommer kunna lära sig.

Ulin (2001) talar om fixeringen av svaret. I skolan har det för eleverna gällt att komma fram till rätt svar på uppgifterna, därmed sägs det inte att eleverna har förståelse för sitt eget tänkande.

I Malmers bok (1997) kan man läsa om att det för eleverna i skolan handlar om att göra rätt snarare än att förstå. Detta är ett hinder för utvecklandet av deras intellektuella förmåga. Konsekvensen av ett sådant arbetssätt blir att det för barnen grundläggs en bristande tilltro till den egna förmågan att tänka och reflektera.

I Skolverket (2002), kan man läsa att lärarens betydelse är avgörande. I en undersökning i rapporter är samtliga elevgrupper överens om att läraren är den viktigaste faktorn för lusten att lära. Det centrala är lärarens förmåga att motivera, inspirera och kunna förmedla kunskap. Eleverna önskar även att lärarna ska känna tilltro till deras förmåga att lära matematik.

## 2.3 Undervisning

I Kronqvist & Malmer (1993), kan man läsa om att undervisningen i skolan styrs av tre komponenter. Dessa komponenter är uppdrag från läroplan, kursplaner och lokal arbetsplan, den egna kapaciteten som lärare som påverkas av egen skoltid, lärarutbildning, den aktuella skolans traditioner, kollegor och utrustning samt eleven och elevgruppen som påverkas av familjen, klasskamrater och social situation.

Ahlberg (2000) hävdar att barns första möte med matematik i förskolan och skolan har stor betydelse för det fortsatta lärandet. Möjligheterna ökar om elever får tilltro till sin egen förmåga och då de med detta erfar att de vill och kan lära sig när matematiken blir meningsfull och verklighetsnära.

Det är positivt att lärare, lärarutbildare och forskare engagerar sig i förnyat innehåll på alla nivåer. Det har påpekats att mycket stoff i matematik ska läras in på kort tid. Det leder till ytlinläring med dålig förståelse för viktiga begrepp och osäkerhet i grundläggande färdigheter. Det kan diskuteras om kursplaner ska ha fokus på teoriinnehåll eller på utvecklandet av matematiska kompetenser som bättre än idag kan anpassas till studieinriktningar och intressen. (Matematikdelegationen. 2004. *Nya utmaningar i matematik*. s. 3)

### 2.3.1 Arbetssätt

Enligt Löwing & Kilborn (2002) har inte matematikläraren fått det stöd och de resurser som behövs för att utveckla en stimulerande undervisning. De har fått förlita sig på traditionella hjälpmedel och arbetssätt.

Det är icke sagt, att en sak är bra, därför att man alltid har gjort så. Den nya tiden går så svindlande fort. (Malmer, G. 2002. *Kreativ Matematik*. s.12)

Ahlberg (1995) skriver att en matematiklektion brukar gå till så att läraren förklarar eller repeterar ett moment för eleverna varav eleverna resterande del av lektionen själva arbetar med att lösa uppgifter i läroboken. Ofta sker kommunikationen under lektionerna som förekommer endast mellan läraren och de elever som ställer frågor. Om eleverna istället får tillfälle att tillsammans diskutera och reflektera över vad de gör, får de en matematisk förståelse i ett vidare perspektiv. För att eleverna i större utsträckning ska få ett förståelseinriktat förhållningssätt till matematiken kan det vara bra att koppla samman innehållet i uppgifterna till deras vardag.

Många lärare anser att laborativa övningar, diskussioner och samtal är något som tar tid. Läroboken innehåller, enligt Malmer (2002), det både lärare och föräldrar tycker är den riktiga och viktiga matematiken. Vidare tycker Malmer att det är en alldeles för stor klyfta mellan skolans matematik och den som tillämpas i vardagslivet. Följande citat av Freudenthal gäller ofta i svensk matematikundervisning:

The great problem of mathematics education is the gap between use and aims; in no other field of instruction is the distance between useless aim and aimless use so great. (Malmer, G. 1997. *Kreativ Matematik*. s. 47)

Kronqvist & Malmer (1993) tar upp erövrandet av ny kunskap. För att hjälpa eleverna att erövra insikter i matematikens abstrakta moment bör läraren inte enbart använda rent pedagogiska hjälpmedel utan också genom vardagliga material och utgångspunkt från elevernas erfarenhetsvärld. De menar även att det nästan är oundvikligt att det med en gemensam lärobok blir en spridning inom klassen. Boken blir en norm för vad som ska behandlas och läraren litar på att författarna vet hur stoffet på bästa sätt ska portioneras och att de följer läroplanen.

Ahlberg (1995) skriver om ett av de övergripande målen för undervisning i matematik som är att ge eleverna tilltro till sin förmåga och att motverka blockeringar och matematikängslan. Hon skriver dessutom om några delmål för undervisningen som ska leda fram till att eleverna förstår att matematiska problem är en del av vardagslivet och att språket som används i dagligt tal kan förknippas med det matematiska symbolspråket.

Malmer (1997) skriver om kvantitet och kvalitet. I skolan förmedlas mycket kunskaper men av allt man lär finns endast en liten del kvar efter en längre tid. Nu är det hög tid att satsa på kvalitet i ett längre perspektiv. Malmer menar att det är viktigt att lära sig ett sätt att lära, samt ha en positiv inställning till sitt lärande och att eleverna tillämpar de arbetsformer de skaffat sig.

### **2.3.2 Individualisering**

Det är relativt vanligt förekommande, enligt Ahlberg (1995), att lärare individualiserar matematikundervisningen för att möta alla elever. Det handlar då ofta om hastighetsindividualisering vilket betyder att eleverna räknar framåt i läroboken efter egen takt. Ahlberg menar då att läraren undervisar samtliga elever men på samma sätt för alla men vid olika tidpunkter. Hon menar för att uppnå verklig individualisering av undervisningen, födras det tillgång till en mängd olika metoder som anpassas till grupper av elever och till enskilda elever.



Ahlberg (1995) menar också att det inte är en självklarhet att ytterligare träning skulle leda till ökad förståelse. Hon skriver om att teknikträning och tabellkunskaper är bra i tidsbesparande syfte men att det inte medför en förståelse i att kunna formulera, lösa och förstå matematik.

Effektiva lärare anpassar undervisningen efter elevers olika behov, har tillgång till olika undervisningsmetoder och strategier, vilka passar varierande elevgrupper samt presenterar information på ett tydligt och engagerande sätt. Erfarna och välutbildade lärare har förmågan att skapa en didaktisk och en stimulerande helhet av sitt kunnande i olika undervisningssituationer. Lärarkompetensen, är den enskilda resurs som har störst betydelse för elevernas resultat. Detta finns att läsa i Skolverket (2002).

### **2.3.3 Språket inom matematik**

För den matematiska begreppsbildningen har språket stor betydelse. Barn hittar inte alltid rätt ord för det de vill uttrycka. Det är viktigt som lärare att vara medveten om att felkällan i elevernas svar kan vara att de inte har de rätta begreppen, när de ställs inför en fråga (Kronqvist & Malmer 1993).

Språket har betydelse då det bland annat är genom det talade språket som läraren har möjlighet att bli medveten om de svårigheter eleverna möter. Enligt Ahlberg (1995) är det genom detta som undervisningen kan anpassas så eleverna får en sammanhängande begreppslig förståelse.

Malmer (2002) menar att det i många fall är brister i språket som gör att eleverna inte kan uppfatta innehållet i textuppgifterna, eller för den del lärarens språk, trots att de behärskar de matematiska operationerna. Malmer tycker att undervisningen i alltför hög grad domineras av verbal framställning. Många barn har ett bristfälligt ordförråd och därför uppstår tidigt svårigheter i kommunikationen.

## **2.4 Laborativ undervisning**

Malmer (1997) ställer frågan om vilka alternativ och arbetsformer läraren kan tillämpa. Hon tycker att ett laborativt och undersökande arbetssätt kan bedrivas utan styrning från ett gemensamt läromedel.

Undervisningen bör kunna anpassas efter elevernas varierande förutsättningar och behov.

Lärare för de yngre eleverna och inom specialundervisningen har sedan länge insett att det är både nödvändigt och självklart att arbeta med konkretion i olika former. Men övriga lärare kände och känner ett visst motstånd. De är själva ovana och rädda för att eleverna skall tycka att det är "barnsligt". Arbetssättet förknippas ofta med nybörjarundervisning och svag prestationsförmåga och får därigenom låg status, vilket det finns anledning att försöka att ändra på. (Malmer, G. 2002. *Bra Matematik*. s. 92)

Ahlberg (1995) skriver att det är svårt för barn med den skrivna, formella matematiken de möter i skolan då den skiljer sig mycket från deras tidigare sätt att räkna. Detta blir ett kritiskt skede i matematiklärandet då barn ska tillägna sig det formella istället för sina egna informella lösningsstrategier. Det blir ett brott mot barnens sätt att tänka, det borde i större utsträckning ägna sig åt aktiviteter som bygger vidare på deras tidigare vardagliga kunskaper. Dessa kunskaper ska tas tillvara och utvecklas. Hon skriver om att lärarens intresse och stöd är nödvändigt i elevernas lärande.

Malmer (2002) pekar på vikten av varierande arbetsmaterial (diverse plockmaterial som stenar, snäckor, kastanjer, knappar men också klossar och stavar) i matematikundervisning. Barnen kan med hjälp av material i handling visa om de har förmågan att finna egna lösningar.

Furness (1998) skriver om vikten av att låta barnen själva bekanta sig med och utforska ett för dem nytt materiel. När de möter dessa materiel för första gången är de inte mottagliga för instruktioner, de behöver tid att själva undersöka olika möjligheter. Genom att läraren dokumenterar under det fria arbetet kan detta leda till vidare arbete i form av ett mer utvecklat tema.

Löwing & Kilborn (2002) menar att om matematikundervisningen byggs upp i en laborativ miljö och genom detta konkretiseras, så kommer eleverna kunna konstruera ny matematisk kunskap.

För att en elev ska kunna tänka matematiskt räcker det inte med goda ämneskunskaper. Flexibilitet i tänkandet och förmåga att utnyttja den befintliga kunskapen effektivt betyder mycket. Även elevernas syn på sig själva, uppgiften, situationen och matematiken är avgörande för hur de går tillväga när de löser matematiska problem. (Ahlberg, A. 1995. *Barn och matematik*. s. 28)

Ahlberg (1995) skriver om det konstruktivistiska synsättet som betraktas som en kontinuerlig förståelseakt. Det menas att eleverna måste få tillfälle att upptäcka och undersöka undervisningsinnehållet för ökad förståelse.

Vidare skriver hon om konsekvenser av en konstruktivistisk syn på kunskap och lärande, vilka sammanfattas i följande fem principer:

- Eleverna måste förstå innehållet i undervisningen.
- Det yttre agerandet är mindre intressant än elevernas tänkande.
- Syftet med den språkliga kommunikationen är att den ska vara en process i elevernas inläring och inte ett medel för att överföra kunskap.
- Läraren ska försöka förstå hur eleverna tänker trots att de inte löser ett problem så som läraren förväntat sig.
- Intervjuer och samtal med eleverna ska användas för att utveckla deras förståelse, inte endast för att kartlägga deras kunskaper.

Malmer (1997) pekar på vikten av att låta eleverna själva upptäcka matematiska samband samt ge tillfällena att använda sin kreativa förmåga i varierande elevaktiviteter. Dessutom måste alla elever få tillräcklig tid att erövra grundläggande matematiska begrepp.

Matematik förknippas med det hög-abstrakta, med att tänka fort, med att bemästra regler och med prestige – matematik har status. Men det är just de associationerna som skrämmer så många. Min erfarenhet är att om barn alltid har möjlighet att arbeta utifrån det konkreta så når de ett arbets- och tänkesätt där de ständigt pendlar mellan konkret handling och abstrakt tänkande i en fruktbar process. Min erfarenhet är att barn, som vuxna, behöver tid. Att arbeta i långsam takt över längre tidsperioder och att ha möjlighet att återkomma till idéer från olika vinklar och med olika material är värdefullt. Min erfarenhet är att när barn är med om att själva formulera det de gör skapar de regler som de verkligen förstår. Och när arbetet inte är förknippat med prestige, med att vara duktigare och att göra fröken eller pappan glad, då finns det en chans att det sker på kunskapandets egentliga villkor – att det sker utifrån nyfikenhet. (Furness, A. 1998. *Vägar till matematiken. Att arbeta med barn 5-7år*. s. 12)

Malmer (2002) styrker att skolan borde ägna sig mer åt ”handlingsmatematik” (göra-pröva) och åt ”muntlig matematik” (tänka-tala). På detta sätt kan vi mycket lättare tillägna oss den matematik som finns runtomkring.

Löwing & Kilborn (2002) definierar begreppet undersökande arbetssätt som ett vetenskapligt förhållningssätt som innebär att eleverna aktivt söker kunskap inom ett område. De menar

att ett undersökande arbetssätt kan användas i situationer såsom laboration, experiment, temaarbete, grupparbete och enskilt arbete.

Malmer (2002) kan inte åberopa några forskningsrapporter men vill med sina erfarenheter och iakttagelser peka på att rörelsen i det laborativa arbetet har en frigörande och positiv effekt på tänkandet. Hon skriver om att många elever tycker matematik är svårt och med det blir det tråkigt. Abstraktionsförmågan är i allmänhet svag hos elever i matematiksvårigheter, mycket beroende på ett begränsat ordförråd. Eleverna måste få arbeta med händer och ögon i kombination med att de berättar vad de ser och gör. Begreppsbildningen blir då väsentligt större.

Vi kan läsa, Malmer (1997), att lärare har en benägenhet att kopiera den undervisningsform de själva blivit utsatta för. Flertalet verkar inte ha varit med om ett undersökande och laborativt arbetssätt.

Sterner & Lundberg (2000), talar om vikten av att använda flera sinnen för sitt lärande. Genom att binda ihop språket med sina tankar och handlingar synliggörs detta inte enbart för sig själva utan också för andra.

Vill vi försöka hjälpa eleverna att skaffa sig effektiva hjälpmedel och verktyg måste vi se till att de får övning i att använda dem. Ett laborativt och undersökande arbetssätt talas det gärna om, men det är inte lika lätt att omsätta det i praktiskt handlande. Flertalet lärare har inte praktiserat det under sin egen skolgång och i många fall heller inte sett mycket av det under sin utbildning. Det är då heller inte förvånande om de känner sig osäkra och tveksamma. Ofta är det just det där första djärva "språnget" som är det svåraste. Har man väl gjort det, brukar man uppleva att det inte var så farligt. Man känner att man "bottnar" i den egna vunna erfarenheten – man både vet och kan mer än vad man egentligen visste om, så länge man sökte skydd bakom "experterna" och förlitade sig på dem. (Malmer, G. 1997. *Kreativ matematik*. s. 7-8)

Nyfikenhet, fantasi och kreativitet i kombination med språkförståelse och logiskt tänkande ser hon som viktiga mål att sträva efter under 2000-talet. Detta är någonting som inte bara hör ihop med matematikundervisningen utan med all annan undervisning.

## 2.5 Studier om lärande

I Skolverket (2002) kan man läsa om att forskare i matematik kommit fram till att om barn överger sina personliga lösningsstrategier för tidigt kan detta leda till en kritisk fas då de möter den formella skolmatematiken.

Per-Olof Bentley (2004) skriver angående forskares intresse kring frågan om hur viktig lärarutbildningen, ämnet och ämnesdidaktiken är. Det har framkommit att utbildning i ämnet är positivt relaterat till elevernas prestationer. I artikeln skriver han om en internationell forskning som visar att det är mer troligt att elever blir underkända om de undervisas av lärare utan ämnesteoretisk och didaktisk utbildning i matematik.

Skolverket (2002) har skrivit om tre teorier angående lärande. De nationella läroplanerna har påverkats av dessa teorier.

Den socialkonstruktivistiska teorin utgår ifrån att kunskap är något som växer och utvecklas i mötet med den som lär och den som undervisar. Den som kan skapa förutsättningar för lärande är läraren.

I metakognitiv teori där även kognitiv teori ingår, är tankefunktionen det centrala, med vars hjälp vi hanterar information. De yngre eleverna lär sig genom att först göra och med det följer en insikt där de vet vad de gör och till slut förstår de vad och hur de lärt sig. Glädjen som tydligt märks hos eleverna när de klarar av konkreta handlingar gör att vi förstår deras lust att lära. Metakognition handlar om att bli medveten om andras och sitt eget lärande, men även att förstå vad man lärt sig och varför. Det handlar även om att styra och värdera sitt lärande.

Symbolisk interaktion handlar om de lärandes samspel med hjälp av symbolspråk. Det är intressant om förhållandena i undervisningen är förankrade i elevers erfarenheter och uppfattningar om sammanhang utanför skolan. Undervisningen behöver innehålla begripliga undervisningssituationer, där både muntlig och skriftlig kommunikation liksom ord, uttryck och formuleringar ingår. Dessutom måste det finnas utrymme för dialoger samt socialt samspel.

Malmer (1997) skriver om Jean Piaget som har forskat kring frågor som rör tänkande och språk, om hur människan får kunskap om den värld hon lever i. Piagets omfattande studier har bland annat resulterat i att han urskiljer olika stadier i utvecklingen av barnets logiska tänkande. Han menar att det finns fyra stadier där utvecklingen sker gradvis. En av dessa stadierna är konkret tänkande som sker från 7-årsåldern upp till 12-årsåldern. Det är först

under denna period, enligt Piaget, som det går att bygga upp matematiska begrepp och dessa bör hela tiden vara knutna till handling, till konkreta materiella erfarenheter. Malmer har kommenterat Piagets fyra utvecklingsstadier och menar att barn har ett stort behov av att vara aktiva genom laborationer och experiment och att det inte räcker med att läraren försöker förklara med ord. Det är en förutsättning att eleverna själva får arbeta aktivt för att eleverna ska förstå de matematiska begreppen, det räcker inte med att läraren visar och åskådliggör.

Ahlberg (1995) skriver om Lev Vygotsky, en forskare som betonat den avgörande betydelsen som språket har för allt lärande. Språket har sitt ursprung i allt tänkande och utvecklas i relation med andra människor. I relation med andra gör de kunskapen till sin egen. Det barnen behövde hjälp med tidigare behärskar de sedan själva.

Malmer (1997) nämner en undersökning vilken kommit fram till slutsatsen att barns färdigheter har större samband med erfarenheter än med ålder. Detta kan tyda på att uppfostrings- och undervisningsmetoder är av enormt stor betydelse. Dessa resultat kolliderar delvis med Piagets grundtankar som vi tidigare nämnt om att barns utveckling är knutna till åldern. Han menade:

Att människor inte kan nå kunskap om världen direkt genom sina sinnen, utan det är först och främst genom våra handlingar som vi får en förändrad syn på världen. (Ahlberg, A. 1995. *Barn och matematik*. s. 25)

Forskningsresultaten Ahlberg (1995) behandlar kan ge förklaringsmodeller till hur eleverna bildar kunskap och lärande. Resultaten kan visa riktningen för undervisningen i matematik. Däremot ger inte forskningen några definitiva riktlinjer för hur undervisningen ska bedrivas.

## 2.6 Styrdokument

Under rubriken, skolans uppdrag, i Läroplanen för det obligatoriska skolväsendet (2001) står det skrivet att ett av skolans uppdrag är att stimulera individen till att hämta kunskaper och därmed främja lärande.

Vidare står det att skolan ska stimulera eleverna till utveckling där eleverna har möjligheter att pröva, utforska och tillägna sig olika kunskaper och erfarenheter.

Under rubriken mål att uppnå står det att skolan ansvarar för att varje elev efter genomgången grundskola kan tillämpa sina kunskaper i vardagslivet och behärska grundläggande matematiskt tänkande.

Skolans mål att sträva efter är att varje elev har lust att lära, utvecklar nyfikenhet och tillit till sin egen förmåga.

I Skolverket (2000) står det skrivet att om man framgångsrikt ska kunna utöva matematik krävs en balans mellan kreativa, problemlösande aktiviteter och kunskaper om matematikens begrepp, metoder och uttrycksformer. Detta gäller alla elever, såväl de som är i behov av särskilt stöd som elever i behov av utmaningar. Under rubriken bedömning i kursplaner och betygs-kriterier, står det att en viktig aspekt av kunnandet är elevens förmåga att uttrycka sina tankar muntligt och skriftligt med hjälp av det matematiska symbolspråket och med stöd av konkret material och bilder.

Ahlberg (1995) skriver att det för lärare är mycket relevant utifrån ett läroplansteoretiskt perspektiv att studera vad som ska behandlas i undervisningen, hur och varför ett visst innehåll ska behandlas. Hon skriver vidare om att förståelsens betydelse för barns lärande starkt betonas i Lgr 80. Detta har fått en ännu mer framträdande plats i Lpo 94 men det har inte ännu fått något starkare gensvar i undervisningen.

## **2.7 Framtidens matematikundervisning**

Under denna rubrik har vi valt att presentera olika förslag till förbättrad matematikundervisning enligt Doug och Barbara Clarke, en proposition från regeringen och en rapport från skolverket.

### **2.7.1 Proposition angående lärarutbildningen**

I budgetpropositionen år 2004, tar regeringen upp att goda kunskaper i matematik är av stor vikt, då insikterna är viktiga i såväl vardag som ett aktivt deltagande i samhälls- och arbetsliv. Regeringen har även uppfattningen att matematikundervisningen i skolan utvecklas så att elevernas intresse och kunskaper i matematik ökar. Regeringen ser ett problem i att det är en brist på antalet lärare med inriktning mot matematik/naturkunskap och har ett mål med lärarutbildningen, vilket är att fler inriktar sig mot dessa ämnen, Matematikdelegationen (2004 a).

För att utveckla matematikundervisningen krävs det tid och resurser. Lärarutbildningen i matematik behöver fördjupas och breddas. Det krävs kunniga, intresserade och aktiva lärare

som kan leda och stimulera barns matematiklärande för att kunna svara upp till kraven i dagens samhälle, Matematikdelegationen (2004 b).

### **2.7.2 Framgångsrika lärare enligt Doug och Barbara Clarke**

Doug och Barbara Clarke (2002), professor och universitetslektor på universitet i Melbourne, skriver om vad de anser nödvändiga faktorer för att undervisa i matematik som en framgångsrik lärare. De menar att läraren måste ge matematikuppgifter som engagerar eleverna. Ett urval av olika material, framställningar och sammanhang ska användas för ett och samma begrepp.

Det är viktigt att läraren spontant använder de tillfällen till lärande som uppstår och knyter an till tidigare lektioner och erfarenheter. Doug och Barbara Clarke fortsätter med att beskriva, för vad de anser vara den optimala klassrumsinteraktionen. De pekar på vikten av att läraren använder variation i frågor för att visa på och utmana elevernas tänkande och resonemang, att uppmuntra eleverna till att beskriva sitt tänkande och sina idéer men också att lyssna på och utvärdera andras tänkande och idéer samt bidra med metoder och förståelse. Den framgångsrika läraren måste själv lyssna uppmärksamt på varje elev och bygga på deras begrepp och strategier samt sätta upp höga men realistiska förväntningar på samtliga elever. De skriver om utvärderingsmetoder att läraren inom detta område måste använda varierande metoder. Genom att observera och prata med eleverna kan vidare planering anpassas efter resultatet.

Framgångsrika lärare måste ha personliga egenskaper såsom en övertygelse att matematik kan och bör vara lustfylld, en säkerhet på egna kunskaper på den nivå de undervisar samt visar stolthet och glädje över elevernas framgångar.

### **2.7.3 Förbättring av grundskolans utbildning enligt rapporten Lusten att lära**

I Skolverkets rapport Lusten att lära med fokus på matematik (2002), föreslås följande förbättringar av grundskolans utbildning i matematik:

- Det krävs en mer varierad undervisning, större flexibilitet och en anpassning till elevernas intresse, förkunskaper, förförståelse och studieinriktning.
- Eleverna behöver uppgifter som utmanar, både läroboksbaserade och hämtade från verkligheten, alltså ett för eleverna relevant och begripligt innehåll.



- Fler inslag av praktiska tillämpningar och konkreta upplevelser.
- Det krävs också ett mycket varierat arbetssätt med laborativa metoder både individuellt och i grupper.
- Lärobokens dominans i undervisningen måste minskas till förmån för olika läromedel och undervisningsmateriel för att nå nationella mål.
- Ett mer ämnesövergripande samarbete där matematik ingår.
- En allsidig utvärdering som lyfter fram olika kvaliteter i lärandet, med fler bedömningsgrunder än skriftliga prov.
- Lämplig uppföljning och återkoppling som leder eleverna vidare i sin förståelse och lärande.
- Att eleverna får större möjligheter till inflytande och påverkan på studierna.

### **3. Empirisk del**

Här presenteras metoddiskussion, etiska överväganden, intervjuundersökning, sammanställning av intervjuerna och kritik mot metoden.

#### **3.1 Metoddiskussion**

Vi har i vår undersökning valt att använda oss av intervju för datainsamling, efter åtskilliga funderingar fram och tillbaka mellan detta och enkätundersökning. Anledning till att vi valde intervjuer är dels att vi anser att man får bättre kontakt med den enskilda individen, samt att det utifrån frågeställningen lämpar sig med denna metod.

Intervjustudierna är semistrukturerade och standardiserade, vilket betyder att frågorna är ställda i exakt samma ordning till varje individ, samt att vi före intervjuerna kan förutsäga vilka alternativa svar som är möjliga på flera av intervjufrågorna.

Vi har använt oss av termen material i våra fem intervjuer. Detta för att författarna i litteraturen mestadels använder sig av denna benämning och vi ville ta reda på om de intervjuade invände mot att vi använde ordet material och inte materiel.

Miljöerna i vilka intervjuerna genomfördes varierade, vilket kan ha påverkat resultatet. Två av de fem, intervjuades i deras hem och de resterande tre i skolmiljö. Intervjuerna genomfördes vid olika tidpunkter. Tidpunkterna kan ha påverkat resultatet.

### 3.1.1 Etiska överväganden

Vetenskapsrådet har i sina etikregler fyra allmänna huvudkrav på forskningen vilka är informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet och nyttjandekravet. Vi har i vår undersökning valt att följa dessa fyra krav.

- Informationskravet innebär att forskaren skall informera berörda parter angående forskningsuppgiftens syfte. Dessutom bör information anges angående deltagarnas uppgift i undersökningen och att det är frivilligt att delta.
- Samtyckeskravet säger att deltagaren själv bestämmer över sin medverkan.
- Konfidentialitetskravet innebär att uppgifter om personerna i undersökningen ska ges största möjliga konfidentialitet.
- Nyttjandekravet säger att man endast får använda insamlade uppgifter om enskilda personer för forskningsändamål. (Wernberg, A m. fl. 2001. *Värdegrund – orden som inte finns*. s. 19)

Innan intervjun påbörjades tillfrågades de vi skulle intervjua om de accepterade att bli inspelade. Svaren blev enhetliga, samtliga accepterade detta. All medverkan i studien byggde på frivillighet. Vi informerade de medverkande om att all data skulle behandlas konfidentiellt. För att säkra lärarnas sekretess har deras namn ersatts med en bokstav. Materialet har förvarats så att obehöriga inte har tillgång till det. Vi ämnar inte använda insamlat material till annat än denna uppsats.

## 3.2 Intervjuer

Nedan finns en sammanfattning av de fem intervjuerna. Vårt urval av undersökningsgruppen gjordes med utgångspunkt från individernas utbildningar samt vilka skolår de undervisar i. Vi har dessutom fått inblick i tre av de fem lärarnas arbetssätt, då vi besökt deras verksamhet.

### 3.2.1 Intervju A

Manlig lärare född -72 med lärarutbildning med inriktning mot matematik/naturvetenskap för skolår 1-7. Elevantalet på skolan är cirka 100. Han intervjuades på skolsköterskans rum.

Läraren undervisar i skolår 4-5. Gruppstorleken varierar mellan 11 och 17 elever. Hans arbetsätt i matematik är att följa läroboken, Mattestegen, samt lägga till gruppövningar, tärningsspel och laborationer.

Han individanpassar genom att eleverna får räkna i sin egen takt. Läraren anser att han individanpassar mindre nu än tidigare, eftersom det är viktigt att prata matematik, till exempel genom gruppdiskussioner. För att alla ska bli engagerade i diskussionerna krävs det, enligt honom att eleverna måste vara på någorlunda samma ställe i läroboken.

På frågan om vad laborativt materiel var för honom blev svaret att det kan vara många olika saker, allt från ett papper till tandpetare, ärtor eller tidtagarur. Han använder dessa materiel i sin undervisning.

Minnena från den egna skolgången och matematikundervisningen är att de mest räknade i boken och ibland gjorde de laborationer. I lärarens utbildning läste de många poäng inom matematik. Mycket av den undervisningen de fick, gick ut på att lära sig olika teorier och fördjupa sina egna kunskaper. Endast i en delkurs lärde de sig att använda materiel.

Han anser att det är många lärare som mer eller mindre använder sig av laborativt materiel för att konkretisera undervisningen. På frågan om han tror lärares inställning till laborativ undervisning ändras beroende på elevernas ålder svarade han att han tror det finns en vits med att vid låg ålder använda mer laborativt materiel än vid högre ålder. Vitsen med att använda laborativt materiel vid låg ålder är att det då är svårt att generalisera och se sammanhang.

Läraren anser att elevernas förståelse visar sig genom hur de kan föra ett resonemang kring olika begrepp samt om de kan delta i diskussioner, men även genom att eleverna har räknat rätt. Han bedömer både resultat av prov, diagnoser och förståelsen. Diagnoserna har en stor betydelse för hur det har gått för eleverna jämfört med de nationella målen.

### **3.2.2 Intervju B**

Kvinnlig specialpedagog född –46 med lärarutbildning med inriktning mot svenska för lågstadium. Elevantalet på skolan är cirka 100. Hon intervjuades i klassrummet.

Eleverna som läraren undervisar går i skolår 3-5. Antal elever varierar, från en till flera. Arbetsättet i matematik kan se väldigt olika ut beroende på gruppen. Hon undervisar de elever som har matematiksvårigheter men även de elever som har svårt med koncentrationen. Undervisningen individanpassas till varje elev då hon arbetar som specialpedagog.

På frågan om vad laborativt materiel är för henne så blev svaret:

- Någonting man kan ta på och som man kan lägga framför sig och titta på. Det är nog pengar som jag använder allra mest. Jag tycker att fingrar också kan vara ett laborativt material. Det tillåter jag. Och då finns det barn som sitter och nästan blir förskräckta när det är tillåtet, och de säger att det får jag inte för fröken, och de gömmer det under bordet och så, men jag säger att de får använda fingrarna.

Pengar är det bästa laborativa materiel hon kan tänka sig, men även klossar och spel. Specialpedagogen minns inte så mycket från sin egen skolgång när det gäller matematikundervisningen, förutom att de räknade. Hennes utbildning är det gamla seminariet utan någon särskild inriktning, det liknade den vanliga skolan. Matematik hade de dock inte särskilt mycket av. Kompletteringar har skett med någon kurs i detta ämne.

Specialpedagogen undervisar elever som tycker det är genant att plocka fram materiel i det ordinarie klassrummet. Hon tror att lärares inställning till användandet av laborativt materiel ändras beroende på elevernas ålder.

Elevernas förståelse visar sig genom att de får förklara hur de har tänkt och varför de gjort på ett visst sätt. Hon säger också att diagnoser visar om eleverna har förstått.

### **3.2.3 Intervju C**

Kvinnlig lärare född -75 med lärarutbildning med inriktning mot matematik/naturvetenskap för skolår 1-9. Elevantalet på skolan är cirka 300. Intervjun genomfördes i lärarens hem.

Eleverna går i skolår 5-8. I år undervisar hon i halvklass med som mest 20 elever. Läraren berättar om sitt arbetssätt i matematik som varierat en del men som nuläget är arbetar de periodvis varav två veckor är laborativ undervisning med följd av fyra veckors arbete i läroboken med genomgångar. De två första veckorna är en förberedelse inför arbete i läroboken. Ibland arbetar de inte alls med läroboken då det, enligt läraren, är enklare att använda laborativt materiel för att befästa ett begrepp.

Hon anser inte själv att hon individanpassar mer än att hon låter de elever med svårigheter i matematik, få mer tid på sig. Boken är indelad i ett lätt och ett svårt spår varav dessa elever följer det lättare.

Laborativt materiel är, för läraren, kortlek, tärningar, figurer, spel etc. I sin undervisning använder hon sig av matematikbok, skrivhäfte, tärningar, kortspel, problemlösningslåda och materiel som hon själv gjort.

Under hennes egen undervisning i de tidiga skolåren användes endast lärobok. Läraren har inriktning matematik/naturvetenskap mot skolår 1-7 i sin utbildning men har kompletterat med kurser såsom 20 poäng matematik och 70 poäng naturkunskap. Idag har hon behörighet att undervisa från skolår 1 till 9. Hon berättar att hon inte vill arbeta särskilt mycket i läroboken men att det rent praktiskt inte fungerar då det inte finns tillräckligt mycket tid till planering. Hon ser läroboken som en nödlösning och det är därför de endast arbetar laborativt i cirka två veckor.

Läraren svarar följande på vår fråga om hon tror lärares inställning ändras beroende på elevernas ålder när det gäller användandet av laborativ materiel:

- Det är ju mer laborativt när man är yngre och sen minskar och minskar det. Jag tror de som jobbar i lägre stadier är mycket bättre på det än de som jobbar på högstadiet. Antagligen för att det finns en tradition där, sen en längre tid tillbaka, att använda laborativt material. Och det finns inte lika mycket, om man tittar och går på en mäsas, en läromedelsmäsas, så finns det betydligt mycket mer för mindre barn än för äldre. Också är det enklare att göra spel och sånt till yngre barn. Ja, det är kanske inte det, men i och för sig, jag tycker det känns lättare i alla fall.

Hon anser att elevernas förståelse visar sig genom samtal men också genom prov men hon är uppmärksam på att eleverna kan räkna rätt utan ha förståelse. Hennes bedömning är både resultat av prov, diagnoser samt förståelsen.

### **3.2.4 Intervju D**

Kvinnlig lärare född -68 med lärarutbildning med inriktning mot svenska/samhällsvetenskap för skolår 1-7. Elevantalet på skolan är cirka 140. Intervjun genomfördes i lärarens klassrum.

Läraren undervisar i skolår 3 och har som mest 20 elever. Hennes arbetssätt är att följa läroboken men tillägger materiel då hon anser att läroboken inte täcker upp tillräckligt.

Hon tycker att hon individanpassar genom att alltid följa upp de elever med svårigheter och då tar hon hjälp av annat materiel än läroboken.

Läraren använder sig av, för henne, laborativt materiel såsom knappar, kulram, pengar, tangram, klockor och miniräknare.

Det enda hon minns från sina egna tidigare skolår är räkning i lärobok samt att de skulle skriva fina siffror. Hon minns inget laborativt materiel.

Inriktningen på lärarens utbildning är svenska/samhällsvetenskap. Matematik har hon endast fått fem poäng av och har inte kompletterat med några kurser i ämnet. Eftersom läraren endast undervisat i matematik under en kortare period, tycker hon att hon inte har någon uppfattning om andra lärare använder sig av laborativt materiel i sin undervisning. Hon har besökt någon enstaka klass under matematikundervisning där hon sett laborativt materiel och tror att det används mest i de lägre skolåren.

På frågan om hon tycker att elevernas förståelse visar sig genom att de räknat rätt svarar hon följande:

- Ja, till viss del så är det den första kollen jag har på mina elever, så det är ju att de som inte gör rätt i boken, det är ju de första som jag sätter mig med i en sån här liten grupp som vi plockar fram konkret material igen. Kanske då samma material som jag har arbetat med på tavlan, sen kan det ju säkert finnas eftersom du nu säger det, ställer frågan, barn där man räknar rätt, men att man kanske inte har förståelsen, utan man har lärt sig. Och det visar sig kanske senare och ibland för sent.

Läraren anser att en elev har nått förståelse genom att det inte går att finna några, vad hon kallar, konstiga fel i boken och detta är hennes första koll på elevernas förståelse. Antal fel är inget som står till grund för hennes bedömning.

### **3.2.5 Intervju E**

Kvinnlig lärare född -66 med mellanstadieläro-utbildning. Elevantalet på skolan är cirka 60. Intervjun genomfördes i lärarens hem.

Läraren undervisar fem elever i skolår 5. Hennes arbetssätt är att eleverna räknar i läroboken hälften av tiden och resterande tid ägnas åt laborativ matematik. Individanpassning sker utefter varje elevs behov. Extra stöd kan för någon elev bara vara att sitta bredvid läraren, emedan andra behöver arbeta mer med det laborativa för att nå förståelse.

Laborativt materiel för läraren är klossar, nötter, olika mått, pengar och allt annat som man kan använda till att bygga eller räkna ut någonting.

Minnena från den egna skolgången, när det gäller matematik kännetecknas av enbart räkning i läroboken. Läraren är utbildad till mellanstadielärare, utan någon särskild inriktning,

men med endast två poäng matematik. Hon har gått en kurs i matematik. Läraren anser att det är många i dagens skola som inte använder sig av laborativt materiel i sin undervisning. Om matematikundervisningen sker i en liten grupp arbetar man laborativt oavsett stadie. I helklass blir det mindre laborativt arbete desto äldre eleverna blir. Elevernas förståelse visas genom att de talar om hur de kommit fram till lösningen. Om svaret inte är det rätta kan det vara ett tekniskt fel, men det är tankegångarna som är det viktiga. Bedömningen av eleverna sker när läraren sitter och jobbar med dem, då det både hörs samt syns vad de har uppfattat och inte uppfattat.

### **3.3 Sammanställning av intervjuerna**

När vi tittar och jämför materialet av intervjuerna märker vi en skillnad i arbetssätt mellan lärare A, C och D. A och C har studerat mer matematik i sin utbildning än vad lärare D har gjort. Samtliga använder sig av lärobok men skillnaden i deras pågående arbetssätt är att lärare A och C har inslag av mer laborativt materiel i sin undervisning.

Samtliga som vi intervjuat anser att de individanpassar undervisningen, mer eller mindre. Lärare B och E undervisar i små grupper och därför har de möjlighet att sitta enskilt med varje elev och på så sätt kan de tydligare se till elevernas behov. A, C och D har större grupper där individanpassningen sker genom att låta varje elev arbeta i sin egen takt.

Alla lärare har studerat matematik under utbildningen, dock i mycket varierande omfattning.

De intervjuade använder laborativt materiel utöver läroboken. Från deras egen skolgång är det endast lärare A som kan minnas att de fick arbeta laborativt. Lärare A anser att det är många lärare som använder sig av laborativt materiel i sin undervisning, däremot tror inte lärare B, C och E att det är så. Lärare D säger sig inte ha någon uppfattning om detta. Samtliga tror att lärares inställning till att arbeta med laborativt materiel ändras beroende på elevernas åldrar. Lärare E hävdar att de på lågstadiet arbetar mer laborativt men när eleverna blir äldre förekommer det i mindre utsträckning. Hon tror däremot att det i en liten grupp med elever i svårigheter laboreras mycket i alla åldrar.

Lärare A, B, C och E tycker att elevernas förståelse i matematik visar sig genom samtal och diskussioner där de får möjlighet att förklara hur de tänkt och varför de gjort på ett visst sätt. Lärare D tycker däremot att om eleverna inte nått förståelse så visar det sig genom felräkningar.

Samtliga intervjuade bedömer elevernas prestationer både genom resultat av prov, diagnoser men även genom samtal och diskussioner.

Som vi tidigare nämnt, använde vi oss av termen material i intervjuerna. Ingen av de intervjuade kom att kommentera detta.

### **3.3.1 Kritik mot metoden**

Trots att vi endast intervjuat fem personer kan vi se att våra litteraturstudier överensstämmer med resultatet av intervjuerna. Efter bearbetningen av intervjuerna inser vi ändå att vi borde intervjuat fler lärare för att ännu mer påvisa att relevant litteratur stämmer med verkligheten.

Även med ett fåtal intervjuer kan vi utifrån dessa tillsammans med egna erfarenheter inom skolverksamhet, styrka det sanningsenliga mellan litteratur och resultaten av intervjuerna.

Vidare undersökning hade kunnat resultera i en större studie för ett mer generaliserbart resultat.

## **4. Diskussion**

Under denna rubrik har vi valt att diskutera, analysera och reflektera över litteraturen och vår undersökning.

Vi vill kunna förmedla den kunskap vi erhållit, med denna uppsats, till våra blivande kollegor.

Utifrån egna erfarenheter tycker vi att det är anmärkningsvärt att det är många som har en negativ syn på matematik. Under vår egen skoltid har vi inte alltid haft det lätt i detta ämne. För oss har matematik endast inneburit mekanisk räkning, utan några inslag av annat materiel än läroboken. Allt som oftast har vi haft lärare med gedigna kunskaper i ämnet, men som haft svårigheter att förmedla dem.

I litteraturen visar både Olsson (2002) och Skolverket (2002) att alla har olika attityder till matematik, beroende på tidigare erfarenheter och att de med negativa erfarenheter finner den meningslös och svår att förstå. Detta kan leda till känslor av misslyckande vilket i sin tur kan överföras till nästa generation. Genom litteraturen har vi fått kunskap om att det inte enbart är



viktigt att förklara olika moment i matematiken för eleverna, utan även för föräldrarna. Detta för att föräldrarna ska känna sig delaktiga och förhoppningsvis få en positiv syn på matematik.

Malmer (1997) skriver om att det för lärare kan vara svårt att ändra sitt arbetssätt då det kan uppfattas som hotfullt av kolleger. Hon menar att kollegerna då kan få uppfattningen att någon försöker förändra deras arbetssätt.

Det är en oroande faktor för oss som blivande lärare, som anser att matematikundervisningen bör förändras. Malmer (1997) påpekar vikten av att lärare måste våga visa sig professionella i det ämne man behärskar.

Ahlberg (1995) skriver om att eleverna lär sig den lösningsmetod som läraren presenterar. Vår erfarenhet säger oss att eleverna idag ofta får arbeta ensidigt och mekaniskt i matematik. Som blivande lärare tycker vi att det är av stor vikt att bekräfta eleverna och på så sätt stärka deras självförtroende. Positiva resultat såsom en god förståelse, menar Ahlberg, stärker elevernas självförtroende. Hon menar även att elevernas attityder är avgörande för deras förhållningssätt i matematik och detta påverkar i stor utsträckning deras lärande.

Malmer (2002) tycker att det är en alldeles för stor klyfta mellan skolans matematik och den som tillämpas i vardagslivet. Ahlberg (1995) skriver om att eleverna måste få ett mer förståelseinriktat förhållningssätt till matematik, detta genom att koppla samman innehållet i uppgifterna till deras vardag. I Läroplanen för det obligatoriska skolväsendet (2001) står det under rubriken mål att uppnå, att skolan ansvarar för att varje elev efter genomgången grundskola behärskar grundläggande matematiskt tänkande och kan tillämpa det i vardagslivet.

Vi anser att det är viktigt att göra vardagsanknytningar i undervisningen och att individualisera. För oss är individualisering att läraren tar tillvara på elevernas intressen och utgår från det i undervisningen. Genom att knyta an matematikuppgifter till intresse och erfarenheter kommer elevernas motivation öka och vi anser därmed att matematiken för dem kan komma att kännas mer meningsfull. Precis som Ahlberg (1995) skriver, anser vi, att vid verklig individualisering fodras det en mängd olika metoder i undervisningen som anpassas till grupper av elever och till enskilda elever.

En del tror att det är lätt att undervisa i matematik och i media diskuteras bristande kunskaper och intresse (2004). Att det kan anses som lätt att undervisa i matematik, kan vi delvis förstå. Om man i sin undervisning enbart arbetar i läroboken och låter alla elever följas åt kan det,

enligt oss, vara relativt lätt. Vissa lärare har en tendens att gömma sig bakom läroboken och låta denna vara dominerande. Vi anser att de som säger att matematikundervisningen skulle vara enkel, inte har kunskaper om att matematik är mycket mer än enformig räkning i läroboken. Läroboken innehåller det som både föräldrar och lärare tycker är den riktiga och viktiga matematiken, hävdar Malmer (2002). Precis som Doug och Barbara Clarke (2004) och Skolverket (2003) skriver, tycker vi att lärare bör ge eleverna engagerande matematikuppgifter, ha tillgång till ett urval av olika materiel och knyta an till tidigare lektioner och erfarenheter. Vi anser att lärobokens dominans måste minska för utrymme åt laborativt arbetssätt, för att nå målen i matematik, vilka det står om i styrdokumentet.

Vi tycker också att ett viktigt mål är att sätta upp höga men realistiska förväntningar på samtliga elever. Som lärare måste man ha personliga egenskaper såsom en övertygelse att matematik bör vara lustfylld, en säkerhet på egna kunskaper på den nivå de undervisar samt visa stolthet och glädje över elevernas framgångar.

Enligt Ahlberg (1995) så har språket en stor betydelse då det är genom det som läraren har möjlighet att bli medveten om de svårigheter eleverna möter. Detta har vi erfart i verksamheten men också via de fem intervjuer vi genomfört. Lärare A, B, C och E anser att det är genom samtal och diskussioner elevernas tankar och förståelse synliggörs. Malmer (2002) skriver om att det är många barn som har ett bristfälligt ordförråd och att det därför kan uppstå svårigheter i kommunikationen.

Vi anser att ett viktigt moment i matematikundervisningen är att prata matematik, inte enbart i dialog mellan lärare och elever utan även i olika gruppkonstellationer. Genom diskussioner anser vi att eleverna får möjlighet till reflektion och att synliggöra sina tankar för sig själv och andra. Enligt Ahlberg (1995) samt den konstruktivistiska synen på kunskap och lärande är syftet med den språkliga kommunikationen att den ska vara en process i elevernas inläring.

Lärarens inställning till laborativ undervisning påverkas av bland annat egen skolgång och utbildning. Vi tror att det för en laborativ undervisning krävs en säkerhet inom området laborativa materiel, vad detta är och hur det kan användas. Enligt Furness (1998) är det viktigt att låta eleverna experimentera med dessa materiel och att läraren har en positiv inställning och tilltro till elevernas kapacitet. Laborativt arbetssätt förknippas ofta med nybörjarundervisning och svag prestationsförmåga och får därigenom låg status, vilket det finns anledning till att ändra på, menar Malmer (2002).

Det arbetssätt och synsätt läraren har och väljer att tillämpa påverkar i hög grad hur eleverna uppfattar matematik, menar Malmer (1997).

Enligt Malmer (1997) anser många lärare att laborativt arbetssätt med övningar, diskussioner och samtal är något som tar tid, vilket vi i viss mån kan ge medhåll om. Vi anser att planering inför ett laborativt arbetssätt samt genomförandet tar tid, men om ett sådant arbetssätt kan ge eleverna bättre förståelse i matematik än den läroboksstyrda undervisningen, är detta ändå en kvalitativ framgång inom matematikundervisning.

I våra intervju- och litteraturstudier framgår det att utbildningen har betydelse för framtida undervisning i matematik. Vi menar att grundskolans matematikundervisning måste förändras så att varje individ bland annat får tilltro till sitt eget matematiska tänkande. Vidare behöver det ske en förändring i lärarutbildningen på så vis att varje studerande fördjupar sina kunskaper i matematikämnets teori och didaktik. Tre av fem intervjuade i vår undersökning har efter sina lärarutbildningar kompletterat med kurser i matematik i varierande omfattning. Malmer (2002) skriver att flertalet lärare inte fått praktisera varierad undervisning, varken under sin egen skolgång eller utbildning.

Vi anser att det krävs en komplett utbildning såväl kunskapsmässigt som didaktiskt för att läraren ska känna sig trygg i sin lärarroll. Pehkonen (2001) skriver om att det sätt läraren undervisar, påverkar elevernas uppfattning om matematik. Lindqvist (2003) hävdar att läraren är det absolut viktigaste för att elever ska få lust att lära matematik. Skolverket (2002) stödjer att lärarens kunnande och engagemang är de viktigaste faktorerna för matematikutveckling.

För eleverna har det i skolan handlat om att komma fram till rätt svar på uppgifterna, menar Ulin (2001). Men det är därmed inte säkert att eleverna når förståelse. Malmer (1997) menar att detta kan leda till att det för eleverna grundläggs en bristande tilltro till den egna förmågan. Intervjuerna visar att de lärare som har liten grupp i sin undervisning samt de utbildade med inriktning mot matematik/naturkunskap, anser att det är genom samtal och diskussioner som elevernas förståelse synliggörs. En av de fem vi intervjuat, lärare D, menar däremot att när eleverna inte nått förståelse så visar det sig i första hand genom felräkningar.

Det är meningen att dagens undervisningen ska styras av läroplanerna vilka i sin tur har påverkats av tre teorier, den socialkonstruktivistiska teorin, den metakognitiva teorin och symbolisk interaktion. Vad vi fått erfara genom litteraturen, egna erfarenheter och intervjuer är det inte givet att läroplanerna följs. Ahlberg skrev 1995 att förståelsens betydelse för barns

lärande starkt betonades redan i Lgr 80 men att det i Lpo 94 fått en ännu mer framträdande plats men att det ännu inte fått något starkare gensvar i undervisningen.

Vi ställer oss frågande till detta och tror att bristfällig utbildning samt att det finns en stark tradition i matematikundervisning bidrar till att det inte skett någon förändring.

Genom våra studier av litteratur, egna erfarenheter samt intervjuundersökning, har vi kommit fram till en rad olika faktorer som kan påverka undervisningen i matematik. Dessa faktorer kan i sin tur påverka varandra.

Malmer (1997) menar att lärare har en benägenhet att kopiera den undervisningsform de själva blivit utsatta för och att flertalet inte verkar varit med om ett undersökande och laborativt arbetssätt.

När vi sammanställt resultaten av intervjuerna, märkte vi olika faktorer som påverkar lärarnas arbetssätt. Lärare A hade under egen skolgång inslag av laborativ undervisning som kanske kom att prägla hans nuvarande arbetssätt. Lärare B och E undervisar mindre grupper varav de arbetar laborativt då de anser att de har tid med detta. Lärare C har inte själv haft laborativ undervisning under sin skoltid men detta arbetssätt använder sig lärarna på skolan av, varav även hon tillägnat sig detta. Vi anser att relevant utbildning är det mest grundläggande för den enskilda läraren i undervisningen. Med en utbildning, vilken omfattar både ämne och didaktik, erhåller läraren en god grund, då denna inte mött laborativt arbetssätt under egen skolgång. Detta påverkar självförtroendet och säkerheten i mötet med framtida undervisning, kollegor och föräldrar. Föräldrar och kollegor kan finna det som ett hot då matematikundervisningen förändras, då det ibland skiljer sig från deras egna erfarenheter.

Innan vi påbörjade lärarutbildningen vikarierade vi inom skolverksamheten. Vi hade då inte några andra kunskaper att tillgå varav vår undervisning bestod av att följa läroboken. Detta för att vi endast kunde referera till vår egen skoltid. Även då vi kände att detta undervisningssätt inte var det bästa för elevernas förståelse, fanns det inga kunskaper om andra arbetssätt för oss att tillgå.

Vi tänker här på verksamma och blivande lärare som i sin utbildning inte fått ta del av de didaktik- och ämneskunskaper som vi anser nödvändiga i matematikundervisning. I denna kategori av lärare, med stöd utifrån vår undersökning, ser vi att undervisningen är bristfällig hos de lärare med annan inriktning än matematik, men som ändå undervisar i ämnet.

Liksom ansvariga för regeringens budgetproposition (2004), anser vi att lärarutbildningen måste förändras så att de studerande får mer ämneskunskaper och didaktik. Med detta menar

vi att alla de blivande lärare som kommer att undervisa i matematik, alltså även de med inriktning svenska/samhällskunskap, måste ha högre krav på behörighet i matematik, men även att redan verksamma lärare kompletterar sin utbildning.

Litteratur- och intervjustudierna till denna uppsats har resulterat i att vi känner oss stärkta i vår framtida yrkesroll som lärare. Genom att vi kopplat ihop detta med våra tidigare erfarenheter kan vi vara observanta på hur vår roll som lärare kommer att påverka vår undervisning samt elever. Vi anser att matematikundervisningen bör förändras radikalt. Detta grundar vi på våra erfarenheter från skolverksamheten. Läraren bör gå från det mekaniska till en mer förståelseinriktad undervisning. Under arbetets gång har vi fått bekräftat hur viktigt det är att vi som lärare utstrålar glädje och entusiasm i det ämne vi undervisar i.

## **5. Sammanfattning**

De viktigaste faktorerna i undervisningen, enligt litteraturen, är lärarens kunnande samt engagemang. Eleverna behöver lärare som kan få dem att känslomässigt engagera sig i matematikundervisningen samt känna tilltro till deras förmåga i ämnet.

För att som elev ha möjlighet att synliggöra och utveckla sina tankar för sig själv och andra, är det viktigt att det i undervisningen ges utrymme för eleverna att diskutera och reflektera.

För att eleverna ska ha möjlighet att nå förståelse räcker det inte enbart med räkning i läroboken, det behövs mer variation i undervisningen. Det är viktigt att individualisera, vilket enligt oss och Ahlberg är när det används en mängd olika metoder för att i undervisningen tillgodose samtliga elever.

Lärarens bakgrund samt inställning påverkar undervisningen i matematik. Trots att vår kvalitativa undersökning i sig är i minsta laget för att kunna dra slutsatser, kan vi ändå märka vissa faktorer som påverkar lärarens inställning till matematik. Dessa faktorer är lärarens tidigare erfarenheter, utbildning, traditioner, tilltro till sin egen kapacitet samt ämnes- och didaktiska kunskaper, vilka berör och påverkar undervisningen.

## Källförteckning

Ahlberg, A. (2000) *Att se utvecklingsmöjligheter i barns lärande* i Wallby, K. & Emanuelsson, G. m.fl. *Matematik från början*. Nationellt centrum för matematikutbildning. Göteborg.

Ahlberg, A. (1995) *Barn och matematik*. Studentlitteratur, Lund.

Bentley, B-O. (2004) *Vem ska undervisa i matematik?* Nämnaren 31 (2) sid. 4-5.

Clarke, D.& Clarke, B. (2004) *Hur arbetar duktiga lärare? Några erfarenheter från Australien*. Nämnaren 29 (4) sid. 3-10.

Furness, A. (1998) *Vägar till matematiken. Att arbeta med barn 5-7år*. Fälth's, Värnamo.

Holden, I. M. (2001) *Matematiken blir rolig- genom ett viktigt samspel mellan inre och yttre motivation*. I Grevholm, B *Matematikdidaktik – ett nordiskt perspektiv*. Studentlitteratur: Lund.

Johansson, Y. & Wiman, L. (2001) *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet*. (Lpo 94) Utbildningsdepartementet Tryckindustri Information, Solna

Kronqvist, K-Å. & Malmer, G. (1993) *Räkna med barn*. Gummessons Tryckeri AB, Falköping.

Lindqvist, U. (2003) *Lusten - lärandets motor*. Nämnaren 30 (1) sid. 7-12.

Lingefjärd, T & Holmquist, M. (2001) *Datorns roll i utbildningen av matematiklärare*. I Grevholm, B. *Matematikdidaktik - ett nordiskt perspektiv*. Studentlitteratur: Lund.

Löwing, M. & Kilborn, W. (2002) *Baskunskaper i matematik*. Lund: Studentlitteratur.

Malmer, G. (2002) *Bra matematik för alla. Nödvändig för elever med inlärningssvårigheter*. Studentlitteratur: Lund.

Malmer, G. (1997) *Kreativ matematik*. Gummessons Tryckeri AB Falköping.

Matematikdelegationen. (2004) *Nya utmaningar i matematik*. Nämnaren 31 (2) sid. 2-3.

Matematikdelegationen. (2004 a) *Matematiken i budgetpropositionen*.

[http://www.matematikdelegationen.gov.se/index.php?name=aktuellt-040920-ma\\_prop](http://www.matematikdelegationen.gov.se/index.php?name=aktuellt-040920-ma_prop)

[hämtad 04-10-26]

Matematikdelegationen. (2004 b) *Att lyfta matematiken - intresse, lärande, kompetens*.

[http://www.matematikdelegationen.gov.se/index.php?name=aktuellt-040927-lyfta\\_matematiken](http://www.matematikdelegationen.gov.se/index.php?name=aktuellt-040927-lyfta_matematiken)

[hämtad 04-10-26]

Olsson, I. (2000) Att skapa möjligheter att förstå. I Wallby, K. & Emanuelsson, G. m.fl. *Matematik från början*. Nationellt centrum för matematikutbildning. Göteborg.

Pehkonen, E. (2001) Lärarens och elevens uppfattningar som en dold faktor i matematikundervisningen. I Grevholm, B. *Matematikdidaktik - ett nordiskt perspektiv*. Studentlitteratur: Lund.

Skolverket. (2000) *Grundskolan Kursplaner och betygskriterier*. Graphium Västra Aros; Västerås.

Skolverket. (2002) *Lusten att lära - med fokus på matematik*. Rapport nr. 221.

<http://www2.skolverket.se/BASIS/skolbok/webext/trycksak/DDD/1148.pdf>

[hämtad 04-11-03]

Stendrup, C. (2001) *Undervisning och tanke*. Elanders Graphic Systems, Göteborg.

Sterner, G & Lundberg, I. (2000) *Läs- och skrivsvårigheter och lärande i matematik*. NCM. Grafikerna Livr`ena i Kungälv AB.

Ulin, B. (2001) Mer matematik i skolmatematiken. I Grevholm, B. *Matematikdidaktik - ett nordiskt perspektiv*. Studentlitteratur: Lund.

Wernberg, A, m. fl. (2001) *Värdegrund – ordet som inte finns. En undersökning om hur förskolan/skola arbetar med begreppet värdegrund*. B-uppsats i pedagogik. Hkr.

## **Bilaga - Intervjufrågor**

1. Vilka skolår går eleverna som du undervisar i?
2. Hur många elever undervisar du vid varje mattetillfälle?
3. Berätta om ditt arbetssätt i matematik.
4. Individanpassar du undervisningen. Och i så fall, berätta hur.
5. Vad är laborativt material för dig?
6. Vilka material använder du i din matematikundervisning?
7. Hur såg din egen matematikundervisning ut de första åren?
8. Vilken inriktning har du själv haft i din utbildning?
9. Hur mycket matematik hade ni i er lärarutbildning?
10. Har du kompletterat med några kurser?
11. Anser du att det är många lärare i dagens skola som inte använder sig av laborativt material i sin undervisning?
12. Tror du lärares inställning i allmänhet ändras beroende på elevernas ålder när man ska använda laborativt material?
13. Hur visar sig elevernas förståelse?
14. Tycker du att elevernas förståelse visar sig genom att de räknat rätt?
15. Hur bedömer du elevernas prestationer? Bedöms resultat av prov och diagnoser eller arbetsprocessen/förståelsen?