



GÖTEBORGS UNIVERSITET  
Utbildnings- och forskningsnämnden för lärarutbildning

# **”Lärares ryggsäckar”**

## **Åtta lärares uppfattningar om matematik**

Lena Eliasson och Bitte Ziethén

LAU350

Handledare: Per- Olof Bentley

Examinator: Thomas Lingefjärd

Rapportnummer: VT06-2611-63

# Sammanfattning

Elevers lärande påverkas av läraren och hur denne bedriver sin undervisning. Därför är det viktigt att man som lärare är medveten om vilka faktorer som påverkar hur man agerar i "klassrummet". Syftet med denna studie är att undersöka lärares uppfattningar beträffande matematikämnets natur, lärande och undervisning samt om det finns samband dem emellan. Vi har också - mot bakgrund av skolans förändrade uppdrag och en vidare syn på kunskapsbegreppet - valt att undersöka vad lärare lägger för betydelse i förtrogenhetskunskap, en av de kunskapsformer som finns med i skolans styrdokument. Genom vår undersökning har vi förhoppningar om att kunna bringa klarhet om förhållandet mellan lärares uppfattningar i ovan nämnda områden och hur de kan påverka verksamheten i skolan, något som vi anser kommer gynna elevers lärande.

Studien innehåller två huvuddelar, en litteraturstudie och en empirisk studie. Litteraturstudien presenterar tidigare forskning om lärares uppfattningar om matematik, lärande och undervisning samt komplexiteten runt begreppet *uppfattningar* och hur de fungerar. En individs uppfattningar baseras på tidigare erfarenheter och upplevelser något som vi i vårt examensarbete kommit och kalla för individens "ryggsäck". En kort beskrivning av skolans förändrade uppdrag och kunskapssyn ges också. I den empiriska studien ingår resultatet från vår egen undersökning som baserar sig på en fenomenografisk ansats. Undersökningen genomfördes med hjälp av kvalitativa intervjuer.

Resultatet i vår undersökning visar att lärare bär på olika uppfattningar beträffande matematikämnets natur, lärande och undervisning samt att de lägger olika betydelse i begreppet förtrogenhetskunskap. Resultatet visar också att det finns en koppling mellan hur lärare uppfattar matematikämnets natur och hur de väljer att bedriva sin undervisning. Samtidigt finns det hos den enskilde läraren uppfattningar som kommer i konflikt med varandra.

# Innehållsförteckning

<b>1 Inledning</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Teoretisk bakgrund</b> .....	<b>2</b>
2.1 Teachers belief's .....	2
2.1.1 Åtskillnad mellan "beliefs" övertygelser och "knowledge" kunskap .....	2
2.1.2 System gällande övertygelser .....	3
2.1.3 Två uppfattningsnivåer .....	4
2.1.4 Övertygelser om matematikundervisning och lärande .....	4
2.1.5 Matematikämnets natur .....	4
2.1.6 Lärande och undervisning .....	5
2.1.7 Kunskapssyn .....	8
<b>3 Syfte och frågeställningar</b> .....	<b>11</b>
<b>4 Metod</b> .....	<b>12</b>
4.1 Forskningsansats .....	12
4.2 Metodval .....	12
4.3 Urval .....	13
4.4 Genomförande .....	14
4.5 Databearbetning .....	16
4.6 Analys av data .....	17
4.6.1 Generaliserbarhet .....	18
4.6.2 Reliabilitet .....	18
4.6.3 Validitet .....	19
<b>5 Resultat</b> .....	<b>21</b>
5.1 Lärares uppfattningar om matematikämnet .....	21
5.1.1 Ämnets natur – nivå 0 .....	21
5.1.2 Lärande och undervisning – nivå 0 .....	21
5.1.3 Ämnets natur – nivå 1 .....	22
5.1.4 Lärande och undervisning – nivå 1 .....	22
5.1.5 Ämnets natur – nivå 2 .....	22
5.1.6 Lärande och undervisning – nivå 2 .....	23
5.2 Enskilda lärares uppfattningar .....	24
5.2.1 Judit .....	24
5.2.2 Malou .....	25
5.2.3 Irene .....	26
5.2.4 Iris .....	27
5.2.5 Karmen .....	29
5.2.6 Yvonne .....	30
5.2.7 Tove .....	31
5.2.8 Karin .....	32

<b>6 Diskussion .....</b>	<b>33</b>
6.1 Metoddiskussion.....	33
6.2 Centrala aspekter i vår undersökning .....	34
6.3 Slutsatser .....	34
6.3.1 Lärares uppfattningar om ämnets natur.....	35
6.3.2 Lärares uppfattningar om lärande och undervisning.....	35
6.3.3 Modifiering av schema.....	36
6.3.4 Variation av uppfattningar .....	36
6.3.5 Lärares uppfattningar av förtrogenhetskunskap.....	38
6.4 Hur vi nådde vårt syfte .....	40
6.5 Förslag till fortsatt forskning.....	40
<b>7 Referenslista.....</b>	<b>41</b>

# 1 Inledning

Skolan är en avspeglning av samhället på så sätt att den måste påverkas av vad som händer i världen. Ingrid Carlgren och Ference Marton (2002) skriver om hur skolsystemets upprättande och expansion sammanfaller med industrisamhällets och hur sedan utvecklingen har sett ut från den tiden, då lärarens roll var att förmedla en uppstyckad kunskap, vilket innebar ett utbildningsuppdrag av en mer instrumentell karaktär; till dagens informations- och kunskapssamhälle, då vi istället talar om ett bildningsuppdrag med den innebörden att lärarens roll är att utveckla redskap och kompetenser hos eleverna för att dessa skall kunna hantera och värdera information.

Som lärare har man olika styrdokument att ta hjälp av och arbeta mot i yrkesutövandet. I och med förändringen från ett utbildnings- till ett bildningsuppdrag har kunskapsbegreppet vidgats. I Lpo 94 står det om skolans uppdrag att främja lärande och att det förutsätter en aktiv diskussion om vad som är kunskap idag och i framtiden och om hur kunskapsutveckling sker. I Lpo 94 kan man läsa följande:

Kunskap är inget entydigt begrepp. Kunskap kommer till uttryck i olika former – såsom fakta, förståelse, färdighet och förtrogenhet – som förutsätter och samspelar med varandra. Skolans arbete måste inriktas på att ge utrymme för olika kunskapsformer och skapa ett lärande där dessa former balanseras och blir till en helhet (s. 3).

Samhällsutvecklingen är - som vi redan beskrivit - en bidragande orsak till hur utbildningsväsendet ser ut idag. Som individer påverkas vi av den tid och den kultur vi lever i, dels i olika utsträckning, dels av olika objekt och företeelser med den innebörden att vi uppfattar och tolkar på olika sätt. Detta leder till en rad olika uppfattningar hos individen, uppfattningar som kan komma att styra våra tankar, handlingar och beteenden. Dessa uppfattningar, tillsammans med lärares kunskap är en del av begreppet metakognitiva strukturer. Det finns forskning på området ”lärares uppfattningar” om matematik men den är huvudsakligen gjord utanför Sverige och de lärare man har undersökt undervisar främst äldre elever. Vi har i vår undersökning tagit avstamp i forskning som visar att lärare kan bära på olika uppfattningar gällande matematikämnet. Dessa uppfattningar kan spela en betydande roll beträffande hur lärare undervisar och ser på elevens lärande samt hur det fungerar som en faktor som påverkar elevens lärande.

I och med skolans förändrade uppdrag och den vidgade kunskapssynen vill vi mot bakgrund av tidigare forskning om ”lärares uppfattningar” om matematik undersöka om det finns en variation i uppfattningar hos lärare, dels när det gäller hur lärare uppfattar ämnets natur, dels hur de ser på lärande och undervisning. Vi vill med tanke på kunskapsbegreppets utvidgning undersöka vad lärare lägger för betydelse i begreppet förtrogenhetskunskap. Dessutom är vi intresserade av hur eventuella samband mellan uppfattningar inom ovan nämnda områden kan fungera.

## 2 Teoretisk bakgrund

Här följer tidigare forskning om lärares uppfattningar om matematik, lärande och undervisning samt komplexiteten runt begreppet uppfattningar och hur de fungerar. En kort beskrivning av skolans förändrade uppdrag och kunskapssyn ges också.

### 2.1 Teachers belief's

Teachers beliefs som begrepp är ett populärt forskningsämne enligt Alba Thompson. Hon har sammanställt en forskningsöversikt på området "beliefs". Thompson menar att trots sin popularitet som forskningsområde så har inte begreppet "beliefs" bearbetats inom litteraturen rörande utbildningsforskning. En av orsakerna till bristen på avhandlingar rörande "beliefs" i litteratur är svårigheten att urskilja "beliefs" från kunskap. Den nära kopplingen dem emellan gör att skillnaden är oklar. Det har lett till att många forskare som hade för avsikt att undersöka lärares kunskap också kom att titta på lärares "beliefs". Begreppens betydelse har utvidgas så det är svårt att finna en exakt definition av begreppen. En annan orsak till bristen på diskussioner har med uppfattningen om värdet av att forska på att karakterisera de olika begreppen. Thompson menar att det finns personer inom utbildningsväsendet som argumenterar för att det inte är meningsfullt med en exakt definition av begreppen, utan menar istället på att forskare borde undersöka om och hur lärares uppfattningar eller vad de inkluderar som kunskaper, påverkar deras erfارande (Översatt och utvecklat från Thompson, 1992, s. 129).

Pehkonen (2001) menar på att lärare och elevers "beliefs" som rör deras subjektiva kunskap fungerar som en dold faktor i klassrummen och följaktligen styr kvaliteten på matematikundervisningen och matematikinläringen.

#### 2.1.1 Åtskillnad mellan "beliefs" uppfattningar och "knowledge" kunskap

Begreppen "beliefs" och "knowledge" har enligt Thompson åtskiljts på flera olika sätt. Vi har valt att ge begreppen en svensk översättning. Försättningsvis använder vi oss av begreppet uppfattningar när vi syftar på "beliefs" och kunskap när vi syftar på "knowledge". Ett särdrag beträffande uppfattningar är att de kan variera i grader. Ett annat särdrag är att de inte är samstämmiga och väl förankrade inom lärarkåren. Semantiskt sett bär begreppet uppfattningar på betydelsen att vara diskutabel – uppfattaren är medveten om att andra kan tänka på andra sätt. När det gäller kravet på kunskap måste det utgöra ett sant villkor, alltså sanning och visshet associeras med kunskap, emedan olika uppfattningar är oberoende av giltighet. Thompson citerar Scheffler som säger:

In general, if you think I am mistaken in my belief, you will deny that I know, no matter how sincere you judge me to be and no matter how strong you consider my conviction. For X (an individual) to be judged mistaken is sufficient basis for rejecting the claim that he knows. It follows that if X is admitted to know, he must be judged not to be mistaken, and this is the point of the true condition....Knowing, it would appear, is incompatible with being wrong or mistaken, and when I describe someone as knowing, I commit myself to his not being mistaken....knowing unlike believing, had independent factual reference (p. 23-24) [Thompsons egen sidhänvisning]

Ur ett traditionellt kunskapsteoretiskt perspektiv finns en allmän överensstämmelse om förfaringssätt hur man utvärderar vad som karakteriserar kunskap. Uppfattningar, å andra sidan, bärs ofta och rättfärdigas av orsaker som inte når upp till de kriterierna. Följaktligen råder en brist på överenskommelse över hur uppfattningar skall bedömas eller utvärderas.

Uppfattningar omfattar affektiva värden; känslor, levande minnen av personliga erfarenheter och förväntningar, som inte är öppna för utomstående bedömningar eller kritisk granskning på samma sätt som de komponenter som kunskap bygger på (översatt och utvecklat från Thompson, 1992, s. 129-130). Pehkonen (2001) skriver att en individs uppfattningar fungerar som osynliga linser. Genom dessa tolkar han eller hon omvärlden. Dessa linser färgar individens uppfattningar, hur den förstår och tolkar sin omvärld.

Thompson menar att det skall uppmärksammas att bevisen mot att göra anspråk på att "veta" förändras med tiden precis som gamla teorier byts mot nya. Faktum är att det är vanligt accepterat inom vetenskapsfilosofi att vad som tas för att vara de faktiska kunskaperna, beror på vilka de aktuella teorierna är. Av den anledningen kan något som har bedömts vara kunskap vid en tid, senare i ljuset av nya teorier bedömas som övertygelser. Och tvärtom kan en, en gång kallad uppfattning med tiden accepteras som kunskap av nya stödjande teorier.

Frågan gällande samstämmighet verkar vara särskilt relevant inom forskningsfrågan "lärares uppfattningar". Det är vanligare för alternativa teorier att samexistera inom utbildningsområdet än inom vetenskapliga sammanhang, till och med när aspekter av en teori motsäger en annan, vilket kanske kan förklara svårigheten att särskilja lärares uppfattningar från lärares kunskaper (översatt och utvecklat från Thompson, 1992, s. 130).

### **2.1.2 System gällande uppfattningar**

Thompson beskriver idén om ett system gällande uppfattningar som en metafor för att undersöka och beskriva hur individuella uppfattningar kan organiseras. Strukturellt sätt kan man tänka sig ett system gällande uppfattningar på ungefär samma sätt som vi resonerar kring kognitiva strukturer inom ett speciellt begreppsmässigt område. Uppfattningar inom systemet är dynamiska till sin natur i det att de genomgår förändringar och omstruktureringar då individer utvärderar sina uppfattningar mot sina erfarenheter (översatt och utvecklat från Thompson, 1992, s. 130). Pehkonen (2001) påpekar att strukturen i systemet till sin natur skiljer sig helt och hållet från den ett kunskapssystem uppvisar. Logik utgör ett grundläggande krav på kunskap, följlaktligen strävar man efter en inre logik i ett kunskapssystem. I ett system gällande uppfattningar försöker individen vara logisk, men eftersom individen använder sig av egna logikregler och axiom blir resultatet något annat. Pehkonen (2001) beskriver tre kännetecken som uppfattningssystem uppvisar: kvasilogisk, psykologisk vikt och klusterstruktur.

Kvasilogiskt innebär att förhållandet mellan olika uppfattningar i systemet arrangeras på grundval av hur individen själv uppfattar dessa kopplingar och kan därför inte sägas vara logiska. Det är individen som bestämmer de primära uppfattningarna (axiom). Följlaktligen är den kvasiologiska uppfattningen unik när det gäller tankar och värderingar.

Psykologisk vikt anger att de viktigaste uppfattningarna för en individ kan sägas vara mer centrala i en psykologisk bemärkelse, andra är mer perifera i uppfattningssystemet. Således rymmer uppfattningar olika grader av psykologisk styrka som kan variera från uppfattning till uppfattning. Perifera uppfattningar förändras lättare medan de mest centrala uppfattningarna är de som omfattas starkast.

Med klusterstruktur menas att uppfattningar återfinns i kluster (grupper) som inte nödvändigtvis behöver ha samband med varandra. De kan däremot vara löst kopplade till varandra. En uppfattning är aldrig oberoende av alla andra uppfattningar utan dessa förekommer alltid i grupper. Klusterstrukturen kan förklara inkonsekvenser som ibland återfinns i en individs uppfattningssystem.

### **2.1.3 Två uppfattningsnivåer**

Pekhonen (2001) uttrycker att när det gäller lärarnas uttalade uppfattningar och hur de undervisar verkar det finnas en klyfta. Motsägelserna kan förklaras med hjälp av en nivåmodell som har lagt fram där hon introducerar termer som ”djupuppfattning” och ”ytuppfattning”. Lärares djupuppfattningar brukar vara omedvetna och brukar styra deras undervisning medan uttalade uppfattningar tolkas som deras ytuppfattningar som de kan diskutera och berätta om i exempelvis en intervju.

### **2.1.4 Uppfattningar om matematikundervisning och lärande**

I Thompsons forskningsöversikt pekar ett antal studier om matematikundervisning och lärande på att lärares uppfattningar gällande matematikämnet och undervisningen spelar en betydande roll beträffande hur lärare undervisar. Thompson beskriver tre tydliga huvudelement som påverkar hur undervisningen tar sig uttryck. Det handlar dels om lärares uppfattningar beträffande ämnets natur, uppfattningar som rör matematikämnet och hur man lär och undervisar. Dels handlar det om lärandets sociala kontext, särskilt de begränsningar och de möjligheter som ges. Dessutom handlar det om lärares nivå beträffande tankemässiga reflektioner.

Forskning rörande matematiklärares uppfattningar har främst fokuserat på uppfattningar om matematikämnet, lärande och undervisning. De studier som gjorts på området har huvudsakligen ägt rum på högstadium och gymnasienivå. Man har studerat både blivande lärare och lärare i tjänst. Syftet med tidigare forskning har varierat, från etnografiska (människor livsmönster) studier till standardiserande inventeringslistor av uppfattningar. I vissa studier har man undersökt lärares uppfattning och hur de instruerar sina elever. Ett annat syfte har varit att undersöka fenomenet hur lärares uppfattningar förändras (Översatt och utvecklat från Thompson, 1992, s. 130-131).

#### **Matematikämnets natur**

En lärares uppfattning om matematikämnets natur kan ses som lärarens medvetna eller undermedvetna övertygelser, mening, mentala framställning, grundprinciper och regler och lärarens känsla beträffande matematikämnet. Dessa övertygelser utgör en grundläggande uppfattning inom matematiken. För en del lärare kanske de inte är så utvecklade och välformulerade till en sammanhängande uppfattning. Thompson pekar på tre utmärkande uppfattningar gällande matematikämnet som har dokumenterats i empiriska studier. Det är sannolikt att en individuell lärares uppfattningar i matematik inbegriper mer än en av nedan beskrivna aspekter, också till synes motsägande sådana.

Först och främst finns det en dynamisk, problemdriven syn på matematikämnet som ett pågående utvecklingsfält när det gäller mänskliga uppfinningar och skapande, där mönster genereras och kan härledas. Följaktligen är matematik en process i att undersöka och komma till vetskap, summera det till sin kunskap. Matematik är ingen färdig produkt, för dess resultat förblir öppet för omarbetning.



Den andra synen på matematik är en statisk men enhetlig "kropp" av kunskap, en sammansatt värld av sambandstrukturer och sanningar, sammanbundna med logiska trådar och betydelser. Följaktligen är matematik som en monolit, en statisk och oföränderlig produkt. Matematikämnet är upptäckt, inte skapat (Platonistisk syn).

Den tredje synen på matematik innebär att matematik är en "verktygslåda" med olika verktyg. Den består av en samling fakta, regler och färdigheter som kan användas av den utbildade "hantverkaren" på ett skickligt sätt i enlighet med ett yttre slut. Följaktligen är matematik ett antal obesläktade men praktiska regler och faktum (översatt och utvecklat från Thompson, 1992, s. 132).

### **2.1.6 Lärande och undervisning**

I lärarens uppfattningar om matematikundervisning ingår vad denne betraktar som önskvärt mål med hans/hennes egen funktion, elevens roll, lämpliga klassrumsaktiviteter, passande instruktioner, matematikprocedurer och studieresultat. Lärares syn på matematikundervisning relateras både till vad som utgör tecken på matematisk förståelse, vad de uppfattar som syfte med sina lektioner, bakomliggande teorier på hur elever lär sig matematik, elevernas matematikkunskap och på syftet med skolan i allmänhet.

Lärares olika undervisningsmodeller bottenar i olika bakomliggande teorier på hur elever lär sig matematik, även om teorierna är ofullständiga och underförstådda. Uppfattningar om undervisning och lärande tenderar till att bli en blandad samling av lärares syn och övertygelser som ett resultat av deras år av experimenterande i klassrummet snarare än kopplade till formella och informella studier. Lärare utvecklar underförstådda teorier om hur deras elever lär och hur de själva skall undervisa och dessa underförstådda teorier inte är rena reproduktioner ur undervisningspsykologisk litteratur. Istället tenderar dessa att bli en kombination orsakseffekter, till exempel påståenden från många olika källor, tumregler, generationers erfarenheter (mer eller mindre tydliga), olika uppfattningar, värderingar och förutfattade meningar (Översatt och utvecklat från Thompson, 1992, s. 135). Karlsson (2003) har beskrivit en modell för kontextens betydelse och de olika faktorer som inkluderas i lärandesituationen och som inverkar på lärandet. Modellen inkluderar elevens tidigare kunskaper och erfarenheter, dennes förhållningssätt i studierna (yt- eller djupinriktning), elevens uppfattning av lärosituationen samt dennes behållning och resultat av lärandet. Alla dessa faktorer kommer att påverka den nya lärosituationen och "väcka" minnen till liv som på olika sätt inverkar på hur eleverna lär i den nya situationen (s. 3-4). Thompson (1992) uttrycker:

In studying the source of pre-service teachers' beliefs about mathematics teaching and learning, researchers have noted that those beliefs, for the most part, are formed during the teachers' schooling years and are shaped by their own experience as students of mathematics (s. 135).

Olika modeller av matematikundervisning har framkommit efter granskning av matematiklitteratur inom utbildningen, lärares utbildning, matematik- och utbildningsfilosofin samt forskningen på undervisning och lärande.

Thompson har i sin forskningsöversikt identifierat åtminstone fyra ledande och tydliga syner på hur matematik borde undervisas:

1. Elev-fokuserat: Matematikundervisning där fokus är på elevernas personliga konstruktion av matematikkunskap.
2. Innehålls-fokuserat med tonvikt på begreppsmässig förståelse: Matematikundervisning driven av innehåll där man betonar begreppsmässig förståelse.
3. Innehålls-fokuserat med tonvikt på prestation: Begreppsmässig matematikundervisning där elevers prestation och skicklighet av matematiska regler och procedurer fokuseras.
4. Klassrums-fokuserat: Matematikundervisningen är baserad på "effektiva klassrum".

Den första elev-fokuserade synen gällande matematiklärande bygger på konstruktivism, vilket innebär elevens aktiva deltagande i att undersöka matematiken som ett dynamiskt ämnesområde där man utgår från problemlösning. Det gäller för eleven att själv skapa idéer och frågor och lärarens roll är att utmana elevers tänkande och hjälpa dem att avslöja svagheter i deras tankegång. I slutändan är det elevens förmåga att bedöma sina egna idéer, bekräfta och stötta sina slutsatser som är själva kunskapen (översatt och utvecklat från Thompson, 1992, s. 135-136). Karlssons (2003) forskningsöversikt visar att det elevfokuserade förhållningssättet främjar lärarens djupinriktade lärande. Det innebär att eleverna är motiverade att försöka förstå idéer och har ett genuint intresse av sin uppgift. Karlsson uttrycker:

Det djupinriktade lärande ger en djupare förståelse och mening och innebär att delarna i den inlärd informationen är integrerade i relation till varandra och kan upplevas som en helhet eller en kunskapsstruktur som kan användas på nytt i olika sammanhang (Prosser och Trigwell 1999) [Författarens egen referens]. Studenter med denna form av förståelse är väl förberedda för nya lärosituationer eller sammanhang där de behöver använda sina kunskaper ... (s. 5).

Den andra, den innehålls-fokuserade synen i Thompsons forskningsöversikt karakteriseras av elevernas förståelse av logiska relationer bland flera matematiska begrepp och uppfattningar och logiska bakomliggande matematiska procedurer. Matematiken ges ett innehåll i korta klassrumsaktiviteter och här betonas elevens förståelse av begrepp och process. De kriterier för bedömning av elevers kunskap liknar de elev-fokuserade.

Den tredje, innehålls-fokuserade synen på matematiklärande följer naturligt från den instrumentalistiska synen på matematikens beskaffenhet. Centrala faktorer här är:

- Regler utgör den grundläggande byggstenen av all matematikkunskap och all matematik uppträder som regelstyrd.
- Matematikkunskap innebär att kunna ge svar samt praktisera de regler de lärt sig när de löser uppgifter.
- Beräkningsprocedurer skall vara automatiserade.
- Elevens tankeprocess efterfrågas inte. Det är med andra ord inte nödvändigt att förstå orsaken till elevens problem, med påföljd att ytterligare instruktioner på den korrekta vägen ger ett lämpligt lärande.

I och med att läraren demonstrerar och förklarar och elevens roll här är att lyssna och svara på lärarens frågor, så medför den instrumentalistiska synen att eleverna inte deltar aktivt i processen. Övningar eller problem är producerade av läraren själv eller återfinns i läroboken. Den innehålls-fokuserade synen har som kunskapsmål att eleven visar på stor skicklighet i användandet av procedurer, det vill säga, dessa skall vara automatiserade (Översatt och utvecklat från Thompson, 1992, s. 136). Karlson (2003) beskriver detta som ytinlärning med den innebörden att eleverna upplever uppgiften som pålagd utifrån och att motivationen främst handlar om att klara av uppgiften med minsta möjliga ansträngning. Beträffande strategier handlar det om att eleverna väljer ut information som verkar viktigast för examina och att principer lärs utantill utan någon djupare förståelse för innehållet eftersträvas (s. 4).

Thompson tar upp kritik som har riktats mot den instrumentalistiska synen på matematikundervisning eftersom eleverna inte innefattas i processen. De ges inte möjlighet att förklara och undersöka begrepp vilket kan innebära att man förnekar dem "riktig matematik". Följaktligen ges så en felaktig bild av matematiken för eleven.

Den fjärde och sista synen, den klassrums-fokuserade synen på hur matematik skall läras bygger på vikten av att klassrumssituationerna är tydligt strukturerade och följer principen om effektivitet. Eleven förväntas lära bäst genom att arbeta på i läroboken. Lärarens roll här innebär att denne instruerar i alla klassrumsaktiviteter. Läraren ger en tydlig presentation av materialet eller stoffet och eleverna ges sedan tillfälle att praktisera genom att arbeta individuellt med uppgifter tilldelade av läraren.

De fyra modeller av matematikundervisning har visat sig vara användbar i beskrivandet av större olikheter gällande synen om matematikundervisning. Det är troligt att flera aspekter från olika modeller inkluderas i en och samma lärares uppfattningar av matematikundervisning. Det har dock visat sig att lärare modifierar sina uppfattningar för att förhindra motsägelser, alltså läraren integrerar dem i ett till synes sammanhängande system. Detta system beror på i vilken omfattning lärare har reflekterat och gjort sina uppfattningar tydliga för sig själv (Översatt och utvecklat från Thompson, 1992, s. 136-137).

Pekkhonen (2001) poängterar att lärares sätt att undervisa i och om matematik i klassrummet kommer att påverka elevernas uppfattningar om matematik. De olika uppfattningarna om matematikundervisning och lärande är i de flesta fall formade under lärares skolår och utvecklade genom egen erfarenhet av matematikstudier. Uppfattningar verkar vara djupt rotade och svåra att förändra. Pekkhonen skriver "En individs uppfattningar fungerar som osynliga linser genom vilka han eller hon uppfattar omvärlden. Dessa linser eller glasögon färgar individens uppfattningar och därmed även dennes förståelse och tolkning av yttervärlden och de företeelser som finns i den". På grund av den synnerligen stora betydelsen som uppfattningar har för undervisning och inlärning menar han att den centrala frågan handlar om hur vi skall kunna förändra uppfattningar i de fall dessa inte är optimala. Svaret är inte givet eftersom uppfattningar (på grund av deras affektiva inslag) är motståndskraftiga mot förändring. Om man försöker förändra en individs centrala värderingar genom argument kommer dessa argument att uppfattas och omtolkas till stöd för den individens uppfattningar som redan finns i medvetandet. För att en person skall förändra sina uppfattningar krävs att denne är delaktig i detta skeende. Följaktligen gäller det att erbjuda eller skapa villkor för förändring. Pekkhonen pekar på det första steget som går ut på att medvetandegöra sina uppfattningar vilket kan göras genom att använda sig av en teoretisk modell för lärarförändring. Modellen är ursprungligen Thompsons men omarbetad av Pekkhonen och

omfattar olika nivåer vid utveckling av lärares uppfattning om eller syn på matematikundervisningen. Pekhonens schemamodell återfinns här nedan.

	Vad är matematik?	Vad innebär inläring av och undervisning i matematik?	Vilka är elevernas och lärarnas roller?	Vilka kriterierna för bedömning av rätta svar?	Vad går problemlösning ut på?
<b>N I V Å 0</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tillämpning av aritmetiska färdigheter i vardagliga situationer.</li> <li>- Matematisk kunskap innebär mekaniska och procedurella färdigheter.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memorering av fakta, regler, formler och procedurer.</li> <li>- Undervisningssekvenser rörande teman och färdigheter som specificeras i en lärobok.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Läraren är den som visar och beskriver väletablerade tillvägagångssätt</li> <li>- Eleverna imiterar detta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Läraren är auktoritet vid bedömning av riktighet.</li> <li>- Rätta svar är målet för undervisningen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Att komma fram till svar på "historieproblem".</li> <li>- Att hjälpa eleverna att använda rätt procedurer ("tumregler").</li> </ul>
<b>N I V Å 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regler styr allt matematiskt arbete.</li> <li>- Bedömning och förståelse av de begrepp och principer som ligger till grund för reglerna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En allt större medvetenhet om hur man använder de representationer som undervisningen rymmer.</li> <li>- Användningen av manipulativa grepp i undervisningen.</li> <li>- Stöd för synen att "matte är roligt".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- I stort sätt detsamma som på nivå 0.</li> <li>- Läraren uppmärksammar "logiken bakom reglerna".</li> <li>- Eleverna får en viss förståelse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auktoriteten när det gäller riktigheten i ett visst svar ligger fortfarande hos experten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uppfattas som en speciell ingrediens i kursplanen.</li> <li>- Lärs ut "för sig".</li> <li>- Problemen har inget samband med de matematiska teman som studeras.</li> </ul>
<b>N I V Å 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Förståelsen av matematik som ett komplex system av flera sinsemellan relaterade begrepp, procedurer och representationer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Undervisning för förståelse.</li> <li>- Förståelse skapas utifrån ett engagemang i den process som en tillämpning av matematiken innebär.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Läraren styr elevernas tänkande på ett matematiskt produktivt sätt.</li> <li>- Läraren lyssnar på elevernas idéer.</li> <li>- Eleverna får ge uttryck för sina idéer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Att syssla och arbeta med matematik är undervisningens mål.</li> <li>- Det är eleverna som kontrollerar att deras svar är riktiga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemlösning uppfattas som en undervisningsmetod.</li> <li>- Undervisning "via" problemlösning.</li> </ul>

Pekhonens schema (2001, s. 245).

### 2.1.7 Kunskapssyn

Inom utbildningsväsendet kan man säga att kunskapsuppdraget har utformats från ett utbildnings- till ett bildningsuppdrag. Ingrid Carlgren har tillsammans med Ference Marton skrivit boken *Lärare av i morgon*. I denna kan man läsa om skolans förändrade kunskapsuppdrag och den förändrade kunskapssynen som man kan skönja inom utbildningsväsendet. Förenklat beskriver de skolsystemets upprättande och expansion och hur detta sammanfaller med industrisamhällets. Industrins rationalitet uttrycks i skolan som att innehållet delas upp i olika ämnen och att dessa ämnen förmedlas på särskilda lektioner enligt ett återkommande schema. Ur pedagogisk synvinkel söks de bästa metoderna för hur denna uppstyckade kunskap skall kunna förmedlas. För att förtydliga: det innebär att man ser på kunskap som en substans som man kan "ta in" i större eller mindre mängd och att man kan ha eller inte ha kunskap. Synen på hur man tar sig fram inom ett kunskapsområde innebär här att

man måste klara ett steg innan man är redo för nästa, det vill säga att först måste man lära sig baskunskaper, till exempel vissa fakta som måste nötas in, innan man är redo att se sammanhang och få en djupare förståelse eller kunna ”tillämpa sina kunskaper”. Detta är en beskrivning som är synonym med utbildningsbegreppet. Carlgren och Marton (2002) uttrycker saken så här: ”Utbildningsuppdraget ger alltså skolan en instrumentell kunskapsuppgift – genom utbildning får man kunskaper som man sedan ”har” och kan använda i olika sammanhang” (s.190). Karlsson (2003) beskriver lärarens roll som en informationsförmedlare och att eleven skall samla information för ökad kunskap vilket innebär den traditionella förmedlingspedagogiken (s. 6).

I och med en utveckling mot informations- och kunskapssamhället så är inte skolans uppgift längre att tillhandahålla information i första hand. Uppdraget är snarare att utveckla redskap och kompetenser hos eleverna för att dessa skall kunna hantera och värdera information. Karlsson (2003) menar att lärarens auktoritet och kunskaper har fortfarande stor betydelse men att skillnaden är att lärarrollen vidare och fokuserad på att stödja, handleda och att följa upp lärande processen (s. 7). Skolverket kommenterar (citerat i Carlgren & Marton 2002) den senaste läroplansreformens huvudbetänkande som så här:

*Skolans allt mer komplexa kunskapsuppgift ligger bakom uttrycket ”skola för bildning”. Begreppet bildning syftar på en kunskapsstillägnar som inte enbart sitter på ytan utan blir en del av personligheten. Att erövra kunskaper i djupare mening att lära sig se, att erfara världen på sätt som annars inte vore möjliga och på så sätt vidga sitt medvetande. Olika ämnen bidrar på olika sätt till detta genom de kunskapskvaliteter de omfattar. Man lär sig inte ämnen i första hand för att lära sig särskilda fakta och begrepp utan för att lära sig uppfatta saker och använda begrepp på särskilda sätt. Genom de olika ämnena erövrar man de särskilda sätt att erfara och förhålla sig till världen som utvecklas inom de kunskapstraditioner som enskilda ämnen eller ämnesgrupper representerar (Skolverket, 1996, sid.6, kursiverad i källan).*

Kunskap idag så som det nu har formulerats innebär att man kan uppfatta den som en relation mellan människan och världen vilket innebär att kunskap ses som ett uttryck för elevens förhållande till världen snarare än något som skall tas in eller läras in. Kunskandet kommer till uttryck som ett särskilt sätt för att förklara världen. Kunskapen är dessutom kontextuell på så sätt att den är en social praktik och beroende av sitt sammanhang. Carlgren och Marton (2002) uttrycker det så här: ”Man kan säga att all kunskap vilar på en osynlig grund som sin förutsättning. Det inrymmer kulturella och mentala sammanhang såväl som den praxis där kunskapen fyller en funktion” (s. 197).

Förskjutningen av skolans kunskapsuppdrag kan beskrivas som att det tidigare var begränsat till att lära eleverna att veta *att* (fakta) och *hur* (färdigheter) men att det har utvidgats till att också omfatta en utveckling av att veta *varför* (förståelse) och *vad* (förtrogenhet), alltså det som inom lärarutbildningen allmänt benämns som de fyra F:en och som står inskrivet i Lpo 94. Förtrogenhetskunskap innebär till exempel att veta vad och när något skall göras, att det är en kunskap som kommer till uttryck i det goda omdömet. Det är genom att delta i praktiska sammanhang som vi lär oss principerna för detta. Erfarenhet av många unika situationer gör att vi lär oss se likheter i olikheter och på samma sätt vara uppmärksam på olikheterna. Att ha förtrogenhetskunskap innebär att kunna tillämpa dessa principer på olika sätt och i olika situationer.

I boken *Bildning och kunskap* (2003) tar Carlgren upp syftet med att skilja ut olika kunskapsformer och att vitsen med det först och främst är att visa på mångfalden när det gäller hur kunskaper kommer till uttryck. Dessutom vill man förhindra ensidiga reduktioner av kunskapsfenomenet. Samtidigt menar hon att det finns en fara i att sära de fyra F:en från varandra eftersom det kan uppfattas som att de var och en skulle förekomma i ren form.

### 3 Syfte och frågeställningar

Syftet med detta examensarbete är att undersöka åtta lärares uppfattningar beträffande matematikämnets natur, lärande och undervisning samt om det finns samband dem emellan. Dessutom vill vi undersöka vad lärare lägger för betydelse i begreppet förtroghetskunskap.

- Vilka uppfattningar om matematikämnets natur har lärare?
- Vilka uppfattningar om lärande har lärare?
- Vilka uppfattningar om undervisning har lärare?
- Vilka eventuella samband finns mellan lärares uppfattningar om ämnets natur, lärande och undervisning?
- Vilken betydelse lägger lärare i förtroghetskunskap?

## 4 Metod

I detta avsnitt redogör vi för den fenomenografiska forskningsansatsen och den metod som underbygger utformningen av vår undersökning. Vidare redogörs urval, datainsamlingsmetoder, genomförande och databearbetningsmetoder.

### 4.1 Forskningsansats

Vår undersökning utgår ifrån ett fenomenografiskt förhållningssätt vars idé är att visa på variationen i sätt att erfara fenomen. Det innebär inte att fenomenografin är en metod utan det är snarare ett sätt att uttrycka, urskilja och behandla vissa typer av forskningsfrågor. Fenomenografin är en specialisering, en ansats, som framför allt uppmärksammar frågor som är betydelsefulla för lärande och förståelse i pedagogiska verksamheter och i fenomenografins grund finns ett intresse att beskriva fenomen i världen så som andra betraktar dem samt att blotta och beskriva variationerna ur den aspekten. Hur en person erfar fenomen har att göra med den personens tidigare erfarenheter. Vad menas då med ”att erfara någonting”? Booth och Marton (2000) ger följande förklaring:

”Ett sätt att erfara någonting” är ett sätt att urskilja någonting från och att relatera det till ett sammanhang. Meningen hos någonting för någon vid en viss tidpunkt, det motsvarar det mönster av delar eller aspekter som urskiljs och som samtidigt är föremål för ett fokuserat medvetande (s. 147).

De fortsätter att utveckla fenomenografins förhållningssätt genom att poängtera vikten av att inta en andra ordningens perspektiv. Det innebär att man som intervjuare intar respondentens perspektiv genom att försöka se fenomenet och situationen genom dennes ”glasögon”. Det gäller för forskaren att i alla stadium i sin fenomenografiska forskningsprocess hålla tillbaka sitt eget erfärande av fenomenet och endast använda det i syfte att synliggöra andras sätt att tala om det, hantera, erfara och erhålla förståelse för det.

### 4.2 Metodval

Inom de fenomenografiska forskningsmetoderna är det forskaren själv som konstituerar forskningsobjektet. Booth och Marton (2000) skriver:

Forskaren avgränsar från början det fenomen som är centralt för hans eller hennes intresse ... Forskaren har ett ansvar för att betrakta fenomenet, att urskilja dess struktur mot bakgrund av vilka situationer det kan upplevas i, att särskilja dess framträdande drag, att se på det med andras ögon, och fortfarande vara öppen för en vidare utveckling (s. 168).

Vid insamling av data inom fenomenografins forskningsmetoder så betraktas forskning som ett erfärande av lärande. Forskaren är den lärande som lär sig hur andra erfar fenomenet inom ett avgränsat område som forskaren själv har format. Det innebär att forskaren lär sig om ett visst fenomen, i det fallet hur andra erfar fenomenet i fråga. Forskaren kommer att lära sig om fenomenet på olika sätt under studiens gång. Försökspersonerna lär sig också i viss utsträckning, i samband med att forskaren kommer fram till någonting.



För att uppnå önskvärt resultat med denna undersökning valde vi som metod att genomföra kvalitativa intervjuer eftersom de möjliggör för oss att få förståelse för respondenternas förhållningssätt. Annika Lantz (1993) uttrycker följande ”Kvalitativa analyser innebär en möjlighet att öka förståelsen av nya fenomen” (s. 31). Den kvalitativa intervjun möjliggör att få en helhetsbild av och se samband hos de enskilda lärarna. Vår forskningsmetod utgörs av intervjun som äger rum på två olika nivåer. Den ena nivån liknar till sin struktur ett socialt samtal och inbegriper en relation som respondenten känner igen från det vardagliga livet. På den andra nivån påminner intervjun om ett terapeutiskt samtal med den särskilda aspekten att den intervjuade befinner sig i ett tillstånd av ”meta-medvetande” vilket innebär att denne får tillfälle att medvetandegöra sitt medvetande om någonting, att frigöra hittills otänkta tankar.

Vi valde att använda oss av en riktat öppen intervjuform, vilket innebär att intervjuaren ställer öppna vida frågor som respondenten fritt kan utveckla sina tankar kring. Denna metod valde vi därför att den belyser respondentens uppfattning om matematikämnet. Lantz uttrycker att intervjuaren har bäst möjlighet att uppfatta vad som är viktigt och relevant i personens förhållningssätt när respondenten talar fritt. Hon skriver:

I den helt öppna intervjun och i den riktade öppna intervjun beskriver den tillfrågade fritt sitt sätt att uppfatta ett fenomen, resonerar med sig själv och beskriver sammanhang som han eller hon anser är betydelsefulla för beskrivningen av fenomenet. Respondenten beskriver *sin* bild av verkligheten och intervjun ger data som ökar förståelsen för människors subjektiva erfarenheter. Det är just det subjektiva som söks, vilken mening och innebörd en individ ger ett fenomen som intervjuaren intresserar sig för och närmar sig genom att förstå respondentens sätt att tänka ... I vid bemärkelse handlar det om att förstå hur och på vilket sätt den sociala verkligheten är konstruerad och ordnad ur respondentens perspektiv (s.18).

Den riktat öppna intervjun valdes med tanke på att den intervjuformen ger intervjuaren möjlighet att följa upp inom önskade områden. Det innebär att följdfrågor kan ställas för att möjliggöra en utveckling hos respondenten beträffande det intervjuaren ämnar finna svar på och för att denne vid behov kan föra respondenten tillbaka till det aktuella för reflektion. I Lantz tabell 1.1 om olika former av intervjuer kan man läsa att den riktat öppna intervjuens uppläggning innebär: ”En vid fråga belyses med frågeområden. Intervjuaren följer upp inom områdena. Respondenten fördjupar sig i det som intervjuaren finner meningsfullt” (s. 21).

### 4.3 Urval

Vår undersökning omfattar åtta lärarintervjuer. Urvalet av de respondenter som har deltagit i undersökningen har skett utifrån kravet att respondenterna skall undervisa i ämnet matematik och vi hade önskemål om att lärarna skulle undervisa i varierande årskurser, en variation som enligt Booth och Marton (2000) resulterar i en större variation av uppfattningar. I vårt fall innebar det att de intervjuade lärarna undervisar i årskurserna 1-5 vilket vi såg som en bakgrundsfaktor som eventuellt skulle visa på variationer i uppfattningar. Urvalet har dessutom skett enligt tillgänglighetsprincipen. Skolornas geografiska placering, lärarnas utbildning och antal yrkesverksamma år har inte medvetet påverkat vårt urval. Vi var intresserade av om det fanns skillnader på hur lärare - som undervisar i matematik - ser på ämnet.

Vår undersökning innebar alltså intervjuer med åtta lärare. De respondenter vi använt oss av är följande: (namnen är fingerade)

Irene har en barnskötarutbildning i botten. Hon har dessutom utbildat sig till förskollärare - vilket hon arbetat som i 12 år - och specialpedagog som hon har arbetat som de sista fem åren. Irene undervisar inom särskolan i årskurs 2-4.

Judit är utbildad Ma/No-lärare mot årskurserna 1-7 och har varit verksam lärare i tre år. Hon undervisar för närvarande i årskurs 3.

Malou är utbildad Sv/So-lärare mot årskurserna 1-7 och har 10 poäng i ämnet matematik. Malou har varit verksam lärare i 18 år. Hon undervisar för närvarande i årskurs 5.

Iris är först utbildad förskollärare och har varit verksam som det i 18 år. Sedan har hon utbildat sig till lärare med Sv/So-inriktning mot årskurs 1-7 och hon har 10 poäng i ämnet matematik. Iris har varit verksam lärare i fyra år och hon undervisar för närvarande i en åldersintegrerad 4-5:a.

Karmen är utbildad Spanska/So-lärare mot årskurserna 1-7 och har 10 poäng i ämnet matematik. Hon har arbetat som lärare i sex år och undervisar för närvarande i en åldersintegrerad 4-5:a men har dessförinnan arbetat elva år som utbildad lärare.

Yvonne är först utbildad förskollärare och har varit verksam som det i 17 år. Hon har sedan utbildat sig till lärare med Sv/So-inriktning mot årskurserna 1-7 och varit verksam som detta i fem år. Yvonne undervisar för närvarande i en åldersintegrerad 2-3:a.

Tove är utbildad Ma/No-lärare mot årskurserna 1-7. Hon undervisar i årskurs 1 och har varit verksam lärare lika många år.

Karin är utbildad Sv/So-lärare mot årskurserna 1-7 och har 10 poäng i ämnet matematik. Hon har varit verksam lärare i sex år och undervisar för närvarande i en åldersintegrerad 2-3:a.

#### **4.4 Genomförande**

Vi kontaktade alla åtta lärare personligen, presenterade oss och frågade dem om de var intresserade att medverka i en undersökning som skulle ligga till grund för vårt examensarbete. Vi gav en kort förklaring om undersökningens syfte - vi undersöker ämnet matematik - och syftets frågeställning är: hur kommer lärarens matematikuppfattning uttryck i undervisningen? Alla lärare var positiva till att medverka vilket medförde till att vi kunde boka in intervjuerna redan vid detta tillfälle. Vid denna tidpunkt angav vi preliminär tidsram för intervjun vilket var nödvändigt för respondentens planering. Denne fick själv bestämma i vilken lokal intervjun skulle äga rum, dels för att miljön skulle upplevas som trygg för respondenten dels för att vi ansåg att denne själv bäst kunde avgöra var intervjun kunde ske ostört.

Lantz (1993, s. 118-119) ger förslag på ramförutsättningar för samspelet mellan intervjuare och respondent. Hon poängterar vikten av den överenskommelse som skall ske mellan intervjuaren och respondenten innan intervjun genomförs. Man går då igenom bakgrund och syfte med intervjun, samt vilken tid som skall avsättas för intervjun. Här skall också klarläggas hur och när resultatet skall återrapporteras till respondenten samt om det finns några speciella ömsesidiga förväntningar på varandra. Intervjuaren skall sedan vara uppmärksam på att

intervjun sker inom den givna ramen. Också den rumsliga utformningen bör beaktas i en intervjusituation. Lantz menar på att: "När respondenten och intervjuare möts bör de ha ett fysiskt och psykologiskt utrymme som främjar kontakten dem emellan och som underlättar kommunikationen" (Lantz s.109).

Vi genomförde en provintervju för att försäkra oss om att vi hade frågor som gav svar på vårt syfte. För att erhålla svar på hur lärarna uppfattar matematikämnets natur, hur de ser på undervisning och lärande samt deras kunskapssyn så bad vi dem att - utifrån ett par på förhand bestämda frågor - utveckla sina tankar kring matematik, hur de tror att eleven lär och hur deras undervisning gestaltar sig samt vad de har uppfattning om vad som är viktigt att lära och vad som karaktäriserar en duktig elev. Ibland har vi ställt följdfrågor för att förtydliga vad vi önskade få svar på. Vi intog ett neutralt förhållningssätt inför respondenterna och de svar de gav på frågorna, för att inte styra dem och på så sätt påverka undersökningen. De frågor som vi utgick från var följande:

1. Vad har du för utbildning?
2. Hur länge har du undervisat?
3. Vad är matematik för dig?
4. Berätta om din matematikundervisning?
5. Hur tror du att eleverna lär sig matematikämnet?
6. Hur inleder du ett nytt område inom matematiken?
7. Vad tar du hänsyn till/hjälp av när du planerar din undervisning?
8. Hur förbereder du dig för de individuella utvecklingssamtalen inom ämnet matematik?
9. Vad är viktigt att eleven lär sig?
10. Vad anser du kännetecknar en elev som är duktig i matematik?
11. Hur utvärderar du din undervisning?
12. Vad betyder förtrogenhetskunskap för dig?
13. Slutligen, är det någonting som du vill tillägga till tidigare intervjufrågor?

Själva intervjutillfället inleddes med en repetition av undersökningens syfte och frågeställning samt intervjus tidsram. Vi garanterade dem anonymitet och utlovade dem att få läsa den färdiga uppsatsen. För att inte selektera bort viktig ord och information samt för att kunna vara koncentrerade under intervjun så valde vi att göra bandupptagning. Vi var båda två med under alla intervjuerna men hade olika och förutbestämda roller. Den ene av oss ansvarade för utfrågningen medan den andre förde anteckningar för att alla tänkta frågeområden skulle framkomma samt observerade intervjuarens förhållningssätt gentemot respondenten.

Vi har låtit respondenten fritt utveckla sina tankar kring givna frågor och ibland har vi ställt följdfrågor för att erhålla mer uttömmande svar. Vi intog ett neutralt förhållningssätt inför de svar respondenterna gav för att inte styra dem och på så sätt påverka undersökningen.

Allt det som händer, vad som uttalas och utspelas i en intervju, är föremål för tolkning. Sammanhanget får genom tolkningen en innebörd, en mening. Lantz (1993) beskriver att samspelet mellan intervjuaren och respondenten kan förstås utifrån den ständigt pågående processen "att ge mening". Lantz refererar till Andersson som beskriver det som att:

Hela människans värld är genomdränkt av betydelser ... Det mest näraliggande exemplet är människans kropp, som inte bara är ett fysiskt fenomen utan också ett socialt fenomen. Vi använder kroppen för att meddela oss med andra, genom till exempel gester och mimik, och vi studerar varandras ansikten och kropps rörelser därför att vi vet att de uttrycker betydelser och meddelanden om individens sinnesstämning, tankar och känslor (Andersson op sit sid 25) [Författarens kommentar].

Lantz menar vidare att innebörden av tolkning är att ge mening, att begripliggöra. Individens tolkar mot bakgrund av förväntningar, önskningar och tidigare erfarenhet vilket medför att tolkningen är selektiv och subjektiv.

#### 4.5 Databearbetning

Svårigheten att kritisera och värdera forskning med en kvalitativ ansats är något som ofta har kritiserats. Den huvudsakliga anmärkningen gäller det att metodaspekter ofta är vagt redovisade och att resultaten utgörs av löpande text, vilket ger både ett komplicerat och svåröverskådligt material. Lantz (1993) uttrycker följande:

Att kvalitativa data alltid är relaterade till ett sammanhang och att det subjektivistiska har en så framträdande placering gör att det inte finns några i förväg bestämda modeller och metoder som i detalj föreskriver hur databearbetning skall ske (s. 71).

Enligt Booth och Marton (2000) fokuserar fenomenografin på variationen. Syftet med en undersökning är att visa på variationen, som inringas av kvalitativt skilda kategorier att erfara fenomenet ifråga. Det handlar dels om variationen mellan individer dels variationen inom individen. Vi har valt att kalla våra kategorier för *nivåer* varför vi i fortsättningen valt att benämna dem som just *nivåer*. Det finns tre kriterier för vilka egenskaper nivåerna bör innefatta. För det första bör alla enskilda nivåer ha en tydlig koppling till undersökningens fenomen, vilket innebär att varje nivå säger något tydligt och klart om ett sätt att erfara ett fenomen. För det andra skall nivåerna ha en logisk relation till varandra som i regel är hierarkisk. Och slutligen - för det tredje - bör systemet vara sparsamt på så sätt att så få nivåer som möjligt nyttjas, detta för att möjliggöra inringningen av variationen i underlaget.

Utfallsrummet är detsamma som sammansättningen av de beskrivningsnivåer som ringar in olika sätt att erfara ett fenomen. Eftersom en fenomenografisk studie förklarar sina beskrivningar från ett litet antal personer vilka väljs ut ur en specifik befolkningsgrupp - i vårt fall innebar det lärare som undervisar i matematikämnet - kan det sätt på vilket man systematiserar nivåerna aldrig göra anspråk på att vara ett bestämt system.

Vi har gjort en noggrann bearbetning av intervjuerna. Först inledde vi arbetet med att transkribera och skriva ut dem, varefter vi läste dem ett flertal gånger. För att kunna skapa överblick i respektive intervju och kunna särskilja de olika områdena, strök vi under var och ett för sig med olika färg. Efter att ha skapat oss en överblick gjorde vi en sammanställning av alla lärares uppfattningar inom respektive område. Därefter gjordes en preliminär sammanställning av varje enskild lärare.

## 4.6 Analys av data

För att möjliggöra en analys av vårt datamaterial behövde vi ett lämpligt system som innefattade både olika ämnesområden och olika nivåer. Vi fann det lämpligt att utgå från Alba Thompsons beskrivning av nivåer, omarbetad till ett schema av Erkki Pekkonen. För att kunna utnyttja vårt datamaterial har vi modifierat hans schema ytterligare. Nivåerna är fortfarande tre till antalet men i vårt resultat framkom andra aspekter som krävde vissa tillägg med avseende på beskrivningen av nivåernas innehåll. Vi har dock reducerat antalet ämnesområden från fem till två stycken av två anledningar: den ena därför att vår undersökning inte omfattade Pekkons alla ämnesområden, den andra därför att vi har omgrupperat och ändrat deras innehåll. Vi har - i arbetet med att analysera vårt datamaterial - funnit på två lämpliga ämnesområden. Det första handlar om *matematikämnets natur*, det vill säga lärares syn på ämnet. Det andra ämnesområdet omfattar *lärande och undervisning*. Inom ämnesområdena – *matematikämnets natur* samt *lärande och undervisning* - finns en inbördes hierarkisk ordning där nivå 0 representerar den lägsta nivån och nivå 2 den högsta. En eller flera uppgifter från respondenten ligger till grund för hur vi har nivågrupperat inom respektive ämnesområde. Följaktligen innebär det att en enskild lärares uppfattningar inom de olika ämnesområdena, kan återfinnas på flera nivåer. Dessutom kan den enskilde lärarens uppfattningar befinna sig på flera olika nivåer inom ett och samma ämnesområde. Vår analysmodell illustreras i följande schema.

	<b>Matematikämnets natur</b>	<b>Lärande och undervisning i matematik?</b>
<b>N I V Å 0</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tillämpning av aritmetiska färdighet i vardagliga situationer.</li> <li>- Matematisk kunskap innebär mekaniska och procedurella färdigheter.</li> <li>- Att komma fram till svar på "historieproblem".</li> <li>- Att hjälpa eleverna att använda rätt procedurer ("tumregler").</li> <li>- Rätta svar är målet för undervisningen.</li> <li>- Kan vara negativt känsloladdat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memorering av fakta, regler, formler och procedurer.</li> <li>- Undervisningssekvenser rörande teman och färdigheter som specificeras i en lärobok.</li> <li>- Läraren är den som visar och beskriver väletablerade tillvägagångssätt</li> <li>- Eleverna imiterar detta.</li> </ul>
<b>N I V Å 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedömning och förståelse av de begrepp och principer som ligger till grund för reglerna.</li> <li>- Vardagsmatematik som innebär en synlig matematik i form av siffror.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Användningen av manipulativa grepp i undervisningen.</li> <li>- Läraren uppmärksammar "logiken bakom reglerna".</li> <li>- Eleverna får en viss förståelse.</li> <li>- Lärs ut "för sig".</li> <li>- Problemen har inget samband med de matematiska teman som studeras.</li> </ul>
<b>N I V Å 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Förståelsen av matematik som ett komplex system av flera sinsemellan relaterade begrepp, procedurer och representationer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Undervisning för förståelse.</li> <li>- Förståelse skapas utifrån ett engagemang i den process som en tillämpning av matematiken innebär.</li> <li>- Läraren styr elevernas tänkande på ett matematiskt produktivt sätt.</li> <li>- Läraren lyssnar på elevernas idéer.</li> <li>- Eleverna får ge uttryck för sina idéer.</li> <li>- Undervisning "via" problemlösning.</li> </ul>

Det tredje ämnesområdet handlar om vilken betydelse lärare lägger i *förtrogenhetskunskap* och här saknas nivågruppering. Vi har valt att återge den enskilde lärarens uppfattning om vad denne lägger för innebörd i begreppet.

Att komma fram till lämpliga ämnesområden och nivåer var en process som för oss innebar ett antal kognitiva reflektioner vilka ledde till praktiska omstruktureringar i samband med att vi fick nya perspektiv. Analysarbetets komplicerade process beskriver Booth och Marton (2000) de så här:

Allteftersom analysen framskrider fördjupas bilden, eftersom särskilda aspekter framträder en efter en. Allt detta är faser i konstitueringen av forskningens objekt. Även om gränserna redan från början är satta, blir dessa gränser belysta genom den process som består i att samla in och analysera data; det förändras, fylls i och hela saken vänds upp och ner (s.172).

I arbetet med att analysera vårt datamaterial och bestämma nivåernas innehåll har vi diskuterat hur vi på bästa sätt kan tydliggöra den hierarkiska variationen av lärarnas uppfattningar. För att förtydliga vad vi menar så resulterade våra diskussioner i att vi fick ompröva och i vissa fall omgruppera enskilda lärares uppfattningar. Orsaken till detta var att allteftersom vi analyserade respektive lärare, framkom och förtydligades variationen, varför vi behövde ompröva tidigare placeringar inom nivåerna.

#### **4.6.1 Generaliserbarhet**

Vi har använt oss av kvalitativa intervjuer med åtta lärare som behandlar deras personliga uppfattningar om matematik och utgör det underlag som vår undersökning bygger på. Vår ambition beträffande urvalet var att finna variation i uppfattningar om matematik hos lärare som undervisar i ämnet, därför var vårt önskemål att de skulle undervisa elever i olika åldrar. Staffan Stukát (2005) skriver "Vidare kan man beskriva det urval man har gjort och den eventuella strävan till representativitet man haft – även om antalet informanter är lågt i kvalitativa undersökningar – på så vis få ett mått på studiens generaliserbarhet" (s. 129). Vårt resultat har uppvisat att det finns variationer i uppfattningar hos lärare. Det innebär att materialet är generaliserbart i den bemärkelsen att eftersom vi funnit variation hos den intervjuade gruppen, så finns den också bland lärare som undervisar i matematik. Vi har dessutom funnit vissa likheter med annan forskning i ämnet. Likheterna har att göra med dels variationer i uppfattningar om matematik dels att en individuell lärare kan bära på flera olika uppfattningar inom ett och samma ämnesområde och dessutom befinna sig på olika nivåer mellan de olika ämnesområdena. Booth och Marton (2000) beskriver generaliserbarhet inom fenomenografiska studier på följande sätt:

På vilken nivå kan de erbjudna beskrivningarna – sätten att erfara – tillämpas på försökspersonerna i respektive studier? Kan de tillämpas på individer eller på en grupp av individer eller på en bredare befolkningsgrupp?" Svaret ligger i det faktum att fenomenografin fokuserar på variationen. Syftet med en studie är att avslöja variationen, som ringats in av kvalitativt skilda kategorier med olika sätt att erfara fenomenet ifråga, oavsett om skillnaderna är variationer mellan individer eller inom individen. Med andra ord, en beskrivning av ett sätt att erfara kan i viss mån tillämpas på en grupp, men de kan också tillämpas på någon annan aspekt av individen. I den utsträckningen gruppen representerar en variation av individer inom en bredare population (eller är ett teoretiskt urval av den populationen), kan man också säga att beskrivningskategorierna är tillämpliga på en bredare population (s. 162).

#### **4.6.2 Reliabilitet**

Vi hade för avsikt att ta reda på lärares inre uppfattningar om hur de ser på matematikämnets natur, deras uppfattningar om lärande och undervisning samt vad de har för kunskapssyn. Av den anledningen valde vi att med en fenomenologisk ansats utföra kvalitativa intervjuer. Vi är

medvetna om att lärarnas uttalanden är beroende av att de inte har haft möjlighet att förbereda sig vilket vi ser som positivt med avsikt på reliabiliteten eftersom vi var ute efter deras oreflekterade tankar och inte var lärarna ansåg som ett pedagogiskt korrekt svar. Stukát (2005) pekar på två sätt att kontrollera reliabiliteten på sin undersökningsmetod. Det ena är att upprepa mätningen. ”om inte resultaten från de båda mätningarna överensstämmer, har man inte heller perfekt reliabilitet ... ” (s. 126). I vårt fall hade en andra undersökning givit ett helt annat resultat i och med att respondenterna i och med första intervjutillfället redan hade befunnit sig på en metanivå och därigenom redan reflekterat över sina tidigare otänkta tankar. Det andra sättet ”... att låta två personer göra mätningen oberoende av varandra” (s.126). Vi är medvetna om vår öppet riktade, kvalitativa intervju inte går att göra om på exakt likadant sätt, vilket både har med intervjuaren och respondenten att göra. Lantz (1993) skriver ”det går inte att uppfatta och uppleva objektivt och det är inte möjligt (eller ens eftersträvänsvärt) att som intervjuare ha ambitionen att träna sin förmåga att vara ”objektiv” ... *En professionell intervju innebär i detta sammanhang en systematisk undersökning av det subjektiva eller av ett subjektivt uppfattat fenomen* [kursiverat av författaren]” (s. 16). Intervjun måste därmed ses som en vetenskaplig metod. Här räknas det subjektiva till vetenskapens område. Den information som respondenten ger, utgör underlag för analys och är självrapporterande data. Densamme avgör mer eller mindre medvetet vad som skall sägas och inte sägas, med andra ord vad som kommer att utgöra data och därmed underlaget för slutsatser.

En annan fördel med den här typen av intervju är att intervjuaren fångar upp respondenten där denne befinner sig. Med detta menar vi att respondentens uttalanden blir avgörande för i vilken ordning intervjufrågorna kommer. Vi anser att detta har en positiv inverkan på hela intervjusituationen då respondenten ges möjlighet att känna sig mer avslappnad i det att intervjun kan liknas vid ett samtal.

En brist i upplägg av intervjun var med vilken fråga vi inledde ”samtalet”. Frågan var följande: Vad är matematik för dig? Vi inser i efterhand att vi borde ha startat intervjun med en fråga som innebar en mjukare inledning. Med det menar vi en fråga av mer konkret karaktär som ligger nära lärares praktiska verksamhet därför att vi tror att det hade underlättat för respondenten att ”komma igång”. Vår inledningsfråga krävde en direkt djupdykning för respondenten i dennes uttalade tankar och reflektioner. Vi upplevde det som att respondenterna överrumlades av den och att de hade haft lättare att besvara samma fråga om den hade kommit i ett senare skede i intervjun.

#### **4.6.3 Validitet**

En aspekt som Lantz tar upp när det gäller validitet är detta att ”Kan man lita på vad folk säger?” (s. 15). Innerbörden här gäller om det en person säger överensstämmer med hur densamme handlar. Det verbalt rapporterade beteendet och det observerbara (det icke verbala) beskriver olika sammanhang som kan vara lika intressanta att undersöka, men med olika metoder. Konsekvensen av detta synsätt blir att det inte går att jämföra observationsdata med intervjudata och att den bristande överensstämmelsen inte skall betraktas som en brist på tillförlitlighet. Vi var i vår undersökning intresserade av lärares olika uppfattning om matematik. Genom att intervjua dem har de givit oss sin egen syn på hur de uppfattar det vi frågat efter. I de flesta fall har våra frågor besvarats på ett tillräckligt utförligt sätt, men i vissa fall har vi tagit hjälp av intervjun i sin helhet för att uttolka lärares olika uppfattning.

Validiteten beträffande vår undersökning är ett mått på hur väl våra nivåer fångar intervjupersonernas uppfattningar. Kraven på validitet är ställda mot tillgänglig data. Det innebär enligt Booth och Marton (2000) följande: ”Men målet är att kategorierna skall vara

fullständiga i bemärkelsen att ingenting i det kollektiva erfandet, så som det uttrycks av den undersökta gruppen, lämnas outtalat” (s.163). I vår undersökning motsvaras kategorierna av våra *nivåer*, vilka både omfattar och på ett tydligt sätt ringar in data.



## 5 Resultat

Inledningsvis ges en förklaring till hur våra nivåbeskrivningar kommit till stånd inom respektive ämnesområde. Därefter presenteras resultatet varpå en beskrivning följer av enskilda lärares uppfattning av matematikämnet, lärande och undervisning samt vad de lägger för innerbörd i begreppet förtrogenhetskunskap.

### 5.1 Lärares uppfattning om matematikämnet

De intervjuer vi har gjort har resulterat i att vi har funnit tre olika nivåer på hur lärare uppfattar matematikämnet, lärande och undervisning. De olika nivåerna fångar upp alla olika uppfattningar som framkom i vår undersökning. Nivåerna är nivå 0, nivå 1 och nivå 2 och de tre har en inbördes hierarkisk ordning där nivå 0 representerar den lägsta nivån. Vi har själva - utifrån intervjurestadiet - gjort indelningen av vad som inryms i respektive nivå. De olika nivåerna är således vår egen konstruktion. Dock skall nämnas att vi inför nivåindelningen har utgått från Thompsons teorimodell, omarbetad till ett systematiskt schema (se s. 10) av Pekhonen (2001) .

När det gäller förtrogenhetskunskapen har vi valt att med den enskilde lärarens och våra ord återge vad denne lägger för innerbörd i begreppet. Vi har dessutom valt bort att nivågruppera här över huvud taget.

#### 5.1.1 Ämnets natur – nivå 0

På den här nivån uppfattas matematik som användning av aritmetiska färdigheter i vardagen. Detta beskriver Karmen: ”Pelle har 12 äpplen och så ska han dela dem med sina två kompisar. Hur många äpplen får var och en? Matematisk kunskap innebär mekaniska och procedurella färdigheter. Matematik är förknippat med negativa känslor. Karmen uttrycker: ”Ångest!” Man ser matematiken som ett ämne med tydligt rätt och fel och lägger mycket tid på att öva upp färdigheter. Malou uttrycker det så här:

Vissa älskar det för att det finns ett rätt och ett fel, det är konkret på det sättet, medan andra tycker jag, de här språktjeerna som är duktiga på att argumentera alltså dom här som inte kräver ett rätt och ett fel, tycker att det är mindre kul. Ja ett ämne som också kräver mycket övning så att man kommer till färdigheter då. Det krävs att man tränar mycket, så man inte glömmer av momentet tills nästa gång man hamnar där. Ja, ett ämne som kräver mycket tid.

#### 5.1.2 Lärande och undervisning - nivå 0

Matematisk kunskap innebär att behärska mekaniska och procedurella färdigheter utan fokus på förståelse. Uppfattningen om hur eleven lär domineras av memorering av fakta och regler, formler och procedurer. Undervisningen sker på så sätt att läraren visar och beskriver och eleven imiterar. Yvonne uttrycker: ”Uppställningar ... att jag visar på ex på tavlan och att dom sedan får ta efter och göra egna exempel och sen tränar vi ...”. Karmen säger:

... genom metoder att dom kan räkna ut tal då ... att ställa upp tal och så där, lära sig tabellerna utantill ... jag tror inte att det finns några genvägar. Nej utan jag tror man måste lösa olika problem, lösa olika tal och träna på det helt enkelt, träna alltså ...

Läromedelsboken styr undervisningen och problemlösning förekommer endast som lästal i boken och dessa är inga öppna problem utan bygger på att det finns ett rätt svar. Detta beskriver Karmen: "Lästal ... Pelle har 12 äpplen och så ska han dela dem med sina två kompisar. Hur många äpplen får var och en? Sådana tal då." Det är boken som styr undervisningen rörande vilka teman och färdigheter som tas upp. Detta beskriver Iris så här: "Men sedan jobbar vi ju mycket med matteboken. Jag följer ju den kan man ju säga i dom områdena som matteboken då är byggd på ... och så följer vi liksom den gången som den är upplagd på .... ". Tove säger så här: "... min matematikundervisning är ganska så, den är ganska så styrd efter boken".

### **5.1.3 Ämnets natur – nivå 1**

Här talar lärare om vardagsmatematik och deras uppfattning innebär en "synlig" matematik i form av siffror som förekommer på skyltar, när man skall handla och på klockan. Karin säger: "... att matematik finns överallt ... när man går och handlar och när man blir äldre och får hemräkningar. Att man ska kunna, att kunna kanske läsa av ett kvitto." Karmen säger: "... att läsa parkeringsskyltar det är viktigt mellan vilka tider får man parkera så och så. Ja sånt som man kan ha nytta av i livet." Fortfarande är uppfattningen den att regler styr matematiskt arbete. Iris uttrycker det så här: "... jag tycker också matematik är verktyg, alltså man måste traggla in räkneseätt ...".

### **5.1.4 Lärande och undervisning – nivå 1**

Man uppfattar det som att eleven lär genom att läroboksuppgifter konkretiseras på olika sätt så att eleven får en viss förståelse. Tove berättar: "... då gör vi det kanske först i boken. Sen försöker jag med andra hjälpmedel som jag har i klassrummet ... ta in så mycket av laborativt material ... det finns stavar, det finns .... saker." Läraren försöker uppmärksamma logiken bakom "reglerna" i det att läraren pratar och visar matematik. Yvonne beskriver hur hon lär eleverna klockan: "Något som är aktuellt något som vi går igenom nu är klockan. Hur en klocka är uppbyggd, hur den ser ut och analog tid och digital tid. Problemlösning förekommer dels som läroboksuppgifter med ett rätt svar och dels som öppna problemlösningsfrågor där fokus ligger på själva processen. Problemen förekommer dock bara som inslag i undervisningen och utan anknytning till den övriga undervisningen som t.ex. aktuella teman. Iris beskriver det så här:

Det kan också vara att de får en uppgift som de ska lösa som de ska tänka, ja, dom får några förutsättningar att och sen ska de själva och sen ska de presentera en lösning på hur de har tänkt och vad de har kommit fram till. Det kan vara uppgift som där det inte finns ett rätt svar, det finns många svar som det kan resultera i då.

### **5.1.5 Ämnets natur – nivå 2**

Lärare med den här uppfattningen har en vidare syn på vad matematik är. Det tar sig uttryck i form av flera representationer t.ex. begrepp, mönster, terminologi och som ett sätt att beskriva vardagen. Det handlar om sinsemellan relaterade begrepp, procedurer och representationer. Judit menar: "Matematik är väldigt mycket det som finns omkring oss i form av former och miljöer ... att det är väl ett sätt att teoretiskt få ned mycket av vår verklighet på papper i former för att kunna förstå och övergripande kunna se det som är omkring oss." Ungefär samma sak uttrycker Yvonne när hon säger:

Matematik för mig nu är väldigt mycket. ... matematik är rutorna, tegelrutorna på husen alltså arkitektur, alltså tar du en promenad utomhus så kan vi se jättemycket matematik, hur det ser ut på husen och gatan vi går på. Också mycket konkret, hm hur man kan jobba

med som sagt inte bara matematikboken utan konkret material plockmaterial, där man sorterar och klassificerar till exempel.

### 5.1.6 Lärande och undervisning – nivå 2

Läraren är av den uppfattningen att eleven lär genom att delta i praktiska sammanhang där denne får erfara/uppleva matematiken med flera olika sinnen. Eleven lär också genom att ”prata” matematik, men här är det eleven som talar och man lär sig dels genom att ta del av andras tankegångar men också genom att själv uttrycka sin egen, det vill säga att sätta ord på sina tankar. Karin illustrerar detta genom att säga:

När vi har jobbat med volym nu då, då har vi pratat mycket ... då var det någon som först sa, det är ju när man höjer och sänker på stereon ... det var inget som var fel ... Sen pratade vi om vad man använder för olika mått och hur man förkortar vad det står på de här måtten ... fått arbeta praktiskt med volym. Så de har fått lite olika uppgifter där de har fått uppskatta först hur mycket en kastrull rymmer.

I följande exempel beskriver Malou att eleven lär också genom att prata matematik. Det uttrycker hon så här: ”Försöka få dem prata matematik, alltså hur tänker du nu? Och olika sätt så att tänka så att man hör, aha, tänkte du på det viset, så har inte jag tänkt att man kan göra, men prata matte.” Detta skapar många hjälpmedel för förståelse. Man ger även eleverna ett historiskt perspektiv på området och uppmärksammar dem på motivet bakom. Tove berättar: ”... om man skall tänka mäta till exempel, då pratar jag nog först om det, om man säger från verkligheten ... varför började man mäta egentligen, varför började man en gång att använda ett mått, varför behöver man mäta ...”

Ett annat sätt som gynnar elevens lärande är när läraren lyckas fånga elevernas intressen i undervisningen. Detta uttrycker Irene på följande sätt: ”... det är ju jättebra om det finns något intresse sådär att dom är intresserade utav någonting för då kan man ju liksom rida lite på den vågen och nyttja det”. Vi tolkar Yvonne svar som att eleven har ett intresse i följande exempel på vad som gynnar inläring. Yvonne säger:

Genom vardagen ... på många olika sätt egentligen. Det handlar ju inte bara om att gå i skolan och lära sig matematik utan det handlar om att man kan lära sig matematik på en resa ... det är inget isolerat bara här i skolan utan det lär man ju sig hela tiden. Och små barn när dom räknar fönsterrutor t.ex. på ett hus, spelar ett spel, hoppa med tärning, matsalen när de lägger upp mat, ja sortera, klassificera.

Ännu ett sätt att lära är att det finns en tydlig koppling mellan det som skall läras och till den praktiska nyttan man har av kunskapen. Detta kan uttryckas så som Karin gör när hon säger: ”Jag tror dom lär sig, hm jag tror, framför allt att om de riktigt vet vad de ska använda den här kunskapen till. För det första måste man liksom, att de vet det. Varför skall jag kunna detta?”

I undervisningen använder man sig av problemlösning som en undervisningsmetod och fokus ligger på processen i problemlösningen. Eleven är med och formulerar problemet. Yvonne berättar:

Då kan man be alla lägga sina skor i en hög på golvet och så sorterar vi dem. Snörskor, kardborreband eller höga klackar eller låga klackar så sorterar vi dem i olika högar. Läger dem i en ring och sen kan man visa på faktiskt att genom tejp på golvet, nu blev det väldigt konkret här, med tejp på golvet visa att blir ju små tårtbitar, om ni tänker er ett cirkeldiagram.

Här visar Irene på ytterligare ett exempel när hon berättar: ”Skall vi jobba med att mäta så kanske vi börjar med att kan ni ställa er i storleksordning också får man se lite också pratar vi lite kring det då, ja du var kortast och han här borta var längst.” Matematisk kunskap innebär bland annat att eleven har förmåga till logiskt tänkande vilket är synonymt med att denne finner på lämpliga strategier för att lösa problem dels i skolbänken, dels i vardagen/leken. Detta nämner Malou när hon säger:

Just nu är det kulorna i sandlådan, det löser de ju rätt bra men vardagsproblem tänker jag rätt mycket på dem som faktiskt finns i våra läromedel och som kallas för problemlösning eller vardagsproblem, eller vad vi nu ska kalla det. Och det är inga lätta uppgifter som de ska lösa, kunna tänka så i flera steg krävs ju väldigt mycket av dem.

## **5.2 Enskilda lärares uppfattningar**

I avsnittet som följer beskriver vi de enskilda lärarnas uppfattning om matematikämnets natur, lärande och undervisning samt vad de lägger för innebörd i begreppet förtrogenhetskunskap.

### **5.2.1 Sammanfattning av Judit**

#### **Ämnets natur**

När det gäller matematikämnets natur så ser vi att Judit har uppfattningar som överensstämmer med nivå 2. Hon ser matematiken representerad i vår miljö i form av mönster och former vilket hon uttrycker på följande sätt: ”Matematik är väldigt mycket det som finns omkring oss i form av former och miljöer ...” Judit belyser också hur hon ser matematikens symbolspråk som ett sätt att formulera verkligheten. Hon uttrycker sig så här: ”Att det är väl ett sätt att teoretiskt få ned mycket av våran verklighet på papper i former för att kunna förstå och övergripande kunna se det som är omkring oss. Det är för mig vad själva ämnet är”.

#### **Lärande och undervisning**

Också på området om hur eleverna lär sig matematik ser vi att Judit uppfattningar återfinns inom nivå 2. Vi tolkar det som att Judit anser att eleverna lär sig matematik genom att upptäcka att och när de har praktisk användning för den teoretiska matematiken utanför skolbänken. Hon berättar:

... jag menar om man läser ett exempel och det är division som många barn håller på med nu till exempel och det är lite svårt att förstå. Då får man försöka ju att koppla det till någon annan situation som man varit med om eller förstår.

Hon anser också att eleverna lär genom att själva få pröva och upptäcka och dra slutsatser vilket hon uttrycker så här:

Ja, genom att få pröva själva och genom att få testa och se att det stämmer, att dom ser sammanhang och kan liksom dra slutsatser utav det de har lärt sig tidigare. Den förståelse som de har att de kan koppla och utveckla det mer.

Beträffande undervisningen så återfinns Judit uppfattningar under flera av nivåer. Hon låter läroboken styra hennes undervisning vilket innebär nivå 0. Judit berättar:

Många jobbar ju på. Man fortsätter där man är i matteboken och sedan kör man fast så finns det möjligheten att man - för ofta har de väldigt tyst och lugnt i klassrummet och då har vi möjlighet - att gå ut och sätta oss och träna klockan tillsammans med dom. Men ofta är de väldigt självständiga i sitt mattejobb. Jobbar på.

Judit befinner sig på nivå 2 när hon på genomgångar visar eleverna genom att konkretisera matematikens symbolspråk för att förtydliga det. Samma nivå ger också undervisningssättet att försöka väcka elevernas intresse genom att synliggöra matematiken i situationer när de talar matematik.

Judit tillåter eleverna att delta i praktiska sammanhang där de får prova på, uppleva, jämföra och bedöma rimligheter i praktiska övningar för att skapa förståelse ur ett engagemang. Hon lyssnar på elevernas resonemang och idéer och försöker styra deras tänkande på ett matematiskt sätt. Också detta sätt att undervisa innebär nivå 2. Judit berättar: "... om volym så brukar vi då, kan man ju ta in hinkar, litermått, decilitermått, så kan man jämföra och pratar. Vad rymmer den här? Så att man har ett öppet samtal först, så undersöker vi tillsammans ofta".

### **Förtroenhetskunskap**

Judit uttrycker vad förtroenhetskunskap betyder för henne på följande sätt:

Ja det är just att kunna använda det man har lärt sig ute i verkligheten, det är just den kopplingen tycker jag mellan matematikämnet på pappret och det man gör i sandlådan med kompisar på fritiden. Alltså det någonting man kan använda i en annan situation än när det står  $12/4$  i boken, det sitter på något sätt i ryggmärgen det är lätt att ta till det i andra situationer, något som man bär med sig.

## **5.2.2 Sammanfattning av Malou:**

### **Ämnets natur**

När det gäller matematikämnets natur ser vi att Malou bär på två uppfattningsnivåer, nivå 0 och 2. Vi placerar henne i nivå 2 för att hon uttrycker ett medborgarperspektiv vad det gäller matematik, det vill säga att man behöver matematiken i vardagen och för att klara sig i samhället, och att hon pratar om begreppsförståelse samt logiskt tänkande. Hon uttrycker: "Matematik i vardagen, är ju något vi använder varje dag, räkna pengar, längd, vikt, logiskt tänkande, mycket begrepp störst minst." Dessutom placerar vi in henne i nivå 0 av det skälet att hon tycker att matematikämnet kräver mycket tid för att öva upp färdigheter och att matematik är ett ämne med tydligt rätt och fel. Malou säger:

Vissa älskar det för att det finns ett rätt och ett fel, det är konkret på det sättet, medan andra tycker jag, de här språktjejerna som är duktiga på att argumentera alltså, dom här som inte kräver ett rätt och ett fel, tycker att det är mindre kul. Ja ett ämne som också kräver mycket övning så att man kommer till färdigheter då. Det krävs att man tränar mycket, så man inte glömmer av momentet tills nästa gång man hamnar där. Ja, ett ämne som kräver mycket tid.

### **Lärande och undervisning**

Malou anser att eleverna lär sig matematikämnet på olika sätt. Hon säger: ”Vissa lär sig det auditivt, några behöver höra mig prata om det och se det visuellt och vissa behöver göra det praktiskt.” Hon uttrycker också vikten av att ge matematikämnet en praktisk koppling till vardagslivet. Vi har placerat Malou syn på lärande i nivå 2. Citatet som följer visar hur hon inledde multiplikation:

Då var det mycket praktiskt, då gick vi och handlade leksaker, alltså upprepad addition. Då visade vi att det fanns lättare sätt att skriva på. Så det gjorde vi på olika sätt då så vi använde oss av affärsidén.

När det gäller hennes undervisning ser vi spår av två uppfattningsnivåerna. Läroboken styr Malous undervisning men hon erbjuder individualisering på så sätt att eleverna har möjlighet att välja svårighetsgrad. Detta betyder att vi placerar Malou i nivå 0. Dessutom använder hon sig av samtal och resonemang i matematikundervisningen. Det innebär att hon – i ett matematiskt problem - låter eleverna uttrycka sina tankegångar i ord där fokus ligger på själva processen till lösningen. Malou säger: ”Försöka få dem prata matematik, alltså hur tänker du nu? Och olika sätt så att tänka så att man hör, aha, tänkte du på det viset, så har inte jag tänkt att man kan göra, men prata matte.” Av denna anledning placerar vi henne i nivå 2.

### **Förtroghetskunskap**

Så här uttrycker Malou vad förtroghetskunskap betyder för henne: ”Förtrogenhet för mig är nog när det liksom finns där, kommer fram utan att behöva anstränga sig, tror jag. Att jag lätt kan använda det i olika situationer. Det bara finns där.”

## **5.2.3 Sammanfattning av Irene:**

### **Ämnets natur**

Irene säger: ”Matematik är någonting som finns runt omkring oss hela tiden.” Vi tolkar hennes uppfattning som hemmahörande under nivå 2 trots hennes korta svar. Vår bedömning av hur Irene ser på matematikämnets natur baserar sig på hela intervjun i stort.

### **Lärande och undervisning**

När det gäller hur elever lär sig bär Irene på en uppfattning, nivå 2. Irene tror att det gynnar elevernas lärande om man tar avstamp i deras intressen. ”Det är ju jättebra om det finns något intresse sådär att dom är intresserade utav någonting för då kan man ju liksom rida lite på den vågen och nyttja det.” Irene anser att förståelse är A och O. Den vill hon att eleverna skall få dels genom att de får pröva och delta pratiskt dels genom att konkretisera symbolspråk och begrepp. Irene tror också att eleverna lär genom att koppla matematik till den praktiska nyttan. Irene berättar:

Jag vet när dom räknade mycket att dom skulle försöka skilja ut ental, tiotal, hundratal. Då vet jag att vi satt och gjorde lappar och hundratal och tjugotal och så liksom la på dom talen han skulle plocka ut och så liksom lyfta på lapparna och men där var ju tjugotalet ... Det gäller att får det begripligt på något sätt att dom ska koppla ihop det till, ja vad handlar om egentligen, vad man kan använda detta till.

När det gäller undervisningen ser vi att Irene är av endast en uppfattning, nivå 2. Hon använder sig inte av någon lärobok i sin undervisning. Hon beskriver:

Skall vi jobba med att mäta så kanske vi börjar med att kan ni ställa er i storleksordning också får man se lite också pratar vi lite kring det då, ja du var kortast och han här borta var längst.

Irene försöker också synliggöra matematiken i alla sammanhang och ämnen och hon pratar matematik för att ge eleverna begreppsförståelse. Hon berättar:

Sedan har vi försökt tänka mycket på, men det blir ju i allt språk man har att man pratar om mindre och större, längre och kortare ... när man jobbar med vikt man har petflaskor som vi har sparat ett tag här nu som är fyllda med sand. Vilken känns tyngst, vilken är lättast? Mycket att man prövar sig fram och känna.

### **Förtroenhetskunskap**

Irene uttrycker sin syn på förtroenhetskunskap så här:

Jag tänker. (Paus) Ja då tänker jag att man skall ha, att man har. (Paus) Att man känner till någonting tänker jag. Jag vet inte hur jag skall snurra till det nu men att man har (Paus) att man känner sig (Paus). Om du säger någonting till mig så, då skall jag liksom - jaha! Jag är liksom lite förtrogen med, ja liksom (Paus). Förstår du? Förtrogen, då tänker inte jag att då skall du kunna det till 100 %. Du skall känna till ämnet lite grann och du skall kunna handskas med det något sänär. Du skall veta på ett ungefär vad det rör sig om. Så tänker jag, men jag har inte tänkt så mycket på detta. Jag fick tänka lite hastigt nu.

## **5.2.4 Sammanfattning av Iris:**

### **Ämnets natur:**

Vi finner att Iris har två uppfattningar beträffande matematikundervisningen, nivå 1 och 2. Nivå 1 för att hon beskriver att eleverna behöver traggla vissa delar i matematikundervisningen till exempel olika räknesätt. Iris säger: ”jag tycker också matematik är verktyg, alltså man måste traggla in räknesätt ...” Men vi ser dessutom nivå 2 när Iris beskriver att matematik är att lösa vardagsproblem och för att hon ser de som ett komplext system. Iris uttrycker:

Jag tänker till exempel på att hantera sin vardag, det här med att klara av att komma i tid, läsa tidtabeller, handla i affärer, ja, alltså det är jätte mycket i vardagen som är matematik som man måste kunna för att klara vardagen. Tidningar, nyheter allting så, runtomkring innehåller också mycket matematik ... Så att jag tror nog att det är två bitar, det är vardagen och det här. Det är ungefär som att lära sig bokstäver känner jag, man måste kunna bokstäver för att prata eller man måste kunna ljud och bokstäver, tecken för att kommunicera och det måste man med matte också. Att lära sig en grund för att klara vardagen.

### **Lärande och undervisning**

När det gäller hur eleven lär så har Iris alla tre nivåuppfattningarna. Iris anser att eleven lär sig dels genom att prata matematik, uttrycka sin tankegång och lära av varandras tankemönster, dels genom att se kopplingen mellan matematik och den praktiska nyttan som den utgör. Av det skälet placerar vi henne i nivå 2. Hon tycker också att eleverna behöver traggla matematik för att lära. Vi har tolkat från en helhetsbild av intervjun att detta ”traggel” genomförs när eleverna har fått förståelse för processen, vilket gör att hon placeras i nivå 1.

Eftersom Iris i sin undervisning låter läroboken styra så placerar vi henne i nivå 0. Hon säger: "Men sedan jobbar vi ju mycket med matteboken. Jag följer ju den kan man ju säga i dom områdena som matteboken då är byggd på ... och så följer vi liksom den gången som den är upplagd på ...". Men Iris uppfattning om undervisning överensstämmer också med nivå 2 då hon låter eleverna arbeta praktiskt, till exempel genom att de får gå ut och mäta för att skapa förståelse i en process. Dessutom tar hon in andra ämnen och omvärlden i sin matematikundervisning. Även här försöker hon skapa förståelse för matematikens olika uttrycksformer. Iris berättar:

Men jag tror att när man gör andra saker där dom får använda matte då tror jag att de lär sig och det här måste jag kunna, jag måste ju kunna när man delar in i lag till exempel. Det blir si och så många. Då kommer de ju på att det kan vara bra att kunna division och sen ska man ju helst prata om det och så.

Vi finner också en blandning mellan nivå 1 och 2 när det gäller hur Iris använder sig av problemlösning i undervisningen. Å ena sidan ingår problemlösning med flera rätta svar som ett medvetet val av undervisningsmetod som hon använder sig av en gång i veckan. Det överens stämmer med nivå 2. Å andra sidan har den här typen av problemlösning - så vitt vi förstår - inget samband med de matematiska teman som studeras utan fungerar som lösa åtskilda uppgifter och inte som undervisning "via" problemlösning. Iris problem "lärs ut för sig" som speciella kluringar. Hon säger:

Det kan också vara att de få en uppgift som de ska lösa som de ska tänka, ja, dom får några förutsättningar att och sen ska de själva och sen ska de presentera en lösning på hur de har tänkt och vad de har kommit fram till. Det kan vara uppg. som där det inte finns ett rätt svar, det finns många svar som det kan resultera i då.

### **Förtroenhetskunskap**

Iris var mycket skeptisk till begreppet förtroenhetskunskap. Först sade hon:

Äh, jag kan ju inte de här begreppen. Alltså, jag kan säga att när jag läste till lärare så var jag inte, jag gillade inte de här begreppen. Jag kan inte svara på den. Då får du tala om för mig vad förtroenhetskunskap är?

Den av oss som intervjuade henne svarade med att vi undrar vad förtroenhetskunskap betyder för henne personligen. Då svarade hon:

Ja, jag kan inte definiera dom. Jag tycker, alltså jag tycker dom är svåra. Dom säger inte mig dom sakerna som förmodligen dom skall stå för. Jag tycker dom går in i varandra dom här olika F:en och så. Jag köper inte dom. Jag gillar inte dom. Men det finns ju skillnad. Jag menar fakta, det jag kanske kallar verktygen då. Det här med att traggla in plus och minus och så, det har ju ingenting med förtrogenhet att göra, jag menar om vi nu skall titta på, det har ju ingenting att göra med om vi kan använda någonting. Man kan känna till någonting och man kan kunna räkna ut tal, men det är ju inte säkert att man kan använda det i verkliga livet. Det finns ju dom nivåerna på det. Det finns kunskap som är mekanisk som man bara gör, och sedan kan man ha den här kunskapen som sitter i ryggmärgen som gör att man löser saker och ting. Det kanske är förtrogenhet? Jag tycker, nej, jag gillar inte dom!



## 5.2.5 Sammanfattning av Karmen

### Ämnets natur

Karmen uppfattning om matematik är förknippat med negativa känslor. På frågan om vad matematik är för dig svarar Marie: "Ångest!" Hon vill att det skall finnas ett rätt eller ett fel i matematiken och ser ämnet som procedurella färdigheter, vilket gör att vi placerar henne i nivå 0. Hon berättar: "Jag är väldigt teoretisk, kör kanske med huvudräkningsfrågor, att dom får komma och skriva på tavlan, göra en test eller ja på det viset. Inte mycket laborationer eller sådana där, ja kluringar." Karmen ser också matematiken som siffror i vardagen vilket motsvarar nivå 1. Hon säger: "Jag tycker det är viktigt, att mäta, att räkna med pengar laga mat, alltså mått ... att läsa parkeringsskyltar det är viktigt mellan vilka tider får man parkera så och så. Ja sånt som man kan ha nytta av i livet".

### Lärande och undervisning

Karmens uppfattning om hur eleven lär sig motsvarar nivå 0 eftersom hon tror att det sker framförallt genom att färdighetsträna olika moment inom matematiken. Detta uttrycker hon på följande sätt: "Ja dels genom metoder att dom kan räkna ut tal då, ja att ställa upp tal och så där, lära sig tabellerna utantill, tror jag är bra." Men hon är också av uppfattningsnivå 2 att man lär sig matematik genom att förklara sin tankegång. Hon säger: "... och sen att dom förklarar för sig själva hur dom tänker eller förklarar för någon annan hur dom tänker och räknar ut någonting".

Karmens alla sätt att undervisa motsvarar nivå 0. Hon låter läroboken styra undervisningen och eleverna får arbeta självständigt. Hon förklarar: "... att det är ett sånt matte, läromedel ... och det bygger på att barnen arbetar själva då i sin egen takt ... dom arbetar ju mest självständigt kan man säga". Karmen visar eleverna tillvägagångssätt, fakta och regler och eleverna får imitera henne. Hon prioriterar inte förståelsen. Hon uttrycker det på följande sätt:

Jag är väldigt teoretisk då. Ja, kör kanske med huvudräkningsfrågor att dom får komma och skriva på tavlan, göra en test eller jag på det viset. Inte mycket laborationer eller sådana där, ja kluringar, för jag tycker själv dom är så svåra ... jag har väldigt svårt att förklara det men oftast finns det inga svar på det heller, direkta svar då många gånger ... Ja det kanske inte är det viktiga då. Men det är väldigt svårt när man själv är lite rörig i tanken – gången då. Då är det väldigt svårt att förklara för någon annan.

### Förtroenhetskunskap

Så här utvecklar Karmen vad hon anser att förtroenhetskunskap betyder för henne:

Förtrogen med detta? Ja det är väl något man har tagit till sitt hjärta, som man förstår liksom i grunden. Hm, att det bara finns där i ryggmärgen nästan, ja man behöver inte tänka på det, det är en del av en själv på något sätt. Man känner sig trygg med det också, det är också ingen ångest som när man tänker på, som när jag tänker på matten eller så.

## 5.2.6 Sammanfattning av Yvonne

### Ämnets natur

Yvonne uppfattning om matematik tillhör nivå 2 därför att hon ser stort på matematiken. Hon säger:

Matematik för mig nu är väldigt mycket ... Att man kan göra mycket matematik med små barn sen har jag också fått en insikt om att matematik är mer än bara matematikboken. Matematik är rutorna, tegelrutorna på husen alltså arkitektur, alltså tar du en promenad utomhus så kan vi se jättemycket matematik hur det ser ut på husen och gatan vi går på. Också mycket konkret, hur man kan jobba med som sagt inte bara matematikboken utan konkret material plockmaterial, där man sorterar och klassificerar till exempel.

### Lärande och undervisning

Nivå 2 genomsyrar också Yvones uppfattning om hur en elev lär och hon menar på att det sker genom vardagsanknytning. Hon berättar:

Genom vardagen, genom ja alltså på många olika sätt egentligen. Det handlar ju inte bara om att gå i skolan och lära sig matematik utan det handlar om att man kan lära sig matematik på en resa, en resa med familjen. Det är inget isolerat bara här i skolan utan det lär man ju sig hela tiden. Och små barn när dom räknar fönsterrutor till exempel på ett hus, spelar ett spel, hoppa med tärning, matsalen, när de lägger upp mat, ja sortera, klassificera. Man lär sig matematik egentligen hela tiden när man tänker efter.

Beträffande Yvones undervisning så pekar den på två nivåuppfattningar. Nivå 2 för att hon försöker skapa förståelse dels genom att konkretisera och dels genom att låta eleverna delta i praktiska sammanhang. Citatet nedan visar på konkretisering i ett sammanhang:

Då kan man be alla lägga sina skor i en hög på golvet och så sorterar vi dem. Snörskor, kardborreband eller höga klackar eller låga klackar så sorterar vi dem i olika högar. Läger dem i en ring och sen kan man visa på faktiskt att genom tejp på golvet, nu blev det väldigt konkret här, med tejp på golvet visa att blir ju små tårtbitar, om ni tänker er ett cirkeldiagram. Så kan man ju göra.

Nivå 0 motsvaras av att Yvonne har genomgångar vid tavlan där eleven imiterar. Hon beskriver genomgångarna så här: ”Det ser väl ut som ganska traditionellt, att jag visar på exempel på tavlan och att dom sedan får ta efter och göra egna exempel. Och sen tränar vi på material som jag tar fram då.” Att läroboken styr Yvones undervisning medför också nivåuppfattning 0. Dock tillåts eleverna i stor utsträckning arbeta i sin egen takt. Hon beskriver det som:

Men jag försöker ju i alla fall tänka så när jag planerar att se till alla på den nivån de befinner sig och inte hålla så strikt på att i december månad ska du ha gjort klart Matematikbok 2B utan att behöver du lite längre tid på att befästa kanske dina kunskaper under en längre tid då är det så då får det vara så då får du göra klart din matematikboken under vårterminen istället.

### Förtroghetskunskap

Yvones innebörd av förtrogenhet uttryckte hon så här:

(Lång paus) Förtrogenhetskunskap? (Lång paus) Inget ord som jag själv använder. Förtrogenhetskunskap? (Lång paus) Att vara trygg, ja, det skulle, jag skulle nog känna, ja, nej, det var svårt att definiera det, skulle jag nog göra som att vara trygg i den kunskapen man har. (Paus) Lita på sig själv. (Paus) Att lita till dig själv och tro på dig själv. (Paus) Jaa tro på det du kan och det du gör. (Paus) Och någonting man känner igen kanske?

## 5.2.7 Sammanfattning av Tove

### Ämnets natur

Tove ser matematiken som ett hjälpmedel att verka i samhället och hon talar om matematik i stort. Därför passar hennes uppfattning in i nivå 2. Hon uttrycker sig så här:

Vad svårt. Det är nog väldigt mycket. Det är vardagen. Matematik, vad man än gör så finns ju matematik med i allt. När man handlar eller det man gör hemma, eller ja det är med matte för mig, det finns ju med i allt.

### Lärande och undervisning

Tove tror att eleverna lär sig matematik dels genom praktiskt arbete som gör att eleven upptäcker kopplingen till användningsområde. Så här beskriver Tove hur eleven lär: ”Jag tror att de lär sig det genom att arbeta med det praktiskt och se det vad, när man använder det de gör.” Dels tror hon att eleven lär sig genom att få förståelse för olika strategier och tankemodeller. Dessa uppfattningar går in under nivå 2. Tove säger:

Som mina nu som håller på att lära sig stora plus, som  $19+7$  och så när dom då kommer på att då kan jag tänka, ta jag en till blir det 20 och sen blir det 6 kvar och då blir det 26. Då tror jag att de lär sig, när de ser olika möjligheter, olika sätt att komma fram till olika svar. När de börjar se att det finns olika sätt och olika knep kan man säga då tror jag att de lär sig. Då liksom sitter alltså mer kunskapen kvar.

Tove undervisar enligt nivå 0 och nivå 2. Nivå 0 därför att hon låter läroboken styra undervisningen. Hon säger: ”min matematikundervisning är ganska så, den är ganska så styrd efter boken”. Däremot för Tove samtal med eleverna och försöker knyta matematiken till en historia och till verkligheten samt att hon med hjälp av laborativt material försöker underlätta för eleverna. Detta härledes till nivå 2. Hon uttrycker sig så här:

... mycket av laborativt material och använder oss själva. Eller när vi tränar tiohopp, att vi inte sitter och skriver 10, 20, 30 på varsin kammare utan att vi tillsammans allihopa då går från person till person. Jag tycker att det är viktigt att få med hela kroppen ... om man skall tänka mäta till exempel då pratar jag nog först om det, om man säger från verkligheten, att jag, när jag, varför började man mäta egentligen, varför började man en gång att använda ett mått, varför behöver man mäta ...

### Förtrogenhetskunskap

Så här sa Tove om vad förtrogenhetskunskap innebar för henne:

Förtrogenhetskunskap? (Lång paus) Förtrogenhetskunskap? (Lång paus) Då tänker jag (Lång paus) Då tänker jag att jag har en elev som jag märker att jag når fram till (Paus) Som har kommit i sin kunskap vad det än är (Paus) På grund att, på grund av vår relation (Lång paus) Jag vet inte hur jag skall förklara men på något sätt har man någon

ömsesidig respekt som gör att man kan öppna sina sinnen helt och hållet och lära sig (Paus). Genom en person då kanske (Paus). Jag har svårt att förklara vad jag menar (Paus). Jag kanske har jobbat så pass mycket med en elev att jag märker precis hur den eleven, vad jag ska göra för att den ska kunna gå vidare här nu när den har fått stopp här. Ja och att de respekterar mig och litar på mig så där att de kan ta det här steget då.

## 5.2.8 Sammanfattning av Karin:

### Ämnets natur

Karin ser att matematik finns överallt i vardagen och hon tycker att det är viktigt med matematik för att få eleverna intresserade så att de kan verka i samhället. Vi uppfattar det som Karin ser den synliga matematiken vilket placerar hennes uppfattning i nivå 1, när hon säger följande: ”Matte finns överallt, var man en är, när man går och handlar och när man blir äldre och får hem räkningar. Att man ska kunna, att kunna kanske läsa av ett kvitto.”

### Lärande och undervisning

Karin tror att eleverna lär sig om de får undervisningen verklighetsanknuten. ”Jag tror dom lär sig, jag tror, framför allt att om de riktigt vet vad de ska använda den här kunskapen till.” Dessutom anser hon att eleverna lär sig genom att delta i praktiska övningar samt genom samtal för att vidga deras förståelse och begrepp. Detta medför nivå 2.

När vi har jobbat med volym nu då, då har vi pratat mycket om vad det är ... Då var det någon som först sa, det är ju när man höjer och sänker på stereon. Så att det var lite olika vad man tänkte på då och det var inget som var fel eller och så vad det ju någon som sa att det var ju viktigt när man bakade.

När det gäller Karins undervisning har vi funnit två uppfattningsnivåer, nivå 0 och 2. Eftersom hon utgår till stor del från matematikboken innebär den uppfattningen nivå 0. Hon uttrycker: ”Sen får man titta, framför allt matematikboken dom delarna de tar upp sen om det är något, jag menar matematikboken tar inte upp allting utan det får man titta på vad mer man behöver jobba med.” Karin försöker jobba så att eleverna får delta praktiskt i övningar. I dessa ingår dels att man samtalar, dels att eleverna tränar sin uppskattningsförmåga genom att aktivt få prova, vilket innebär nivå 2. När hon arbetade med området volym nämner hon följande tillvägagångssätt:

När vi har jobbat med volym nu då, då har vi pratat mycket ... då var det någon som först sa, det är ju när man höjer och sänker på stereon ... det var inget som var fel ... Sen pratade vi om vad man använder för olika mått och hur man förkortar vad det står på de här måtten ... fått arbeta praktiskt med volym. Så de har fått lite olika uppgifter där de har fått uppskatta först hur mycket en kastrull rymmer.

### Förtroghetskunskap

Karin kände sig osäker på vad förtroghetskunskap betydde för henne, men sa så här:

(Lång paus) Förtroghetskunskap??? ( Paus) Jag vet inte riktigt. (Paus) Svår fråga. (Lång paus) Tycker det har lite med det vi har gått igenom förut. Att man, att det man har jobbat med, att man kan ta till sig det och kan ha användning av det så tänker jag när du ställer frågan. Det är något som de skall kunna använda det i vardagen eller kunna använda det själva i olika situationer. (Paus) Så tänker jag så, det första när du ställde frågan.

## 6 Diskussion

Detta avsnitt inleds med en diskussion om studiens tillförlitlighet följt av de aspekter som framkom som mest centrala i undersökningen. Därefter presenteras och diskuteras de slutsatser vi dragit. Avsnittet avslutas med motiv för att syftet uppnåtts och förslag på fortsatt forskning.

### 6.1 Metoddiskussion

Vi valde att intervjua åtta lärare som undervisar i ämnet matematik, eftersom vi var intresserade att ta del av deras uppfattningar om matematikämnets natur, lärande och undervisning samt vad de lägger för innebörd i begreppet förtrogenhetskunskap. Vi anser att vårt material är generaliserbart därför att det visar på en variation bland de lärare vi intervjuat, en variation som vi förmodar också finns bland andra lärare som undervisar i ämnet matematik. Generaliserbarheten styrks också av den anledningen att vi i vårt resultat funnit likheter med Thompsons (1992) forskning på samma område. Likheterna består dels i att det finns en variation av uppfattningar om matematik bland lärare, dels att en lärare kan bära på flera olika uppfattningar som kan resultera i olika nivåbeskrivningar både inom ett och samma ämnesområde och mellan de olika ämnesområdena. Dessutom visar vår undersökning - liksom Thompsons forskningsöversikt (1992) - att lärare mycket väl kan bära på uppfattningar som motsäger varandra.

Vår första intervju innebar en provintervju som föll sig så väl in att den kunde användas som dataunderlag i undersökningen. Det innebar att de frågor som vi använde oss av ringade in de områden vi hade avsikt att undersöka. För att i möjligast mån förhindra att lärarnas uppfattningar skulle misstolkas, så valde vi att spela in alla intervjuer på band för att senare transkribera dessa. Att utföra en provintervju och att använda sig av bandspelare vid intervjutillfället menar vi styrker reliabiliteten. Vi ser det som positivt - med tanke på reliabiliteten - att lärarna inte hade möjlighet att förbereda sig eftersom vi var ute efter deras oreflekterade tankar och inte vad lärarna ansåg som ett pedagogiskt korrekt svar. Genom detta förfaringssätt anser vi att vi fångar upp lärarnas uppfattningar på trovärdigt sätt.

Vi anser att när det gäller reliabilitet så innebär den här typen av intervju en fördel eftersom intervjuaren fångar upp respondenten där denne befinner sig. Med detta menar vi att respondentens uttalanden blir avgörande för i vilken ordning intervjufrågorna kommer. Vi anser att detta har en positiv inverkan på hela intervjusituationen då respondenten ges möjlighet att känna sig mer avslappnad i det att intervjun kan liknas vid ett samtal. Det blev uppenbart vid ett par tillfällen då "samtalet" av sig själv gled in på områden vi hade för avsikt att ta upp senare eller områden som hade mindre relevans för vår undersökning. För att stärka trovärdigheten har vi försökt att vara så neutrala som möjligt inför deras svar.

En brist i upplägget av intervjun var med vilken fråga vi inledde "samtalet". Frågan var följande: Vad är matematik för dig? Vi inser i efterhand att vi borde ha startat intervjun med en fråga som gav en mjukare inledning. Med det menar vi en fråga av mer konkret karaktär som ligger nära lärares praktiska verksamhet därför att vi tror att det hade underlättat för respondenten att "komma igång". Vår inledningsfråga krävde en direkt djupdykning för respondenten i dennes uttalade tankar och reflektioner. Vi upplevde det som att respondenten

överrumrades av frågan och att de hade haft lättare att besvara samma fråga om den hade kommit i ett senare skede i intervjun.

Validiteten beträffande vår undersökning är ett mått på hur väl våra nivåer fångar intervjupersonernas uppfattningar. I vår undersökning motsvaras kategorierna av våra *nivåer*, vilka både omfattar och på ett tydligt sätt ringar in data. Detta var inte självklart från början eftersom vi utgick ifrån en annan forskares nivåschema. Kraven på validitet är ställda mot tillgänglig data varför vi blev tvungna att modifiera det ursprungliga schemat.

## 6.2 Centrala aspekter

Vi har genomfört en intervjuundersökning utifrån en fenomenografisk ansats som syftade till att undersöka lärares olika uppfattningar om matematikämnets natur, lärande och undervisning samt vad de lägger för innebörd i begreppet förtrogenhetskunskap. Vi hade för avsikt att se hur eventuella samband mellan en lärares uppfattningar såg ut och vad de eventuellt kan bero på. Vårt intresse för undersökningen grundar sig på skolans förändrade uppdrag och den vidgade synen på kunskap som ägt rum i samband med utvecklingen mot ett kunskaps- och informationssamhälle som Carlgren och Marton (2000) skriver om.

Carlgren och Marton (2002) skriver om skolans förändrade uppdrag och den utvidgade synen på kunskap och om förskjutningen från utbildnings- till bildningsuppdrag och hur kunskapsuppdraget tidigare var begränsat till att lära eleverna att veta *att* (fakta) och *hur* (färdighet) men att det har utvidgats till att också omfatta en utveckling till att veta *varför* (förståelse) och *vad* (förtrogenhet), inskrivna i Lpo 94 och som inom lärarutbildningen allmänt benämns som de fyra F:en.

Vi har studerat Thompsons (1992) forskning som behandlar ämnet ”Teachers belief’s and conceptions ” gällande matematikämnets natur, lärande och undervisning. Resultatet i vår undersökning överensstämmer med denna forskning.

Vår undersökning resulterade i att vi kunde se en röd tråd på så sätt att vi såg ett tydligt samband mellan hur lärare uppfattar matematikämnets natur, lärande och undervisning. Vår undersökning visar också att lärares uppfattningar kan kollidera, dels genom att lärare kan finna sig på olika nivåer över de olika ämnesområdena, dels att lärare kan ha parallella uppfattningar inom ett och samma område. Dessutom visade resultatet att majoriteten lärare inte undervisade enligt sina uppfattningar om ämnets natur på grund av en vald ramfaktor i form av ett läromedel som styr undervisningen. En annan aspekt som framkom var variationen av vad lärare lägger för innebörd i begreppet i förtrogenhetskunskap.

## 6.3 Slutsatser

I arbetet med att hierarkibestämma vårt resultat utgick vi ifrån Thompsons nivåbeskrivningar, omarbetade till ett schema av Pehkonen (2001). För att schemat skulle passa vårt resultat så har det inneburit att vi har modifierat Pehkonens (2001) schema. Det omfattar nu två ämnesområden, matematikämnets natur samt lärande och undervisning och dessa är uppdelade på tre uppfattningsnivåer med en inbördes hierarkisk ordning. Här följer en kort sammanfattning över vilka uppfattningar som inryms i varje nivå.

### **6.3.1 Lärares uppfattningar om ämnets natur**

När det gäller nivå 0 och ämnets natur innefattar det att lärare har en instrumentalistisk syn på matematik vilket innebär att regler utgör den grundläggande byggstenen av all matematikkunskap. Beräkningsprocedurer skall vara automatiserande och elevens tankeprocess efterfrågas inte, med andra ord på den här nivån ligger inte fokus på förståelse. Matematik beskrivs som en verktygslåda, fylld av en samling fakta, regler och färdigheter. Man ser matematiken som användning av aritmetiska, mekaniska och procedurella färdigheter i vardagen och har den uppfattningen att matematiken innebär ett ämne med tydligt rätt och fel. Negativa känslor kan vara förknippade med ämnets natur.

På nivå 1 och ämnets natur talar lärare om vardagsmatematik och deras uppfattning innebär en ”synlig” matematik i form av siffror som till exempel förekommer på skyltar, när man skall handla och på klockan. Fortfarande är uppfattningen den att regler styr allt matematiskt arbete.

Lärare som har uppfattningsnivå 2 har en vidare syn på matematik på så sätt att matematiken ses som ett komplex system. Det tar sig uttryck i form av flera representationer t.ex. begrepp, mönster, terminologi och som ett sätt att beskriva omvärlden.

### **6.3.2 Lärares uppfattningar om lärande och undervisning**

På nivå 0 är läraren av den uppfattningen att eleven lär sig genom memorering av fakta och regler, formler och procedurer. Matematisk kunskap innebär att behärska mekaniska och procedurella färdigheter där fokus inte ligger på förståelse. Undervisningen sker på så sätt att läraren visar och beskriver och eleven lyssnar och imiterar. Läromedlet styr undervisningen och därmed vilka teman och färdigheter som tas upp. Problemlösning på den här nivån förekommer endast som lästal i boken och dessa är inga öppna problem utan bygger på att det finns ett rätt svar.

Inom nivå 1 uppfattas det som att eleven lär genom att läroboksuppgifter konkretiseras på olika sätt så att eleven får en viss förståelse. Läraren försöker uppmärksamma logiken bakom ”reglerna” i det att läraren pratar och visar matematik. Problemlösning med öppna svar ingår i undervisningen. Fokus ligger på själva processen. Problemen förekommer dock bara som inslag till den.

Lärares uppfattningar inom nivå 2 innebär att eleven lär genom att delta i praktiska sammanhang där denne får erfara och uppleva matematiken med flera olika sinnen. Eleven lär också genom att ”prata” matematik, men här är det eleven som talar och man lär sig dels genom att ta del av andras tankegångar men också genom att själv uttrycka sin egen, det vill säga att sätta ord på sina tankar. Detta skapar många hjälpmedel för förståelse. Lärare vill också ge eleverna ett historiskt perspektiv på området och uppmärksammar dem på motivet bakom. Lärare inom nivå 2 anser att eleven lär när de lyckas fånga elevens intressen i undervisningen. Inom den här nivån är lärare av den uppfattningen att eleverna lär sig bäst om det finns en tydlig koppling mellan det som skall läras och till den praktiska nyttan man har av kunskapen. I undervisningen använder man sig av problemlösning som en undervisningsmetod där eleven är med och formulerar problemet och fokus ligger på processen i problemlösningen. Eleven är med och formulerar problemet. Matematisk kunskap innebär bland annat att eleven har förmåga till logiskt tänkande vilket är synonymt med att denne finner på lämpliga strategier för att lösa problem, dels i skolbänken, dels i vardagen/leken.

### 6.3.3 Modifiering av schema

Vårt resultat visar på tre aspekter som vi har lagt till i Pekhonens (2001) schema. Den första går under nivå 0 och omfattar hur lärare ser på ämnets natur. Lärare av den här uppfattningen kan uppleva ämnet som negativt laddat. Den andra aspekten går in under nivå 1 och inbegriper också ämnets natur. Lärare av den här uppfattningen ser matematik som ”synlig” i vardagen. Det innebär siffror som förekommer på skyltar, när man skall handla och på klockan. Karin uttrycker detta så här: ”... att matematik finns överallt ... när man går och handlar och när man blir äldre och får hem räkningar. Att man ska kunna, att kunna kanske läsa av ett kvitto. Ja sånt som man kan ha nytta av i livet.” Den tredje aspekten berör lärande och undervisning och hör hemma under nivå 2. Här försöker läraren utforma undervisningen efter elevens intressen. Irene utgår från eleven och uttrycker det på följande sätt: ”... det är ju jättebra om det finns något intresse sådär att dom är intresserade utav någonting för då kan man ju liksom rida lite på den vågen och nyttja det.”

### 6.3.4 Variation av uppfattningar

Precis som i Thompsons (1992) forskningsöversikt, som vi studerat, finner vi en variation av olika uppfattningar inom såväl gruppen som individen. Uppfattningar varierar både vad det gäller hur man ser på ämnets natur, lärande och undervisning.

Vårt resultat visar på att alla uppfattningsnivåer finns representerade på gruppnivå. Thompson (1992) menar att ett skäl till variation av uppfattningar beror på att dessa omfattar affektiva värden, vilket innebär att personliga erfarenheter, känslor och förväntningar är inkluderade. Pekhonen (2001) skriver att en individs uppfattningar fungerar som osynliga linser. Genom dessa uppfattar han eller hon omvärlden. Dessa linser färgar individens uppfattningar, hur den förstår och tolkar sin omvärld.

Vi är inte överraskade över variationen i uppfattningar inom lärargruppen som vårt resultat visar, eftersom våra åtta lärare representerar individer som alla bär på olika ”ryggsäckar”. Ryggsäckarna är ett resultat av den tid och kultur man lever i. För individen innebär det att man blir präglad av sin barndom, skolgång och sin utbildning men i olika utsträckning och av olika objekt (Thompson, 1992; Pekhonen 2001). Thompson (1992) menar att det är vanligare för alternativa teorier att samexistera inom utbildningsområdet än inom vetenskapliga sammanhang. Hon har i sin forskningsöversikt sett indikationer på att lärare utvecklar underförstådda teorier om hur elever lär och hur de själva skall undervisa. Dessa underförstådda teorier inte är rena reproduktioner ur utbildningspsykologisk litteratur. Också Karlsson (2003) har funnit att lärare tar med sig tidigare erfarenheter och upplevelser in i undervisningssammanhanget.

På individnivå finner vi en röd tråd i vårt resultat beträffande sambandet mellan hur lärare ser på ämnets natur och lärande och hur det tar sig uttryck i deras undervisning. Detta samband återfinns också inom forskningen där ett antal studier om matematikundervisning och lärande indikerar att lärares uppfattningar gällande matematikämnet och undervisning spelar en betydande roll beträffande hur lärare undervisar (Thompson, 1992).

Vårt resultat visar också på ett undantag med avseende på den röda tråden. Vi har en lärare vars uppfattning om ämnets natur kolliderar med hur hon ser på lärande och hur hon bedriver sin undervisning. Vi tror att en orsak till detta kan vara att lärare idag många gånger arbetar i arbetslag och att de påverkar varandra i stor utsträckning. I samband med att lärare diskuterar sin verksamhet med varandra så utbyts tips och idéer vilket vi tror kan medföra att man som lärare blir präglad av andras uppfattning i varierande grad. Pekhonen (2001) talar om en klyfta



beträffande lärares uttalade uppfattningar om ämnets natur och hur de undervisar och kan förklaras i termer av "djupuppfattning" och "ytuppfattning". Lärares djupuppfattningar brukar vara omedvetna och brukar styra deras undervisning medan uttalade uppfattningar tolkas som deras ytuppfattningar som de kan diskutera och berätta om i exempelvis en intervju. Å andra sidan baserar sig vår undersökning enbart på intervjuer vilket innebär att lärare inte bara gett sin uppfattning om ämnets natur utan också om hur de undervisar. Vi har med andra ord inte observerat hur deras undervisning ser ut.

Att en och samma individ kan bära på flera olika uppfattningar inom samma ämnesområde är också någonting som har framkommit i vår undersökning. Pekhonen menar att individens uppfattningar kan kollidera och att detta kan förklaras genom ett system. Detta system fungerar på ungefär samma sätt som kognitiva strukturer inom ett begreppsmässigt område. I systemet beskrivs uppfattningar som dynamiska till sin natur i det att de genomgår förändringar och omstruktureringar då individen utvärderar sina uppfattningar mot sina erfarenheter. På så sätt skiljer sig strukturen i ett uppfattningssystem till sin natur helt och hållet från den ett kunskapssystem uppvisar. Individen försöker i sina uppfattningar vara logisk men använder sig av egna logikregler och axiom.

Pekhonen pekar på tre kännetecken som uppfattningssystem uppvisar. För det första är det kvasilogiskt i det att individen bestämmer de primära uppfattningarna (axiom) vilket innebär att det är unikt för individen. Med detta vill vi syfta tillbaka på tanken som vi tidigare utvecklade om hur en persons "ryggsäck" påverkas av den tid och kultur som man lever i.

För det andra är uppfattningssystemet av psykologiskt vikt. Med det menas att de viktigaste uppfattningarna för en individ är mer centrala i psykologisk bemärkelse. Perifera uppfattningar förändras lättare än de centrala. Vi tror att ett exempel på detta är när lärare Iris berättar om hur hon använder sig av problemlösning som ett inslag en gång i veckan i sin undervisning. Hon har tillägnat sig problemlösning med öppna svar i den bemärkelsen att problemlösning ingår som en ingrediens i undervisningen. Vi kan tänka oss att denna metod är ganska ny för henne och att hon prövar möjliga vägar på hur problemlösning kan fungera i undervisningen. Vi upplever det som att man i skolans verksamhet idag försöker förändra synen på matematik från att vara ett producerande "fakta- och färdighetsämne" till att försöka ge helheten i form av att man introducerar mer av "förståelse och förtrogenhetskunskap" vilket problemlösning med fler öppna svar innebär. Det "nya" anpassas mot det "gamla". Iris gör ett medvetet val att fråga om det "gamla", alltså den lärobokstyrda undervisningen vilket motsvarar det centrala uppfattningssystemet, för att ge plats åt det "nya", det vill säga problemlösning med öppna svar som motsvarar det perifera.

För det tredje återfinns uppfattningar i kluster som inte nödvändigtvis behöver ha samband med varandra. Det kan däremot vara löst kopplade till varandra. En uppfattning är aldrig oberoende av alla andra uppfattningar utan dessa förekommer alltid i grupper. Med detta skulle vi vilja förklara delar av vårt resultat som visar på en inkonsekvens beträffande uppfattningar. Resultaten visar nämligen att majoriteten intervjuade lärare har en uppfattning beträffande ämnets natur som motsvarar nivå 2, men trots detta bedriver en undervisning som svarar mot nivå 0. Thompson (1992) talar om huvudelement som påverkar hur undervisningen tar sig uttryck varav ett handlar om lärandets kontext, särskilt de begränsningar och möjligheter som ges. I vår undersökning är det bland annat, den lärobokstyrda undervisningen som utgör nivå 0-bedömningen. Vi ser det som att läroboken fungerar både som en begränsning och en möjlighet i undervisningen. Den är ett självklart element och begränsar på så sätt att lärare

förlitar sig på att lärobokens innehåll motsvarar skolans uppdrag. Följande citat exemplifierar vad vi menar. Yvonne säger:

Men jag försöker ju i alla fall tänka så när jag planera att se till alla på den nivån de befinner sig och inte hålla så strikt på att i december månad ska du ha gjort klart Matematikbok 2B utan att behöver du lite längre tid på att befästa kanske dina kunskaper under en längre tid då är det så då får det vara så då får du göra klart din matematikboken under vårterminen istället.

Matematikboken är samtidigt en möjlighet i det att den underlättar lärarens planering och fungerar som ett lugnande element på så sätt att eleverna kan arbeta individuellt. Judit uttrycker vad vi menar när hon säger:

Många jobbar ju på. Man fortsätter där man är i matteboken och sedan kör man fast så finns det möjligheten att man för ofta har de väldigt tyst och lugnt i klassrummet och då har vi möjlighet att gå ut och sätta oss och träna klockan tillsammans med dom. Men ofta är de väldigt självständiga i sitt mattejobb. Jobbar på.

Vi anser också att ett skäl till varför vårt resultat visar att lärare i så stor utsträckning är styrda av läroboken kan bero på deras egna erfarenheter från den egna skolgången. Vi tror att det kan finnas en risk med en undervisning där läroboken får styra i för stor utsträckning. Vi drar den slutsatsen av vårt resultat att läroboken genererar mycket enskilt arbete där eleven reproducerar bokens uppgifter. Med andra ord ges få tillfällen till det djupinriktade lärandet, som i Karlssons forskningsöversikt (2003) beskrivs som förståelse och mening och en kunskapsstruktur som kan användas på nytt i olika sammanhang. Detta tolkar vi som och sammankopplar med förtrogenhetskunskap.

### **6.3.5 Lärares uppfattningar om förtrogenhetskunskap**

I vårt resultat ser vi en bred variation i hur lärare uppfattar förtrogenhetskunskap. Som lärare har man olika styrdokument att ta hjälp av och arbeta mot i yrkesutövandet. I Lpo 94 står det om skolans uppdrag att främja lärande och att det förutsätter en aktiv diskussion vad som är kunskap idag och i framtiden och hur kunskapsutveckling sker. I Lpo 94 kan man läsa följande:

Kunskap är inget entydigt begrepp. Kunskap kommer till uttryck i olika former – såsom fakta, förståelse, färdighet och förtrogenhet – som förutsätter och samspelar med varandra. Skolans arbete måste inriktas på att ge utrymme för olika kunskapsformer och skapa ett lärande där dessa former balanseras och blir till en helhet (s. 3).

I och med skolans förändrade åläggande från ett utbildnings- till ett bildningsuppdrag och den vidgade kunskapssynen som inkluderar förståelse och förtrogenhetskunskap så har även lärares roll i skolan förändrats. Karlsson (2003) beskriver två olika lärarroller. Den ena rollen innebär att läraren intar ett förhållningssätt som ”informationsförmedlare” och att undervisning handlar om att förmedla information och att eleven skall samla information för att öka sin kunskap vilket är synonymt med den traditionella förmedlingspedagogiken. Den andra lärarrollen innebär att läraren intar ett ”elevfokuserat” förhållningssätt vilket medför att lärarens roll är att stödja och handleda eleven. Trots detta ser vi i vårt resultat att processen att förändra skolans åläggande mot ett bildningsuppdrag är komplicerad eftersom dagens lärare tar med sig tidigare erfarenheter och upplevelser från sin egen skolgång in i sin undervisning.

Dessa erfarenheter och upplevelser ligger delvis till grund för lärares uppfattningar och utgör på sätt en del av deras ”ryggsäck”.

Carlgren och Marton (2002) utvecklar begreppet förtrogenhetskunskap och menar att det innebär att veta vad och när något skall göras, att det är en kunskap som kommer till uttryck i det goda omdömet. Det är genom att delta i praktiska sammanhang som vi lär oss principerna för detta. Erfarenhet av många unika situationer gör att vi lär oss se likheter i olikheter och på samma sätt vara uppmärksam på olikheterna. Att ha förtrogenhetskunskap innebär att kunna tillämpa dessa principer på olika sätt och i olika situationer.

Vi vill diskutera den variation av uppfattningar beträffande begreppet förtrogenhetskunskap som visar sig i vårt resultat. Inledningsvis har vi lärare som uttrycker uppfattningar som liknar de aspekter Carlgren och Marton (2002) skriver om. Därefter finner vi lärare som kopplar förtrogenhetskunskap till de fyra F:en och sin lärarutbildning men tydligt uttrycker att de ogillar begreppen eftersom de är svåra att definiera. Vidare har vi lärare som vi uppfattar lägger en annan betydelse i begreppet. Irene säger att förtrogenhetskunskap för henne innebär att man inte behöver kunna det till fullt ut utan det räcker att man skall känna till och kunna handskas med ämnet lite grann. Dessutom har vi lärare som tydligt uttrycker att de inte har reflekterat över förtrogenhetskunskap. Karin säger till exempel:

(Lång paus) Förtrogenhetskunskap??? ( Paus) Jag vet inte riktigt. (Paus) Svår fråga. (Lång paus) Tycker det har lite med det vi har gått igenom förut. Att man, att det man har jobbat med, att man kan ta till sig det och kan ha användning av det så tänker jag när du ställer frågan. Det är något som de skall kunna använda det i vardagen eller kunna använda det själva i olika situationer. (Paus) Så tänker jag så, det första när du ställde frågan.

Slutligen har vi lärare som begreppet förtrogenhetskunskap tycks vara främmande för. Yvonne citat tycker vi påvisar detta:

(Lång paus) Förtrogenhetskunskap? (Lång paus) Inget ord som jag själv använder. Förtrogenhetskunskap? (Lång paus) Att vara trygg, ja, det skulle, jag skulle nog känna, ja, nej, det var svårt att definiera det, skulle jag nog göra som att vara trygg i den kunskapen man har. (Paus) Lita på sig själv. (Paus) Att lita till dig själv och tro på dig själv. (Paus) Jaa tro på det du kan och det du gör. (Paus) Och någonting man känner igen kanske?

När vi ser på den variationen i uppfattningar beträffande begreppet förtrogenhetskunskap drar vi slutsatsen att begreppet inte är väl förankrat bland lärare på skolorna. Vi har funderat över vad det eventuellt kan det få för konsekvenser när lärare uppfattar förtrogenhetskunskap så olika. Eftersom dagens skola har ett målstyrt system föreställer vi oss att lärare borde vara mer samstämmiga över förtrogenhetskunskap, ett av kunskapsbegreppen som målen i matematik baserar sig på. Vi frågar oss vad det här kan bero på? För det första misstänker vi att dessa kunskapsbegrepp inte är lika aktuella för de lärare som undervisar mot de lägre åldrarna och därmed inte sätter betyg på eleverna.

För det andra kan vi tänka oss att man bland lärare inte har fört någon vidare diskussion kring begreppet förtrogenhetskunskap. Vitsen med en diskussion handlar om att medvetandegöra lärares tankar och på så vis se både sina egna och sina kollegors uppfattningar om förtrogenhetskunskap. Det innebär att var och ens personliga ”ryggsäck” kommer till uttryck. Vi tror att en reflektion kan ske först när lärares uppfattningar synliggörs och en medvetenhet uppstår hos individen. Vi tror att en pågående diskussion - lärare emellan - om det utvidgade

kunskapsbegreppet där förtrogenhetskunskap ingår, skulle bidra till en mer samstämmig uppfattning om det utvidgade kunskapsbegreppet som skulle gynna lärares undervisning och i förlängningen elevernas lärande i riktning mot ett bildningsuppdrag. Pekhonen (2001) menar på lärares uppfattningar som rör deras subjektiva kunskap fungerar som en dold faktor i klassrummet och följaktligen styr kvaliteten på undervisningen och elevens lärande. Pekhonen menar också att det är en lång process att förändra uppfattningar och att ett villkor för detta är att den person som ska förändras är delaktig i detta skeende. Därför är det viktigt att skapa goda villkor för förändring vilket vi anser att en diskussion på metanivå skulle bidra till.

## **6.4 Hur vi uppnådde vårt syfte**

Syftet som var att undersöka lärares uppfattningar beträffande matematikämnets natur, lärande och undervisning har uppnåtts genom att vi har funnit olika uppfattningar inom ovan nämnda områden som resulterat i tre nivå-kategorier. Dessutom fann vi samband mellan hur lärare uppfattar matematikämnets natur och hur de bedriver sin undervisning. Syftet med att undersöka vad lärare lägger för betydelse i begreppet förtrogenhetskunskap har också uppnåtts. Det har visat sig att variationen är stor av vad lärare lägger för betydelse i begreppet.

## **6.4 Förslag till fortsatt forskning**

Vi anser att det vore intressant med en undersökning där lärare berättar om sin undervisning och uttala sig om när de själva upplever att de arbetar med de olika F:en, det vill säga fakta, färdighet, förståelse och förtrogenhet. Vi är medvetna om att de fyra F:en inte förekommer i ren form utan är beroende utav varandra.

## 7 Referenslista

### Litteratur

Booth, S & Marton, F (2000). *Om lärande*, Lund: Studentlitteratur.

Carlgrén, I & Marton, F (2002). *Lärare av i morgon*, Kristianstads Boktryckeri AB: Lärarförbundet.

Lantz, A. (1993). *Intervju-metodik*, Lund: Studentlitteratur.

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

Skolverket. (2003). *Bildning och kunskap*, Kalmar: Lenanders Grafiska AB

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

Thompson, A. (1992). *Teachers belief's and conceptions*. Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning, kapitel 7. New York.

### Internetkällor

Karlsson, J. (2003). *Studenters lärande och sammanhangets betydelse*. Hämtat 13 juni 2006, från <http://www.pedagog.lu.se/personal/jk/Studenterslarande.pdf>

*Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet (Lpo 94)*. Hämtat 17 maj 2006, från <http://www.skolverket.skolverket.se/skolfs?id=258>