

# Det matematiska språket

En studie om elevers möjlighet att  
tala matematik under skolåren 7-9

Veronica Kjellberg  
Maria Lindqvist

Luleå tekniska universitet

Läroutbildning  
Allmänt utbildningsområde C-nivå  
Institutionen för Utbildningsvetenskap

# **Det matematiska språket**

– En studie om elevers möjlighet att tala matematik  
under skolåren 7-9

Maria Lindqvist  
Veronica Kjellberg

Luleå tekniska universitet  
Lärarytbildningen  
c-uppsats  
Institutionen för pedagogik och lärande  
Handledare: Thomas Gunnarsson och Lennart Karlberg

## Förord

Under våren 2007 har vi arbetat med vårt examensarbete inom lärarutbildningen vid Luleå tekniska universitet med inriktning mot de senare åren. Vi vill tacka de som har möjliggjort detta som vår handledningsgrupp samt vår handledare Thomas Gunnarsson som alltid funnits tillgänglig och som givit oss snabb respons via e-mail och frekventa handledningsträffar, vi vill även tacka Lennart Karlberg som fick överta handledarskapet på grund av sjukdom. Vi tackar även de pedagoger som ställde upp på intervju samt pedagoger och elever som låtit oss sitta med och observera deras lektioner. Vi vill även tacka våra familjer som med stort tålamod, flexibilitet och god hjälpsamhet underlättat vår arbetsprocess. Sist men absolut inte minst tackar vi varandra för ett oerhört givande samarbete.

Rosvik den 22 april 2007

Maria och Veronica

## **Abstrakt**

Vårt syfte med detta examensarbete var att utifrån ett sociokulturellt perspektiv undersöka i vilken utsträckning eleverna i skolåren 7-9 fick tillägna sig matematik genom dialog. Vi har använt oss av metoderna observation och intervju. Observationerna har vi utfört i två olika skolor hos fem pedagoger inom ämnet matematik. Resultatet av observationerna visade att eleverna fick tillägna sig en mycket liten del av matematikkunskaperna genom användandet av det matematiska språket. Utifrån detta resultat utformade vi en kompletterande intervju som utfördes på tre av dessa pedagoger. Intervjuerna visade att pedagogerna var medvetna om detta och de förespråkade en mer varierad arbetsform där dialogen borde få en större plats.

# Innehållsförteckning

<b>1. INLEDNING</b> .....	<b>1</b>
<b>2. SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR</b> .....	<b>2</b>
<b>3. BAKGRUND</b> .....	<b>2</b>
3.1 LÄRANDE UR ETT SOCIOKULTURELLT PERSPEKTIV .....	2
3.2 DET MATEMATISKA SPRÅKET .....	5
3.3 AKTUELL FORSKNING .....	7
3.4 ALTERNATIVT ARBETSSÄTT .....	8
3.5 LÄROPLAN OCH KURSPLAN.....	10
<b>4. METOD</b> .....	<b>13</b>
4.1 TEORETISK ANSATS .....	13
4.2 VAL AV METOD .....	13
4.3 URVALSGRUPP .....	15
4.4 MATERIAL.....	15
4.5 METODANALYS .....	16
4.6 GENOMFÖRANDE.....	17
4.7 VALIDITET OCH RELIABILITET .....	18
<b>5. RESULTAT</b> .....	<b>19</b>
5.1 OBSERVATION .....	19
5.1.1 Lärargenomgång.....	19
5.1.2 Gruppdiskussion.....	20
5.1.3 Enskilt räknande.....	20
5.1.4 Dialog lärare – elev.....	20
5.1.5 Dialog elev – elev.....	20
5.1.6 Sammanfattning av totala lektionstiden.....	21
5.2 INTERVJU .....	21
5.2.1 Pedagog A .....	21
5.2.2 Pedagog B.....	22
5.2.3 Pedagog C.....	23
5.2.4 Sammanfattning av intervjuer.....	25
<b>6. DISKUSSION</b> .....	<b>25</b>
6.1 GILTIGHET OCH TILLFÖRLITLIGHET I VÅRT ARBETE .....	25
6.2 RESULTATDISKUSSION .....	26
6.3 SAMMANFATTANDE SLUTSATS .....	29
6.4 LÄRDOMAR FÖR FRAMTIDEN .....	29
6.5 FRAMTIDA FORSKNING .....	30
<b>REFERENSLISTA</b> .....	<b>30</b>
<b>BILAGA 1. OBSERVATIONSSCHEMA</b> .....	<b>34</b>
<b>BILAGA 2. INTERVJUFRÅGOR</b> .....	<b>39</b>

# 1. Inledning

Vi är två snart utexaminerade pedagoger med inriktning mot skolans senare år. Eftersom vi har läst olika ämnen, matematik respektive svenska, ville vi koncentrera oss på den gemensamma nämnaren för dessa två, nämligen språket. Vår tes är att matematik är ett språk, och för att lära sig ett språk måste man använda det dagligen i sin kommunikation. En fråga vi ställde oss själva var huruvida eleverna får prata matematik ute i skolorna inom Piteå kommun. För att eleverna ska tillägna sig nya kunskaper, och i det här fallet matematik, krävs även att kunna verbalisera dem. Vi tror att många pedagoger anser att det är svensklärares uppgift att utveckla elevernas språkliga förmåga och ser inte sin egen roll i barnens utveckling. Svenska är ett ämne som är brett och går in i alla skolämnen mer eller mindre, vi har dock aldrig bevittnat ett samarbete mellan dessa två ämnen. Maria har däremot sett svenskan i samarbete med många andra ämnen som exempelvis de samhällsorienterade ämnena och engelska.

Vi har uppfattningen att den traditionella matematikundervisningen för det mesta består av en katederundervisning där pedagogen innehar det största talutrymmet. Vi tror därför att elevernas användande av det matematiska språket sker i för liten utsträckning. Med detta menar vi inte att katederundervisningen bör upphöra utan vi tror att det bör finnas en balans mellan dessa undervisningssätt där eleverna ges ett större talutrymme. Eleverna får genom pedagogens muntliga genomgång och räknande i matematikboken sin kunskap i ämnet och deras talutrymme sträcker sig till att fråga pedagogen eller bänkkamraten om hjälp. Vi anser att inom matematiken får eleverna tillägna sig olika begrepp utan att få en djupare förståelse för dess betydelse. Vi upplever båda två att vi saknade förståelse inom ämnet efter avslutad grundskola, vi hade bra betyg och kunde utföra rätt räknemetod men den djupare förståelsen för helheten saknades. Genom att verbalisera och använda matematiska begrepp i ett vardagligt sammanhang tror vi att eleverna befäster sina kunskaper, något vi önskar att vi fått göra under vår grundskoleutbildning.

Vår förhoppning med detta examensarbete är att få en förståelse för hur verksamheten ser ut i skolan och varför den ser ut som den gör. Vi upplever att det har skett väldigt lite i utvecklingen av matematikundervisningen från det att vi själva gick i skolan till idag. Det är tolv år sedan Maria började årskurs 7 och tjugo år sedan Veronica började. Maria upplever att svenskämnet har större utrymme för förändringar än vad matematiken har när det gäller olika didaktiska inriktningar och metoder i undervisningen. Vår syn när det gäller dessa två ämnen är att det förekommer mer variation pedagoger emellan i svenskämnet än i matematik. Då vi aldrig uppmärksammat ett sådant samarbete ville vi få idéer och inspiration för att kunna möjliggöra ett sådant arbete. Det är upp till oss pedagoger att göra förutsättningarna så gynnsamma som möjligt för ett samarbete över ämnesgränserna och vi tror att det skulle främja elevernas inläring. Genom ett samarbete anser vi att eleverna får en bredare bild över sina kunskaper och ser ett tydligare samband mellan matematiken och deras verklighet. Matematiken får alltså en annan roll för eleverna än bara ett ämne som endast existerar inom skolvärlden.

## 2. Syfte och frågeställningar

Vårt syfte med detta examensarbete är att ur ett sociokulturellt perspektiv undersöka i vilken utsträckning eleverna får tillägna sig kunskap genom dialog inom ämnet matematik.

1. I vilken utsträckning får eleverna den kunskap som eftersträvas av läroplan/kursplan inom ämnet matematik genom dialog?
2. Hur mycket får eleverna verbalisera matematik under lektionerna?
3. I vilka former sker det i sådana fall?
4. Hur viktig anser pedagogerna dialogen vara för elevernas inläring inom matematikämnet?

## 3. Bakgrund

### 3.1 Lärande ur ett sociokulturellt perspektiv

Olga Dysthe, verksam professor i pedagogik vid universitetet i Bergen, skriver att det sociokulturella synsättet baseras på en konstruktivistisk syn på lärande (Dysthe, 2003), som innebär att människan genom sin egen aktivitet skapar en insikt av omvärlden (Säljö, 2000), men Dysthe poängterar att det centrala är att kunskap utformas genom samarbete i ett sammanhang. Därför ses samspel och samarbete som det primära för lärande och inte bara som ett positivt inslag i skolan och detta gäller samtliga skolämnen. Dysthe har valt att ordna det sociokulturella synsättet på lärande kring följande sex meningar:

1. Lärande är situerat.
2. Lärande är huvudsakligen socialt.
3. Lärande är distribuerat.
4. Lärande är medierat.
5. Språket är grundläggande i läroprocesserna.
6. Lärande är deltagande i en praxisgemenskap. (Dysthe, 2003. sid. 42).

Med ett situerat lärande menar hon att i de sociala och fysiska sammanhang där aktiviteten är införlivad sker inläring. Att lärande är huvudsakligen socialt motiverar hon med att personer i ens tillvaro som exempelvis pedagoger, kamrater o.s.v. tillför mer i läroprocessen än att uppmuntra och stimulera individens införlivande av kunskap. Samspelet med andra aktörer i skolan avgör både vad som ska läras och hur. Att lärande är distribuerat har betydelsen att kunskapen är fördelad bland individer i en grupp och var och en besitter olika lärdomar som alla är viktiga för att få en helhetsförståelse. Dysthe menar då att på grund av att kunskapen är uppdelad måste lärande ske i grupp och inte individuellt. Att lärande är medierat betyder att det är någonting som förmedlas på olika sätt. Det viktigaste redskapet som medierar kunskap för oss människor är språket. Lärande är deltagande i en praxisgemenskap kan tolkas som att lärande sker även genom handling i en social gemenskap. (Dysthe, 2003)

Roger Säljö (2000), professor i pedagogisk psykologi vid Göteborgs universitet, menar att enligt det sociokulturella synsättet på mänskligt lärande och utveckling är den kommunikativa processen det centrala. ”Att lära sig att kommunicera är därför att bli en sociokulturell

varelse” (Säljö, 2000. sid. 88). Individens införlivar kunskap och färdigheter genom kommunikation och just samspelet mellan en grupp och individ är i fokus. En av de grunder för hur vi kan beskriva lärande ur ett sociokulturellt perspektiv är förmågan att se ny kunskap som en variant eller som ett exempel av något som redan är välkänt. En stor betydelse inom detta synsätt har termerna redskap och verktyg. Med dessa termer menas hjälpmedel som språkliga, intellektuella och fysiska, som vi har tillgång till för att kunna förstå vår omvärld och verka i den. När vi lär oss behärska dessa verktyg utvecklar vi förmågan att se på ny kunskap som något redan välkänt. (Säljö, 2000)

Det mest igenkända namnet inom detta perspektiv är Lev S. Vygotskij (1886-1934) som bidragit med forskning inom pedagogisk psykologi i Ryssland och forna Sovjetunionen. Hans arbeten var grundade på att ett barns utveckling sker i samspel med sin omgivning i högre grad än att det skulle vara en självständig individuell process. En huvudtes som han stod för var att lärande medför utveckling och utan lärande skulle en rad utvecklingsprocesser vara omöjliga. Utveckling och lärande är två processer som inte är identiska, de är istället sammanvävda sedan födseln på ett svåröverskådligt sätt. Barnet har alltså en lång utvecklingshistoria redan när det börjar skolan, till och med i ett ämne som matematik även om denne inte fått någon undervisning i att t.ex. räkna. Ett sociokulturellt perspektiv kallas även kulturhistoriskt, sociohistoriskt och/eller situerad och alla dessa benämningar betonar att kunskap är bunden av den kultur som den är en del av. Vygotskij menar med detta att kunskapen aldrig existerar i ett tomrum utan är införlivad i en kulturell och historisk kontext. En aspekt av detta är att fokus bör läggas på att konstruera en bra inlärningskontext vilket innebär att barnens aktiviteter i skolan bör göras så verklighetsanknutna som möjligt. En annan aspekt på ett situerat lärande är att förbereda eleven för att lära under hela livet, alltså ett livslångt lärande. Utmaningen för skolan ligger i att kunna stimulera barnen så att de utvecklar ett tänkande som kan hjälpa dem att möta den problemlösning som existerar i samhället. (Dysthe, 2003)

Det många förknippar med Vygotskij är den proximala utvecklingszonen. Vygotskij väljer att beskriva utvecklingszonen som mellanrummet mellan vad människan kan åstadkomma ensam och utan vägledning och vad denne kan åstadkomma med vägledning av en vuxen eller en duktig kamrat. Med andra ord menar han att vi med lite vägledning kan lösa problem som vi inte skulle ha klarat av på egen hand och i framtiden uppnå en högre kompetens. Detta kan illustreras på följande sätt: (Säljö, 2000)

*Figur 1. Egen tolkning av Säljös beskrivning av proximala utvecklingszonen.*



Med uppnådd kompetens menar Vygotskij de kunskaper barnet redan besitter eller kan uppnå på egen hand. Han framhåller dock att det inte endast är det som är det intressanta, ur ett psykologiskt perspektiv, utan kapaciteten ett barn har i sin utveckling då det gäller förståelse och handlande. I utvecklingszonen kan vi genom handledning följa med t.ex. i ett resonemang



men det kan dröja innan vi själva kan utföra exempelvis handlingen som baseras på resonemanget. Enligt Vygotskij måste individerna även vara mottagliga för handledning och det är de när de befinner sig i utvecklingszonen. Det finns en stor variation bland elever i en klass när det gäller var de befinner sig i den proximala utvecklingszonen och det är något som Vygotskij menar är av vikt för att eleverna ska kunna komma vidare i zonen. Eleverna lär alltså av varandra: ”Det är den mer kompetente som vägleder den mindre kompetente.” (Säljö, 2000. sid. 122, Stensmo, 1994)

Roger Säljö (2000) skriver att: ” Det är genom kommunikation som sociokulturella resurser skapas, men det är också genom kommunikation som de förs vidare. Detta är en grundtanke i ett sociokulturellt perspektiv.” ( sid. 22). Med resurser menas hjälpmedel som språket, både det verbala och det kroppsliga, men även det intellektuella där vårt ordförråd och vår begreppsförståelse byggs upp. Han skriver vidare att kommunikation är en länk mellan det inre (tanke) och det yttre (socialt samspel). Världen fungerar alltså väldigt olika i olika miljöer och detta får betydelse för hur vi människor tänker och föreställer oss vår omvärld. Språk, kultur och sociala faktorer spelar in på vårt tänkande och lärande. (Säljö, 2000) Lev S. Vygotskij skriver i sin bok; *Tänkande och språk*, utgiven samma år som hans död 1934 att: ”En tanke, som omsätts i ett språk, omstruktureras och förändras. Tanken uttrycks inte i ordet – det förlöper i ordet.” (2001. sid. 78). Vygotskij menar att språk och tanke utvecklar sig gemensamt. Att kunna uttrycka sig verbalt är en viktig del av människans begreppsutveckling. När vi använder vårt språk utvidgar och utvecklar vi vårt begrepps innehåll och begreppsuttryck, dvs. vi utvecklar vårt språk och vår kommunikativa förmåga. Det är mycket svårt eller rent av omöjligt att utveckla ett begrepps innehåll utan att utveckla ett språk som täcker det. (Säljö, 2000) Olga Dysthe (2003) skriver att arbetet med relationen mellan just tänkande och språk har stor innebörd för lärande och undervisning. Hon menar att om en stor del av tanken är sammanbundet med språket så har pedagoger ett viktigt uppdrag i att göra förhållandena i skolan så gynnsamma som möjligt för språklig interaktion av hög kvalitet mellan eleverna själva och eleverna och pedagogerna.

Språket som är en viktig del i det sociokulturella synsättet delas upp och diskuteras av Vygotskij som tar upp just skillnaden mellan tal och skriftspråket i sin bok, *Fantasi och kreativitet i barndomen*, där han menar att utvecklingen av skriftspråket ligger efter talspråket. Det muntliga språket i barnets senare utveckling är rikare och mer nyanserat än just skriftens. Barnens övergång till skrivande försvårar därav deras språk och gör det livlöst. Vygotskij beskriver en undersökning som den tyske psykologen och pedagogen, Adolf Busemann, utfört där en jämförelse gjordes mellan dessa två språktyper. Hans slutsats blev att det skriftliga språket är benäget att få en mer kvalitativ stil medan det muntliga får en mer aktiv stil. Vygotskij skriver att detta styrks av att det skriftliga språket är långsammare och det resulterar i både kvalitativa och kvantitativa förändringar i skriftspråket. Det är ett resultat av att i fördröjningen så skapas en ”ny stil och en ny psykologisk karaktär i det barnliga skapandet.” (Vygotskij, 1995. sid. 71). Aktiviteten som står i centrum i talspråket blir alltså en passiv komponent i skriftspråket och förvandlas till ett mer kategoriserat synsätt vilket innebär att barnet t.ex. beskriver föremål genom uppräknande av egenskaper o.s.v. Vygotskij menar dock att skriftspråket inte ska ses som något negativt utan tvärtom som något positivt men det bör inte heller uppta större delen av barnens språkutveckling utan det behövs en balans mellan dessa två. (Vygotskij, 1995)

### 3.2 Det matematiska språket

Conny Stendrup (2001), en mellanstadielärare med mer än 20 års erfarenhet, en fil. kand. och en forskarförberedande didaktisk utbildning har skrivit en ämnesdidaktisk bok i serien *Didactica*. Enligt honom, och många andra som forskat inom samma ämne, är matematik ett språk som har vissa likheter med svenska, bägge handlar om något, vi argumenterar med dem båda och de innehåller symboler. Ju mer han forskar i matematikdidaktik desto mer övertygad blir han att vi som pedagoger bör ha en språklig syn på matematiken för att bli bra pedagoger. Han menar att med en språklig syn på matematiken skulle begreppsbyggnaden få en större betydelse vilket han förespråkar. Han skiljer på fakta och begrepp så till vida att fakta är minneskunskaper vi kan ”plugga in” medan begrepp är något vi tänker med. Som exempel skriver han: ”Jag kan tänka med bråk, men inte med det faktum att jag känner igen en vitsippa” (Stendrup, 2001. sid. 69). De flesta matematiklektioner består av en kort genomgång och därefter enskilt räknande och han menar att den korta genomgången eleverna får tillgång till inte ger dem begreppsbyggnaden utan att de får göra fakta- och minneskunskaper av begreppskunskaper. Ett exempel på detta är när eleverna lär sig räkna med procent utifrån en mall men får ingen förståelse för begreppet. Stendrup menar vidare att eftersom eleverna får lära sig det matematiska språket genom att studera det, mestadels på egen hand, går de miste om förståelse de skulle behöva för att klara av framtida matematiska problemställningar. Eleverna behöver en god förståelse för att kunna använda och argumentera på det matematiska språket och det saknar de flesta. Han påstår vidare att alla formler också är något som eleverna får lära sig utantill för att det inte finns tid att lära dem härledningen och därmed missar de förståelsen för dessa. Ett exempel på en formel som eleverna skulle kunna lära sig att härleda är andragradsekvationens lösningsformel. (Stendrup, 2001)

Jan Unenge, Anita Sandahl och Jan Wyndhamn (1994), universitetslektorer inom matematikdidaktik, anser att en likhet mellan matematik och svenska är att bägge språken har ett lexikon men orden inom matematiken har ofta en mer exakt betydelse vilket Jakobsson – Åhl håller med om i sin D-uppsats *Communicating Mathematically* (1999). Inom matematiken finns ord som i vårt vardagliga språk har en annan betydelse eller betyder olika i olika sammanhang. Ytterligare en likhet är att matematiken också har en grammatik som är viktig att kunna för att ha möjlighet att avancera i ämnet. (Unenge m.fl. 1994) Stendrup (2001) anser att en del av orsaken till att eleverna har stora brister i matematikspråket är tidsbrist och omfattningsrika kursplaner, med detta menar han att det råder en obalans mellan all kunskap som ska uppnås och tiden som ges för detta. Han menar vidare att pedagoger idag ofta tvingas vara effektiva tidsmässigt då striktare timplaner införts istället för att vara lärande effektiva.

Japan är ett av de länder som har påvisat bättre resultat i matematik än Sverige enligt undersökningen gjord av IES (Institute of Education Sciences) (Skolverket, 2005). Enligt Catherine Lewis (2000), doktorand inom pedagogik, ägnar pedagoger i Japan mindre tid åt kursplaner och mer tid åt undervisning. Hon nämner att deras kursplaner innehåller en mindre mängd ämnesstoff vilket ger lärarna mer tid till undervisning. Olle Häggström (2004), professor i matematisk statistik vid Chalmers universitet, har skrivit en artikel i tidskriften *Axess* som beskriver matematikundervisningen samt tar upp skillnad mellan länder som bland annat Japan. Av 26 länder hamnade Japan på 3:e plats i en undersökning som avsåg 13 – åringars matematikkunskaper medan Sverige hamnade någonstans i mitten enligt en TIMSS studie som Häggström beskriver i sin artikel. Han hänvisar för ytterligare fakta om just Japan till två författare vid namn Stigler och Hiebert som ägnat stor del åt denna TIMSS studie och som ser Japans undervisningssätt som bra förebild till det svenska. Han hänvisar även till

Alan Siegel, professor i matematik, som inte är riktigt lika positivt inställd och som kan ge ett större perspektiv på deras undervisningssätt. Enligt Lewis får elever i Japan redan från början av sin skoltid lära sig samarbete och vikten av en god kommunikation (Lewis, 2000). Japanska pedagoger rapporteras använda en annorlunda undervisningsstrategi än de svenska. Som exempel är ett problemlösande arbetsätt som ofta ses dominera deras lektioner speciellt vid införande av nya matematiska områden. Ytterligare en skillnad mellan svenska och japanska pedagoger är att de japanska ger väldigt mycket respons på varandra. De observerar varandra och ger konstruktiv kritik och får därmed större insyn i kollegors och sitt eget arbete. (Jacobs och Morita, 2002) Andra differenser mellan Sverige och Japan är att den japanska läroboken innehåller mindre repetition och färdighetsträning och mer förklaringar och bevis av ett nytt område. Den japanska läroboken innehåller också en svårare matematik, de arbetar mer med algebra och eleverna i Japan är också vana att använda ett korrekt matematiskt språk. (Helmertz, 2007)

I boken *Matematikämnet i skolan* skriver Marta Valinder, universitetslektor i Mölndal, i en artikel att en av svårigheterna då man ska undervisa i ämnet matematik kan vara just att pedagogen inte vet vilka begrepp eleverna behärskar. Hon menar att begrepp och språk hänger ihop så till vida att eleverna måste behärska språket för att förstå begreppen. Ett exempel hon tar upp är en elev i år 8 som fick frågan om sambandet mellan talen 7, 8 och 15. Eleven kunde inte svara på detta då denne saknade förståelse för ordet samband (Claesson red, 1979). Löwing och Kilborn (2002), universitetslektorer i matematikdidaktik med lång erfarenhet av lärarutbildning och lärarfortbildning, menar att det är när eleverna kommer upp i den senare delen av grundskolan som språket inom matematiken blir extra viktigt. De anser att pedagoger ofta försvårar språket mer än nödvändigt och att det leder till att eleverna inte förstår.

Löwing och Kilborn (2002) anser vidare att det är mycket angeläget att åskådliggöra matematiska termer tydligt så att eleverna verkligen förstår innebörden av dem för att kunna tillgodose sig kunskaperna. Det gör pedagogen bäst genom samtal och diskussion. Det finns en risk att eleverna inte får dessa kunskaper om de undervisas med ett språk de inte riktigt anammat. Författarna berättar även att de ideligen stöter på elever som har genomgått en gymnasial utbildning och ändå inte förstått innebörden av många viktiga matematiska begrepp och termer. Ett exempel de tar upp är elever som läst både matematik C och D på gymnasiet och ändå inte kan beskriva vad en funktion och en variabel är. De menar att språk och konkretisering är två begrepp som ofta hänger ihop, att det underlättar förståelsen för eleverna om pedagogen kan konkretisera. Att få förståelse är att tillägna sig begrepp och därmed lära sig språket. Det kan läraren göra med hjälp av ett material som kan bygga upp en laborativ omgivning och därigenom klarlägga det denne vill lära eleverna. Som alternativ kan pedagogen även konkretisera utan material genom att denne kopplar samman erfarenheter vi alla delar som belyser det som ska läras. Detta ska man göra för att ”underlätta en språklig tolkning och en språklig förståelse av undervisningens innehåll” (Löwing och Kilborn, 2002. sid. 201). De påpekar dock att all matematik inte är möjlig att konkretisera och att det blir svårare ju mer komplicerad den blir. Författarna ser en relation mellan hur pedagogen undervisar och det språk denne använder då undervisningen utförs och den relationen anser de att det tilldelats för lite uppmärksamhet till. Laborativt material anser författarna vara bra till en början men de påpekar att så fort eleven förstått med hjälp av det laborativa ska man lägga undan det och istället fortsätta träna med andra metoder. Laborativt material ska endast användas för att: ”lyfta fram en tankeform eller att stödja en språklig förklaring.” (Löwing och Kilborn, 2002. sid. 207) Lil Engström (2006), som skrivit en doktorsavhandling inom ämnet, håller med Löwing och Kilborn om att laboration inom matematiken är bra, hon anser det

kunna väcka elevers nyfikenhet för resultat och att det kan ge eleverna en bättre koppling mellan matematik i skolan och vardagen.

Marit Johnsen Høines (1990), verksam vid universitetet i Bergen, menar att vi som pedagoger måste lägga vår nivå på språket med utgångspunkt i elevernas. Hon anser att eleverna redan har ett språk som de undervisande lärarna ska bygga vidare på och det är av vikt att dessa inte lägger sig över elevernas eget språk. Hon menar också att vi som pedagoger bör inleda med att introducera språket genom att använda det muntliga språket. Ann Ahlberg (1992), professor i specialpedagogik vid Göteborgs universitet, skriver i sin avhandling att det är en nödvändighet att utgå från elevernas egna språk då dessa ska lära sig matematikens symbolspråk. Något som starkt poängteras av Gudrun Malmer (1999), lärare, skolledare och metodiklektor i specialpedagogik vid lärarhögskolan i Malmö, är vikten av att lägga sig på elevernas nivå vad gäller språket då många inte förstår lärarens förklaringar och anvisningar. Det är också många som anses ha svårt att koppla skolmatematiken till verkligheten just för att språket är så främmande. Då det gäller de rent matematiska orden som till stor del bara förekommer inom matematiken påpekas vikten av att lära eleverna dessa ord men att inte använda dem förrän eleverna har förstått dem. Det är bra om pedagogen använder både korrekt matematikspråk och även det språk eleverna behärskar samtidigt för att introducera eleverna inför matematikspråket. Det är också viktigt att pedagogen har bra kunskaper i ämnet för att kunna bedöma var eleverna befinner sig kunskapsmässigt. En åtgärd som efterlyses är integration mellan svenska och matematik, pedagoger får och bör inte skilja på de två ämnena för mycket eftersom de faktiskt har mycket gemensamt. ”att tala är i själva verket ett sätt att lära.” (Malmer 1999, sid. 50)

I vårt vardagliga liv löser vi ofta problem tillsammans vilket eleverna inte får göra inom matematiken enligt Ann Ahlberg (1992). Undervisningen i matematik borde bli mer varierande för att ge eleverna ett vidgat sammanhang i ämnet. Eleverna bör få samtala mer för att få ett samband mellan deras egna språk och matematikens korrekta språk och för att få reflektera över det de sysslar med. Flera didaktiker menar att vid tyst enskilt räknande i bok går eleverna miste om den reflektion som är så viktig i ämnet. (Unenge m.fl., 1994; Ahlberg, 1992) I boken *Lära matematik* citerar författarna från Lpo 94 där det fastställts att eleverna lär sig som bäst när de får kommunicera matematik (Unenge m.fl., 1994). Jakobsson – Åhl (1999) anser att det är centralt för inlärningsprocessen i matematik att få kommunicera muntligt. Genom diskussioner får eleverna en djupare förståelse för matematik och kunskapen blir relevant. Hon menar att det är viktigt för barnen att de får lära sig hur de ska förklara sina resonemang på ett korrekt sätt. Muntlig kommunikation är alltså viktig enligt Åhl för att få egen insikt och djupare förståelse för sitt eget sätt att resonera och tänka matematik. Ett sätt för att åstadkomma detta kan enligt oss vara att eleverna får redovisa uppgifter och lösningar muntligt i t.ex. grupp eller helklass där de får respons på det som de har gjort.

### **3.3 Aktuell forskning**

I Skolverkets rapport nr. 221, *Lusten att lära – med fokus på matematik* (2003), är det skrivet att undervisningen i matematik för år 7-9 främst domineras av eget räknande i boken. Det finns ingen större variation i arbetssättet utan enligt rapporten ser undervisning mestadels ut som följande: ”Modellen utgörs av genomgång ibland, enskilt arbete i boken och diagnos, alternativt prov. Läraren går runt och hjälper eleverna individuellt.” (Skolverket, 2003. sid. 20). Enligt rapporten hinner pedagogen i genomsnitt endast tala ca 2 minuter med varje elev

per lektion, detta resulterar i att eleverna till 95 % får tillgodogöra sig kunskaper i matematik genom att arbeta enskilt med bokens uppgifter. Om en elev har svårigheter med förståelsen för matematikens olika begrepp bidrar detta till att lusten för matematik minimeras. Rapporten visar att det är en genomgående trend att eleverna blir skoltrötta och tappar intresset för matematik- undervisningen. (Skolverket, 2003)

I NCM – rapporten, *Läs- och skrivsvårigheter och lärande i matematik*, (Sterner och Lundberg, 2002) betonas också vikten av att tala inom matematiken men även att läsa och skriva vilket Jakobsson-Åhl (1999) också förespråkar. Många elever upplever läromedlens uppgifter vara svåra att förstå speciellt då det är mycket text. I rapporten skriver de att många lärare hoppar över texten och istället har genomgång på tavlan. De anser att det är fel och att vi måste lära eleverna att förstå språket som används i läromedlen. Det är språket som har den stora betydelsen för begreppsförståelsen. Att sätta ord på tankar ökar förståelsen. (Sterner och Lundberg, 2002)

I Skolverkets rapport nr. 221 (2003) skriver författarna vidare att det sällan förekommer planerat samarbete eller arbete i grupp, vilket innebär begränsad tid för dialog mellan elever och därav mindre tillskott av utmaningar till elevers tänkande. Enligt de undersökningar som gjordes var elever som var vana vid sådant arbete mycket positiva och upplevde det som klargörande. Det står i rapporten att:

Med tanke på att viktiga faktorer för lusten att lära är innehållets relevans och begriplighet, variation, tid för reflektion och samtal och att eleven förstår målen för sitt lärande finns det anledning att fundera över alternativa, mer effektiva sätt att arbeta på. (Skolverket, 2003. sid. 21).

Skolverket gjorde en enkätstudie som ställde frågor om bl.a. möjligheterna för elever att själva formulera problem att undersöka tillsammans. En annan fråga handlade om eleverna tror att läraren ”vill att vi skall lära oss genom att diskutera matte med varandra” (Skolverket, 2003. sid. 21). Ungefär en tredjedel av eleverna gav ett positivt svar på den frågan. Ju högre upp i åldrarna desto mer sjönk siffran. Dock menade rapporten att trots det förknippade större delen av eleverna denna typ av samarbete med bättre lärarinsatser i undervisningen både generellt, och speciellt i matematik. (Skolverket, 2003)

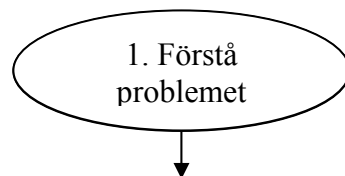
### **3.4 Alternativt arbetssätt**

*Problem based learning* (PBL) eller som vi säger på svenska, problembaserat lärande som nämns ovan är en pedagogik som kom till Sverige under 1980-talet. Den är populär på vissa skolor och på vissa universitetsprogram som bland annat läkarprogrammet. Den går ut på att problem och uppgifter står i fokus. Elever får ett problem som de ska lösa tillsammans. De får mycket träning i att arbeta och samarbeta i grupp. De lär sig att fungera i olika grupproller som t.ex. ordförande, att bedöma vad som verkar rimligt eller inte rimligt. När de får ett problem ska de till att börja med själva söka den kunskap som behövs för att komma fram till en lösning och sedan bearbeta den informationen. Detta arbetssätt ger ett ansvar till varje enskild elev och enligt undersökningar sporrar eleverna av en så kallad inre motivation till att leta efter svar. (Egidius 2000) I Japan, som vi nämnt tidigare, arbetar pedagoger ofta enligt ett problembaserat synsätt i matematik. Eleverna får lära sig av att aktivt engagera sig i en aktivitet där pedagogen inte ger detaljerade instruktioner till problemet utan det får de själva

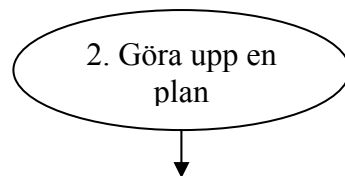
finna. De får den tid de behöver och tillåts använda alla verktyg som finns tillgängliga i klassrummet. (Jacobs och Morita, 2002)

Ett exempel på en problemlösningmodell är en fyrstegs- problemlösning som George Pólya utformat, (1887-1985) professor i matematik från Budapest som emigrerade till USA 1940. Han skrev många böcker som bland annat, *How to solve it* som utgavs första gången 1945, den handlar om problemlösning och har utgetts i många länder, bl.a. Sverige. (Internet 1) Hans modell ser kortfattat ut på följande sätt:

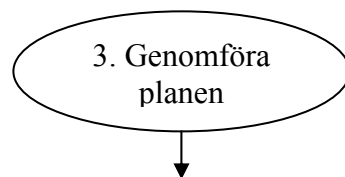
Figur 2. Egen tolkning av Pólyas problemlösningmodell.



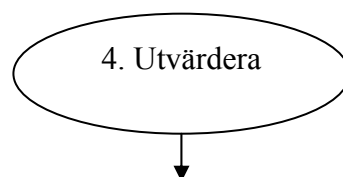
- Eleverna ska försöka omformulera problemet med sina egna ord.
- De ska identifiera problemet
- De ska ta reda på vilken information de kan uthämta från problemet



- Eleverna får göra upp en lista med olika strategier som kan användas för att lösa problemen
- Exempel på lämpliga strategier kan vara användande av diagram, ekvationer, leta mönster mm.



- Eleverna får använda en eller flera av sina strategier som behövs för att genomföra lösningen
- De ska anteckna varje steg av lösningen



- Eleverna får undersöka resultatet och fundera om deras lösning är rimlig
- Finns det andra vägar till lösningen? (Billstein m.fl. 2004)

Bengt Brodow, f.d. universitetslektor, lärarutbildare och läromedelsförfattare, skriver att Skolverkets nationella utvärderingar samt internationella IEA-undersökningar (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement) visar att tonårselever i Sverige har svårigheter att självständigt utforma en problemställning samt att hitta ett lämpligt tillvägagångssätt för att lösa den. En problemlösningssmodell verkar inte vara ett vanligt arbetssätt i de svenska skolorna. Han menar vidare att det är viktigt att ställa eleverna inför konkreta situationer som kräver problemlösning och där har de naturorienterade ämnena en stor fördel med sina möjligheter att utföra experiment. Svenskämnet torde absolut kunna vara ett ämne som kan bidra med träning för elevernas problemlösningsmedvetande. (Brodow, 1996a) Enligt Brodow är samtalen elev-lärare samt elev-elev förutom läsning och skrivande, den aktivitet i skolan som är mest språkutvecklande. Dialogen mellan eleverna är mycket viktigt men många av oss har inga kunskaper om hur dialogen formges. När pedagoger lyssnar till elevernas samtal är de upptagna med det ämne eleverna diskuterar och de hinner inte undersöka hur samtalet förs och vilket inflytande på utvecklingen och förståelsen den har. För att kunna analysera samtalen krävs att pedagogen spelar in samtalen, något som skrivforskare har utfört. Detta skulle läraren kunna utföra exempelvis en gång per termin för att få en bild över elevernas samtalsstruktur och insikt över vad som behöver utvecklas. En slutsats som kom fram från de olika undersökningarna som utfördes var att det symmetriska samtalet, som innebär dialog mellan elever, fungerar mest fördelaktigt om det får växa fram spontant bland eleverna. Viktigt är dock att elevgrupperna växlar ofta, detta för att de ska utmanas och konfrontera sina samtalsstrategier. (Brodow, 1996b)

I skriften *Kommentar till grundskolans kursplan och betygskriterier i matematik* utgiven av Skolverket (1997) står det skrivet att det är ett typiskt drag för matematik att formulera och lösa problem. De riktar kritik mot att läromedlens problem sällan är verklighetsanknutna och de påpekar att i verkligheten är det ofta eleven själv som kommer att få formulera problemet och finna lösningen på egen hand när denne inte befinner sig i skolmiljön. Då får eleven en chans att fundera över huruvida lösningen är rimlig. Meningen är att elever ska tränas inför detta under sin skoltid. Vidare skrivs att:

Ett karakteristiskt motiv för och syfte med all matematikutbildning är att utveckla problemlösningsförmåga. Om man skall få tilltro till och kunna använda matematik så behöver man kunna lösa problem. Att tillägna sig matematik är en ständigt pågående process, där man successivt får tillgång till mer avancerade hjälpmedel och uttrycksformer ... Dessutom är problemlösning ett viktigt *medel* för att utveckla begrepp och matematiskt tänkande – problembaserat lärande (Skolverket, 1997, sid. 12).

### **3.5 Läroplan och kursplan**

När det gäller läroplanen för det obligatoriska skolväsendet, Lpo 94, finns det avsnitt som nämner språkets betydelse för inläring samt vikten av ett varierat arbetssätt för att kunna tillgodose individens behov. Det står formulerat:

Undervisningen skall anpassas till varje elevs förutsättningar och behov. Den skall med utgångspunkt i elevernas bakgrund, tidigare erfarenheter, språk och kunskaper främja elevernas fortsatta lärande och kunskapsutveckling. ( Lpo 94, 1998. sid 6)

Läroplanen är väldigt öppen för tolkning men i texten ovan står att vi pedagoger ska anpassa vår undervisning till varje enskild elev och det anser vi vara en stor svårighet i dagens skola. De stora klasserna med få resurser gör det svårt för pedagoger att hinna se och uppmärksamma varje individs behov vilket kan resultera i att vissa elever och eventuella svårigheter uppmärksammas för sent. Under kapitel 2.2 står det formulerat i Lpo 94 att pedagoger i sin undervisning ska balansera och integrera kunskaper i sina olika former. Undervisningen ska alltså bearbetas noga och anpassas efter sin form och sina möjligheter. Språket verkar ta en stor del och betydelsen av att utveckla en lust att lära och den sociala kompetensen med samarbetet kommer in i formuleringarna. Då lärare planerar sin undervisning ska de utgå från mål att sträva mot. Det står i Lpo 94 att skolan ska sträva efter att varje elev:

- utvecklar nyfikenhet och lust att lära,
- utvecklar sitt eget sätt att lära,
- känner trygghet och lär sig att ta hänsyn och visa respekt i samspel med andra,
- lär sig att utforska, lära och arbeta både självständigt och tillsammans med andra,
- befäster en vana att självständigt formulera ståndpunkter grundade på såväl kunskaper som förnuftsmässiga och etiska överväganden,
- utvecklar ett rikt och nyanserat språk samt förstår betydelsen av att vårda sitt språk,
- lär sig att lyssna, diskutera, argumentera och 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, (Lpo 94, 1998. sid. 11)

Det står även formulerat att:

Skolan ansvarar för att varje elev efter genomgången grundskola

- behärskar grundläggande matematiskt tänkande och kan tillämpa det i vardagslivet, (Lpo 94, 1998. sid.12)

När vi läser rapporten från Skolverket om hur matematikundervisningen ser ut så undrar vi hur dessa mål kan ligga till grund för undervisningen då denna i verkligheten främst består av enskilt räknande i läroboken (Skolverket, 2003).

När det gäller kursplanen för matematik nämner de vikten av kommunikation inom ämnet:

Matematiken är en viktig del av vår kultur och utbildningen skall ge eleven insikt i ämnets historiska utveckling, betydelse och roll i vårt samhälle. Utbildningen syftar till att utveckla elevens intresse för matematik och möjligheter att kommunicera med matematikens språk och uttrycksformer. Den skall också ge eleven möjlighet att upptäcka estetiska värden i



matematiska mönster, former och samband samt att uppleva den tillfredsställelse och glädje som ligger i att kunna förstå och lösa problem.

Utbildningen i matematik skall ge eleven 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. sid. 26)

Det står vidare 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, (Skolverket, 2002. sid. 26)

Det står alltså tydligt i kursplanen att eleverna ska få kommunicera med matematikens språk och uttrycksformer för att få den djupare förståelsen för de olika begrepp som finns. De trycker även på vikten av att denna kommunikation ska vara meningsfull och uppstå i relevanta situationer (Skolverket 2002). Frågan vi ställer oss är huruvida matematikboken uppfyller dessa krav och om och hur mycket författarna till denna har använt sig av läroplan och kursplan. Det är ju dessa två som ska ligga till grund för hur vi planerar och lägger upp vår undervisning, inte läromedlet.

Vidare skrivs i kursplanen under ämnet matematik:

Problemlösning har alltid haft en central plats i matematikämnet. Många problem kan lösas i direkt anslutning till konkreta situationer utan att man behöver använda matematikens uttrycksformer. Andra problem behöver lyftas ut från sitt sammanhang, ges en matematisk tolkning och lösas med hjälp av matematiska begrepp och metoder ... För att framgångsrikt kunna utöva matematik krävs en balans mellan kreativa, problemlösande aktiviteter och kunskaper om matematikens begrepp, metoder och uttrycksformer ... Matematik har nära samband med andra skolämnen. Eleverna hämtar erfarenheter från omvärlden och får därmed underlag för att vidga sitt matematiska kunnande. (Skolverket, 2002. sid. 27-28)

I Skolverkets *Kommentar till grundskolans kursplan och betygskriterier i matematik* (1997) skriver författarna att språket inom ämnet ständigt har ansetts som viktigt men är inte tillgängligt till den grad man önskar. De trycker även på vikten att få tala och använda matematiken i ett vardagligt sammanhang för att kunna tillgodose sig en djupare förståelse för ämnets uppbyggnad. Det gäller alltså inte bara att lära sig matematiska formler och regler utan att eleverna ska även kunna resonera och dra slutsatser.

Vi kan alltså hitta stöd i både läroplan, kursplan och av forskare för ett mer dialogiskt arbetssätt inom matematik där eleven ska kunna argumentera för sitt tänkande inte bara skriftligt utan även muntligt. Exempel på ett mer dialogiskt arbetssätt skulle kunna vara att arbeta mer enligt PBL, problembaserat lärande, eller att införa mer diskussionsuppgifter i

undervisningen i tillägg till läroboken. Både läroplanen och kursplanen uttrycker vikten av lust för att kunna tillskansa sig kunskap och att elevernas kreativitet ska få utrymme i deras undervisning. En förutsättning för att detta ska kunna ske anser vi vara att ge läroboken ett mindre utrymme och ge plats åt andra arbetsformer som tillåter eleverna att uttrycka sina kunskaper även muntligt.

## **4. Metod**

### **4.1 Teoretisk ansats**

De tre främsta teoretiska vetenskapsinriktningarna som finns är positivism, fenomenologi och hermeneutik. Positivismen utgår ifrån att forskaren undersöker och försöker förstå en praktisk verksamhet. Detta kan utföras på så vis att denne utför sin undersökning enligt den hypotetiskdeduktiva modellen vilket innebär att hypoteser prövas deduktivt utifrån en teori med hjälp av vetenskapliga metoder. En som arbetar induktivt kan dock studera något utan förankring i en tidigare empiri och utifrån sitt resultat formulera en teori. Fenomenologin kan förenklat förklaras att forskaren genom metodisk reflektion vill finna de allmänna och oförvanskade strukturerna som finns i människans världsuppfattning, dvs. beskriva deras verklighet. Till sist har vi då hermeneutiken där forskaren söker förståelse och tolkningar för den mänskliga existensen, alltså förstå en människas verklighet. (Patel och Davidson, 2003)

Det finns två olika metoder, kvalitativ och kvantitativ. Kvalitativ metod kan vara att intervjua en person där man sitter en mot en och samlar information. Förenklat kan man säga att kvantitativ metod handlar om siffror, ett exempel kan vara enkäter i större antal. Den kvalitativa metoden kan ibland anses som mindre värd eftersom den inte går att räkna eller mäta. Samtidigt kan den kvantitativa metoden ibland bli missvisande om formuläret inte passar med den sociala verksamheten. (Trost, 2005) Johansson och Svedner (1998), fil dr i psykologi respektive universitetslektor i svenska vid Uppsala universitet, skriver att förr ställdes dessa två metoder ofta mot varandra men numera ses det som något positivt att använda båda. De skriver vidare att de själva har sett resultatrika arbeten där forskarna har använt sig av både en kvalitativ samt kvantitativ metod.

### **4.2 Val av metod**

Val av metod bör ske i anslutning till val av teoretiskt perspektiv och till den aktuella frågeställningen. Vi har valt att använda oss av både en kvantitativ metod i form av observationer samt en kvalitativ i form av intervjuer. (Trost 2005) Vi anser därav att observationen sker utifrån en positivistisk inriktning eftersom vi med den ska undersöka huruvida vår hypotes stämmer, vi har alltså använt oss av den hypotetiskdeduktiva modellen för de båda undersökningsmodellerna. Vår hypotes är att se om det stämmer att eleverna använder sig av dialog i liten utsträckning i matematikundervisningen idag, något som vi hämtat utifrån teorin vi läst samt egna erfarenheter. Den metoden har vi alltså valt för att vi vill kunna säga hur stor del av undervisningen som sker genom en dialogisk arbetsform. Intervjuerna anser vi ha en grund i hermeneutiken eftersom vi vill försöka förstå och tolka matematikpedagogernas syn på sin undervisningsform och vilket utrymme det matematiska språket får hos dem. Vi vill alltså försöka tolka intervjuerna så att vi kan få en bild av deras

verklighet. En observation innebär att observatören är med en grupp människor som denne avser att undersöka under en längre eller kortare tid. Många skiljer oftast mellan dold eller öppen observation. Med en dold observation vet gruppen inte om att de observeras och det är denna form som vi valde att använda. (Holme och Solvang, 1997) Genom observationen vill vi få en uppfattning om eleverna har ett matematiskt språk och hur de i sådana fall använder språket. Vi vill också att observationen ska ge oss ett tillfälle att se hur mycket utrymme eleverna får till att "tala" matematik. Observation kan ge information om hur olika situationer ser ut i sitt naturliga sammanhang. Då forskaren utför en observation måste den vara metodiskt planerad och informationen ska systematiskt registreras (Patel och Davidson, 2003). En observation kan som tidigare sagts ske på många olika sätt, det finns flera olika tillvägagångssätt att välja emellan. Det kan vara stor variation på observationer, från att vara väldigt hårt strukturerade med en bestämd mall till att bestå av loggboksantecknande som kan innebära att observatören efter observation för anteckningar (Johansson och Svedner, 1998). Ett sätt att registrera informationen som observeras utifrån ett strukturerat arbetssätt är att göra ett så kallat observationsschema, något vi valde att göra. När vi gjorde vårt observationsschema (se bilaga 1) tänkte vi på att det var viktigt att de olika kategorierna var så tydliga att observatören bara behövde fylla i om det inträffat eller ej eller under vilken tid det skett. Det är viktigt att de olika kategorierna utesluter varandra så att observatören säkert vet vilken kategori det är frågan om. Antalet kategorier får varken vara för stort eller för litet. För många kategorier kan leda till felregistreringar eftersom observatören får så många att hålla reda på, något vi tog fasta på vid utformningen. Om vi istället hade haft för få så riskerade vi att få ofullständig information. Det var även viktigt att vi var medvetna om betydelsen av vilka namn och begrepp vi satte på företeelserna och hur de kunde påverka analysen. (Patel och Davidson, 2003)

Genom intervjuer tror vi att vi närmare kan uppfatta matematiklärares syn på sitt ämne och dess språk. Vi ville ta del av pedagogernas uppfattning av matematikundervisningen beroende på vad observationerna visat. Det är ett bra tillvägagångssätt att börja med observationer och sedan komplettera med intervjuer. Om vi använder två metoder av undersökning som då i vårt fall observation kompletterande med intervju leder detta enligt Johansson och Svedner (1998) till ett tillförlitligare resultat. De beskriver vidare att en intervju kan se ut på många olika sätt, men två huvudtyper av intervju, kvalitativ och strukturerad är de som oftast används vid examensarbeten. De menar vidare att den kvalitativa oftast är bäst lämpad vid examensarbeten inom lärarutbildningen för att den enligt författarna ger de bästa förutsättningarna att få den information forskaren söker. Främst kvalitativa intervjuer:

ger information som gör det möjligt att förstå elevens/barnets attityder, förkunskaper, värderingar och intressen, resp lärarens syn på undervisning, förhållningssätt, målsättningar och planering (Johansson och Svedner, 1998. sid. 43).

Skillnader mellan intervjuformerna är att i den kvalitativa formen kan frågorna variera från intervju till intervju beroende på vilka svar den intervjuade ger medan frågeområdet är detsamma. Detta för att forskaren ska få så fullständiga svar som möjligt, vilket är en svårighet med denna form. Den strukturerade har i sin tur bestämda frågor med en bestämd ordningsföljd, frågorna är alltså likadana för varje person som intervjuas. En intervju är dock något som är, om vi använder den på rätt sätt, en kunskap som är: "direkt översättbar till läraryrket." (Johansson och Svedner, 1998 sid. 43 )

I en kvalitativ intervju ska det ställas enkla och raka frågor där svaren blir innehållsrika. En intervju ska vara väl planerad och upplagd så att den som intervjuas uppfattar den som ett

samtal vilket den som intervjuar inte bör göra. Den personen som intervjuas ska få behålla sin integritet oavsett situation. (Trost, 2005) Den kvalitativa intervjun rekommenderas att spelas in och sedan lyssnas igenom relativt snart efter intervjun, om forskaren försöker skriva ner svaren kan denne missa viktig information (Patel och Davidson, 2003). Frågorna i en intervju måste anpassas till den intervjuade så denne får sagt allt han/hon har att säga. ” Exempel på bra frågor är 'När?', 'Var?', 'Hur?', 'Hur ofta?', 'Ge exempel?' och frågor där forskaren ber den intervjuade förtydliga sig eller utveckla något den som intervjuare inte riktigt förstår. Undvik varför - frågor och värderande frågor.” (Johansson och Svedner, 1998. sid. 47-48) Detta var något vi tog i beaktande när vi utformade våra frågor. Johansson och Svedner (1998) menar att vi ska undvika dessa frågor för att de ibland inte går att svara på eftersom en människa inte alltid kan förklara varför denne anser och tycker på ett visst sätt. De skriver dock att intervjuaren kan få fram en tolkning av detta i svaren till vad och hur- frågorna. De menar även att viktigt vid kvalitativ intervju är att invänta den intervjuade vid tystnad och verkligen lyssna på vad denne säger så att den kvalitativa intervjun inte förändras till en strukturerad intervju eller i värsta fall resulterar i en muntlig version av en enkät. Vi ville se om det fanns några handlingsmönster inom den matematiska undervisningen. I den mån det gick försökte vi låta de personer vi intervjuade styra ordningsföljden i samtalet och därför hade vi inte en bestämd ordningsföljd på våra intervjufrågor (se bilaga 2) (Trost, 2005).

Det är viktigt att fråga om personen är beredd att bli inspelad och försäkra denne om att ingen annan än vi kommer att lyssna på bandet och att det kommer att presenteras utan risk att den intervjuades identitet avslöjas, något som vi gjorde (Johansson och Svedner, 1998). Intervjuerna bör ske på en plats där den eller de som intervjuas känner sig trygga och där samtalet kan flyta på ostört. Det är viktigt att intervjuaren är sparsam med egna åsikter så att denne inte påverkar den intervjuade, även kroppsspråket är viktigt att tänka på eftersom det kan avslöja känslöstämningar. (Trost, 2005)

### **4.3 Urvalsgrupp**

Vår undersökning innefattar elever i år 7-9 samt pedagoger inom ämnet matematik. Vi har valt dessa eftersom vi båda blir lärare för denna åldersgrupp. Vi observerar på två olika skolor inom samma kommun och fem olika pedagoger. Vi intervjuar pedagoger från bägge skolorna, två manliga och en kvinnlig som vi har fått utföra våra observationer hos. Orsaken till att vi inte intervjuat alla fem är att två av dem inte hade möjlighet att ställa upp. Vi har valt de två skolor vi gjort vår verksamhetsförlagda utbildning på för att eleverna ska vara bekväma och någorlunda trygga med oss i klassrummet så vi undkommer eventuella praktiska problem som kan uppstå om man är okänd för eleverna. (Patel och Davidson, 2003)

### **4.4 Material**

- Observationsschema
- Papper
- Penna
- Klocka
- Bandspelare

## 4.5 Metodanalys

När vi går igenom resultaten av våra observationer och intervjuer bör vi enligt Patel och Davidson (2003) använda oss av en god inre logik där delarna kan relateras till en meningsfull helhet. De menar vidare att resultaten ska vara så generella som möjligt för att vi ska kunna dra slutsatser i vår slutdiskussion. Därför är det även viktigt att vi absolut inte gör om vårt arbete för att det inte ska säga mer än vi har grund för (Bell, 2000). Då vi däremot har valt två olika undersökningsmetoder leder det till att vi kan gå djupare in på problemställningen i vår slutdiskussion (Johansson och Svedner, 1998). Patel och Davidson (2003) anser att det är viktigt under själva datainsamlingen att vi skriver ner tankar och funderingar som dyker upp under inledningsskedet av analysen, ett exempel kan vara att föra anteckningar, för att kunna titta tillbaka och se hur vår kunskap om vårt problemområde har utvecklats. De menar vidare att vi inte bör vänta för länge med att starta analysen efter undersökningen. Detta för att ju längre tid det går desto större svårighet blir det ”att få ett ’levande’ förhållande till sitt material” (Patel och Davidson, 2003. sid. 119). Trost (2005) menar dock att om vi får några tankar och idéer inför analysen av intervjuerna ska vi anteckna dessa på en gång de uppkommer. Själva analysen anser han dock att vi ska vänta med och få lite distans till intervjuerna för att kunna analysera på ett bra sätt. När vi bearbetar vår rådata både från våra observationer och intervjuer bör vi leta efter likheter och skillnader men även grupperingar och mönster (Bell, 2000). När vi är inne på slutbearbetningen av arbetet bör vi också enligt Patel och Davidson (2003) läsa igenom stoffet flera gånger, detta för att inte missa något väsentligt för helhetssynen.

Då vi ska redovisa en kvantitativ undersökning finns det många olika sätt på hur vi kan och bör gå till väga enligt Patel och Davidson (2003) och då kan vi skilja på två typer av statistik, deskriptiva och hypotesprövade statistiken. Den deskriptiva statistiken används då skribenten redovisar resultat i siffror medan den hypotesprövade används då skribenten vill pröva en statistisk hypotes. Patel och Davidson skriver vidare att när forskaren ska analysera ett kvalitativt arbetsstoff så finns det många olika vägar på hur analysen kan gå till och vi som forskare får själva komma på ytterligare vägar och lösningar som passar just vårt arbete. Vi tror att det bästa sättet att redovisa vår observation är att göra det med siffror, alltså att använda oss av den deskriptiva statistiken.

Då vi ska redovisa en kvalitativ undersökning som i detta fall är intervjuer menar Trost (2005) att det är svårt att hitta en beskrivning eller mall över hur det ska gå till. Han menar dock att det finns vissa saker vi bör tänka på vid analysen. När materialet ska tolkas bör fantasin och kreativiteten få ett större utrymme än vid en kvantitativ bearbetning. Trost beskriver tre steg för bearbetning av data på följande vis:

1. Samla in data genom kvalitativ intervju
2. Analysera intervjuerna genom att lyssna och läsa igenom materialet samt fundera och diskutera det vi sett och hört
3. Tolkning av intervjuerna sker mer eller mindre av sig själv vid både insamling av data och vid analys. (Trost, 2005)

## 4.6 Genomförande

Vi började vår undersökning med att observera olika matematiklektioner för att ta intervjuerna efteråt. Detta för att vi inte ville att vår intervju skulle påverka pedagogen på något sätt. Vi har utfört en öppen observation då det kändes omöjligt att dölja det för en klass man observerar om vi vill vara icke deltagande. Innan vår vfu (verksamhetsförlagda utbildning), som varade i fem veckor inleddes, kontaktade vi respektive handledare och frågade om det var möjligt att vi fick utföra observationer under några matematiklektioner för att efter avslutad vfu fortsätta att slutföra dem. Under vår vfu frågade vi även andra matematikpedagoger i samma skolor om vi kunde få observera deras lektioner. Genom observationerna ville vi se hur mycket eleverna får diskutera matematik och om det är något som överhuvudtaget sker. Vi intog ett icke deltagande förhållningssätt när vi observerade för att få en bättre helhetsbild. När det gäller observationerna har vi skriftligt dokumenterat våra iakttagelser för att sedan kunna gå tillbaka och bearbeta uppgifterna vi samlat in. Vi använde oss av ett observationsschema (se bilaga 1) för att få en strukturerad form som gjorde det lättare för oss när vi skulle sammanställa resultatet. Eleverna vi observerade fick veta att vi gjorde det för vårt examensarbete men de blev informerade om att det inte var dem vi koncentrerade oss på utan själva matematiklektionen som sådan. Detta gjorde vi för att de skulle bete sig som de brukar göra i klassrumssituationer. Vi använde oss av klocka som material och skrev in exakt under vilken tid de olika händelserna i vårt observationsschema inträffat. Vi har utfört observationerna under fem veckor, några gjorde vi tillsammans men de flesta gjorde vi enskilt för att hinna med så många som möjligt. Då vi var bägge två på samma lektion delade vi upp kategorierna medan vi hade alla fem då vi var själva. Då vi var båda två kunde vi anta en mer avslappnad attityd och det gick något lättare att få med alla scenarion men samtidigt upplevde ingen av oss det som krävande att vara själv utan det gick bra. Vi kunde alltså registrera alla företeelser även då vi var själva.

Vi har observerat fem olika pedagoger och tio olika klasser vid 25 olika observationstillfällen i årgångarna 7-9 i två olika skolor för att kunna få ett så generellt resultat som möjligt. Vi började med att gå igenom rådata från våra observationer och redovisa den genom att dela upp de olika kategorierna och redovisa dem under vardera underrubrik. I de kategorier det var möjligt har vi räknat ut hur stor del av det hela som bestod av den kategorin, t.ex. hur mycket tid avsattes till lärargenomgång av den totala lektionstiden. Detta har vi redovisat i procent, vi har alltså använt oss av en deskriptiv statistik redovisning då vi velat beskriva materialet i siffror och därigenom belysa vårt syfte med forskningsarbetet. På de kategorier som detta ej var möjligt att genomföra har vi så utförligt som möjligt tolkat och beskrivit resultaten.

Då vi utförde våra observationer frågade vi pedagogerna om vi vid ett annat tillfälle kunde få intervjua dem. Alla fem tillfrågades och tre av dem gav ett positivt svar. Vi lät pedagogerna välja den tid som kändes lämpligast för dem och vi informerade om den ungerfärliga tiden för intervjun som vi uppskattade till max 30 min. Vi förklarade syftet med intervjun då den intervjuade vid en kvalitativ intervju ska ge sin personliga åsikt och därför bör ha accepterat syftet. Vi frågade också om de hade några invändningar mot att vi använde bandspelare och det hade ingen av dem. Vi försäkrade dem att ingen annan än vi skulle lyssna på bandet och att deras anonymitet skulle bevaras. Vi utarbetade våra intervjufrågor efter att vi sett resultatet av observationerna. Vi valde att använda oss av en kvalitativ intervjumetod eftersom vi ville försöka förstå pedagogernas sätt att resonera (Johansson och Svedner, 1998). Vi skickade inte ut frågorna i förväg eftersom vi var rädda att det skulle påverka lärarnas spontanitet.

Vi valde att utföra alla intervjuerna tillsammans då Trost (2005) menar att, om forskarna är samspelade, kan de uppnå större förståelse och få tillgång till mer informationsmängd. En av oss skötte bandspelaren och antecknade medan den andre var den som ledde dialogen med den intervjuade. En annan orsak till att vi valde detta sätt var att vi direkt efter intervjuerna kunde sätta oss och diskutera igenom de genomförda intervjuerna. Innan vi åkte ut till skolorna och pedagogernas respektive arbetsplatser hade vi förberett oss noga genom att lära oss frågorna utantill så att samtalet skulle få ett bättre flyt. Vi hade också sett till att lära oss hur bandspelaren fungerade, detta för att inga komplikationer med den skulle kunna uppstå under intervjuerna (Johansson och Svedner, 1998). Vi skickade även mail till en av dem för att påminna om tiden, något som denne själv önskat. Vi utförde intervjuerna på deras respektive arbetsplats då vi antog att de var trygga där och att vi lätt skulle kunna hitta en ostörd plats. Vi förmodade också att pedagogerna helst var där då tid att förflytta sig till annan plats kändes omöjlig att hitta. Då vi utfört intervjuerna åkte vi hem och började med att utifrån råmaterialet göra en transkription där samtalet återgavs i så exakt form det var möjligt. Detta gjorde vi för att kunna få en större överblick av samtalet. I arbetet har vi dock bearbetat intervjutexten och vi använde oss av olika citat för att visa på de intressanta synpunkter och upptäckter vi gjorde (Patel och Davidson, 2003). Analys av intervjuerna gjorde vi inte direkt efteråt då Trost (2005) menar att det kan vara bra för forskaren med lite distans till dessa. Vi skrev dock ner det som sagts för att lättare kunna analysera och sammanställa resultatet. Vi valde att redovisa våra intervjuer på så sätt att vi sammanfattade varje pedagogs svar var för sig, och då en tolkning av deras svar för att undvika en rådatapresentation som Johansson och Svedner (1998) menar är felaktigt. Vi varvade dessa tolkningar med citat för att förtydliga och förstärka de enskilda pedagogernas syn. Vi valde att avsluta resultatdelen av intervjuerna med en kortare sammanfattning, detta för att belysa pedagogernas likheter och skillnader i deras synsätt och därigenom hitta mönster, något som Bell (2000) menar ska framhävas. I vårt fall har intervjuerna gett oss information om pedagogernas syn på undervisning, deras förhållningssätt, vilka mål de har med sin undervisning samt hur de planerar den vilket Johansson och Svedner (1998) beskriver som just en intervju kan ge.

#### **4.7 Validitet och reliabilitet**

När forskaren samlar in information kan denne göra det med olika metoder men måste alltid kritiskt granska vilken metod det än är för att avgöra reliabilitet och validitet. Ett annat ord för reliabilitet är tillförlitlighet och det är: ”ett mått på i vilken utsträckning ett instrument eller tillvägagångssätt ger samma resultat vid olika tillfällen under i övrigt lika omständigheter”

(Bell, 2000. sid 89). Vi fick fråga oss om huruvida allt material hade samlats in på samma sätt eller om det hade varierat? Exempel på ett icke tillförlitligt resultat är om exempelvis en fråga får olika svar i olika situationer. Då det gäller intervju som metod kollar forskaren tillförlitlighet eller reliabilitet när denne formulerar sina intervjufrågor och vid hanteringen av sina instrument. (Bell, 2000) Det vi funderade på under formuleringarna av frågorna var om de var välformulerade och täckte alla viktiga delar som vi ämnade att undersöka. Kan vissa frågor missförstås och/eller saknas några? (Johansson och Svedner, 1998)

Validitet kan också benämnas som giltighet och är ”ett mått på om en viss fråga mäter eller beskriver det man vill att den ska mäta eller beskriva” (Bell, 2000. sid. 90). Vi ville alltså veta om resultaten gav en sanningsenlig bild av det som vi valde att undersöka och om de var heltäckande. Att mäta validitet är mer komplicerat än då det gäller reliabilitet och forskaren kan göra det på många sätt men det räcker oftast om denne granskar sina frågor kritiskt. En

fråga vi har ställt oss själva är om en annan person som använder sig av våra instrument skulle få samma svar som vi fick. (Johansson och Svedner, 1998)

Om en fråga inte har reliabilitet har den inte heller validitet men det betyder inte att om reliabiliteten är hög att validiteten också är det. ”En fråga kan ju ge samma eller nästan samma svar vid olika tillfällen men ändå inte mäta vad den är avsedd att mäta” (Bell, 2000. sid.90).

## **5. Resultat**

### **5.1 Observation**

Observationerna är genomförda under en fem veckors period på två olika högstadieskolor i Piteå kommun. Vi har observerat 25 lektioner hos fem olika pedagoger som undervisat i år 7, 8 och 9. Antal lektioner per pedagog har varierat i liten grad. Vi delade upp observationen i fem olika områden som var lärargenomgång, dialog elev - elev, dialog lärare - elev, enskilt räknande och gruppdiskussion. Dessa fem delades i sin tur in i olika underkategorier, dessa gjorde vi för att kunna få en liten inblick av kvalitén av undervisningen samt för att lättare kunna fylla i schemat (se bilaga 1). De olika klasser vi har observerat har bestått av cirka 20 elever. En av klasserna var helklass och då 21 stycken medan de övriga klasserna har varit indelade i grupper om cirka 20 elever. Vi antecknade hur lång tid det tog från det att lektionen började tills det att läraren inledde med antingen lärargenomgång eller med enskilt räknande. Det gick alltid bort lite tid i början av alla lektioner vi observerade på grund av surr eller saknad av material o.s.v. Vi har även antecknat hur mycket tid som gick till att låta eleverna sluta tidigare.

#### **5.1.1 Lärargenomgång**

Vi har räknat ut den totala tiden i minuter som bestått av lärargenomgång och dividerat den med den totala observationstiden (delen/det hela) och på så sätt fått fram att  $\approx 13,4\%$  av tiden består av lärargenomgång. Lärargenomgång uteblev helt på 10 av 25 lektioner vilket betyder att genomgång sker på 60 % av lektionerna och uteblir på 40 %. Tiden för lärargenomgång varierade mellan 4-22 minuter. Den lektion som hade genomgång i 22 minuter var dock den enda som var så lång. Medelvärde blev 9,6 och medianen 8,5. Medianen visar ett trovärdigare resultat eftersom vi hade en lärargenomgång som var betydligt längre än övriga och den höjde medelvärdet (Rudberg, 1993). Det vi har kunnat utläsa av observationerna är att samtliga lärare inkluderar eleverna i lärargenomgången genom dialog och använder sig av frågor för att få igång kommunikationen. Det var dock endast en av pedagogerna som använde sig av exempel utifrån elevernas verklighet, resterande använde sig av exempel från läroboken. Två av pedagogerna varierade sina uttryckssätt och använde inte endast ett numeriskt då de visade exempel. De använde sig av bildliga, symboliska och verbala uttryckssätt i sina genomgångar.



### 5.1.2 Gruppdiskussion

Ingen av de pedagoger vi observerat har använt sig av gruppdiskussion som ett arbetssätt.

### 5.1.3 Enskilt räknande

Av den totala lektionstiden har  $\approx 70,5\%$  av tiden bestått av enskilt räknande i läroboken. Det vi kunnat se under den tid som enskilt räknande ägde rum var att endast en av pedagogerna vid två undervisningstillfällen gav eleverna annan uppgift än bokens. Dessa två tillfällen bestod av läxförhör där pedagogen samlade in det skriftligt.

### 5.1.4 Dialog lärare – elev

Den dialog som skett mellan lärare och elev som inte föll under lärargenomgång är då pedagogen går runt och hjälper eleverna vid enskilt räknande. Av den totala tiden för enskilt räknande är pedagogen sysselsatt med att hjälpa någon elev  $\approx 55,6\%$  av tiden och då sker dialog mellan lärare och elev. Den övriga tid under enskilt räknande då inte pedagogen hjälper någon elev går åt till att bland annat lösa konflikter, ta fram material eller diskutera något med eleverna som inte är matematikrelaterat. Genom att ta det totala antalet minuter då dialog sker mellan lärare och elev och dividera det med antal tillfällen fick vi fram att varje tillfälle är ca 1,4 minuter i genomsnitt. Då pedagogerna ofta hjälper samma elev vid flera tillfällen under en lektion kan vi inte räkna ut hur många minuter varje elev får utifrån våra observationer.

Problematiken vi hade då vi observerade dialog mellan lärare och elev var att lyssna på vilken kvalitet språket hade, detta för att vi inte alltid hörde exakt vad som sades. Det vi kunnat se är att eleverna oftast är delaktiga i dialogen. Det är endast i  $\approx 5,1\%$  av tillfällena som vi upplevt att läraren lotsat elever i den bemärkelse att läraren i princip bara gett rätt svar.

### 5.1.5 Dialog elev – elev

Dialog mellan elev och elev skedde främst då någon elev fastnat vid någon uppgift och frågade sin bänkkamrat om hjälp. Eleverna fick aldrig någon uppgift att lösa två och två. Under våra observationer noterade vi att det endast var en liten del av varje klass som frågade bänkkamraten i första hand utan de allra flesta räckte direkt upp handen och inväntade pedagogen. Under 28 % av våra observationstillfällen skedde ingen dialog överhuvudtaget mellan elever. Under 32 % av lektionerna var det ytterst få tillfällen som registrerats där elever har en dialog med varandra om matematik. Vid resterande 40 % av tillfällena frågade eleverna i större utsträckning varandra om hjälp och av dessa tillfällen hade en och samma pedagog hälften av lektionerna. Precis som under rubriken dialog lärare – elev var det svårt att få en uppfattning på kvaliteten av elevernas språkbruk. Vi noterade dock att det oftast var en dialog mellan eleverna och mer sällan lotsning d.v.s. att eleverna bara gav varandra rätt svar. Genom att ta antal gånger som monolog skedde och dividera det med det totala antalet

tillfällen då samtal skett kom vi fram till att  $\approx 24,2$  % av gångerna skedde lotsning där bara rätt svar gavs.

### 5.1.6 Sammanfattning av totala lektionstiden

- 13,4 % av undervisningstiden bestod av lärargenomgång
- 0 % av undervisningstiden bestod av gruppdiskussioner
- 70,5 % av undervisningstiden bestod av enskilt räknande i lärobok

Under denna del räknas även dialog elev / elev och dialog lärare / elev

- 11,6 % är tid som gick åt innan lektionen kunde börja
- 4,5 % av tiden är då eleverna fick sluta tidigare

## 5.2 Intervju

Intervjuerna är gjorda i två olika skolor inom Piteå kommun. Vi har intervjuat tre pedagoger, en kvinnlig och två manliga. Vi kommer att benämna dessa för A, B och C. Alla tre är lärare inom matematik och har undervisat i alla år mellan 7-9. Pedagog A har arbetat i 6 år, pedagog B i 10 år och pedagog C i 14 år. Vi kommer inte att benämna pedagogerna utifrån kön utan vi undviker det genom att skriva denne. Detta gör vi för att skydda de intervjuades identitet. I våra citat kommer vi inte att använda oss av talspråk då Trost menar att det kan vara oetiskt gentemot den intervjuade då denna kan skämmas för sitt talspråk, hur det ser ut i skrift. Han menar att detta gäller även om den intervjuade inte kommer att läsa rapporten (2005).

### 5.2.1 Pedagog A

Denne pedagog tyckte det var svårt att komma med en definition av ett matematiskt språk men förklarade det som dels terminologin det medför men även förståelsen för helheten. Denne menade att eleverna är dåliga på att använda de korrekta termerna. För att utveckla elevernas språk försöker pedagogen medvetet tänka på det språk denne själv använder, att det är korrekt. När eleverna använder fel term korrigerar pedagogen genom att själv upprepa det eleven sagt med korrekt språk. Denne hoppas på så sätt att eleven ska anamma det korrekta språket. Ett exempel pedagogen uppgav är orden ”plussa” och ”minusera” som denne har observerat att eleverna ofta använder istället för termerna addera och subtrahera. Något denne också observerat var en skillnad i årskurs 7 och 8. Pedagogen ansåg att eleverna i år 8 hade stora problem med termerna medan de i år 7 hade större kunskaper. Denne trodde att det kunde bero på vilken pedagog de haft i de tidigare åren men också sitt eget sätt att undervisa dem. Eleverna i år 7 hade fått hemläxa på matematiska termer för att utveckla sitt språk och sin förståelse ytterligare. Pedagogen ansåg dock att alla pedagoger inom matematik ”måste

lära dem mer om det här med problemlösning, då börjar man prata mer och då lär man sig mer”.

På skolan som pedagogen arbetar på har de visionen att förändra matematikundervisningen radikalt, helst redan efter sommaren. Detta för att elevernas resultat blir sämre och sämre. Tiden de tänkt avsätta för dialog är 1/3 av den totala undervisningstiden då den tiden ska bestå av grupparbete och mer laborativ matematik som leder till mer dialog. I dagsläget anser denne att undervisningen i matematik innehåller alldeles för lite dialog. Från styrdokument som läroplan och kursplan får inte pedagogen något stöd i hur mycket lärare bör använda sig av dialog i undervisningen. Pedagogen får däremot stöd från skolan och sin arbetsledare i undervisningen och arbetsledaren förespråkar en förändring i matematikundervisningen.

Pedagogen anser sig inte ha nog med tid för att bedriva den undervisning som denne skulle vilja. Fanns det mer tid skulle denne avsätta en lektion i veckan till något helt annat än matematikboken som upptar största utrymmet i undervisningen. Denne menar att de fortfarande lever kvar i det gamla som innebär att de ska hinna med vissa saker och då upplevs det svårt att avväga tiden. På denna skola följer de läroboken mycket men pedagogen påpekar att ”Vi måste lära oss att inte stirra så hårt på matteboken”. Pedagogen som arbetat som lärare i sex år säger att det till en början är enkelt att följa den men att det nu är dags att släppa den mer.

Grupparbete är något som pedagogen använder sig av ”Lite! Väldigt lite!”. När eleverna arbetar med kapitlet i läroboken som innehåller statistik brukar de ha grupparbete men endast då. Det går till så att eleverna får gå ut och undersöka något i verkligheten och sedan redovisa det statistiskt. Både eleverna och pedagogen upplever det som roligt och lärorikt men stressen att hinna så mycket som möjligt i läroboken gör att de inte använder sig av grupparbete oftare.

## 5.2.2 Pedagog B

Pedagog B anser att ett matematiskt språk är ”Jaaa det är väl konsten att kunna formulera sig med det språk som finns i matematikboken helt enkelt”. Det denne menar med ett matematiskt språk är alltså att kunna de korrekta orden, terminologin inom matematik, och detta är något som har försämrats. Pedagogen själv använder sig hela tiden av ett korrekt språk för att lära eleverna det. Denne är noga med att alltid ha rätt benämning och om eleverna använder en felaktig så korrigerar pedagogen. Vi får exempel på ord som ”minusera” vilket är ett ord som tillkommit de senaste åren. Denne upplever att språket blir sämre och sämre och ett annat exempel vi får är att eleverna istället för cirkel använder sig av begreppet ring. Pedagogen menar dock att detta är något de uppmärksammat på skolan och att det målmedvetet jobbar med det. En svårighet är att ju lägre nivå eleverna befinner sig på desto svårare är det för pedagogen att introducera dem för det korrekta språket. Varför språket har försämrats vill pedagogen skylla på mellanstadiet som i sin tur skyller på lågstadiet o.s.v. därav menar denne att det troligen är en samhällsfråga.

Pedagogen menar att eftersom resultatet inom matematik hela tiden sjunker måste en förändring ske och därför måste den traditionella läroboksundervisningen stå tillbaka och mer dialog och laborativ matematik få tillträde. Då pedagogen undervisar i ämnet NO har denne sett att laborativt arbete med anknytning till teori funkar mycket bättre än bara teori och tror att detsamma skulle gälla för ämnet matematik. En förändring av undervisningen ska ske på

pedagogens skola men de vet inte riktigt hur. De tänker jobba med matematikverkstad och resultatet av det blir mer dialog så som att eleverna hjälper varandra, mer problemlösning och diskussioner. Pedagogens egen teori är att det idag är rörigare och mer intryck för eleverna än vad det var förr och det medför att under matematiklektionerna, då det är mer eget arbete, påminns eleverna om dessa intryck vilket de inte klarar av. Pedagoger syftar då på intryck från både vardagen, som kan innefatta socioemotionella problem, men även från skolan där mobbing kan vara en del. Denne tror att en av orsakerna till de försämrade resultaten är just detta.

Pedagogen känner inte att denne får något stöd av läroplan och kursplan då det gäller vägledning i om och hur mycket eleverna ska tillägna sig kunskap genom dialog men pedagoger säger också att:

man inte direkt lusläser den nu mera, det måste man väl ändå ärligt säga. Nog finns det säkert en vägledning och det är i mångt och mycket goda tankar i läroplan och styrdokument men att ta ner dem på en verklig nivå funkar inte alltid.

Pedagogen anser också att tiden inte räcker till. Denne har inte tid att bedriva den undervisning pedagoger skulle vilja. Den mesta tiden går åt till:

att få så många som möjligt godkända och de här spetsarna i matte eller NO har jag aldrig riktigt tid med. Det heter att alla har rätt att utvecklas efter förmåga men det är de svagaste jag lägger ner all energi på.

Pedagogen menar att främst planeringstiden är för kort. Då denne inte har tid att planera den undervisning pedagoger skulle vilja bedriva kan inte heller undervisningen bli så optimal.

Grupparbete inom matematiken är inte något som förekommer ofta utan snarare väldigt sällan. Pedagoger känner att det inte funnits den möjligheten eftersom vissa av dennes elever behövs säras på vid eventuellt grupparbete och en del av de eleverna skulle inte klara av friare uppgifter utan behöver styrning och vägledning. Pedagoger har noterat att grupparbete fungerar bäst när eleverna är på samma nivå men denne är också medveten om att de svaga lär av de starka, risken denne ser är dock att den svage eleven lätt blir passiv.

### 5.2.3 Pedagog C

Pedagog C definierar ett matematiskt språk som ett språk som går utanför vardagen. Det är enligt pedagoger ett språk där det endast finns en tolkning som ska vara korrekt. Ett exempel vi fick var "lägga till" som kan betyda olika saker i olika sammanhang medan begreppet addera endast kan tolkas på ett sätt. Pedagoger har ambitionen att själv använda ett korrekt språk men erkänner att brister finns. Denne korrigerar eleverna då de använder ett icke korrekt språk men ser till att göra det på tu man hand och inte inför hela klassen. Pedagoger har förhoppningen att om läraren använder ett korrekt språk blir resultatet att eleverna tar efter det och lär sig de korrekta termerna. För 20 år sedan var det pedagoger som pratade mest enligt denne som menar att det finns nackdelar med att eleverna pratar mer med varandra. Pedagoger syftar då på att man som lärare får mindre insyn i hur eleverna använder språket och vad för språk de använder. Det går inte att korrigeras det man som pedagog inte hör. Samtidigt menar pedagoger att det idag är mer problemlösning än det var förr och det ger en

större vinst i sig än förlusten att inte alltid höra vad eleverna säger och hur. Pedagogerna tyckte med andra ord att det var bättre idag. Att eleverna har sämre ordförråd idag än förr är något som pedagogerna upplever och skyller detta på att många lärare i lägre stadier inte har rätt ämnesutbildning och därför inte använder en korrekt terminologi: ”det plussas hit och dit, det är inte så noga, nog blir det bra bara det blir rätt”. Pedagogerna påpekar dock att denne egentligen har få referenser till sina åsikter utan de är högst personliga.

Pedagogen upplever att eleverna blivit skickligare på att prata med varandra, speciellt klasser denne haft på senare år. Eleverna sitter i trio och kommer fram till lösningar tillsammans. Nackdelen blir då att de mer sällan ber om hjälp och som tidigare sagts, pedagogerna får mindre insyn. Vissa elever ber aldrig om hjälp och det går aldrig att ”komma åt dem” och tyvärr går det inte så bra för de eleverna anser pedagogerna. Under matematiklektionerna råder en fri placering i klassrummet som denne förespråkar just inom matematik. De duktiga sitter tillsammans och får stort utbyte av varandra. Om pedagogerna skulle bestämma hur de skulle sitta skulle det bli tystare i klassrummet men mindre effektivt. Detta är något som sköter sig självt enligt denne, i just matematiken.

Dialogen tror pedagogerna är viktig av egen erfarenhet. Då dennes arbete som matematiklärare började var det i de egna genomgångarna som mycket inom matematiken föll på plats. Vid förklaringar för elever fick denne själv sin fulla förståelse, ett exempel vi fick var då pedagogerna skulle gå igenom Pythagoras sats, det var då och först då som pedagogerna verkligen förstod Pythagoras sats. Eleverna borde också få sådana insikter om de fick använda sig mer av dialog, särskilt inom ämnet procent där räkningen blir väldigt mekanisk och ett mekaniskt räknade fastnar ”som en mall som bara sitter där till det kommer en ny”, den djupare förståelsen uteblir enligt pedagogerna. Vidare önskar pedagogerna att dialog ska användas oftare inom matematiken men påpekar att denne hela tiden ”känner oket av att hinna kursen” och med det menar denne att hinna räkna hela boken. ”Det är ju heldumt och jag har vetat det i flera år och ändå gör jag ingenting åt det”. Pedagogerna menar att man känner en lättja över att ha boken, den är beprövad och eleverna blir ”hyfsat duktiga” men säger samtidigt att det skulle bli bättre om lärarna lämnade boken mer. Som exempel beskrivs att pedagogerna skulle kunna spalta upp de saker man vill att eleverna ska bli bättre på och sedan arbeta utefter det.

Tid till att utforma sin undervisning anser sig pedagogerna ha, ”tiden är rätt okej”. Problemet ligger i gruppstorlekarna. Pedagogerna anser att större grupper, vilket de kommer att få efter sommaren, är ett stort problem då det gäller att använda sig av dialog. Idag består grupperna av cirka 20 elever.

Grupparbete inom matematiken använder sig inte pedagogerna av särskilt ofta. De gånger de har jobbat i grupp ”har det blivit jättebra” och det har även varit roligt. Då får man som pedagog utgå från en idé och kan inte använda sig av boken. Detta blir enligt denne pedagog en livskunskap, inte bara en teori. Minst en gång per läsår men oftast en gång per termin använder de sig av grupparbete. Då arbetar eleverna med ett projekt under några veckor, ett exempel var då de fick inreda sitt hus. Eleverna fick använda sig av reklam för att få en insyn i verkliga priser på t.ex. tapet, lister, golv m.m. De fick också räkna ut hur mycket de behövde av respektive material. Pedagogerna säger att i ett sådant projekt får man in allt möjligt och verklighetsförankring råder. ”Alltid när jag gjort det har det blivit bra” men det är tidskrävande så därav blir det inte oftare. I läroboken finns det färdiga gruppuppgifter men de är lägst i rang, trots att pedagogerna anser de vara bra uppgifter.

## 5.2.4 Sammanfattning av intervjuer

- Två av pedagogerna vi intervjuat ser på ett matematiskt språk som terminologin matematiken innefattar medan den tredje ser den som något mer än bara terminologin. Den tredje tillägger även att begreppsförståelse är att ha ett matematiskt språk.
- Alla tre pedagoger använder själva ett korrekt matematiskt språk som metod för att lära eleverna det. Alla korrigerar också eleverna när de använder felaktigt språk dock på lite olika tillvägagångssätt.
- Alla tre anser dialog vara viktig för att tillägna sig kunskap och anser sig själva använda sig av dialog allt för sällan. Två av pedagogerna, bägge från samma skola, har en framtidsvision om att dialog ska förekomma betydligt oftare.
- Styrdokumentet som Lpo 94 och kursplanen för matematik hade pedagogerna lite olika uppfattningar om. Ingen ansåg dock att dessa vägledde dem i hur mycket dialog som ska finnas med i undervisning. En av pedagogerna fann stöd i dessa för att dialog ska förekomma medan en annan erkände att dessa inte lusläses numera.
- Om pedagogerna får den tid de behöver för att bedriva den undervisning de skulle vilja rådde det också delade meningar om. De två pedagogerna som arbetade på samma skola ansåg att det fanns för lite tid medan den tredje tyckte tiden var helt okej.
- Grupparbete var alla tre överens om att det skedde i alltför liten utsträckning. Alla tre var också eniga om att då det väl skedde fungerade det bra och var roligt både ur lärar- och elevperspektiv. Alla tre verkade även eniga i att den framtida matematikundervisningen bör innehålla mer grupparbete.

## 6. Diskussion

### 6.1 Giltighet och tillförlitlighet i vårt arbete

Med god validitet menas att vi har mätt det vi velat mäta. Har vår undersökning motsvarat vårt syfte? Vi anser att både våra observationer samt intervjuer har svarat mot vårt syfte och våra frågeställningar. Vårt syfte med vår undersökning var att studera i vilken utsträckning elever i år 7-9 får tillägna sig kunskaper i ämnet matematik genom dialog. Vi anser att vår observation har gett oss en god fingervisning om det samt i vilka former det sker. När det gäller en intervju menar Bell (2000), lektor vid Heriot Watt University, att det är svårt att mäta validiteten men ett sätt kan vara att kritiskt granska sina frågor. Vi anser att våra frågor motsvarar vårt syfte och våra frågeställningar. Intervjuerna var kompletterande till observationerna och vi ville få några förklaringar till varför resultatet ser ut som det gör samt pedagogernas egna personliga åsikter inom ämnet. Vi anser inte att resultatet påverkats nämnvärt av att vi intervjuat olika antal pedagoger från de två olika skolorna. Pedagogerna som ensam representerade den ena skolan kändes representativ för de andra pedagogerna. Intervjuerna var för att få pedagogernas syn på undervisningen.

Reliabilitet är tillförlitlighet och svarar på om våra tillvägagångssätt skulle ge samma resultat vid andra tillfällen men med övrigt lika omständigheter (Bell, 2000). När det gäller vår observation anser vi att reliabiliteten är god. Vi menar att vårt observationsschema har täckt alla viktiga delar som vi har velat undersöka och vi upplevde inte att vi saknade någon del. Vår observation har vi utfört både enskilt och tillsammans utan att resultatet enligt oss på något vis har påverkats, detta efter att vi jämfört de observationer vi gjort och inte funnit någon skillnad. Det talar för att om någon annan skulle utföra observationen på samma vis skulle denne få samma resultat. Vi har samlat in allt material på samma sätt. Då det gäller intervju kollar man reliabilitet när man formulerar sina intervjufrågor samt hur man har hanterat sina instrument. Vår upplevelse är att frågorna har varit formulerade på ett sådant sätt att pedagogerna inte har kunnat missförstå dem eller glidit utanför ämnet samtidigt som vi fått uttömmande svar. Genom att vi använde oss av bandspelare kunde vi spela upp samtalet i dess precisa form och få med de nyanser som man annars lätt kan missa då man antecknar. En annan fördel var att vi var två närvarande vid intervjun och därmed kunde påbörja bearbetningen direkt efter att den genomfördes och fortfarande fanns färskt i minnet så att vi kunde fylla i varandras eventuella luckor. Vi upplevde inte heller att vi saknade någon fråga då intervjuerna var avslutade.

## **6.2 Resultatdiskussion**

Vårt syfte med detta examensarbete var att ur ett sociokulturellt perspektiv ta reda på i vilken utsträckning eleverna i år 7-9 får tillägna sig kunskap inom matematik genom dialogiska arbetsformer. Våra egna upplevelser av matematikundervisningen under grundskolans senare del är att den har förändrats väldigt lite sedan vår egen skolgång. Matematiken består fortfarande till största del enligt vår uppfattning av enskilt räknande och väldigt lite av olika dialogiska arbetssätt. Detta bekräftades av Skolverkets rapport, *Lusten att lära – med fokus på matematik* (2003). De skrev vidare i rapporten att en pedagog i snitt tillbringar endast två minuter hos varje elev under ett lektionstillfälle och att detta i sin tur leder till att eleverna räknar enskilt i läroboken till 95 % av tiden. Grupparbete förekommer alltså väldigt sällan vilket leder till att dialog inte ofta förekommer. Något mer som tas upp är att eleverna tappar intresset för ämnet och blir skoltrötta. Vi upplever att rapporten sänder ut ett negativt synsätt över undervisningen under just skolåren 7-9 och vi är böjda att hålla med den. En klar majoritet av de elever vi träffat har uttryckt en mycket negativ syn på matematiken och använder ord som ”tråkig” och ”jobbig” för att beskriva den. De få elever som inte är negativa till undervisningen har enligt vår upplevelse en syn av att det enskilda räknandet är det som är mest lärorikt och viktigt. Deras syn på att vara duktig inom ämnet är att hinna räkna så många tal som möjligt i läroboken.

Det finns många universitetslektorer, didaktiker och pedagoger som forskat i betydelsen av det matematiska språket och elevernas användande av det för sin inläring. I bakgrunden nämner vi bl.a. Conny Stendrup (2001) som trycker på vikten av att eleverna får lära sig det matematiska språket vilket innebär förutom terminologin att få en förståelse för de olika begreppen inom matematik. Han hävdar att eleverna behöver en god förståelse för att kunna argumentera med det matematiska språket och att många saknar den. Detta är något som även vi anser vara mycket viktigt. För att eleverna ska få en förståelse för begreppen och inte bara lära sig dem utantill bör de få använda dessa i olika undervisningsområden, både muntliga och skriftliga. Vi känner igen oss själva och vår egen skolgång i hans sätt att beskriva dagens undervisning. Vi har idag kommit till insikt om hur vår egen skolgång har påverkat våra

kunskaper inom just matematik. Genom att lära sig olika strategier för hur man räknar en viss typ av uppgift fick vi bra betyg i ämnet trots att vi saknade den djupare förståelsen för våra uträkningar. Vi kan alltså se våra egna brister idag och det oroar oss eftersom undervisningen ej har förändrats nämnvärt under åren som gått sedan vår egen skolgång.

Det matematiska språket nämns ofta i vår bakgrund och många av våra författare ser likheter med det svenska språket. Däremot saknar vi en exakt definition av vad ett matematiskt språk egentligen är och det verkar inte finnas någon. Det verkar råda delade meningar om detta men de gemensamma synpunkterna de tar upp är att terminologin är viktig att lära eleverna samt att det ska finnas en förståelse för de olika matematiska begreppen vilket vi håller med om. Vi anser att ett matematiskt språk innefattar både terminologin och begreppsförståelse. Löwing och Kilborn (2002) tar upp just vikten av elevernas begreppsförståelse och för att de ska få den måste eleverna få samtala och diskutera. Detta är något som vi anser vara mycket viktigt. Vi tror att det bästa sättet att lära sig ett språk är genom att få tala det. Ann Ahlberg (1992) tar upp detta med enskilt räknande i läroboken och menar att eleverna då går miste om den reflektion som är så viktig i ämnet. Ett exempel på ett dialogiskt arbetssätt som vi nämnt i rapporten är problembaserat lärande. Enligt detta arbetssätt ska eleverna få lösa olika matematiska problem i grupp med lite vägledning från pedagogen. Här måste alltså eleverna kommunicera med varandra och uttrycka sina respektive kunskaper för att komma fram till en lösning. Enligt det sociokulturella synsättet som beskrivs av bl.a. Dysthe (2003) är lärande distribuerat och det innebär att alla människor innehar olika kunskaper och att vi tillsammans kan sammanfoga dessa och få en helhetsbild. Här kan vi även knyta an till Vygotskijs proximala utvecklingszon där han menar att det inte är en nackdel och eleverna ligger på olika kunskapsnivåer utan snarare en fördel där den mer kompetente eleven kan vägleda den mindre kompetente (Säljö, 2000). En fördel som vi kan se är att den mindre sakkunnige får hjälp att utveckla sin kunskap och den mer sakkunnige får en djupare förståelse eftersom denne får förklara den. En nackdel kan dock vara att den mer kompetente inte får hjälp att utvecklas kunskapsmässigt samt att den svagare eleven kan dölja sina brister för pedagogen och därmed inte få den hjälp som denne skulle behöva.

Det står formulerat i kursplanen för matematik att eleverna ska få arbeta med problemlösning vilket vi anser sker i väldigt liten utsträckning om det ens sker över huvud taget. I läroplanen för grundskolan som utkom 1994 står skrivet att vi pedagoger ska anpassa vår undervisning till varje enskild elevs förutsättningar och behov. Vi anser att det är naivt att tro att undervisningen i matematik, som den ser ut idag, uppfyller detta och här menar vi att elever lär och tar till sig kunskap på olika sätt där ett mer varierat arbetssätt skulle resultera i att kunskapen når ut till fler elever. Det står även formulerat i strävansmålen att eleverna ska lära sig att lyssna, diskutera och använda sina kunskaper som redskap för att kunna lösa problem, reflektera över sina erfarenheter och kritiskt kunna granska olika fakta. Detta gäller då alla ämnen i skolan där matematik ingår och det är inte något vi kunnat se. I kursplanen under ämnet matematik tar vikten av kommunikation upp en stor del av innehållet. Det skrivs bland annat:

Utbildningen i matematik skall ge eleven 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, 2003. sid. 26)

Vi upplever det mycket märkligt att kommunikation sker i så lite utsträckning då det står tydligt att det ska finnas med. Vi tycker att vi kan hitta mycket av det sociokulturella synsättet i just läroplan och kursplan. Det baserar vi på att det sociokulturella synsättet menar att



kunskap befästs genom samspel med andra och det viktigaste redskapet som förmedlar kunskap är just språket.

Innan vi utförde våra observationer hade vi en förhoppning om att verkligheten inte skulle vara lika dystert som vi upplevde att skolverkets rapport (2003) var. Tyvärr visade det sig att våra resultat inte skiljde sig nämnvärt från rapportens. Alla lektioner vi observerade bestod mestadels av enskilt räknande i läroboken. 60 % av de observerade tillfällena innehöll en lärargenomgång och undervisningen var inte mer varierande än så under de fem veckor vi observerade. Dialog, förutom den som uppkom under lärargenomgång då pedagogen lät eleverna delta genom att t.ex. ställa frågor, sträckte sig endast till de tillfällen eleverna behövde hjälp med ett matematiskt fråg från läroboken. Flertalet av eleverna bad pedagogen om hjälp medan ett fåtal frågade bänkkamraten först. Dialog mellan eleverna skedde i större utsträckning hos en av de pedagoger vi observerat. Denne pedagog var också den som främst använde sig av varierande uttrycksätt som verbala, bildliga, symboliska och numeriska. Fortsättningsvis så var det samma pedagog som använde sig av exempel från elevernas verklighet samt använde sig av grupparbete i störst utsträckning av de lärare som vi intervjuade. Eleverna till denne lärare har påvisat bättre resultat genomgående då det gäller prov, betyg, läxförhör och muntliga förhör än de andra klasser vi har observerat. Detta har Veronica fått vetskap om då hon genomfört vfu på bägge skolorna. Den genomsnittliga tid som pedagogen stannade hos varje elev fick vi till 1,4 minuter. Däremot säger det resultatet inte hur mycket tid varje enskild elev fick då pedagogen ibland återvände till samma elev upprepade gånger. Det var dock sällan vi såg pedagogen återvända till samma elev mer än tre gånger. Vi tror att den korta tid som varje elev fick tillsammans med pedagogen beror på lärarens stress att hinna hjälpa så många som möjligt då resurserna är små och klasserna för stora i förhållande till arbetssättet. Vi är väl medvetna om att fem veckor inte visar hela sanningen. Det kan finnas avsnitt med annan undervisningsform men vi tror fortfarande inte att den upptar stor del av undervisningen. Därför valde vi att göra kompletterande intervjuer till vår observation för att ta reda på just detta. Vi ville även vid intervjuerna ta reda på pedagogernas åsikter kring det matematiska språket och den dialogiska arbetsformen.

De slutsatser vi kan dra av intervjuerna är att ingen av pedagogerna är helt nöjda med den undervisning de bedriver idag och alla är medvetna om att det ges för mycket tid till att enskilt räkna i boken. De menade att detta berodde på pressen de känner av att "hinna med" alla kapitel i läroboken. Detta ser vi som ett märkligt fenomen med tanke på att det är kursplanen som ska styra pedagogernas arbete, inte läroboken i sig. Eftersom våra observationer visade att det inte förekom gruppdiskussioner alls under tiden vi var där ville vi veta om det förekom överhuvudtaget i deras undervisning. Alla tre pedagoger svarade att det sällan förekom men samtliga var positivt inställda till det. En av pedagogerna uttryckte att det var dumt att denne inte hade mer av den arbetsformen eftersom de få gånger det skedde var det med ett mycket lyckat resultat. Denne berättade även om sin egen bild av förståelse för matematik och hur den uppstod. Det var inte förrän pedagogen började undervisa som denne insåg att det funnits brister i sin egen förståelse. Vi tolkar det som att kunskapen befästes inte förrän pedagogen verkligen fick sätta ord på sina kunskaper och förmedla dem vidare. Vi samt andra som vi diskuterat med känner igen detta fenomen, det är oftast när vi ska förklara för någon annan som vi ser vilka kunskaper vi har samt få en djupare förståelse för dem. Alla pedagogerna uttryckte en önskan av ett mer dialogiskt och varierat arbetssätt och på en av de två skolorna som vi utförde vår undersökning på kommer de att utveckla ett sådant arbete i framtiden. Det ser vi som något mycket positivt och det ska bli spännande att se resultatet av deras ansträngningar! När det gäller det matematiska språket frågade vi pedagogerna vilken definition de hade. Två av pedagogerna knöt det endast till terminologin medan den tredje

även inneslöt begreppsförståelsen. Vi anser att den sista tolkningen överensstämmer med vår egen. Utifrån de svar alla pedagoger gav uppfattade vi det ändå som att i terminologin ingår även begreppsförståelse. Detta är kanske något som pedagogerna ser som något självklart. Att behärska det matematiska språket innebär för oss att dels kunna de korrekta matematiska termerna samt att kunna förstå de begrepp som finns och kunna koppla samman dem till en helhet. Detta är något som vi inte är ensamma om att tycka. Stendrup är en av många med erfarenhet inom området som håller med. Alla tre lärare vi intervjuade använde sig av samma teknik för att lära eleverna de korrekta termerna dvs. de använde sig själva av ett korrekt språk och hoppades därmed att eleverna skulle anamma det. Detta var precis vad Gudrun Malmer förespråkade och hon lade även stor vikt vid att pedagogen bör besitta goda ämneskunskaper något vi absolut håller med om.

### **6.3 Sammanfattande slutsats**

Vår litteraturstudie samt forskningen som skett ur ett sociokulturellt perspektiv menar att dialog sker i allt för liten utsträckning inom matematikundervisningen idag. Detta anser vi att våra observationer och intervjuer bekräftar. Innan vi började med vårt examensarbete hade vi båda en negativ syn av matematikundervisningens möjlighet till förändring medan vi nu känner en stor förhoppning av att ämnet kommer att förändras i framtiden och gå i riktning mot en mer dialogisk arbetsform. Pedagogerna bör enligt vårt tycke lämna läroboken i större utsträckning än de gör idag. Vi anser att en förändring måste ske eftersom undervisningen idag inte är hållbar i längden. Rapporterna från Skolverket visar tydligt att eleverna tappar intresse samt att resultaten försämras. Precis som det två av pedagogerna vi intervjuade uttryckte måste en förändring ske med tanke på att eleverna tappar intresse och därav tar till sig mindre kunskap. Det vi ser som något mycket positivt är att pedagogerna är medvetna om denna situation och förespråkar en förändring och att även ledningen är drivande och stöttar pedagogerna i detta. Vi tror det är av vikt att ha rektorns stöd för att kunna genomföra sådana ändringar i arbetssättet. På den andra skolan där pedagogen arbetade med ett mer dialogiskt arbetssätt så visade detta att det var mer effektivt då eleverna hade bättre resultat och visade ett större intresse för matematik. Detta talar alltså för ett mer varierat arbetssätt där en dialogisk arbetsform ingår. Det kommer att bli en stor utmaning för oss blivande pedagoger att arbeta för detta.

### **6.4 Lärdomar för framtiden**

Det vi kommer att ta med oss från denna undersökning är att vi som pedagoger inom våra ämnen matematik respektive svenska har mer gemensamt än vi kunnat föreställa oss. Därför kommer vi inte att se det som något främmande att samarbeta över ämnesgränserna utan snarare som något vi bör sträva efter i större utsträckning än vad som sker idag. Veronica som blir lärare inom matematik kommer att sträva efter att inte fastna i den stress som vi uppmärksammat av att hinna räkna allt i läroboken utan istället försöka utgå mer från det kursplanen säger. Vi tror det är lätt att fastna i användandet av matematikboken, som pedagogerna uttryckte sig så är det en lättja att ha boken, speciellt i början av sin karriär. Marias lärdom, som blivande svensklärare, av detta har resulterat i en djupare förståelse för språkets betydelse för inlärning i alla ämnen och då även matematik. Något som vi båda

kommer att tänka på i framtiden är vikten av att få tala. Visst kan det vara lättare som pedagog att bedöma en skriftlig text men då går vi miste om de nyanser som gör språket så levande.

## **6.5 Framtida forskning**

De funderingar som vuxit fram hos oss under arbetets gång och som skulle kunna ligga till grund för fortsatt forskning är varför läroboken inom matematik har fått en så stor roll i undervisningen? Eftersom vår upplevelse har varit att undervisningen i matematik har förändrats väldigt lite sedan vi själva gick i skolan har frågan väckts varför det är så? Och varför är just skolmatematiken så svår att förändra? Gudrun Malmer, lärare, skolledare och metodiklektor i specialpedagogik vid lärarhögskolan i Malmö samt hedersdoktor vid Utbildningsvetenskapliga fakulteten vid Göteborgs universitet, var en av de som förespråkade samarbete över ämnesgränserna i boken *Bra matematik för alla* (1999) och en fråga som väcktes var hur ett sådant samarbete skulle kunna se ut samt vilka för och nackdelar det skulle innebära?

## Referenslista

- Ahlberg, A. (1992). *Att möta matematiska problem, en belysning av barns lärande*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis. ISBN: 91-7346-250-0
- Bell, J. (2000). *Introduktion till forskningsmetodik*. Lund: Studentlitteratur. Upplaga 3. ISBN: 91-44-01395-7
- Billstein, R, Libeskind, S och Lott, W.J. (2004). *A problemsolving approach to mathematics for elementary school teachers*. Boston: Addison-Wesley. 8:e upplagan. ISBN: 0-321-15680-3, ISBN: 0-321-26319-7
- Brodow, B. (1996a). *Perspektiv på svenska. Del 1, Helheten*. Solna: Ekelund. ISBN: 91-7724-733-7
- Brodow, B. (1996b). *Perspektiv på svenska. Del 2, Momenten*. Solna: Ekelund. ISBN: 91-7724-734-5
- Dialog, samspel och lärande*. (2003). Dysthe, O (red.), Lund: Studentlitteratur. ISBN: 91-44-04195-0
- Egidius, H. (2000). *Pedagogik för 2000-talet*. Stockholm : Natur och kultur. ISBN: 91-27-08210-5
- Engström, L. (2006). *Möjligheter till lärande i matematik, lärares formuleringar och dynamiska programvara*. Stockholm: HLS Förlag. ISBN: 13:978-91-7656-608-4, ISBN: 10: 91-7656-608-0
- Holme, I.M. & Solvang, B.K. (1997). *Forskningsmetodik: kvalitativa och kvantitativa metoder*. Lund: Studentlitteratur. ISBN: 91-44-00211-4
- Jakobsson – Åhl, T. (1999). *Communicating Mathematically*. D-uppsats 1999:12. Luleå tekniska universitet. ISSN: 1402 - 1552
- Johansson, S. & Svedner, P.O. (1998). *Examensarbetet i lärarutbildningen, undersökningsmetoder och språklig utformning*. Uppsala: kunskapsföretaget, Andra upplagan. ISBN: 91-89040-12-0
- Johnsen, Høines, M. (2000). *Matematik som språk, verksamhetsteoretiska perspektiv*. Malmö: Liber ekonomi. ISBN: 91-47-04670-8
- Lpo 94. (1998). *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet*.
- Löwing, M. & Kilborn, W. (2002). *Baskunskaper i matematik, för skola, hem och samhälle*. Lund: Studentlitteratur. ISBN: 91-44-02217-4
- Malmer, G. (1999). *Bra matematik för alla*. Lund: Studentlitteratur. ISBN: 91-44-01287-X

*Matematikämnet i skolan.* (1979). Peder Claesson (Red.), Stockholm: LiberLäromedel/Utbildningsförlag. ISBN: 91-40-70086-0

Patel, R. & Davidson, B. (2003). *Forskningsmetodikens grunder, Att planera, genomföra och rapportera en undersökning.* Lund: studentlitteratur, tredje upplagan. ISBN: 91-44-02288-3

Rudberg, B. (1993). *Statistik.* Lund: Studentlitteratur. ISBN: 91-44-37701-0

Skolverket. (2002). *Kursplaner och betygskriterier, grundskolan 2000.* Västerås: Edita Västra Aros, upplaga 1:4. ISBN: 91-38-31729-X

Skolverket. (1997). *Kommentar till grundskolans kursplan och betygskriterier i matematik.* Stockholm: Tryckeri Balder AB. ISBN: 91-88373-05-3

Skolverket. (2003). *Lusten att lära – med fokus på matematik.* Rapport nummer 221. Stockholm: Statens skolverk. ISSN: 1103 – 2421

Stendrup, C. (2001). *Undervisning och tanke.* Stockholm: HLS förlag. ISBN: 91-7656-508-4

Stensmo, C. (1994). *Pedagogisk filosofi.* Lund: Studentlitteratur. ISBN: 91-44-37941-2

Sterner, G. & Lundberg, I. NCM. *Läs- och skrivsvårigheter och lärande i matematik.* NCM-RAPPORT 2002:2, upplaga 1:5, Göteborg: NCM. ISSN: 1650-335X

Säljö, R. (2000). *Lärande i praktiken, Ett sociokulturellt perspektiv.* Stockholm: Bokförlaget Prisma. ISBN: 91-518-3728-5

Trost, J. (2005). *Kvalitativa intervjuer.* Tredje upplagan Lund: Studentlitteratur. ISBN: 91-44-03802-X

Unenge, J. m.fl. (1994). *Lära matematik: om grundskolans matematikundervisning.* Lund: Studentlitteratur. ISBN: 91-44-39601-5

Vygotskij, L. (2001). *Tänkande och språk.* Göteborg: Daidalos AB. ISBN: 91-7173-143-1

Vygotskij, L. (1995). *Fantasi och kreativitet i barndomen.* Göteborg: Daidalos AB. ISBN 10: 91-7173-011-7 ISBN 13: 978-91-7173-011-4

### **Elektronisk källa:**

Helmertz, T. (2007). *Problemlösning – En jämförelse mellan svensk och japansk undervisning.* Examensarbete, Malmö lärarhögskola.  
[http://www.lararforbundet.se/web/ws.nsf/Documents/0059EA6E/\\$FILE/Helmertz.pdf](http://www.lararforbundet.se/web/ws.nsf/Documents/0059EA6E/$FILE/Helmertz.pdf)  
Hämtat 22 april 2007

Jacobs, J. & Morita, E. (2002). *Japanese and American Teachers Evaluations of Videotaped Mathematic Lessons.*  
[http://math.buffalostate.edu/~MED595/view\\_media.pdf](http://math.buffalostate.edu/~MED595/view_media.pdf)  
Hämtat 11 april 2007

Lewis, C. (2000). *Lesson Study: The Core of Japanese Professional Development*.  
<http://www.csudh.edu/math/syoshinobu/107web/aera2000.pdf>  
Hämtat 11 april 2007

Norstedts Akademiska Förlag. (Internet 1) *George Pólya*.  
[http://www.panorstedt.se/templates/common/Author.aspx?id=16272&q\\_context=NorAkademiska](http://www.panorstedt.se/templates/common/Author.aspx?id=16272&q_context=NorAkademiska)  
Hämtat 10 maj 2007

Skolverket (2005). *En sammanfattning av timss 2003*.  
[http://www.umu.se/edmeas/timss2003/publ/Sartryck\\_sammanfattning.pdf](http://www.umu.se/edmeas/timss2003/publ/Sartryck_sammanfattning.pdf)  
Hämtat 11 april 2007.

Häggström, O. (2004) *Det är dags att göra upp räkningen*. Tidskriften Axess.  
<http://www.axess.se/svenska/2004/04/>  
Hämtat 16 maj 2007.

## Bilaga 1. Observationsschema

Lektionstid:..... År:..... Observatör:..... Datum:.....

Antal elever:..... Skola:..... Nivå:..... Matematikavsnitt:.....

### Lärargenomgång

### Tid

Läraren genomför muntlig genomgång utan dialog med eleverna.	
Läraren genomför muntlig genomgång där eleverna inkluderas genom dialog.	
Lärarens genomgång består av exempel från läroboken.	
Lärarens genomgång består av exempel utifrån elevernas verklighet	
Lärarens genomgång utgår ifrån frågor som läraren ställer till eleverna, ett exempel på fråga kan vara: Vad är en funktion?	
Vid genomgång använder läraren olika sätt att visa exempel på som t.ex. symboliskt, numeriskt, verbalt eller bildligt.	
Vid genomgång använder sig läraren endast av ett numeriskt uttryckssätt när denne visar exempel.	

Lektionstid:..... År:..... Observatör:..... Datum:.....

Antal elever:..... Skola:..... Nivå:..... Matematikavsnitt:.....

## Gruppdiskussion

## Tid

Gruppen får ett problem som de ska lösa gemensamt genom en samtalsdialog.	
Gruppen får ett tal att lösa gemensamt genom en samtalsdialog.	
Gruppen använder ett matematiskt språk.	
Gruppen får en uppgift där alla är delaktiga i lösningsprocessen.	
Gruppen får en uppgift där endast en av eleverna löser uppgiften.	



Lektionstid:..... År:..... Observatör:..... Datum:.....

Antal elever:..... Skola:..... Nivå:..... Matematikavsnitt:.....

**Dialog lärare-elev**

**Tid**

Dialog där lärare hjälper elev med en uppgift. Eleven är delaktig i samtalet och använder sig av ett matematiskt språk.	
Dialog där lärare hjälper elev med en uppgift. Eleven är delaktig men använder inte ett matematiskt språk.	
Monolog där läraren hjälper elev med uppgift utan att dialog sker mellan lärare och elev. Eleven är alltså inte delaktig i samtalet. (lotsning)	

Lektionstid:..... År:..... Observatör:..... Datum:.....

Antal elever:..... Skola:..... Nivå:..... Matematikavsnitt:.....

**Dialog elev-elev**

**Tid**

Elev frågar kamrat om hjälp med ett tal. En dialog uppstår med ett matematiskt språk.	
Elev frågar kamrat om hjälp med ett tal. En monolog uppstår där kamraten ger sin klasskompis rätt svar.	
Eleverna får till uppgift att lösa ett problem två och två. Dialog uppstår med ett matematiskt språk.	
Eleverna får till uppgift att lösa ett problem två och två. Dialog uppstår ej då en av eleverna själv löser uppgiften.	

Lektionstid:..... År:..... Observatör:..... Datum:.....

Antal elever:..... Skola:..... Nivå:..... Matematikavsnitt:.....

## Enskilt räknande

## Tid

Eleverna sitter tysta och räknar i sina böcker utan att någon dialog eller samtal uppstår.	
Eleverna får en uppgift att lösa enskilt och skriftligt.	
Eleverna får en uppgift att lösa enskilt och redovisa muntligt i helklass.	

## **Bilaga 2. Intervjufrågor**

### **Det matematiska språket**

- Vad är ett matematiskt språk?
- Hur arbetar du för att utveckla barnens matematiska språk?
- Hur mycket anser du att eleverna ska få tillägna sig kunskap genom dialog inom matematik?
- Känner du att du får vägledning av kursplan/läroplan om och hur mycket du ska låta eleverna genom dialog tillägna sig matematik?
- Känner du att du får den tid du behöver för att utforma den undervisning du vill bedriva?
- Hur mycket används grupparbete inom matematiken?