GÖTEBORGS UNIVERSITET
Utbildnings- och forskningsnämnden för lärarutbildning

Kommunicera matematik

Nio lärares uppfattningar om matematik och elevers kommunikation i matematik
– en intervjustudie

Cecilia Gustafsson & Maria Hansson

LAU350

Handledare: Per-Olof Bentley

Rapportnummer: HT06-2611-097

Abstract

Examinationsnivå: Examensarbete 10 p
Titel: Kommunicera matematik. Nio lärares uppfattningar om matematik och elevers kommunikation i matematik – en intervjustudie
Författare: Cecilia Gustafsson och Maria Hansson
Termin och år: HT-06
Institution: Institutionen för pedagogik och didaktik
Handledare: Per-Olof Bentley
Rapportnummer: HT06-2611-022
Nyckelord: intervjustudie, matematik, lärares uppfattningar, kommunikation, matematisk begreppsförståelse

Bakgrund
Styrdokumenten betonar kommunikationens betydelse inom matematikundervisningen, vilket enligt studier inte alltid sker. Kommunikationen är av betydelse för en ökad förståelse av matematiken. Forskning visar att lärares uppfattningar i matematik påverkar deras undervisning. Detta borde även påverka deras förhållningssätt till kommunikation i matematik.

Syfte
Syftet är att undersöka och kategorisera lärares uppfattningar om matematik samt studera eventuella samband mellan dessa uppfattningar och lärarnas uppfattningar om elevers kommunikation i matematik.

Metod
Nio kvalitativa intervjuer med lärare som undervisar i matematik i de tidigare åldrarna har analyserats.

Resultat med didaktiska konsekvenser
Lärarnas uppfattningar om matematik har kategoriserats i tre synsätt; problemlösande, principiellt och procedurinriktat. Samtliga lärare har minst två synsätt. Flertalet av lärarna uttrycker en kombination av tre synsätt, där ett eller ibland två synsätt dominerar. Då vi kopplade lärarnas synsätt till deras uppfattning om kommunikation i matematik, fann vi tendenser i två olika riktningar. Lärarna som tolkades vara främst av den problemlösande kategorin, eller hade den i kombination med ett principiellt synsätt, gav intryck av att prioritera elevernas kommunikation i matematik mer än lärarna med ett mer procedurinriktat synsätt. Lärarna med ett framträdande principiellt synsätt uppfattades lägga mycket fokus på det matematiska språket och användningen av matematiska begrepp.

Förord

Vi som är författare till detta examensarbete har delvis olika bakgrund i vår lärarutbildning. Det var i en kurs i didaktik med inriktning mot barns tal-, läs- och skrivutveckling som vi strålade samman. Det visade sig att vi båda läst inriktningen matematik för tidigare åldrar, och vi hade intressanta diskussioner och gemensamma frågor kring matematikundervisning och hur det även hängde samman med elevernas kommunikativa utveckling. Under vår sista VFU, verklighetsförankrad undervisning, fick vi båda många tankar kring hur muntlig kommunikation i matematikundervisningen kan gå till. Ur dessa tankar växte idén till examensarbetet fram.

Det har varit tio intensiva, givande och framför allt lärorika veckor som vi arbetat tillsammans. Vi vill tacka vår handledare P-O Bentley för hjälp med tillvägagångssätt, goda råd och uppmuntrande ord under julhelgen. Tack också Jonas, som introducerade oss i ”Google Docs & Spreadsheets” - ett mycket användbart verktyg i vårt gemensamma skrivande när vi geografiskt befann oss på skilda håll. Detta arbete hade dock aldrig blivit något av om inte de lärare som vi fick intervjua hade ställt upp. Det var den absolut mest spännande delen av arbetet och vi fick med oss långt många mer synpunkter, tankar och goda idéer än vad som får plats i denna uppsats. Som nykläckta lärare är det en trygghet att veta att det finns så goda kollegor därute i skolorna. Det är framför allt dem vi vill tacka!

Göteborg 070104

Cecilia Gustafsson
Maria Hansson

Innehållsförteckning

FÖRORD 3

INNEHÅLLSFÖRTECKNING 4

1. INLEDNING 6

2. TEORETISK BAKGRUND 7

2.1 Styrdokumenten 7

2.2 Kommunikation i matematik 8

2.3 Teachers' beliefs - forskning om lärares uppfattningar 9

3. SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR 12

4. METOD 13

4.1 Metodval 13

4.2 Urval 13
4.2.1 Beskrivning av lärarna 14

4.3 Genomförande 14

4.4 Databearbetning 15
4.4.1 Skapande av kategorier 16

4.5 Generaliserbarhet, reliabilitet och validitet 16

4.6 Etiska aspekter 17

5. RESULTAT 18

5.1 Kategoribeskrivningar 18

5.2 Citat från de intervjuade lärarna med ett problemlösande synsätt 19
5.2.1 Uppfattningar om kommunikation 19

5.3 Citat från de intervjuade lärarna med ett principiellt synsätt 20
5.3.1 Uppfattningar om kommunikation 21

5.4 Citat från de intervjuade lärarna med ett procedurinriktat synsätt 22
5.4.1 Uppfattningar om kommunikation 23

5.5 De enskilda lärarnas uppfattningar 23
5.5.1 Karins uppfattningar 24
5.5.2 Ainas uppfattningar 24
5.5.3 Andreas uppfattningar 26

5.5.4 Lilians uppfattningar ... 27
5.5.5 Monikas uppfattningar ... 28
5.5.6 Ingers uppfattningar ... 29
5.5.7 Anettes uppfattningar ... 30
5.5.8 Gunillas uppfattningar ... 31
5.5.9 Susannes uppfattningar ... 32

5.6 Sammanfattande resultat ... 34

6. DISKUSSION ... 35

6.1 Resultatets centrala drag ... 35

6.2 Studiens begränsningar ... 35
6.2.2 Reliabilitet ... 36
6.2.3 Validitet ... 36

6.3 Resultaten kopplade till styrdokumenten ... 37

6.4 Resultaten relaterade till tidigare forskning ... 38
6.4.1 Kategoriindelning ... 38
6.4.2 Kommunikation ... 39

6.5 Uppnående av syfte ... 41

6.6 Didaktiska reflektioner och framtida forskning ... 41

REFERENSLISTA ... 43

BILAGA A

1. Inledning

Under senare år har flera rapporter, bland annat Skolverkets Nationella utvärdering av skolan 2003 (Skolverket, 2004), visat hur det ser ut med matematikundervisningen i svenska skolan. Det är inte en helt ljus bild Skolverket beskriver utifrån resultatet från ämnesundersökningen i matematik:

> Läro- och kursplanens ökade betoning av kommunikation tycks inte ha slagit igenom i undervisningen. Istället framträder bilden av en allt mer isolerad och individualiserad undervisning där eleverna arbetar isolerat både från läraren och från de övriga studiekamraterna. Den i särklass vanligaste arbetsformen är att eleverna sitter och arbetar var för sig med lärobokens uppgifter. Enskilt arbete har blivit vanligare sedan 1992 och de gemensamma genomgångarna under lärarens ledning har minskat. Mönstret är detsamma både i årskurs 5 och 9. (Skolverket, 2004, s. 53)

> En sammanfattande bild är att resultaten från årskurs 5 och årskurs 9 har försämrats mellan 1992 och 2003. Målen om kommunikation, argumentation och begreppsförståelse är svårmätta, men ingenting i NU-03 tyder på att kunskaperna i matematik kompletterats av kunskaper om matematik. Det händer sällan att man diskuterar matematik i klassen, vare sig under lärarens ledning eller mellan elever sinsemellan. Matematikundervisningen tycks ha reducerats till en rad enskilda projekt där läraren lotsar eleven genom läroboken. Den lust att lära och betydelse av ämnet som eleverna trots allt ger uttryck för visar på en stor potential hos matematiken som skolämne. (Skolverket, 2004, s. 54)

Forskning utanför Sveriges gränser kring ”teachers' beliefs”, lärares uppfattningar, visar att lärares uppfattningar i hög grad påverkar undervisningen (Thompson, 1992, s. 129ff). Vi ställde oss frågan vad svenska lärare har för uppfattningar om matematik. Finns det något samband mellan lärares syn på vad elevernas muntliga kommunikation i matematik innebär och lärares uppfattningar om matematik? Då samband mellan dessa uppfattningar syntes vara ett outforskat område, lades grunden för vårt val av ämne för examensarbete.

I den teoretiska bakgrund som följer, är vi medvetna om att styrdokumentens texter om matematisk kommunikation innefattas av både muntlig och skriftlig kommunikation. I det här arbetet utgår vi ifrån lärarnas uppfattningar om elevernas muntliga kommunikation. Med uppfattningar menar vi vad lärarna har för syn och tankar kring elevernas kommunikation. Alltså om det motiveras eller inte motiveras varför det matematiska språket och/eller kommunikation i matematik bör ske eller är bra, och om lärarna ger exempel på kommunikativa övningar.

2. Teoretisk bakgrund

2.1 Styrdokumenten

I kursplanen för matematik ligger en tyngdpunkt på matematikens vida användningsområde. Ett av syftena med matematikundervisningen är att eleverna skall få färdigheter för att kunna orientera sig i en komplex verklighet:

> Grundskolan har till uppgift att hos eleven utveckla sådana kunskaper i matematik som behövs för att fatta välgrundade beslut i vardagslivets många valsituationer, för att kunna tolka och använda det ökande flödet av information och för att kunna följa och delta i beslutsprocesser i samhället. (Skolverket, 2000)

För att kunna detta är det av stor vikt att eleverna lär sig att kommunicera både i och om matematik, och detta lyfts också fram i kursplanen:

> Utbildningen syftar till att utveckla elevens intresse för matematik och möjligheter att kommunicera med matematikens språk och uttrycksformer. Den skall också ge eleven möjlighet att upptäcka estetiska värden i matematiska mönster, former och samband samt att uppleva den tillfredsställelse och glädje som ligger i att kunna förstå och lösa problem. /---/Utbildningen i matematik skall ge eleven möjlighet att utöva och kommunicera matematik i meningsfulla och relevanta situationer i ett aktivt och öppet sökande efter förståelse, nya insikter och lösningar på olika problem. (Skolverket, 2004)

Strävansmålen i kursplanen för matematik innehåller flera punkter som kopplas till kommunikation i matematik. Skolan skall i sin undervisning i matematik sträva efter att eleven:

> – inser värdet av och använder matematikens uttrycksformer,
> – utvecklar sin förmåga att förstå, föra och använda logiska resonemang, dra slutsatser och generalisera samt muntligt och skriftligt förklara och argumentera för sitt tänkande,
> – utvecklar sin förmåga att formulera, gestalta och lösa problem med hjälp av matematik, samt tolka, jämföra och värdera lösningarna i förhållande till den ursprungliga problemsituationen,
> (Skolverket, 2000)

Det är alltså av stor vikt att matematiklektionerna inte blir ”tysta lektioner” där eleverna räknar själva i sina läroböcker, utan det krävs en balans mellan färdighetsträning och kommunikativa aktiviteter. Detta beskrivs också i kursplanen: ”För att framgångsrikt kunna utöva matematik krävs en balans mellan kreativa, problemlösande aktiviteter och kunskaper om matematikens begrepp, metoder och uttrycksformer” (Skolverket, 2000).

Även i läroplan för det obligatoriska skolväsendet har kommunikationen en betydande roll för elevens lärande: ”Skolan skall sträva efter att varje elev lär sig att lyssna, diskutera, argumentera och använda sina kunskaper som redskap för att formulera och pröva antaganden och lösa problem, reflektera över erfarenheter och kritiskt granska och värdera påståenden och förhållanden” (Skolverket, 1994).

Att det inte alltid är så har visats i undersökningar, bland annat av Skolverkets granskningar. Utifrån dessa granskningar ger Skolverket rekommendationer för hur kvalitén på matematikundervisningen kan höjas. De skriver att undervisningen i matematik bör bland annat få ett mer relevant innehåll med större utrymme för fantasi, kreativitet och nyfikenhet.

Den bör få ett mer varierat arbetssätt där lärobokens dominans minskas. Gemensamma samtal som innefattar begreppsförståelse, matematiskt tänkande och val av strategier för att lösa matematiska problem, reflektion och samtal kring olika sätt att tänka och lösa problem bör stimuleras för att stärka elevens självtillit (Skolverket, 2003, s. 55).

2.2 Kommunikation i matematik

Inger Wistedt, docent i pedagogik vid Stockholms universitet, skriver att eleverna inte enbart bör utveckla en förmåga att *använda* matematiska symboler, utan de måste även få uttrycka, pröva och ibland omformulera sitt kunnande för att de ska kunna ta till sig matematikundervisningen och anamma egen kunskap. En förutsättning för detta, är att man samtalar med andra och skapar en gemensam förståelse för det man pratar om (Wistedt, 2001, s. 220).

En aspekt på att eleverna ska ta till sig bestående kunskap och förstå matematikundervisningen är enligt Wistedt, att de behöver se sambanden mellan sina erfarenheter, och den teori som undervisas. Forskning har visat att traditionell matematikundervisning har haft brister på just detta område. ”Vi vet idag att barn har svårt att överbrygga avståndet mellan sin vardagskunskap och kunskap som presenteras i skolans ämnesundervisning, mellan praktisk erfarenhet och teori, mellan konkretion och modeller av verkligheten” (s. 221).

Ingvar Lundberg, professor i psykologi med inriktning mot utvecklingspsykologi i Göteborg, har i decennier forskat kring elevers läs- och skrivsvårigheter. Han ingår nu i ett forskningsprogram om kommunikation och handikapp. Han menar i en rapport från NCM (Nationellt Centrum för Matematikutbildning) att den djupare förståelsen för matematiska fenomen som uppstår, sker bland annat i samtalet där man blottar sina tankar och idéer. Detta gör att andra och en själv kan starta en reflektionsprocess runt fenomenet. Det är också av vikt att eleverna får möjlighet att uttrycka sig utifrån sina egna ord och uttryck för att senare kunna utveckla mer formell kunskap och förståelse (Lundberg, 2002, s. 25). Han refererar även till Johnsen Hoines (1997), som har problematiserat ”språkets funktion som ett fundamentalt redskap i lärandeprocessen” (s.22). Hon har i sin tur utgått ifrån Vygotskyjs språkutvecklingsteorier om vikten att låta eleverna använda sitt eget språk i samspel med lärare och andra elever. Enligt Johnsen Hoines sker begreppsutveckling utifrån både begreppsinnehåll och begreppsuttryck. Begreppsinnehåll står för till exempel elevens tankar och uppfattningar om omvärlden, medan begreppsuttryck är ”språket för att uttrycka dessa tankar och idéer” (s. 22).

En viktig förutsättning för samtal i allmänhet är enligt Wistedt (2001) att man använder sig av gemensamma tecken och koder i samtalet. Barn lär sig dessa tecken och koder i olika sociala sammanhang och ibland kan samma samtalskonventioner gälla i olika sammanhang, medan vissa enbart gälla för specifika sammanhang. Matematiken och dess språk och begrepp, är oftast en kulturyttring som barnen först lär sig i skolan (s. 220f).

Enligt Madeleine Löwing, universitetslektor i matematikdidaktik vid Göteborgs Universitet, har språket fått en ökad betydelse i skolans matematikundervisning. Orsaken är att problemlösning infördes som ett huvudmoment i Lgr80. Detta har fått allt större utrymme i matematikundervisningen sedan dess. Många lärare kombinerar problemlösning med att låta eleverna ”prata matematik” och att konkretisera genom vardagsanknytning. Löwing refererar till Pimm (1987) som konstaterar att denna verksamhet ofta har blivit ett självändamål, och

därför saknar tydliga mål. Problemlösning har blivit en aktivitet för sysselsättning snarare än en metod för att lära matematik (Löwing, 2004, s.131f). Vidare skriver Löwing att det är ett av matematikundervisningens mål att bygga upp en mer komplex matematik, och då är en förutsättning att det matematiska språket är riktigt och att eleverna behärskar matematiska begrepp och terminologi (s. 123 ff). I sitt resultat av hur lärare ger elever instruktioner, visar hon att komplikationer i kommunikationen kan uppstå. Dessa komplikationer berodde på att lärarnas genomgångar var procedurinriktade och att lärarna inte klargjorde avsikten med genomgången eller vilken matematik som eleverna skulle lära sig (s. 250).

Eva Risbeck, universitetsadjunkt i matematikmetodik/didaktik vid Linköpings Universitet, har studerat elevernas kommunikativa praktik i matematik. Hon har tittat dels på interaktionen mellan lärare och elever och dels kommunikationen mellan elever när de arbetar i grupp med matematiska problem. Hon kunde se i sin licentiatavhandling att eleverna hade problem med förståelsen av det matematiska språket och att de inte kunde koppla ihop detta med det vardagliga. Lärarna i hennes studie var inte tillräckligt aktiva på att hjälpa eleverna att överbrygga dessa svårigheter. De grep inte in i elevernas diskussioner för att hjälpa dem att kontextualisera det matematiska språket. Lärarna nöjde sig med att eleverna aktivt var sysselsatta och hade diskussioner. Hennes slutsatser är att det går att medvetandegöra matematiken. Genom att växla mellan olika diskurser och medvetet använda begrepp och termer kan eleverna få hjälp att ta steget över till en mer matematisk diskurs. Detta kräver dock att lärarna har medvetna pedagogiska samtal där samtalen mellan den erfarne läraren och eleven bygger på ömsesidighet. Dessa samtal klarar inte eleverna av själva, utan de behöver ett stöd för att kunna pendla mellan de olika kommunikativa kontexterna (Risbeck, 2000, s. 52 ff). Wistedt är också inne på denna linje och nämner dessutom att det är viktigt att låta eleverna vara delaktiga i samtalet eftersom att det är viktigt för deras motivation och lust att lära (Wistedt, 2001, s.225).

Wistedt (2001) nämner dessutom att matematiklärarens ämneskunskaper är av betydande roll, för att han eller hon ska kunna upptäcka och lyfta upp matematiken som finns naturligt i elevernas erfarenhetsvärld. I samtalet bör läraren ta ansvar för sitt ämneskunnande och visa på intressanta matematiska aspekter utifrån det eleverna bjuder på i undervisningen, men även då urskilja vad som är fruktbart att utgå ifrån, och vad man ska låta vara (s.227).

2.3 Teachers' beliefs - forskning om lärares uppfattningar

Termen "beliefs" har används flitigt inom forskning på många olika sätt men den har inte klart definierats. En förklaring kan vara att det är svårt att skilja mellan "beliefs" och "knowledge" förklarar Alba G. Thompson, professor i matematik vid San Diego State University (Thompson, 1992, s.129). Vi har översatt "beliefs" till uppfattningar och använder i fortsättningen det ordet. Några egenskaper som skiljer uppfattningar från kunskap är att uppfattningar kan variera i grad av övertygelse och att de kan vara diskutabla och ifrågasättas. En person är medveten om att ens uppfattningar kan skilja sig från andras. Uppfattningar kan inte heller bedömas eller utvärderas så som kunskaper kan (s. 129f).

Thompsons forskningsöversikt visar att lärares uppfattningar om matematik spelar en betydande roll beträffande hur lärare undervisar. Det är framför allt tre områden som tidigare forskning fokuserats på utifrån lärares uppfattningar om matematik; uppfattningar om matematikämnets natur, uppfattningar om hur man lär sig matematik och uppfattningar om undervisning i matematik. Beroende på olika syften, metoder och analysförfarande har dessa

uppfattningar beskrivits på många olika sätt.Thompson redogör för ett ofta refererat sätt att beskriva lärares uppfattningar om matematikens natur som har gjorts av Ernest (1988):

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

Det problemlösande synsättet på matematik handlar om att se matematiken som en dynamisk kontinuerlig process som drivs av kreativitet och uppfinningsrikedom. Matematik handlar om att ställa frågor där svaren byggs till kunskap. Matematiken är ingen färdig produkt utan resultaten är öppna för vidare diskussion.

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

Lärare med det platonistiska synsättet ser matematiken som en statisk produkt som är upptäckt av människan, inte skapad. Matematiken är en strukturerad värld av sanningar som hålls samman av logiska trådar.

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

I det tredje sättet, det instrumentalistiska synsättet, ser läraren matematiken som en verktygslåda. Matematik består av en mängd, till synes osammanhängande regler, lagar och färdigheter som den tränade matematikern kan använda sig av för att nå ett slutresultat.

Thompson jämför Ernests (1988) teorier med Skemps (1978) diskussioner kring uppfattningar av matematik. Skemp delade upp matematisk förståelse som ”relational understanding” och ”instrumental understanding.” ”Relational understanding” beskrev han som ”knowing both what to do and why”, medan ”instrumental understanding” står för ”rules without reasons.” Skemp poängterade att det handlade om olika sätt att uppfatta matematik, inte om ett bättre eller sämre sätt att undervisa (Thompson, 1992, s.133). Thompson visar på likheterna mellan Ernests och Skemps indelningar. De har båda vad de kallar ett instrumentalistiskt synsätt, och Skemps ”relational understanding” kan innefatta Ernests ”problem-solving view” och ”Platonistic view” (Thompson, 1992, s.133).

Ernest (1988) i Löwing (2004) menar att lärare idag har ändrat uppfattningar om matematik och att de gått från ett instrumentalistiskt synsätt till ett mer problemlösande sådant. Löwing håller endast delvis med om detta. Hon såg i sina studier att lärarna själva ansåg att de hade ett problemlösande synsätt, men i själva verket förekom det sällan aktiviteter där eleverna fick skapa eller upptäcka matematiken. Snarare lotsades eleverna att komma fram till rätt svar (Löwing 2004, s. 262f). Thompson (1992, s.130) skriver att det är högst troligt att lärare uppvisar flera, till synes motsägelsefulla uppfattningar. Detta är även någonting som Erkki Pehkonen (2001), professor i matematikens och naturvetenskapens didaktik vid universitetet i Åbo i Finland, har visat på. Han utgår bland annat från en nivåmodell som Kaplan (1991) lagt fram. Modellen belyser att lärare har två uppfattningsnivåer som kan benämnas som

ytuppfattningar och djupuppfattningar. De förstnämnda kan tolkas som lärarnas uttalade uppfattningar som ofta uttrycks till exempel vid diskussion eller vid en intervju, medan de senare står för omedvetna djupa uppfattningar som formar den faktiska praktiken av undervisningen (Pehkonen, 2001, s.237f).

Både Thompson (1992, s.130) och Pehkonen (2001, s.231) menar att lärares uppfattningar kan ses som ett system som kan organiseras. Detta system är inte definitivt, utan förändras då individen får nya erfarenheter och drar nya slutsatser. Pehkonen utvecklar vidare att dessa uppfattningar och slutsatser förändras sedan kontinuerligt, i kombination med ytterligare erfarenheter och andras tyckande och kopplas till en del av individens ”uppfattningssystem” av personlig kunskap. Enligt konstruktivismen, så måste man vara aktiv för att bearbeta och uppdatera sina kunskapsstrukturer. För att en lärare ska kunna uppdatera sina uppfattningar och undervisningsmetoder enligt nyare pedagogisk forskning krävs det ett aktivt engagemang för att det ska ske. Pehkonen refererar till Nodding (1990) om att lärares uppfattningar spelar en stor roll för elevernas inlärning:

> Eftersom lärare innehar en viktig roll som organisatör när det gäller elevernas inlärningsmiljö, är också dennes uppfattningar väsentliga för att inlärning ska äga rum och för kvaliteten på lärandet. Därför spelar lärares och elevers matematikrelaterade uppfattningar en viktig roll när vi ska försöka förstå deras matematiska beteende. (Pehkonen, 2001, s.231)

Pehkonen (2001) beskriver utifrån material av Stacey (1991) att när nya riktlinjer uppkommer inom skolväsendet i form av till exempel omfattande förändringar i styrdokumenten, påverkar de inte lärarnas uppfattningar om matematik, lärande och undervisning. Förändringar tolkas in subjektivt utifrån den kunskapsstruktur läraren redan har.

> Lärares uppfattningar om vad ”god matematikundervisning” innebär har varit så djupt rotade att ytliga förändringar som till exempel ändrade yttre betingelser (som rör kursplan, undervisningsmaterial, klassrummets organisation) inte kan påverka lärarnas uppfattningar. Om en lärare ställs inför en förändring, kommer han eller hon att anpassa sig efter den nya kursplanen genom att exempelvis tolka sin undervisning på ett nytt sätt… (Pehkonen, 2001, s. 236)

3. Syfte och frågeställningar

Föregående kapitel kan sammanfattas så här: I läro- och kursplanerna ligger en tyngdpunkt på kommunikationens betydelse inom matematikundervisningen, vilket enligt studier inte alltid sker. Kommunikationen är av betydelse för en ökad förståelse av matematiken. Forskning visar på att lärares uppfattningar i matematik i hög grad påverkar deras undervisning. Detta borde även påverka deras förhållningssätt jämnt emot elevernas kommunikation i matematik. Det finns idag inget publicerat om sambandet mellan lärares uppfattningar i matematik och deras uppfattningar om elevernas kommunikation i matematik.

Syftet är att undersöka och kategorisera lärares uppfattningar om matematik samt studera eventuella samband mellan dessa uppfattningar och lärarnas uppfattningar om elevers kommunikation i matematik.

För att uppnå syftet används följande frågeställningar:
– vilka uppfattningar har lärare om matematikens natur?
– vilka uppfattningar har lärare om hur man lär sig matematik?
– vilka uppfattningar har lärare om undervisning i matematik?
– går det att kategorisera ovan nämnda uppfattningar?
– vilka uppfattningar har lärare om elevers kommunikation i matematik?
samt
– finns det några samband mellan lärares uppfattningar om matematikens natur, lärande och undervisning och deras uppfattningar om elevers kommunikation i matematik?

4. Metod

I detta avsnitt redogör vi först för vilken forskningsansats och val av metod vi haft. Därefter beskriver vi urval och genomförande. Sedan följer en beskrivning av bearbetning av data. Slutligen redogörs kortfattat för studiens generaliserbarhet, reliabilitet, validitet samt forskningsetiska aspekter.

4.1 Metodval

Vi valde den kvalitativa intervjumetoden med fenomenografisk ansats, eftersom vi ville belysa ett område inom matematikundervisningen som inte uppmärksammats så mycket. Stukat (2005) ger exempel på när en kvalitativ metod kan vara att föredra:

> När ett område är nytt och otillräckligt utforskat eller när man vill belysa ett känt område ur ett nytt perspektiv, kan en kvalitativ ansats vara att föredra. Syftet med kvalitativ forskning är just att upptäcka och beskriva vilka fenomen som finns på det studerade området. (s. 34)

Dessutom valde vi metoden för att vi ville få fram respondentens egna uppfattningar och upplevelser, vilket Lantz (1993) tar upp. Lantz benämner fyra olika kvalitativa intervjumetoder som man kan arbeta med: Den helt öppna, den riktat öppna, den halv-strukturerade och den strukturerade. Vid en helt öppen intervju riskerar man missa viktiga data, om respondenter svarar alltför allmänt på frågorna. Om intervjun däremot är alltför strukturerad kan respondenten svara utifrån det hon tror vi vill höra, istället för sina egna åsikter (s.18 ff).

Stukat (2005) skriver att det finns många sätt att göra forskningsintervjuer på, beroende på hur stort svarsutrymme respondenten får. Om ett stort utrymme ges så är det större chanser att få fram nytt, intressant material, men analys och tolkningsprocessen blir då mer komplicerad. Svaren blir svårare att jämföra sinsemellan. Därför kan en kombination av mer öppen och strukturerad intervju vara att föredra (s. 38), därför valde vi denna kombination. Stukat beskriver hur man i strukturerade intervjuer kan använda ett fastställt intervjuschema. I de mer ostrukturerade intervjuerna ställs frågorna utifrån en checklista i den ordning situationen bjuder (s. 39). Vi valde att ha en checklista med fyra huvudfrågor med tillhörande underfrågor till, där möjligheter fanns för lärarna att känna sig fria att breda ut sina svar. Denna form av halvstruktur lämpade sig bra då vi var ovana intervjuare. Den gav oss möjlighet att få så uttömmande svar som möjligt, men var också ett sätt att försäkra oss om att intervjuerna sedan skulle kunna gå att analysera och jämföras.

4.2 Urval

Totalt nio lärare på fyra skolor i Göteborg intervjuades. Vi gick efter tillgänglighetsprincipen när vi valde ut skolor och lärare på grund av att vi inte hade så lång tid på oss. Vi siktade ändå på en så bred spridning som möjligt bland lärarna vad gäller utbildning, ålder och bakgrund. Genom kontakter vi hade från VFU:n fick vi möjlighet till sex intervjuer; en på skola A, en på skola B och fyra på skola C. För att gardera oss ytterligare vände vi oss till skolutvecklingsenheten i Göteborg, för att få kontakt med lärare som jobbar medvetet med kommunikation i matematik. Vi fick då tips på Skola D, eftersom de ansökt om pengar till ett skolutvecklingsprojekt. Där vi fick ytterligare tre intervjuer. Skolorna ligger alla i Göteborg, men i olika stadsdelar. Stadsdelarna har liknande upptagningsområden. Skola A är en f-9

skola med ca 450 elever. Skola B, som ligger i samma stadsdel som skola A är en 3-9 skola med ca 530 elever. Skola C är en f-5skola med ca 275 elever. De har nyligen startat skolutveckling i matematik. Skola D är en f-6 skola med ca 350 elever. Skolan har ansökt om pengar för skolutveckling i matematik, och är i startgroparna för detta.

4.2.1 Beskrivning av lärarna

Lärarna beskrivs i den ordning de blev intervjuade. Namnen är fingerade.

Karin är1-7lärare i Sv/So, arbetade som fritidspedagog i 10 år innan hon vidareutbildade sig till lärare. 5 poäng i matematik som ingick i lärarutbildningen. Arbetar idag på skola A som klasslärare tillsammans med en annan lärare. 47 år.

Aina är lågstadielärare med vidareutbildning till 1-7lärare i Ma/No. Har läst kortare kurser i matematikdidaktik och går just nu en kurs i specialpedagogik i matematik. Arbetat som lågstadielärare och speciallärare. Undervisar idag en dag/vecka i år 4 på skola B. Resten av tjänsten i annan skolform. 52 år.

Andrea är 1-7lärare i Ma/No. Arbetat som lärare i sex år. Idag klasslärare i år 2 på skola C. 32 år

Lilian är mellanstadielärare med viss fördjupning i matematik. Arbetat som lärare i > 30 år. Ingår idag i ett arbetslag i år 3 på skola C tillsammans med Monika och Inger. 57 år.

Monika är vidareutbildad 1-7lärare i Sv/So med matematikbehörighet upp till år 3. Tidigare förskolelärare, arbetat som klasslärare i sex år. Ingår idag i arbetslag i år 3 på skola C tillsammans med Lilian och Inger. 55 år.

Inger är lågstadielärare, utbildad på 60-talet, där matematikdidaktik ingick. Läst korta kurser i matematik på 70-talet. Arbetat som klasslärare och Sv2-lärare. Ingår idag i samma arbetslag som Lilian och Monika på skola C. 63 år.

Anette är 1-7lärare i Ma/No, arbetat som lärare i sex år. Arbetar idag i år 5 på skola D. Har ansvar för undervisningen för en liten grupp om åtta elever som behöver extra stöd i matematik. 30 år.

Gunilla är lågstadielärare. Ingen fortbildning i matematik förutom någon föreläsning. Arbetat som klasslärare i 20 år. Idag lärare i en F-2klass på skola D med huvudansvar för eleverna i år 1 och 2. 55 år.

Susanne är 4-9lärare i textilslöjd och matematik. Arbetat som lärare i 12 år, både som klasslärare och textillärare. Arbetar idag i ett arbetslag i år 3 på skola D. 39 år

4.3 Genomförande

Utifrån vår frågeställning utarbetade vi en gemensam intervjuguide. Pehkonen (2001) beskriver fyra olika komponenter som ingår i lärares uppfattningar om matematik:

> En persons matematikrelaterade uppfattningar kan ofta delas upp i olika kategorier, till exempel uppfattningar om vad matematik egentligen är för något, uppfattningar om hur man lär sig

> matematik och undervisar i ämnet och uppfattningar om sig själv som en individ som lär sig matematik. (s. 232)

De tre första komponenterna blev utgångspunkt för våra tre frågor om matematik. Matematik som ämne, om lärande och om undervisning. Vår fjärde fråga rörde lärarnas syn på elevernas kommunikation i matematik. Till varje huvudfråga lade vi till ett antal underfrågor att ställa för att få mer uttömmande svar. Se bilaga A.

Vi tränade sedan på att ställa frågorna till varandra för att känna på hur det var att ställa dem utan att vara för styrande. Vi ville även ha ett så neutralt förhållningssätt som möjligt för att inte påverka respondentens svar utan att för den skull begränsa henne. Intervjutiden bestämde vi skulle vara mellan 20- 30 minuter. Detta ansåg vi vara en rimlig tid för att få svar på de fyra frågorna, utan att ta för mycket tid eller trötta ut respondenterna. Vi ville även bli medvetna om hur lång tid varje intervju kunde tänkas ta. Dels för att det skulle vara lika för alla lärare, dels för att i förväg kunna informera respondenterna om hur lång tid vi behövde ta i anspråk. Innan vi begav oss ut och gjorde de riktiga intervjuerna, genomförde vi en pilotintervju med en lärare på Lärarförbundets kansli. En av oss intervjuade och den andra lyssnade på samtalet. Efter intervjun diskuterade vi tillsammans hur intervjun hade genomlöpt och vad vi speciellt skulle tänka på i fortsättningen så att vi skulle intervjua så samstämmigt som möjligt när vi delade på oss. Läraren på lärarförbundet tyckte våra frågor var relevanta för det ämne vi avsåg undersöka. Vi hade ingen möjlighet till bandinspelning av denna intervju varför den inte används i vårt material.

De nio intervjuerna genomförde vi sedan under tre dagar. Vi tog själva kontakt med lärarna, presenterade oss och frågade om vi fick göra intervjuer om lärarnas uppfattningar om matematik, och avtalade tid för intervjuerna. Vid de två första intervjuerna var vi båda närvarande, en skötte intervjun och den andre satt bredvid för att observera hur intervjun gick till. Detta för att vi skulle bli än mer samstämmiga. De följande sju intervjuerna gjorde vi enskilt, för att kunna hinna med samtliga intervjuer, då tiden var begränsad. Bandspelare användes vid samtliga intervjuer. Banden finns för avlyssning inför examinationen men kommer sedan att förstöras. Samtliga intervjuer skedde i avskilt rum, på skolan, på eftermiddagen efter lektionstid. Varje intervju började med att vi informerade respondenten om hur intervjun skulle gå till. Lantz (1993) skriver om hur viktiga ramförutsättningarna är för en intervju. Genom att ge tydliga ramar och respektera respondentens tid och person inger intervjuaren ett förtroende, vilket minskar anspänningen hos respondenten och därmed påverkar intervjun positivt (s. 118). Vi startade med ett par uppvärmningsfrågor om lärarens bakgrund och nuvarande arbetssituation. Detta för att ytterligare skapa en god kontakt med respondenten. Därefter gick vi in på huvudfrågorna. Intervjuerna tog mellan 20 och 25 minuter vardera.

4.4 Databearbetning

De bandinspelade intervjuerna överfördes ordagrant till skriven text, så kallat transkribering, och skrevs ut för bearbetning. Stukat (2005) beskriver vilket förhållningssätt man kan ha vid analys av kvalitativa data vid en fenomenografisk ansats: ”Det handlar om att identifiera uppfattningar och att beskriva variationer av uppfattningar. Man väljer att beskriva hur något framstår eller ter sig för människor (andra ordningens perspektiv) och inte hur någonting egentligen är (första ordningens perspektiv)” (s. 34).

4.4.1 Skapande av kategorier

Genom att noggrant och åtskilliga gånger läsa genom intervjuerna, analysera och organisera svaren och leta efter likheter och skillnader i uppfattningar kunde vi så småningom kategorisera lärarnas uppfattningar, som Stukat (2005) beskriver: ”Man läser, sorterar och så småningom framträder ett mönster som kan användas till att kategorisera uppfattningar” (s. 34). Enligt Johansson och Svedner (2001, s. 70) är detta en sorts förberedelse inför att kunna systematisera resultatredovisningen.

Vi utgick ifrån Ernest modell av tre olika kategorier av lärares uppfattningar, som vi beskrivit i kapitel 2.3. Vi läste igenom alla intervjuutskrifter och utifrån vad lärarna svarat kunde vi plocka ut nyckelord och uttryck med liknande innebörd. Dessa nyckelord kunde vi sedan sortera in i tre olika kategorier som sinsemellan skiljer sig år. Det är alltså lärarnas egna ord och uttryck som ligger till grund för beskrivningen av kategorierna. Vi såg likheter till de kategorier som Ernest beskrivit, men de skilde sig även åt. Detta kan bero på att Ernest utgått ifrån engelsktalande lärare. Vi utgick ifrån den svenska lärarkulturen varför vi skapade våra egna kategorier.

När vi kunde urskilja tre olika kategorier gick vi återigen igenom varje intervju och kategoriserade citat från varje lärare som belyste deras syn på matematik, syn på lärande, och syn på undervisning, och utifrån detta kunde vi placera lärarna i en eller flera kategorier. Sedan analyserade vi varje lärares syn på kommunikation i matematik och slutligen studerade vi eventuella samband mellan de tre olika kategorierna och synen på kommunikation i matematik. Det är dessa analyser och kategoriseringar som ligger till grund för vårt resultat.

4.5 Generaliserbarhet, reliabilitet och validitet

Generaliserbarhet står för hur mycket vårt resultat kan generaliseras i annat material utöver detta arbete. Det går att avgöra dels genom att utgå ifrån vad som skrivits om kriterier för urval och hur detta urval gått till i praktiken. Johansson & Svedner (2001) tar upp en viktig fråga att ställa i detta sammanhang: ”Är de som ingår i undersökningsurvalet representativa för den grupp som generaliseringen ska gälla?” (s. 72). Då vi är medvetna om att urvalet inte representerar alla Sveriges lärare som undervisar i matematik för tidigare åldrar kan inte resultatet på så sätt generaliseras. Däremot, skriver Stukat (2005) att ”Inte heller fenomenografin gör anspråk på att de erhållna undersökningsresultaten ska generaliseras till den population som intervjupersonerna kommer ifrån” (s. 34). De resultat vi kom fram till gäller intervjupersonerna, där variationer i uppfattningar kan urskiljas. De kategorier vi beskrivit representerar en möjlig sådan utifrån de data vi fått fram i intervjuerna. Det är den variationen man kan finna.

Reliabilitet kan översättas till tillförlitlighet och står för mätnoggrannheten för den undersökningsmetod man använder. Den står bland annat för om materialinsamlingen sker likadant hos alla som intervjuas, och om analysen av alla data genomförs likartat. Den berör även om samma frågor ställs och om dessa är heltäckande och relevanta för det ämne man avser undersöka, eller om de är tillräckligt välformulerade så de inte missförstås vid genomförandet (Johansson & Svedner, 2001, s. 72). Då vi varit ytterst noggranna i planeringen och genomförandet av intervjuerna just för att de skulle ske under så lika förutsättningar som möjligt anser vi att reliabiliteten är god. Även transkriberingen av intervjuerna och analyserna av det transkriberade materialet har genomförts på samma sätt av oss båda, vilket stärker reliabiliteten.

Med validitet menas giltighet, huruvida i vilken utsträckning man mäter och undersöker det man avsett att mäta och undersöka. Måttet på validitet handlar i vårt fall bland annat om hur väl våra kategorier fångar all tillgänglig data (Johansson & Svedner, 2001, s. 72), och om vår kategoriindelning styrks av annan forskning. Eftersom syftet består i undersöka om det finns samband mellan lärarnas uppfattningar i matematik och deras uppfattningar om elevernas muntliga kommunikation, blir tyngden på validiteten även beroende på om det är lärarnas verkliga uppfattningar som uttrycks vid de intervjutillfällen som genomförts för att sambanden ska gälla.

4.6 Etiska aspekter

Johansson och Svedner (2001) betonar vikten av att arbetet är byggt på respekt inför de som deltar i intervjuerna (s. 23f). Humanistisk- samhällsvetenskapliga forskningsrådet har arbetat fram forskningsetiska anvisningar för samhällsvetenskaplig forskning som är bra att hålla sig till om man vill uppnå detta syfte. För det första är det viktigt att ge respondenterna tydlig information innan intervjun om undersökningens syfte och vilka metoder man kommer att använda sig av, vilket vi gjorde. För att inte påverka lärarnas svar om vårt huvudsyfte med intervjun, att undersöka lärarnas syn på kommunikation i matematik, så informerades de i korthet om att vi var två studenter som i vårt examensarbete ville undersöka lärares uppfattningar om matematik, mer generellt. Efter varje intervju diskuterade vi detta med respondenten så att hon fick hela syftet med intervjun klart för sig. Samtliga lärare accepterade detta förfarande. Vidare informerade vi om respondenternas rätt att ställa frågor under förloppet, välja att inte svara, samt att de kunde avbryta intervjun om så behövdes. Vi nämnde även att de var garanterade anonymitet och att bandinspelningarna enbart skulle användas för detta arbete.

5. Resultat

I resultatets första del görs en kategoribeskrivning. Sedan följer en mer ingående beskrivning av kategorierna med citat från lärarna där vi även beskriver dessa lärares uppfattningar av kommunikation. Slutligen beskriver vi varje lärare enskilt vilken kategori de tillhör samt vilken syn de har på kommunikation i matematik. Till sist kommer en sammanfattning av centrala drag från resultatet där vi beskriver lärarnas uppfattningar i matematik utifrån kategorierna kopplat till deras uppfattningar om elevers kommunikation i matematik.

5.1 Kategoribeskrivningar

Vi har funnit tre olika kategorier av hur lärarna uppfattar matematik, hur de ser på hur man lär matematik, hur de ser på sin undervisning i matematik samt deras uppfattningar om kommunikation i ämnet. Med uppfattning om kommunikation menar vi vad lärarna har för syn och tankar kring elevers kommunikation. Alltså om det motiveras eller inte motiveras varför det matematiska språket och/eller kommunikation i matematik bör ske och varför det är bra och om lärarna ger exempel på kommunikativa övningar.

Vi har valt att kalla de tre kategorier för *problemlösande synsätt*, *principiellt synsätt* samt *procedurinriktat synsätt*. Nedan följer en beskrivning av kategorierna. Vi har vid val av citat valt att lyfta fram det väsentliga. Då vi transkriberat intervjuerna ordagrant, har vi ibland valt att korta av eller klippa ihop citat. Tre punkter (...) i början eller slutet av ett citat visar att meningen varit längre. Tre punkter (...) inne i citaten betyder att respondenten gjort ett uppehåll eller använt några utfyllnadsord utan betydelse. Snedstreck med tre punkter emellan (/.../) visar att några ord utelämnats ur en mening. Snedstreck med tre streck emellan (/---/) står för att mer än en mening utelämnats i citatet.

Definition på det problemlösande synsättet är att matematiken är tillämpbar, verklighetsförankrad och konkret. Den innebär också att matematiken och dess inlärning och undervisning ses som en kreativ och nyskapande process, där öppna frågor diskuteras och utforskas och detta leder till nya tankar. I detta synsätt ingår också en aspekt av mer psykologisk karaktär där det betonas att eleverna utmanas att våga testa nya tankar och idéer och våga uttrycka sig.

Definition på det principiella synsättet är att matematik handlar om struktur och kategorisering. Matematik ses som mer än aritmetik, till exempel tid, form och mönster.
Denna kategori innebär också att logiken betonas, och genom att tänka och resonera logiskt nås en djupare förståelse. Dessutom innefattas matematiken av ett eget språk och betydelsen och användningen av matematiska begrepp är viktig.

Definition på det procedurinriktade synsättet är att matematik associeras oftast till siffror och att det är ett mer avgränsat undervisningsämne. Matematik och dess undervisning och inlärning handlar om hur man ska gå till väga och vilka redskap och verktyg som kan användas för att komma fram till en lösning. Undervisningen är inriktad på att lära ut metoder. Eleverna ska lära sig procedurer, där färdighetsträning och automatisering eftersträvas.

5.2 Citat från de intervjuade lärarna med ett problemlösande synsätt

Lärarna med det problemlösande synsättet anser att matematiken är tillämpbar, verklighetsförankrad och konkret. Praktiskt och laborativt arbete karakteriserar detta synsätt . En lärare, Monika, säger om sin uppfattning av matematik: ”Ja, matematik, det betyder att man ska ha tillräckliga kunskaper för att klara av vardagslivet, eller förstå… kunna lösa problem…” Här lyfter hon fram att matematiken är verklighetsförankrad och att den handlar om att kunna lösa vardagsproblem. En annan lärare, Susanne, är inne på samma tankar: ”… matte är inte bara ett ämne i skolan, utan vi använder matte hela tiden.” Hon anser alltså också att matematiken är verklighetsförankrad och tillämpar. En tredje lärare, Aina, berättar om vad matematikkunskaperna ska leda till:”… du ska kunna ta till dig information från tidningar och TV och sånt, det är ju matte i det.” Hon visar med detta att matematik är tillämpbart och ger exempel på att matematik är konkret.

Många av lärarna som har det problemlösande synsättet ser också matematiken som något kreativt och nyskapande, det handlar om utmaningar som man löser med nyfikenhet som hjälp. En lärare, Lilian, berättar om när matematik används: ”… det kan vara om man ska konstruera någonting, om man ska tänka ut…” Hon visar med detta att matematik används när man är kreativ och skapande och att man då behöver matematiken för att lösa de problem som då kan uppstå. En annan lärare, Andrea, svarar på frågan om var man lär sig matematik: ”Jag tror den bästa matematiken lär man sig utanför skolan, genom att vara nyfikna på att tillsammans i samtalet om andra saker…” Hon lyfter fram nyfikenheten som drivkraft när problem ska lösas.

I det problemlösande synsättet ingår också att lärarna ser matematik som en ständigt pågående process, där öppna frågor diskuteras och utforskas och detta leder till nya tankar. En lärare, Susanne, berättar hur hon arbetar med speciella ”ingångsfrågor” i sin matematikundervisning: ”… ingångsfrågorna, då, … man frågar tvärt om /---/. Och då får man ju igång ett större samtal runt det, det tar inte slut liksom, det föder mer hela tiden.” Hon vill med dessa frågor öppna upp för diskussioner som leder till nya tankar, det är diskussionerna i sig som är målet, inte vilka svaren blir.

Att våga testa nya tankar och idéer och våga uttrycka sig lyfts fram som något mycket väsentligt av flera av lärarna med det problemlösande synsättet. De betonar bland annat att det stärker elevernas tillit till sitt eget lärande. Aina är en av dessa lärare, och hennes idé med att arbeta med diskussioner kring problemlösningar är att: ”… man ska försöka bygga upp så att man vågar säga vad man tycker. Det är inte fel, att man vågar slänga ur sig någonting, en idé. Sen kanske det inte var det som blev i resultatet i slutändan, men det var det som startade processen.” Hon menar att det viktigaste är att eleverna vågar testa nya tankar och idéer. En annan lärare, Lilian, har dessa tankar när hon berättar om hur undervisningen går till: ”… att man inte premierar de som bara kommer först i boken utan de här som vågar tänka lite annorlunda.” Hon vill också lyfta fram nytänkandet och arbeta för att eleverna ska våga ha egna idéer.

5.2.1 Uppfattningar om kommunikation

Synen på kommunikation i matematik för lärarna med det problemlösande synsättet handlar främst om att det är viktigt att ha diskussioner kring problem och att det är elevernas tankar och idéer som är det primära. Kommunikation i matematik behöver heller inte alltid ske under själva matematikundervisningen, utan kan vara mer spontan. En av lärarna, Susanne, berättar

om samtalen i matematik: ”Det kan ju vara helt spontant, det uppstår någonting, det behöver ju inte ens vara på någon mattelektion.” Lärarna lyfter också att eleverna ska lära av varandra, och att eleverna också lär sig själva genom att sätta ord på sina tankar. Susanne säger lite senare under intervjun om hur elever kan förklara för varandra: .”.. så måste jag ju försöka omformulera mig på något annat sätt, och då får jag ju tänka ytterligare ett steg. Och så vidgas mina egna tankar också.” Tankar som vidgas genom en process är karaktäristiskt för det problemlösande synsättet.

Flera av lärarna poängterar också att det inte finns några rätt eller fel utan att det handlar om olika sätt att tänka. Andrea berättar hur hon gör när eleverna ska redovisa så kallade ”kluringar”: “Pelle, hur tänkte du? Kan du förklara?” “Jag såg att du, Sara, tänkte på ett annat sätt, kan du förklara hur du gjorde?” Så att man försöker lyfta fram de här olika sätten att tänka, och att alla är rätt.” Hon vill här lyfta fram oliktänkandet. En annan lärare, Lilian, tar upp också upp detta då hon beskriver hur eleverna redovisar läxan: .”.. när man diskuterar läxan som kan vara i form utav vissa problem då, problemlösningar, de får tala om hur de har tänkt /.../ ja, de får tala om för hela klassen, så att de kan ge varandra idéer. /---/ och att det finns olika lösningar... man kan komma fram till ett svar som är acceptabelt på många olika sätt.” Hon vill att eleverna ska delge varandra sina olika sätt att tänka. Ytterligare en lärare, Aina, berättar om vad hon har för syfte med diskussioner kring matematiska problem: ”… man ska få höra ’jaha, man kan tänka så, men så tänker jag. Inget är fel, det kanske var ett bättre sätt’ /---/ Och det är viktigt, tycker jag, så att det inte bara är rätt eller fel, utan man kan gå flera vägar…” Hon vill alltså också visa att eleverna ska lära sig att det finns olika sätt att tänka på.

Två av lärarna går också vidare i sin syn på vad eleverna får ut av matematik genom att lyfta fram att kommunikation och problemlösning i matematik leder till att eleverna lär sig att problem går att lösa, även i andra situationer. Aina berättar: ”… sen tycker jag inte bara att det är bra i matten utan det märker man ju att det här kan man ju använda sig av när det blir sociala problem /---/ det blir en naturlig del i matten.” Här har hon ett brett synsätt på kommunikationen i matematik, problemlösning leder till något mer än kunskaper i hur man löser matematiska problem. Den andra läraren, Monika, har också dessa tankar om kommunikationen i matematik. Hon berättar att man kan lyfta den kunskap man får i matematik och tillämpa den i andra sammanhang: ”…strategier man kan använda i ett annat sammanhang. Man lär sig att man kan lösa saker, att inte ge upp och att samarbeta...” Hon menar att det man lär sig om problemlösning på matematiklektionen kan användas i andra situationer både i skolan och i elevens vardag.

5.3 Citat från de intervjuade lärarna med ett principiellt synsätt

Lärarna som har det principiella synsättet berättar att matematik handlar om struktur och kategorisering, och de sätter in matematiken i ett större system. En av lärarna, Anette, beskriver vad matematik är för henne: ”Matematik är... hur man strukturerar upp…” Hon ser matematiken som ett system som kan struktureras upp. En annan lärare, Susanne, har sin beskrivning om vad matematik är: ”… det är ordning på saker och ting.” Hon ser också hur matematiken kan ordnas och struktureras upp. En tredje variant på detta har Andrea, då hon beskriver vad det lilla barnet kommer i kontakt med för matematik: ”… sortera, former, färger som hon håller på med jättemycket, så det mesta är ju faktiskt matematik.” Hon beskriver här både hur matematiken kan struktureras och kategoriseras och att det också handlar om att sortera, ordna och kategorisera.

Lärarna visar också på att matematik är något mer än aritmetik. De nämner begrepp som tid, form och mönster. En av lärarna, Andrea i citatet ovan, nämner former och färger. Hon berättar också som förklaring till hur man lär sig matematik: ”Om det är det här med former och färger man ska inrikta sig på hos någon, att väcka, se mönster, att det återkommer saker /---/bara vad man har för kläder man tar på sig kan vara matematik också emellanåt.” Hon visar här att matematiken kan handla om struktur och mönster, och hon kan också se matematik i ett brett perspektiv. En annan lärare, Anette, berättar angående hur man lär matematik att ”Det finns ju så många delar i matten också /---/ klockan är ju en del av matten kan man säga.” Här ger hon ett exempel på bredden av matematik. Ett ytterligare exempel ger Aina: ”Matematik för mig är, det är också en mängd saker, ett antal... hur jag upplever ett rum, olika geometriska figurer och sådant, det är matte för mig.” Här har hon nämnt flera olika delar av matematiken, så som hon ser det.

Karaktäristiskt för lärarna med det principiella synsättet är att de ser matematik som något mycket logiskt, och genom att tänka och resonera logiskt nås en djupare förståelse. Flera av lärarna nämner att målet är att eleverna ska få ”aha-upplevelser.” Skillnaden från det problemlösande synsättet är att det logiska resonemanget lyfts fram och att detta ska leda till en förståelse som man logiskt kan förklara och resonera kring. Lilian förklarar hur hon ser på hur man lär sig matematik: ”Lära sig tänka. Ja, det är matte för mig. Tänka logiskt /---/ det sitter ju inte förrän man fått den där ’aha’…” Här tar hon upp just det logiska resonemanget och aha-upplevelsen, den djupare förståelsen. Även Susanne beskriver detta med aha-upplevelse: ”… många gånger tror jag inte det är förrän man får prata om det, som man verkligen får den där ’aha’-upplevelsen.” Hon menar att det är genom samtalen som denna förståelse nås.

Matematik ses av lärarna med det principiella synsättet som ytterligare ett språk och de lyfter fram betydelsen av användningen av matematiska begrepp. Andrea förklarar vad det handlar om när man ska lära sig matematik: ”… matematik, det är ju ytterligare ett språk att förstå /---/ att kunna tala matte.” Här lyfter hon fram betydelsen av det matematiska språket. Även Aina belyser flera gånger under intervjun betydelsen av det matematiska språket: ”Språket är viktigt. Vi har så mycket konstiga ord. /---/ det gäller att ha ett gemensamt språk /---/ Vi har gjort en matteordlista…” Hon tycker att det är så viktigt att hon gått in för att arbeta med det specifikt genom att titta på de matematiska begreppen och strukturera upp dem i en ordlista.

5.3.1 Uppfattningar om kommunikation

Synen på kommunikation i matematik hos lärarna med det principiella synsättet handlar mycket om det matematiska språkets betydelse i kommunikationen. Flera av lärarna betonar att det är av stor vikt att använda ett korrekt matematiskt språk. Aina utifrån citatet ovan arbetar med matteordlista i undervisningen för att eleverna ska få en bättre förståelse kring de matematiska begreppen. En annan lärare, Susanne, är mycket medveten om språkets betydelse: ”Jag tycker det är jätteviktigt att man använder... ett matematiskt språk... och att man lär sig begrepp... som man dels har nytta av men sen faktiskt kan ha användning för om man skulle kommunicera med någon i England eller Japan eller vad som helst.” Här visar hon på att matematik inte bara är något att lära för skolan utan hon har ett principiellt synsätt där matematiken sätts in i ett större sammanhang. Lilian är också medveten om de matematiska begreppen: ”Jag försöker att ha rätt termer... prata om dem praktiskt. Det försöker vi göra, så ofta det går. För jag tror att barn kan lära sig jättesvåra ord, och inte tycka det är konstigt.”

Lilian fortsätter berätta att hon tycker att matematiska samtal är viktiga: ”Det är bra för

förståelsen.” Här är syftet med samtalen att eleverna ska nå en djupare förståelse. Ytterligare en lärare, Anette, försöker också använda det matematiska språket i sin undervisning. Hon har ambitionen att eleverna ska lära sig de matematiska begreppen genom samtal, för de kommer att behöva dem i matematiken förr eller senare: ”Det kommer att komma upp hela tiden sen, i hela deras liv. Har de då svårt för matte från början och sen inte förstår begreppen, då är det inte så lätt sen.” Här visar hon på att det matematiska språket behövs för förståelsen. En annan lärare, Andrea, har liknande tankar kring användningen av ett matematiskt språk. ”Så det gäller ju att känna efter så att barnen förstår och är med på dem, men att man använder kanske språket parallellt för att övergå mer och mer till att använda de korrekta uttrycken.”

Tankar kring elevers kommunikation i matematik för lärarna med det principiella synsättet handlar också om att samtalen i matematik ska leda till ett resonemang och en djupare förståelse. En av lärarna, Gunilla, säger: ”För barn kan ibland förklara väldigt bra för varandra hur de tänker /---/ det är ett sätt, man tränar sig. Det man tränar blir man bättre på. Det är inte säkert att man blir ett mattegeni för det, men jag tror att man kan bli bättre... på att tänka på hur man kan lösa saker.” Det är alltså genom att förklara för varandra och resonera som eleverna kan lära sig att tänka mer logiskt. En annan lärare, Susanne, förklarar också betydelsen av samtalen: ”.. många gånger tror jag inte det är förrän man får prata om det, som man verkligen får den där ’aha’-upplevelsen.” Hon menar att det är genom samtalen som en djupare förståelse nås. Inger anser också att det är viktigt att prata matematik och vad eleverna får ut av det: ”Jag tror att man får en bättre förståelse.”

5.4 Citat från de intervjuade lärarna med ett procedurinriktat synsätt

Lärarna som har det procedurinriktade synsättet associerar matematik oftast till siffror och att det är ett mer avgränsat undervisningsämne. En av lärarna, Karin, beskriver vad matematik är för henne: ”Egentligen tänker jag bara på att räkna. Fast, eftersom jag nu har jobbat som lärare nu ett tag så tänker jag även på problemlösning och den typen av uppgifter då.” Det är själva räknandet, proceduren, som är det primära för henne. Och problemlösning ser hon som en uppgift i undervisningen. En annan lärare, Inger, ser liknande på matematik: ”Ja, matematik är ett av kärnämnena tycker jag, i skolan /.../ ja, det är ett av de viktigaste ämnena. /---/ Matematik är ju… siffror, det är att kunna räkna ut alla möjliga praktiska saker.” För henne är det först och främst ett undervisningsämne och det är procedurer att kunna göra beräkningar kring praktiska problem.

Vid det procedurinriktade synsättet handlar matematik om hur man ska gå till väga, vilka redskap och verktyg som kan användas för att komma fram till en lösning. Lärarna kan använda sig av uppgifter av problemlösningskaraktär, men det är inte lika stort fokus på de öppna diskussionerna, utan det handlar mer om att komma fram till färdiga lösningar. Det kan finnas olika lösningar men fokus är på att hitta bästa sätt att lösa problemet. En lärare, Karin, beskriver hur man lär sig matematik:”… man behöver en vägledning hur man ska tänka, lite hjälp på vägen /---/ skolan har en stor uppgift just i att ge… kanske hjälpa till med lite strategier vid problemlösning.” Här är fokus på hur man ska tänka, att det finns ett sätt, och fokus ligger på att lära ut detta ”hur” istället för förståelsen bakom, som det principiella synsättet betonar. En annan lärare, Gunilla, berättar hur hon gör när hon hjälper eleverna under lektionen: ”Att inte ge svaret direkt, utan att man kanske får tänka lite granna först själv och sen går man igenom det tillsammans och jag kanske visar på: såhär kan man också göra, och då kan man komma fram till rätt lösning med ett annat sätt…” Just uttrycket ”rätt lösning” visar på det procedurinriktade synsättet, att det viktiga att lära sig hur man ska gå till väga för att komma fram till ett svar.

Undervisningen hos lärarna med det procedurinriktade synsättet är mest inriktad på att lära ut metoder. Eleverna ska lära sig procedurer, där färdighetsträning och automatisering eftersträvas. Läraren är ofta styrd av läroboken. En lärare, Andrea, ger exempel på en genomgång i geometri: ”… jag visade hur man kunde mäta runt ett bord och runt ett huvud, innan jag gick in på hur man gör då man har en figur i en bok, då, att mäta den, att skriva upp siffrorna, sträckorna, och räkna ut det. Först hittar jag på egna och sen får de jobba med det i boken, då för att befästa det mer…” Hon har här fokus på att lära ut metoden som eleverna sedan får träna på själva. En annan lärare, Gunilla, berättar om sina lektioner: ”Alltså, vissa lektioner är ju när vi är allihop, då har jag liksom inga genomgångar, utan det blir ju att man räknar vidare i sin räknebok, eller i andra häften som man har då. Vi börjar alltid också då med tabellträning… där de gör sådana listor… automatisera /---/ det börjar vi alltid lektionerna med. Och sedan är det ju räkna med det man håller på med.” Hon beskriver att en del av undervisningstiden går åt till färdighetsträning i läroböckerna eller med annat material.

Laborativt material kan användas i undervisningen av lärare med det procedurinriktade synsättet, men det är inte helt klart om läraren har ett syfte med det och det är inte säkert att det då blir generaliserbart eller leder vidare till en djupare förståelse. En av lärarna, Inger, berättar hur hon kan planera en lektion: ”Till exempel så kan det vara att vi fokuserar på klockan /.../ så då kör vi ju med olika saker med klockan... spel och att de har klockor som de kan sitta själva och laborera mera /.../ så då är det ju många barn som behöver sitta med en egen klocka och skruva fram. Hon beskriver hur de arbetar laborativt, men inte vad det leder till. En annan av lärarna, Gunilla, berättar om hur hon har genomgångar: ”Om jag går igenom ett nytt kapitel, nya saker, att man försöker ta det praktiskt... mycket på tavlan... och även att de själva får ha klossar eller pengar. /---/ En del kanske jag behöver gå igenom igen i en ytterligare liten grupp med saker att pilla med och... för att befästa det mera hur man ska göra.” Här används laborativt material, men i syfte att lära sig proceduren, hur man ska göra.

5.4.1 Uppfattningar om kommunikation

Kommunikation i matematik prioriteras inte lika högt vid ett procedurinriktat synsätt. Kommunikationen handlar främst om att kunna redogöra för hur man tänker eller kommer fram till ett svar eller en lösning på ett problem. Kommunikation i matematik innebär för en lärare, Karin, att ”... eleven ska kunna förmedla mig hur han eller hon tänker…” samt att ”… de får bekräftelse på att de kanske är på rätt väg.” Beskrivningen visar att eleven ska redogöra för sina förklaringar, och att det finns ett sätt och att det är det riktiga. En annan lärare, Inger, beskriver sin syn på vad kommunikation i matematik är: ”Det måste ju vara någonting, en historia eller någonting, att det är ett visst antal saker eller någonting som händer och så... är det någonting man ska ta reda på.” Kommunikationen handlar här om att ta reda på någonting, komma fram till ett svar. Matematik som ett språk eller matematiska samtal togs inte upp under intervjun av de lärarna som hade ett mer procedurinriktat synsätt.

5.5 De enskilda lärarnas uppfattningar

Nedan följer en sammanfattning av varje lärare om hennes uppfattningar om matematikens natur, hur man lär sig matematik, undervisningen i matematik samt hennes syn på kommunikation i matematik.

5.5.1 Karins uppfattningar

Karin har främst ett procedurinriktat synsätt. I synen på lärande kombineras detta med ett problemlösande synsätt. Däremot finns inga fragment av principiellt synsätt.

Synen på matematik beskriver hon så här: ”Egentligen tänker jag bara på att räkna. Fast, eftersom jag nu har jobbat som lärare ett tag, så tänker jag även på problemlösningar och den typen utav uppgifter, då.” Hon ser matematiken främst som ett verktyg och som ett undervisningsämne vilket innebär att hon har ett procedurinriktat synsätt.

Hon menar att matematik ”… lär du dig överallt, beroende på hur du har det i din omgivning…” men ”… att man behöver en vägledning hur man ska tänka…” samt att ”… skolan har en stor uppgift just i att ge /…/ strategier vid problemlösning…” Här visar hon också på ett procedurinriktat synsätt, att eleverna behöver hjälp med att få redskapen för att kunna lösa problemen. Det finns ett sätt man ska använda. Att hon även nämner att matematik kan läras in överallt visar på fragment av ett problemlösande synsätt. Hon anser att matematik lär man sig ”… både genom att lyssna och själv få sätta ord på det, och att man får förklara och berätta om sina egna lösningar och tankar.” Detta tyder på att hon även har ett problemlösande synsätt på hur man lär sig matematik.

I sin undervisning är det främst läroboken som styr: ”… det vanliga alltså /…/ det här att räkna i matteboken /---/ jag har lite genomgångar emellanåt, men det mesta lämnar jag över till [annan lärare] /---/ de [eleverna] får räkna hur fort de vill, så de är på olika ställen i matteboken /---/ Jag tittar på olika moment /…/ när jag rättar böcker, var någonstans problemen ligger och vad man behöver ta upp lite mer. Så kan man väl säga att jag planerar.” Detta arbetssätt tyder på att det är färdighetsträning och automatisering som är målet. Undervisningen är procedurinriktad. Ibland varierar hon undervisningen genom att ha så kallade ”kluringar.” Detta tycker hon är ett roligt sätt att arbeta på: ”… de får tänka lite själva… och se hur de kan lösa de olika lösningarna, och att det finns olika lösningar på problemen.” Detta visar att hon även har fragment av ett problemlösande synsätt på sin undervisning. Hon avslutar också intervjun med att berätta hur hon egentligen skulle vilja arbeta: ”Tankar som jag har, men som jag känner att tiden inte räcker till, det är ju det här att man går ut och kanske mäter saker på skolgården eller sånt som finns i vår närhet, så att säga, eller tittar runt omkring på olika former. Det är sådant jag önskar att jag gjorde. Hon har alltså ett mer problemlösande synsätt på undervisning än vad hon praktiserar. I praktiken blir den främst procedurinriktad.

En av Karins uppfattningar om vad eleverna får ut av kommunikation i matematik är att ”… de får en bekräftelse på att de kanske är på rätt väg.” Detta visar på ett mer procedurinriktat synsätt. Det finns ett sätt och det är det som är riktigt. Ett exempel på en problemlösande uppfattning är ”… det finns andra lösningar på problem.” Hon hade inte något exempel på principiellt synsätt i sin syn på kommunikation i matematik.

5.5.2 Ainas uppfattningar

Aina är den enda av lärarna som uttrycker en problemlösande, principiell och procedurinriktad helhetssyn. Det vill säga alla tre synsätten representeras i de tre frågorna om matematik, lärande och undervisning, men det är det problemlösande synsättet som dominerar.

Hennes syn på matematik är främst problemlösande i kombination av principiell och där även procedurinriktning poängteras: ”… man ska klara av sin vardag /…/ du ska gå och handla, du ska mäta, du ska göra jämförelser, kunna ta till information /---/ Det är egentligen det viktiga med matematiken, men många upplever ju räkning som viktigt. /---/ du måste ju kunna räkna också, men du måste ju se vad du ska ha den till /---/ Matematik … det kan vara hur olika saker förhåller sig till varandra … en mängd saker … hur jag upplever ett rum … olika geometriska figurer…” Att matematiken är vardagsförankrad och tillämpbar visar på ett problemlösande synsätt. Samtidigt kan hon nämna matematikens mångsidighet vilket visar på att hon också har ett principiellt synsätt. Att räkna handlar om procedurer.

I sin syn på undervisning är alla synsätten representerade: ”… man utgår ifrån det man har redan som väldigt liten, det här med allt sorterandet och byggandet /---/ och sedan är ju många barn intresserade av det här med räkning.” Sorterandet visar på ett principiellt synsätt. Byggandet handlar mer om kreativitet och alltså enligt ett problemlösande synsätt. Dessutom har hon ett procedurinriktat synsätt när hon säger att barnen också ska lära sig att räkna, vilket kan ses mer som en metod.

Sin undervisning beskriver hon som en kombination av problemlösande, principiell och procedurinriktad, men det är det problemlösande synsättet som dominerar: ”… anknyter jag till boken men jag jobbar inte alls med boken /…/ så vi har praktisk matte /…/ Nu har vi till exempel då det här med hur man mäter längd och sånt, och då börjar vi med att räkna steg och så gjorde de egna uppgifter utifrån det. Nu har vi gått vidare på 'Är steg ett bra sätt att mäta på'?” Den praktiskt tillämpade undervisningen är problemlösande, medan det ifrågasättande arbetssättet mer handlar om logik och är då ett principiellt synsätt. Hon ger flera exempel på ett problemslösande arbetssätt: ”… sedan har vi kört mycket med att man får ett problem med lite öppna utsagor såhär och diskuterar och kommer fram till och …’var det någon väg som var lättare och någon som var svårare?’, att man pekar på detta…” Just diskussionen där det snarare handlar om olika vägar än rätt eller fel ger tyngd åt det problemlösande synsättet. Hon säjer också att hon vill något mer med sin undervisning: ”… du ska ju kunna ta till dig information från tidningar och TV /---/ och då gäller det ju att man utgår ifrån det som barnet har med sig /.../ och prata mycket runt det. /---/ och också det att man vågar säga vad man tror. Att allt inte behöver vara rätt eller fel, tror jag är jätteviktigt. Många är bara tysta.”
Här har hon ytterligare en aspekt på det problemlösande synsättet, att eleverna ska uppmanas att våga uttrycka sina tankar.

Hon betonar också vikten av att ha ett matematiskt språk: ”… det gäller ju att ha ett gemensamt språk, och det är inte enkelt. Vi har börjat med en matteordlista…” Just betydelsen av att matematik är ett språk där de matematiska begreppen lyfts fram visar på ett principiellt synsätt. Hon betonar också vikten av att kombinera med procedurinriktad undervisning: ”… huvudräkning är jättebra, tror jag, man måste träna det mycket /---/ Men ibland när det blir skriftlig huvudräkning så är en modell på en typ av uppgifter och en annan på en annan typ av uppgifter och då kan det bli rent kaos… så då är det bättre att hålla sig till några få modeller även om det är omvägar, tills man behärskar någonting…” Här visar hon på att det ibland är metoderna som är viktigare än den djupare förståelsen.

Hennes problemlösande synsätt belyses även i hennes uppfattning om vad eleverna får ut av att kommunicera matematik:”… man ska få höra ’jaha, man kan tänka så, men så tänker inte jag. Inget är fel, det kanske var ett bättre sätt… ’ /---/ Och det är viktigt, tycker jag, så att det inte bara är rätt eller fel, utan man kan gå flera vägar…” Hon menar även att kommunikationen behövs i undervisningen för att eleverna kan lära av varandra:

”…kommunicera är också att barnen kommunicerar med varandra, försöker förklara för varandra hur de tänker.” Detta visar på ett principiellt synsätt. Hon går också vidare i sin syn på vad eleverna får ut av matematik genom att lyfta fram att kommunikation och problemlösning i matematik leder till att eleverna lär sig att problem går att lösa, även i andra situationer: ”… sen tycker jag inte bara att det är bra i matten utan det märker man ju att det här kan man ju använda sig av när det blir sociala problem /---/ det blir en naturlig del i matten.” Här har hon ett annat argument för vad eleverna får ut av kommunikationen i matematik som inte har med matematik att göra utan är av allmän social karaktär.

5.5.3 Andreas uppfattningar

Andrea har en kombination av problemlösande och principiellt synsätt med fragment av procedurinriktat synsätt.

Synen på matematik är en kombination av problemlösnings och principiell karaktär. Hon beskriver matematik som: ”Det har varit mycket pyssel och knåp för mig. Men matematik är ju det mesta i livet, att klara sig...” Detta är det första hon nämner i intervjun och rör då två områden inom det problemlösande synsättet, dels att matematik ses som någonting man kan skapa, tillämpa och dels att det är vardagsförankrat .
Hon fortsätter med att beskriva matematik:”… sortera, former, färger /…/ siffror /…/ se mönster, att det återkommer saker /…/ det mesta är ju faktiskt matematik. /---/ det är ju ytterligare ett språk att förstå…” Här har hon ett mer principiellt synsätt; att matematik det är något mer än aritmetik, där hon tar upp en bredd på andra exempel, men också att det är ett språk.

Synen på lärande är principiell med fragment av problemlösningskaraktär. Hon beskriver med följande uttryck hur man lär sig matematik: ”… att kunna bygga in siffrornas innebörd och de olika räknesätten, vad man gör, vad som händer egentligen /…/ genom att vara nyfikna på att tillsammans i samtalet om andra saker, när man går till affären, hur man klarar sig där, när man spelar olika spel /…/ bara det här med färger och former passar ihop /…/ bara vad för kläder man tar på sig kan vara matematik emellanåt.” Det principiella synsättet framträder här dels genom att eleverna ska få aha-upplevelser och djupare förståelse och även att lära sig att se matematik som mer än bara aritmetik. Hon har även fragment av problemlösande synsätt då hon nämner att nyfikenheten spelar roll.

Synen på undervisning är kombinationer av procedurinriktat, principiellt och problemlösande synsätt. Sin planering av undervisningen förklarar hon så här: ”Det är ju oftast läroboken /…/ de är ju ändå genomtänkta, och elever har väldigt svårt att bryta att man ska jobba på något annat ställe eller hoppa i boken /…/ Sen så försöker jag frångå just det som står i boken, och försöker tänka på ett annat sätt, och ge eleverna ytterligare något sätt att tänka.” Här berör hon först ett område av procedurinriktad karaktär - hon är styrd av läroboken vilket gör att även eleverna blir styrda av den. Samtidigt berättar hon om att hon undervisar med en bredd av metoder för att eleverna ska få fler sätt att tänka på, vilket visar på ett mer principiellt synsätt. Hon ger ett exempel på en genomgång i geometri: ”… jag visade hur man kunde mäta runt ett bord och runt ett huvud, innan jag gick in på hur man gör då man har en figur i en bok, då, att mäta den, att skriva upp siffrorna, sträckorna, och räkna ut det. Först hittar jag på egna och sen så får de jobba med det i boken, då för att befästa det mer…” Hon visar här på ett specifikt tillvägagångssätt hur man ska räkna ut speciella moment, utan att samtidigt koppla det till ord som förståelse. Fokus ligger på att lära ut en viss metod. Detta kategoriseras som ett procedurinriktat synsätt. Arbeta i läroboken för att befästa innebär färdighetsträning, vilket

också hör till det procedurinriktade synsättet.

Hon beskriver också att undervisningen skiljer sig utifrån olika elevers behov: ”Om det är det här med former och färger man ska inrikta sig på hos någon, att väcka, att se mönster, att det återkommer saker, eller just den här uppdelningen med siffror, att det betyder någonting” Här visas på ett principiellt synsätt, att räkning är mer än aritmetik, men även att det finns en innebörd utifrån dessa. Problemlösning och som svar på sista intervjufrågan beskriver hon så här: ”Ibland så finns det ju flera lösningar som är rätt, eller oftast så är det att det finns olika vägar att tänka /---/ Man ska plocka in vardagsmatten /…/ Man ska ut i samhället och titta på, när sker detta? /…/ utifrån de förutsättningar som finns runtomkring eleverna här och nu.” Här visar hon på två områden inom det problemlösande synsättet; hon arbetar med öppna frågor utan ett visst rätt svar eller ett visst tillvägagångssätt, och att undervisningen ska vara vardags- och verklighetsförankrad.

En av Andreas uppfattningar om vad eleverna får ut av kommunikation i matematik är av problemlösande karaktär: ”Det är ju att prata om det här och att göra det, att sätta ord på matten, att göra att den känns mer vardaglig /…/ att plocka ner det från att det är något konstigt påhittat till att det är någonting som rör oss alla. /---/ så att man försöker lyfta fram de här olika sätten att tänka, och att alla har rätt. /…/ Jag hoppas att de får ut att det känns mer som att detta är något helt naturligt, matte, att det inte är något man bara gör i skolan, utan att jag kan ha nytta av matten.” Hon har en synpunkt utifrån ett principiellt perspektiv på hur man kan arbeta med elevernas kommunikation i matematik: ”… det gäller ju att barnen förstår och är med på den [matematiska begrepp], men att man använder kanske språket parallellt för att övergå mer och mer till att använda de korrekta uttrycken.”

5.5.4 Lilians uppfattningar

Lilian har en kombination av de tre synsätten, men i undervisningen är det främst det procedurinriktade och delvis problemlösande synsättet som dominerar.

Synen på matematik är en kombination av problemlösande, principiellt och procedurinriktat, vilket hon visar när hon förklarar vad matematik betyder för henne: ”Det betyder att tänka, och kreativitet. Lista ut saker /…/ konstruerar någonting /…/ så det är mycket mer än det här än att bara sitta och räkna i en bok, siffror och sånt /…/ tänka logiskt.” Det logiska tänkandet visar på ett principiellt synsätt, medan kreativiteten hänger ihop med det problemlösande synsättet. Räkna är mer procedurinriktat.

Synen på lärande är även den en kombination av problemlösande, principiell och procedurinriktad, vilket framstår med följande uttryck där hon förklarar hur eleverna lär sig matematik: ”… det sitter i alla fall inte förrän man fått den där ”aha” /---/ En del kan man få genom böckerna /---/ ge tips på olika lösningar /---/ge dem redskap /---/ De kan lära sig genom att de vågar och prövar själva. Det behöver kanske inte just ske på mattelektionen heller /…/ det är mycket i leken faktiskt som matten kan komma också /---/ lär sig inte mer om man bara sitter och skriver samma uppgifter eller liknande uppgifter dagarna ut och dagarna in… än om man gör kanske lite färre saker men gör det laborativt och på ett annat sätt och att det finns många olika ingångar… ” Här tar hon dels upp förståelsen, aha-upplevelsen, vilket visar på ett principiellt synsätt. Hon nämner två olika områden som är av procedurinriktade karaktär; färdighetsträning i böckerna och att hon lär ut vilka redskap man ska använda. Hon har även ett problemlösande synsätt då hon tar upp att eleverna ska våga pröva själva och att inlärning kan ske i övrig aktivitet skild från matematiklektionen.

Synen på undervisningen är främst av procedurinriktnings- och problemlösandekaraktär, med fragment av principiellt synsätt. Hon berättar hur hon lägger upp sin undervisning: ”… först vanligt traditionellt /---/ genomgång på tavlan också, försöker fånga dem, få med alla, och sen får de sitta och räkna själva /---/ Och sen försöker jag nog… vara konkret; pengar, suddigum, pennor, gem, liksom att man måste visa dem på, så att man får konkretisera mycket mer.”
Denna, som hon kallar traditionell undervisning, är procedurinriktad, den handlar om automatisering och att läroboken är styrande. Hon har också ett problemlösande synsätt när hon vill konkretisera undervisningen.
Vidare berättar hon att hon ibland arbetar med öppna frågor: ”… man ställer ett problem som man skickar ut i gruppen och man ska försöka se om de har olika lösningar /---/ de måste få upp ett självförtroende så att de vågar testa /---/ att de kan klara av och att de pratar matte många fler gånger… att de får möjligheten att… tänka liksom… logiskt tänkande.” Dessa öppna frågor med olika lösningar och att hon vill att eleverna ska få tilltro till sig själva visar på ett problemlösande synsätt. Hon har även fragment av principiellt synsätt då hon vill att eleverna ska få möjlighet till logiskt tänkande

En av Lilians uppfattningar om elevernas kommunikation i matematik är av problemlösande karaktär. Den handlar om hennes idéer med samtalen: ”... att det finns olika lösningar... man kan komma fram till ett svar som är acceptabelt på många olika sätt.” Ett mer principiellt synsätt i hennes uppfattning om vad eleverna får ut av att kommunicera matematik är: ”Det är bra för förståelsen /---/ man får tänka själv.”

5.5.5 Monikas uppfattningar

Monika har främst ett problemlösande synsätt, detta i kombination med ett principiellt synsätt och med fragment av ett procedurinriktat synsätt.

Synen på matematik är en kombination av problemlösande och principiellt synsätt. Hon beskriver matematik som: ”…man skall ha tillräckliga kunskaper för att klara av vardagslivet… kunna lösa problem förstå siffror /…/ Logiskt tänkande.” Här berör hon två områden inom det problemlösande synsättet; både att matematiken är tillämpbar i vardagen och att den handlar om att lösa problem. Citatet visar även på ett principiellt synsätt där hon betonar förståelsen av siffror, och hon nämner även det logiska tänkandet.

Hennes syn på hur man lär matematik är främst problemlösande med fragment av principiellt: ”Man lär sig matematik mycket praktiskt, utifrån ett behov av att lösa ett problem /…/ de allra bästa samtalen så lär de sig naturligtvis strategier, som man kan använda i ett annat sammanhang. Man lär sig att man kan lösa saker, att inte ge upp…” Både att man utgår från ett verklighetsförankrat, konkret problem och att eleverna kan lära sig lösa problem i olika situationer visar på ett problemlösande synsätt. Fragment av principiellt synsätt framträder då hon talar om att man lär sig strategier.

Synen på undervisning är kombinationer av procedurinriktat, principiellt och problemlösande synsätt: ”Jag försöker att varva teori och praktik, att arbeta traditionellt i matteboken, och att associera i barnens hela skoldag. Plocka upp den matematiken som man ser runt omkring sig… utgå från praktiken och försöka föra över den till teorin och till matteboken.” När hon utgår från praktiken har hon det problemlösande synsättet, och sedan när hon överför detta till teorin visar hon på matematikens struktur och har då ett principiellt synsätt. Det problemlösande synsättet dominerar då hon också berättar att hon associerar till barnens hela

skoldag, matematiken blir verklighetsförankrad. Arbetet i läroboken kopplas till det procedurinriktade synsättet.

Ett av Monikas synsätt på elevernas kommunikation i matematik är av problemlösande karaktär och handlar om att man som lärare ska agera så att samtal stimuleras: ”Ja, det betyder ju att försöka få igång eleverna att diskutera matematik, att prata om de problem de har framför sig /---/ och det ska ja vara de här öppna problemen… de som inbjuder till att resonera runt. /---/ det är jätteviktigt… att man som lärare ger möjlighet till det samtalet mellan elever.” Ytterligare ett uttryck visar på att hon är främst av det problemlösande synsättet i kombination med det principiella: ”Ja, de allra bästa samtalen så lär de sig naturligtvis strategier, som man kan använda i ett annat sammanhang. Man lär sig att man kan lösa saker, att inte ge upp, och att samarbeta Här är det de generaliserbara strategierna som visar på det principiella synsättet, och problemlösningen i ett vidare perspektiv visar på det problemlösande synsättet. Hennes beskrivning visar också på att hon har ett annat argument för vad eleverna får ut av kommunikationen i matematik som inte endast har med matematik att göra utan är av allmän social karaktär.

5.5.6 Ingers uppfattningar

Inger har ett mer uttalat procedurinriktat och principiellt synsätt på de tre frågorna om matematikens natur, lärande och undervisning, med fragment av problemlösande synsätt.

Hon ser matematik främst som ett undervisningsämne: ”Matematik är ett av kärnämnena i skolan, tycker jag.” Detta visar på ett procedurinriktat synsätt, och detta styrks med hennes beskrivning om vad matematik är: ”… siffror, det är att kunna räkna ut alla möjliga praktiska saker /.../ allt möjligt man behöver göra i livet” Anknytningen till verkligheten gör att hon även har fragment av ett problemlösande synsätt. Vidare beskriver hon också matematiken med att ”… man kan se småbarn som sitter och leker i sandlådan, och bygger kakor och bygger torn på slott... och det kan vara former till exempel... Dessa tankar pekar åt att hon också har fragment av det principiella synsättet på vad matematik är, då hon ser matematiken som ett större system.

Hur inlärning av matematik går till förklarar hon med vikten av förståelsen av tallinjen som det primära: ”… förstår man tallinjen... då förstår man hur mindre tal och större tal och... ett mer och ett mindre, och man kan hoppa skutt på tallinjen... och man kan räkna multiplikation på tallinjen... så att ja, den är väldigt viktig att ha klar för sig.” Här har hon både ett principiellt synsätt, då hon betonar vikten av förståelsen av tallinjen, det är den mer logiska förståelsen hon åsyftar. Det är också ett procedurinriktat synsätt, vet man hur man kan manipulera med tallinjen så fungerar matematiken sen.

I sin beskrivning av undervisningen är det främst det principiella och procedurinriktade synsätten som framträder: ”… att man försöker förklara någonting och kanske ritar upp bilder på tavlan /.../ eller man berättar en saga att det var si och så många någonting /---/ och sen att man försöker att tala om hur man ska skriva detta matematiskt då... och visar dem hur man på ett enklare sätt än att skriva en lång berättelse om allt man har talat om... så kan man skriva det på ett kortare sätt med siffror då... och på det sättet få dem att förstå.” Här framträder det principiella synsättet, hon vill med sin undervisning visa på funktionen av siffrorna och talen och inte bara på räkning som ett verktyg. Arbetet i klassrummet sker efter en kortare introduktion oftast individuellt: ”Vi har ju datorn inne så att man kan träna multiplikationstabellerna, till exempel. /---/ om man vill att vissa barn ska träna vissa

moment... Vi har någon extrabok för dels de som arbetar snabbt och behöver kanske lite svårare att bita i... och sen om man behöver träna extra på någonting som man inte riktigt förstår...” Hon har en hel del färdighetsträning i undervisningen vilket hör till det procedurinriktade synsättet.

Inger beskriver även att ”… vissa veckor så jobbar vi inte alls med boken, utan då har vi haft mer praktiska saker, vi har haft utematte den här terminen...” Detta visar på att hon har fragment av ett problemlösande synsätt. Hon tycker själv att undervisningen har förändrats genom åren, då hon avslutar intervjun med följande reflektion: ”... och sen var ju matematiken i början när jag började som lärare... så var det ju mycket mer då med algoritmer och att man ställde upp och räknade ut mycket mer…och mycket huvudräkning, och ... det tränar man inte lika mycket nu. Utan man... det är förståelsen av matematik som är det viktiga. Som är mycket viktigare. Och det är nog viktigt båda delarna, tror jag.” Detta uttryck visar att hon har gått från ett mer procedurinriktat till ett mer principiellt synsätt.

Kommunikation i matematik förklarar Inger med en kommentar av procedurinriktad karaktär, där det handlar om att ta reda på en lösning: ”… en historia, någonting, det är ett visst antal saker eller någonting som händer och så ... är det någonting som man ska ta reda på ’Hur många är de?’ eller ’Hur långt är det?’ På frågan om hur hon visste att eleverna diskuterade matematik och inte om någonting annat svarade hon: ”Ja, det är klart att man inte hör alltid precis vad de säger… utan ofta märker man ju att det är någonting… och är det så att de håller på och mäter och så… så hjälps de ju åt… så det… tar jag faktiskt för givet att det är så.” Ett principiellt synsätt på vad eleverna får ut av kommunikation i matematik uttryckte hon så här: ”… man får en bättre förståelse.”

5.5.7 Anettes uppfattningar

Anette har främst ett problemlösande i kombination med ett principiellt synsätt. Procedurinriktningen är starkast inom hennes syn på undervisningen

Synen på matematik är en kombination av problemlösande och principiell. Hon beskriver matematik som: ”Matematik är hur man löser vardagsproblem… hur man strukturerar upp /…/ Sen så är det väl diagram och överslagsräkning… Det finns så många delar i matten också.” Vardagsproblemen, verklighetsförankringen, visar på ett problemlösande synsätt, medan struktur och att hon nämner matematikens olika delar visar på ett principiellt synsätt.

Synen på lärande är också en kombination av problemlösande och principiell. Uttrycket nedan berör hennes syn på hur man lär sig matematik: ”En del har ju väldigt abstrakt tänkande och då kan man ju tänka det där, liksom lös det i huvudet. Men, många är ju så där att de behöver känna på det och då behöver man liksom se och känna vad man gör. /---/ Det mesta lär man sig när man får en sådan där aha-upplevelse.” Det abstrakta tänkandet hamnar inom det principiella synsättet, liksom att hon nämner att eleverna får ”aha-upplevelser.” Men hon tar också upp aspekten att många elever behöver få matematiken mer konkretiserad, och då har hon ett problemlösande synsätt.

Synen på undervisning är en kombination av procedurinriktat och problemlösande, med spår av principiellt synsätt. Hon beskriver sin undervisning som följer: ”… där det finns övningar för de här målen, så står det över vad det är de ska träna på och så kan de öva sig på allt detta. Och så när de känner sig säkra på att de kan det, då får de göra ett litet test. Och klarar de

testet får de fylla i sitt mål och så får de gå vidare sen.” Här har hon ett procedurinriktat synsätt; eleverna ska lära sig procedurer där färdighetsträning och automatisering eftersträvas. Hon använder sig ibland av så kallade ”kluringar”: ”Det kan ju vara en sådan där mattekluring, liksom, som de får och så går de iväg två och två och så får de redovisa den sen för de andra /…/ kunna lösa ett vardagsproblem, det som rör dem… diskutera och komma fram till lösningar och olika strategier.” Här har hon det problemlösande synsättet med vardagsförankring och olika lösningar. Fragment av principiellt synsätt kan ses eftersom hon nämner att det rör sig om lösningsstrategier.

Anette visar med följande uttalande på ett problemlösande synsätt på elevernas kommunikation i matematik: ”Kunna lösa ett vardagsproblem, det som rör dem... diskutera och komma fram till lösningar...” Hon visar även på ett principiellt synsätt då hon lyfter betydelsen av det matematiska språket: ”Annars är det är ju viktigt att använda rätt begrepp tycker jag, annars lär de sig det [matematiska språket] aldrig /---/ det kommer upp hela tiden sen, i hela deras liv.” Tankarna med diskussionerna i matematik skiljer sig från de övriga lärarna: ”Att de faktiskt märker att de kan… rätt nöjda efteråt... det de kört fast på, det är saker de kanske egentligen kan, fast de känner sig så osäkra /---/ Det viktigaste är nog att bara att man tycker att det är kul, att de känner att de lyckas… känner man sig osäker, då är det inte kul.” Dessa idéer hänger också samman med det problemlösande synsättet, hon vill stärka elevernas tilltro till sitt eget lärande, att de utmanas och att de vågar lyfta sina egna tankar och idéer.

5.5.8 Gunillas uppfattningar

Gunilla har en kombination av de tre olika synsätten, men de är inte lika tydliga i alla tre delfrågorna.

Hennes syn på matematikens natur är både principiell, procedurinriktad men främst problemlösande, då hon beskriver matematik: ”… inte bara kunna räkna /---/ [används] i alla möjliga sammanhang, att det liksom ingår att titta på klockan, du ska gå och handla, och kanske har tio kronor och ska köpa godis…” När hon nämner att det är något mer än att räkna har hon det principiella synsättet, och den vardagsanknytning hon ser är av problemlösande karaktär, även om de exemplen hon ger mest handlar om procedurer.

Hon ser på inlärning som att det främst handlar om en djupare förståelse: ”För det första måste man ju förstå det. Det är grunden. /---/ för vår del är det att få en taluppfattning. /---/ Måste kunna uttryck i matte…” Betydelsen av språket och att det är förståelsen som kommer främst tyder på att hon har ett principiellt synsätt. Men hon påpekar också: ”… så lär man sig… alltså dagliga saker /…/ hur mycket är klockan…” och detta pekar på att hon även har ett problemlösande synsätt eftersom hon tar upp den verklighetsanknutna tillämpningen.

Även om hennes syn på matematikens natur och inlärning är mer åt det problemlösande och principiella synsättet, så är hennes undervisning mer åt det procedurinriktade: ”Alltså vissa lektioner är ju när vi är allihop, då har jag liksom inga genomgångar, utan det blir ju att man räknar vidare antingen i sin räknebok eller i andra häften som vi har då. Vi börjar alltid också då med tabellträning /…/ automatisera.” Här är det läroboken som styr och fokus är på att eleverna ska färdighetsträna, ett procedurinriktat synsätt. Hon använder även ibland problemlösningar i undervisningen, och då är det också det procedurinriktade sysättet som framträder: … att man faktiskt kan komma fram till rätt svar fast man tänkt lite olika /…/ de får tänka lite granna själva först och sedan går man igenom tillsammans och jag kanske visar

på ’Såhär kan man också göra’ och då kan man komma fram till rätt lösning på ett annat sätt.” Detta tyder på att även om hon använder problemlösning, vilket ju ingår i det problemlösande synsättet, så är hennes fokus på att få fram rätt svar, och då är hon mer inne på det procedurinriktade synsättet.

En av Gunillas uppfattningar om vad eleverna får ut av att kommunicera matematik är av problemlösande karaktär: ”… den blir verklighetsförankrad, och att man får användning för det.” En av de principiella uppfattningarna rörande vad eleverna får ut av matematisk kommunikation är ”för barn kan ibland förklara väldigt bra för varandra hur de tänker... än vad vuxna kanske då krånglar till det ibland onödigt /---/ det är ett sätt, man tränar sig. Det man tränar, blir man bättre på. Det är inte säkert man blir ett mattegeni för det, men jag tror ändå att man kan bli bättre...” ”Förklara sina tankar” visar på ett principiellt synsätt. Vi kan också se fragment av procedurinriktning, då hon även ser att man kan färdighetsträna kommunikationen.

5.5.9 Susannes uppfattningar

Susanne har främst ett problemlösande synsätt i kombination med ett principiellt och en hel del fragment av ett procedurinriktat synsätt.

Hon beskriver matematik både som ”… ordning på saker och ting…”, alltså principiellt, det handlar om strukturer, ”… siffror…” och ”… ett redskap... för att kunna hantera livet.” vilket kan kategoriseras både som procedurinriktat, om man ser till att enbart siffror och redskap, och som problemlösande, då hon knyter an till att matematiken är verklighetsförankrad. Detta synsätt återkommer också när hon framhåller att ”… matte är inte bara ett ämne i skolan, utan vi använder matte hela tiden.” Hon poängterar betydelsen av det matematiska språket, ”Jag tycker att det är jätteviktigt att man använder … ett matematiskt språk.” Här har hon då ett mer principiellt synsätt.

Sin syn på hur man lär matematik präglas också främst av ett problemlösande synsätt, också i kombination med ett principiellt synsätt. Matematik lär man sig ”… när du jobbar konkret med någonting; när man kan se, ta på… koppla ihop det med… siffror, tal, uppgifter, då klickar det ofta.” Det problemlösande synsättet illustreras här med att arbeta konkret, och benämningen ”klickar det” kopplas ihop med det principiella synsättet, det handlar om en djupare förståelse. Inlärning beskriver hon också som: ”… många gånger tror jag inte det är förrän man får prata om det, som man verkligen får den där aha-upplevelsen… jag har en klar tanke och försöker förklara för någon annan, men den personen inte förstår, så måste jag ju försöka omformulera mig på något annat sätt, och då får jag ju tänka ytterligare ett steg. Och vidga mina tankar också.” Det logiska resonemanget pekar på ett principiellts synsätt, samtidigt som hon visar på att det föder nya tankar, och då har hon också ett problemlösande synsätt.

Även i undervisningen har hon främst ett problemlösande synsätt. Hon beskriver hur hon arbetar med så kallade ”ingångsfrågor”, som hon beskriver som: ”att man frågar tvärt om. /…/ Istället för ’hur många lampor finns det här inne?’ fråga ’Kan man se någonting som är sju här inne?’ Och då får man ju ingång ett större samtal runt det, det tar inte slut liksom, det föder mer hela tiden.” Hon strävar efter att undervisningen ska bli en ständigt pågående process där öppna frågor diskuteras. Hon berättar också att hennes ingångsfrågor leder till att fler elever vågar svara: ”... ’men jag kan ju också svara’, många som inte svarar annars, så är de med liksom och det föder mycket tankar hos dem” vilket också visar på ett problemlösande

synsätt, eleverna ska våga testa nya tankar. Hon berättar att även om de arbetar mycket efter läroboken nu, så vill hon inte att boken ska bli styrande. ”Det får ju inte bli det där ’hur långt är du?’… att det blir ett mått på kunskap. Det måste ju ändå vara förståelsen bakom som är måttet.” Detta, den djupare förståelsen, i kombination med att hon lyfter fram hur viktigt det är att arbeta med det matematiska språket visar på att hon även har ett principiellt synsätt i sin undervisning. Det finns även fragment i undervisningen som mer är av ett procedurinriktat synsätt: ”… Det är mycket repetition av sådant som många jobbat med innan, och man gör någon kort introduktion eller genomgång i början på en lektion. /.../ vi har utgått ganska mycket ifrån stoffet som boken tar upp...” Repetition utifrån boken hänger samman med ett procedurinriktat synsätt.

Hon har ett problemlösande synsätt på uppfattningarna om elevernas kommunikation i matematik. ”Och då får man ju igång ett större samtal runt det [ingångsfrågor], det tar inte slut liksom, det föder mer hela tiden. Så att man försöker, eller så, vida frågeställningar som kan uppfattas på olika, av olika, av många elever, för då, om någon tycker si, så tycker alltid någon annan någonting annat.” Hennes principiella synsätt kommer även fram i hennes uppfattning om vad eleverna får ut av att kommunicera matematik: ”Det är ju egentligen att man sätter ord på vad det är man gör /.../ för att förklara för sig själv en gång till, hur jag tänker, fast med mina egna ord. /.../ Många gånger tror jag inte det är förrän man får prata om det, som man verkligen får den här aha-upplevelsen.”

5.6 Sammanfattande resultat

Beskrivning av lärarnas uppfattningar i matematik utifrån kategorierna kopplat till deras uppfattningar om elevers kommunikation i matematik.

Sju av lärarna uppger att de prioriterar elevernas kommunikation i matematik högt. De kan motivera varför det matematiska språket och/eller kommunikation i matematik bör ske, och de ger ett eller flera exempel på hur de kan arbeta för att stimulera elevernas kommunikation i matematik. Dessa lärare är:

Aina
Har främst ett problemlösande synsätt, i kombination med ett principiellt och procedurinriktat.

Lilian
Gunilla
Har kombinationer av problemlösande, principiellt och procedurinriktat synsätt.

Monika
Susanne
Andrea
Har främst ett problemlösande synsätt, i kombination med principiellt, och har fragment av procedurinriktning.

Anette
Har främst ett problemlösande synsätt, i kombination med principiellt. Är dock procedurinriktad i synen på undervisning.

Två lärare uppger sig inte prioritera elevernas kommunikation i matematik lika högt. De motiverar inte användningen av ett matematiskt språk eller varför kommunikationen bör ske och ger inte heller exempel på övningar. Dessa är

Karin
Har främst ett procedurinriktat synsätt, delvis i kombination med ett problemlösande. Däremot finns inga fragment av principiellt synsätt.

Inger
Har ett mer uttalat procedurinriktat och principiellt synsätt, med fragment av problemlösande synsätt.

Fem av lärarna; Aina, Andrea, Lilian, Anette och Susanne berättade att de lade mycket fokus på det matematiska språket, och för dem var kommunikation i matematik också mer kopplat till användningen av matematiska begrepp. Dessa lärare hade starka drag av ett principiellt synsätt. Matematik som ett språk eller matematiska samtal togs inte upp under intervjun av de lärarna som hade ett mer procedurinriktat synsätt.

Två av lärarna, Anette och Gunilla, hade ett problemlösande synsätt i sina uppfattningar om matematik och lärande, men däremot en större betoning på procedurinriktning i uppfattningen om undervisningen. Med andra ord var deras uppfattningar om matematik och

lärande inte lika överensstämmande med uppfattningen av undervisning.

6. Diskussion

6.1 Resultatets centrala drag

Genom vår intervjustudie med fenomenografisk ansats har vi analyserat nio lärares uppfattningar om matematikens natur, lärande, och undervisning och kopplat detta till deras syn på kommunikation i matematik. Vi har fått fram tre olika kategorier av synsätt, som vi kallar för *problemlösande synsätt, principiellt synsätt* och *procedurinriktat synsätt*. Utifrån vår analys tolkar vi att samtliga lärare har minst två synsätt, varav ett kan vara mer dominerande, och ett annat mer förekomma som fragment. Flertalet av lärarna tolkar vi ha mer eller mindre samtliga tre synsätt, där ett eller ibland två synsätt dominerar. Då vi kopplar lärarnas synsätt till deras uppfattning om kommunikation i matematik, finner vi tendenser i två olika riktningar. Lärarna som vi anser vara främst av den problemlösande kategorin, eller har den i kombination med ett principiellt synsätt, tolkar vi som att de prioritera elevernas kommunikation i matematik mer. De kan i olika grad motivera varför det är bra med ett matematiskt språk, och/eller varför det är bra att kommunicera matematisk med andra. T.ex. tycker de att det är viktigt att utgå ifrån elevernas tankar och idéer när de arbetar och de uppfattar att eleverna lär sig matematik genom att de får sätta ord på sina tankar, tankar som vidgas genom en process. De anser att kommunikationen medverkar till att eleverna lär sig att det finns olika sätt att tänka, och att den problemlösande kommunikationen kan vara tillämpbar även i andra vardagsnära situationer, som inte har med matematik att göra. Dessa lärare ger även mer eller mindre exempel på hur man kan arbeta med kommunikation på lektionerna.

Det är dock intressant att två av dessa lärare har ett problemlösande synsätt i sina uppfattningar om matematik och lärande, men däremot en större betoning på procedurinriktning i uppfattningen om undervisningen. Med andra ord är deras uppfattningar om matematik och lärande inte lika överensstämmande med hur de beskrev sin undervisningen.

Två lärare tolkar vi som att de inte prioriterar elevernas kommunikation i matematik lika högt. Bägge två har även ett procedurinriktat synsätt. Den ena har delvis problemlösande synsätt, men saknar helt principiellt synsätt. Hon lyfter inte det matematiska språkets betydelse för förståelsen. Hon uppgav att hon vill arbeta mer med problemlösning än vad hon gör, men kunde enbart delvis motivera varför det skulle vara bra.

Den lärare som ger minst intryck av att prioritera elevernas kommunikation i matematik har enbart fragment av ett problemlösande synsätt. Hon har främst ett principiellt- och procedurinriktat synsätt. Hon motiverar relativt svagt varför det är bra för eleverna att kommunicera matematisk och hon har få och otydliga exempel på hur man ska kunna arbeta med det. Bägge två uppfattar vi som att de är fokuserade på att eleverna ska komma fram till lärarens rätta svar när matematik kommuniceras.

6.2 Studiens begränsningar

Vi är medvetna om att den analysmetod vi använt oss av inte är helt objektiv, vilket inte heller är något att eftersträva. Beskrivningen av de tre kategorierna vi gjorde är en möjlig sådan,

som kanske mer erfarna och kunniga personer inom detta kunskapsområde skulle organisera på ett annorlunda sätt. Vi är medvetna om att beskrivningarna av de tre kategorierna ibland kan överlappa varandra. Detta har ibland försvårat att tydliggöra våra tolkningar av lärarnas kategoritillhörigheter i beskrivningen av deras enskilda uppfattningar om matematik och elevernas kommunikation i matematik.

En annan begränsning i studien är att vi enbart gjort intervjuer. Studier visar på att det kan vara stora skillnader på vad en lärare i en intervju beskriver som sin uppfattning om matematik, lärande och undervisning jämfört med den undervisning som faktiskt sker (Pehkonen, 2001, s 237f). Vårt syfte var dock att ta reda på lärarnas uppfattningar och inte vad de i själva verket gör. Observationsstudier på de intervjuade lärarna som kompletterande metod hade gett en mer täckande bild. Detta fanns tyvärr inga möjligheter till det på grund av den korta tid vi hade till vårt förfogande.

6.2.1 Generaliserbarhet

Vi är medvetna om att de nio lärare vi intervjuat inte är ett representativt urval för alla lärare som undervisar i matematik för tidigare åldrar. Då vi framför allt av tidsbegränsning fick använda oss av tillgänglighetsprincipen vid urvalet blev det inte den spridning av läraruppfattningar som är optimal, och skillnaderna i uppfattningar blev därför inte så stora. Vi kan ana att de lärare som vi på kort varsel frivilligt ställde upp på intervju utan någon form av ersättning var positivt inställda till matematik, och därför också mer reflekterande och medvetna om sina uppfattningar. På två av skolorna, skola C och D, hade skolutvecklingsprojekt i matematik nyligen initierats. Detta kan säkert ha påverkat dessa lärares svar. Tre av de fyra lärarna på skola C ingår i samma arbetslag och detta kan ha haft en negativ påverkan på spridningen av skilda uppfattningar mellan dessa lärare.

6.2.2 Reliabilitet

Vår reliabilitet anser vi vara god. Vi gjorde omfattande förberedelser för att intervjuerna skulle genomföras så likstämmigt som möjligt. Provintervjun samt att vi var närvarande vi varandras två första intervjuer ger styrka åt att intervjuerna kunde genomföras så lika som möjligt. Att vi var två studenter som närvarade vid de två första intervjuerna torde inte ha påverkat de två respondenterna, men går inte heller att bortse ifrån. Vi är också fullt medvetna om att vi är ovana intervjuare. Även om vi försökte hålla oss efter vår intervjuguide och ha så lika förutsättningar som möjligt vid intervjutillfällena, så var det inte exakt samma förutsättningar för respondenterna. En del hade tid att passa efter intervjun, och var lite stressade av det, medan en del inte hade det, och därmed var mer avslappnade. Vi höll oss dock alltid till vår i förväg bestämda tidsmarginal på maximalt 30 minuter. Vi upptäckte efter hand att intervjuerna gick smidigare mot slutet då vi blivit lite varma i kläderna. Detta påverkade på vilket sätt vi kunde ställa följdfrågor och uppmana respondenterna till mer uttömmande svar. Därmed fick vi eventuellt uttömmande svar från de tre sista lärarna vi intervjuade. Bandinspelningen och den noggranna transkriberingen minimerade risken att feltolka eller missuppfatta respondenterna. Detta stärker reliabiliteten.

6.2.3 Validitet

Syftet med vår studie var att ta reda på lärares uppfattningar om matematikens natur, om lärande och undervisning i matematik och hur lärarna såg på kommunikation i matematik och om det fanns några samband däremellan. Eftersom vi enbart behandlar de nio lärarnas

uppfattningar utifrån deras egna beskrivningar kan vi inte vara säkra på att det verkligen är deras uppfattningar. Alltså att det de säjer verkligen är det de står för. Enligt Pehkonen (2001) behöver det inte alltid vara fallet, eftersom lärare ibland kan svara utifrån sina ytuppfattningar. De kan ibland svara det de tror man vill höra (s.237f). Därmed får vi svårigheter med validitet i förhållande till syftet ovan. Sambanden mellan uppfattningarna kanske då blir missvisande. De frågor vi ställde i intervjuerna har samtliga lärare svarat på. Utifrån dessa svar har vi funnit tre kategorier av synsätt. Alla lärare kan kategoriseras till minst en kategori. Validiteten är ett mått på hur väl våra kategorier fångar all tillgänglig data. Då vår kategoribeskrivning fångar alla data förbättrar detta validiteten. Dessutom styrks vår kategoriindelning utav liknande indelningar i Thompsons (1992) forskning (s. 132). Vi har även analyserat samtliga intervjuer var och en och därefter diskuterat gemensamma ståndpunkter vilket styrker validiteten.

6.3 Resultaten kopplade till styrdokumenten

Lärarna som vi tolkar har ett problemlösande synsätt nämner att undervisningen ska vara verklighetsförankrad, och att matematiken finns runt omkring oss i vardagen. Flera av lärarna nämner just också att matematikkunskaperna behövs för att kunna klara av att lösa vardagsproblem. Aina sammanfattar detta med ”… man ska klara av sin vardag /…/ du ska gå och handla, du ska mäta, du ska göra jämförelser, kunna ta till dig information...” Detta synsätt harmonierar väl med syftena i kursplanen för matematik som just tar upp vikten av att eleverna ska utveckla sådana kunskaper i matematik som behövs för att fatta välgrundade beslut i vardagslivets många valsituationer” (Skolverket, 2000). Sett till lärarnas egna uppfattningar om sin syn på matematiken och på hur undervisningen bör gå till så har styrdokumenten implementerats i deras synsätt. Å andra sidan, som Pehkonen tar upp, kan det vara så att lärarna anpassar vad de säger efter kursplanen och benämner sin undervisning på ett sådant sätt att den står sig väl mot styrdokumenten (Pehkonen, 2001 s. 236).

De lärarna som framstår ha ett framträdande principiellt synsätt betonar betydelsen av ett matematiskt språk och matematiska begrepp. Detta klingar också väl med styrdokumenten. Ett syfte med matematikundervisningen är att ”... utveckla elevens intresse för matematik och möjligheter att kommunicera med matematikens språk och uttrycksformer” (Skolverket, 2000). Lärarna med ett principiellt synsätt sätter också värde i att eleverna ska se matematikens struktur och mönster, vilket också tas upp i kursplanens syfte: ”… skall också ge eleven möjlighet att upptäcka estetiska värden i matematiska mönster, former och samband...” Även här kan det givetvis vara så att lärarnas uppfattningar inte överensstämmer med hur de agerar i praktiken.

En tänkbar slutsats vi kan spekulera kring är om de lärare som har både ett problemlösande och principiellt synsätt lättare kan ta till sig kursplanens strävansmål som rör elevernas kommunikation i matematik (våra kommentarer inom parentes):

> – inser värdet av och använder matematikens uttrycksformer, (kopplar vi till ett principiellt synsätt)
> – utvecklar sin förmåga att förstå, föra och använda logiska resonemang, dra slutsatser och generalisera samt muntligt och skriftligt förklara och argumentera för sitt tänkande, (både principiellt och problemlösande synsätt)
> – utvecklar sin förmåga att formulera, gestalta och lösa problem med hjälp av matematik, samt tolka, jämföra och värdera lösningarna i förhållande till den ursprungliga problemsituationen”, (sammanfaller med ett problemlösande synsätt) (Skolverket, 2000)

Vi kan också vända på resonemanget, och fråga oss hur de två lärarna som inte har båda dessa

synsätt starkt representerade följer styrdokumenten? Karin nämner att hon vill arbeta mer med problemlösning och mer vardagsförankrat, men hon prioriterar inte detta enligt vår tolkning. Utifrån det hon säger verkar hon inte heller ha de matematiska begreppen klart för sig. Frågan är hur hon når den ”balans mellan kreativa, problemlösande aktiviteter och kunskaper om matematikens begrepp, metoder och uttrycksformer” som krävs för att framgångsrikt kunna utöva matematik (Skolverket, 2000)? Inger, som enbart visar på fragment av ett problemlösande synsätt i sin uppfattning om matematikens natur, men inte om lärandet eller undervisningen, uttryckte inga tankar om syftet med att eleverna ska kommunicera matematik, men hon poängterade att det är viktigt. Kan det vara så att om lärare inte har ett problemlösande synsätt inte heller kan följa styrdokumentens krav på att ”Skolan skall sträva efter att varje elev lär sig att lyssna, diskutera, argumentera och använda sina kunskaper som redskap för att formulera och pröva antaganden och lösa problem, reflektera över erfarenheter och kritiskt granska och värdera påståenden och förhållanden” (Skolverket, 1994)?

6.4 Resultaten relaterade till tidigare forskning

6.4.1 Kategoriindelning

De tre synsätt som vi kategoriserat har en hel del likheter med de synsätt som Ernest (1988) beskrivit (Ernest i Thompson, 1992, s. 132). Från denna artikel hade vi hade fått med oss en tänkbar grundmodell i hur man skulle kunna gruppera lärare efter olika uppfattningar om synen på matematik, lärande och undervisning. Våra kategoribeskrivningar uppstod delvis därifrån, efter att vi noga läst igenom alla intervjuer och gemensamt såg liknade samband som påminde om de Thompson beskriver. Däremot definierade vi kategorierna lite annorlunda. Vi hittade vissa egna samband som skiljde sig från Ernests modell. Därav uppkom även vissa olikheter i kategoribeskrivningarna. Ernests kategoribeskrivning rör synen på matematikens natur, men vi har utvidgat våra kategorier till att även inbegripa lärarnas syn på hur man lär matematik och lärarnas syn på undervisning i matematik.

En av likheterna är att vi båda har en kategori som vi kallar problemlösande - det Ernest kallar ”Problem solving view.” Matematiken ses där som en dynamisk process och öppna frågor diskuteras och utifrån detta växer kunskapen fram. Det Ernest kallar ”…ett fält mänsklig skapelse och uppfinning…” (Thompson 1992, s 132, vår översättning) har vi byggt vidare på då vi sett att många av de lärare vi intervjuat lyfter fram det kreativa och verklighetsförankrade aspekterna av matematiken. Vi har också lyft in en djupare mening av problemlösning som några av lärarna lyfte fram; problemlösning i matematik ger kunskaper i problemlösning i andra sammanhang. I vår studie var det också flera av lärarna som betonade vikten av att våga pröva sina tankar och idéer, och detta har vi lyft in i det problemlösande synsättet. Ernest tar inte upp dessa aspekter i sin kategoriindelning.

Vi har också en kategori som vi kallar procedurinriktad och som Ernest kallar ”The Instrumentalist view.” Gemensamt för dessa är att matematiken ses som en verktygslåda. Ernest beskriver det som att matematik består av en mängd, till synes osammanhängande, regler, lagar och färdigheter som den tränade matematikern kan använda sig av för att nå ett slutresultat. Vi såg bland våra lärare att med detta synsätt associerade de matematik oftare med siffror och till att matematik är ett mer avgränsat undervisningsämne, till skillnad mot det problemlösande synsättet då matematik mer ses i vardagens problem. Till vår kategori har vi också kopplat den synen på undervisning som hänger samman med att läraren är mest inriktad på att lära ut metoder, eleverna ska lära sig procedurer, hur man går till väga. Färdighetsträning och automatisering eftersträvas med detta synsätt. Vi såg också att med

detta synsätt på undervisningen så verkade läraren ofta styrd av läroboken. För några av lärarna framstod läroboken då som en trygghet där färdighetsträning av procedurer lärdes in. Några av lärarna uttryckte att de var medvetna om att de var mer styrda av läroboken än de önskade.

Vår tredje kategori, som vi kallar för principiell, skiljer sig en del från Ernests platonistiska synsätt. Ernest lyfter fram att lärarna med det platonistiska synsättet ser matematiken som en statisk produkt som består av logiska sanningar. Dessa resonemang har vi inte riktigt fått fram av de lärare vi intervjuat. Däremot har de lärare som vi kategoriserat till ett principiellt synsätt poängterat att matematik handlar om struktur och logik för att nå en djupare förståelse. Skillnaden mellan principer och regler, som nämns i det procedurinriktade synsättet, är att principer mer handlar om matematikens grundförutsättningar (Nationalencyklopedins Internettjänst 2006), medan regler kan man använda utan någon egentlig förståelse. De lärare som vi karaktäriserat ha ett principiellt synsätt har också lyft fram att matematik handlar mer än bara om aritmetik, om att se mönster och geometriska former. Vikten av användningen av ett matematiskt språk kopplar vi också till denna kategori, att lära sig matematikens språk handlar också om att lära sig principer.

En orsak till att vi inte helt kunde utgå från Ernests kategorier kan vara att han studerat engelsktalande matematiklärare främst för de högre åldrarna. Det kan hända att vi fått mer lika kategoriindelning om vi intervjuat lärare som undervisar i matematik för de senare åldrarna. Det spelar säkert också in att svenska lärare har en annan egen matematikbakgrund än de engelsktalande lärare Ernest baserar sina teorier på.

6.4.2 Kommunikation

I vårt resultat kan vi se att de flesta lärarna uttrycker sig lägga stor vikt vid elevernas kommunikation i matematikundervisningen. Löwing (2004) förklarar detta med att problemlösning infördes i Lgr 80, och många lärare kombinerar problemlösning med att eleverna får ”prata matematik.” Hon lyfter frågan om problemlösningen har blivit ett självändamål och ett sätt att variera undervisningen snarare än ett sätt att lära matematik (Löwing, 2004, s. 131). Dessa tankar får vi också när vi analyserat intervjuerna, och här tycker vi oss kunna urskilja skillnader. Sju av lärarna tolkade vi ha både ett principiellt och problemlösande synsätt på matematikens natur och hur man lär sig matematik. De ger olika exempel på hur kommunikationen kan stimuleras i matematikundervisningen, de nämner till exempel öppna frågor, kluringar och problemlösningar. De har också argument för dessa arbetsmetoder och kan argumentera för betydelsen av elevernas kommunikation. Det kan mycket väl vara så att dessa lärare verkligen prioriterar elevernas kommunikation i matematik och att de har syften och mål med detta.

Men, vi kan också se att ett par av dessa lärare som vi tolkat har ett problemlösande synsätt på matematikens natur och lärande, beskriver ett mer procedurinriktat synsätt på undervisningen, till exempel Anette och Gunilla. Det kan finnas olika skäl till detta, så som att Anette undervisar i en speciell grupp med endast några få elever som behöver extra stöd. Löwing (2004) beskriver i sin studie hur lärarna själva ansåg att de hade ett problemlösande synsätt, men i själva verket förekom det sällan aktiviteter där eleverna fick skapa eller upptäcka matematiken (s. 132). En möjlig tolkning vi kan göra, är att lärarna vid intervjun svarat utifrån vad de tror att de borde svara, utifrån vad de vet står i styrdokumenten om hur undervisningen ska bedrivas. Denna tolkning kan styrkas utifrån Thompsons (1992, s.130) och Pehkonens (2001, s. 237f) teorier, att delar av styrdokumentens normer enbart kan bli

ytuppfattningar hos lärarna, så att det de uttrycker som sina uppfattningar egentligen blir motsägelsefullt mot det de står för. Kanhända har dessa lärare inte arbetat och reflekterat tillräckligt över sitt arbetssätt, i förhållande till förändringar som skett i styrdokumenten.

Vi har också två lärare, Karin och Inger, som inte framstår att prioritera kommunikationen i undervisningen lika högt. För Karins del kan detta bero på att hon saknar principiellt synsätt och inte verkar se betydelsen av matematikens språk. Hon tycker det är bra att eleverna får diskutera problemlösningar, för det är ett roligt sätt att arbeta på. Har problemlösningen blivit ett självändamål med denna inställning, som Löwing (2004) uttrycker det (s. 132)? Karin var även den lärare som hade kortast utbildning i matematik och en av dem som hade mest procedurinriktat synsätt. Med tanke på dessa två orsaker skulle det kanske kunna finnas en koppling med att varför hon inte framstår att prioritera den matematiska kommunikationen med eleverna. Wistedt (2001) skriver just om lärarens ämneskunskaper som en väsentlig förutsättning för att kunna lyfta upp matematiken utifrån elevernas erfarenheter (s.227), och Löwing (2004) att det kan uppstå komplikationer i den matematiska kommunikationen i undervisningen med ett alltför procedurinriktat arbetssätt (s.250). Detta är enbart spekulationer.

Inger å andra sidan säger sig vara medveten om att språket är viktigt, men har väldigt tunt argument för detta och ger inga exempel på hur man kan arbeta. Inger är också den lärare som enbart har fragment av problemlösande synsätt. Hon har enbart utbildning i matematik sen 70- talet, vilket kan ha inneburit att hon inte har arbetat aktivt med att ta till sig ett kommunikationsinriktat och problemlösande arbetssätt. Även detta är enbart spekulationer.

Ska vi då tolka detta som att det krävs att lärarna har ett starkt problemlösande synsätt både i sin syn på matematikens natur, hur man lär sig matematik men också i sina uppfattningar om undervisningen, för att de ska kunna arbeta framgångsrikt med problemlösning? Detta är en intressant tanke, men inga slutsatser vi kan dra eftersom vi bara bygger våra resultat på lärarnas uppfattningar, och det hade krävts längre observationsstudier för att kunna studera hur deras undervisning främjar elevernas kommunikation i matematik.

Under intervjuerna uppmärksammade vi att flera lärare nämnde betydelsen av att lära eleverna ett matematiskt språk. Wistedt (2001) skriver att matematikens språk och begrepp är en kulturyttring som många barn först lär sig i skolan, eftersom det är så specifikt för sig (s. 220f). Andrea säger i intervjun: ”… det är ju ytterligare ett språk att förstå…” Susanne nämner även det matematiska språket som ett verktyg till att förstå varandra internationellt. Aina, och Gunilla tar upp det matematiska språket eller dess begrepp som en viktig bit i elevernas matematikinlärning, och till exempel Anette uttrycker det såhär: ”Annars är det är ju viktigt att använda rätt begrepp tycker jag, annars lär de sig det [matematiska språket] aldrig /---/ det kommer upp hela tiden sen, i hela deras liv.” Detta går i linje med Löwings synpunkt om vikten av att eleverna lär sig behärska begrepp och terminologi, för att kunna ta till sig vidare matematikundervisning (2004, s. 123 ff). Vi märkte att till exempel Aina lade extra betoning på att jobba med begreppen, och visade med ett exempel på hur man skulle kunna jobba mer medvetet. Hon berättar att hon hade börjat med en matteordlista tillsammans med barnen. Andrea visade också på en medvetenhet, genom att hon sa att hon väver in det formella språket parallellt med vardagligt språk, så att eleverna ska kunna ta till sig det i den takt de klarar av: ”… det gäller ju att barnen förstår och är med på det [matematiska begrepp], men att man använder kanske språket parallellt för att övergå mer och mer till att använda de korrekta uttrycken.” Genom att växla mellan olika diskurser och medvetet använda begrepp och termer, menar Risbeck (2000), kan eleverna få hjälp att ta

steget över till en mer matematisk diskurs (s. 52 ff), vilket är en förutsättning för mer avancerad och abstrakt matematikinlärning, enligt Löwing (2004, s. 123 ff).

En annan intressant aspekt som vi såg i resultatet var att några av lärarna motiverade förståelsen som grund till varför matematiska samtal var bra. Susanne beskriver det så här: ”… många gånger tror jag inte det är förrän man får prata om det, som man verkligen får den där aha-upplevelsen… jag har en klar tanke och försöker förklara för någon annan, men om den personen inte förstår, så måste jag ju försöka omformulera mig på något annat sätt, och då får jag ju tänka ytterligare ett steg. Och vidga mina tankar också.” Här visar hon väldigt tydligt på den aha-upplevelse, eller förståelse, som uppstår genom att man pratar och uttrycker sig med sina egna ord inför andra och i ett andra led startar reflektionsprocesser. Det är just detta Lundberg belyser (2002, s. 25), och som även visar på det Johnsen Hoines (1997) uttryckt att språket är ”… ett fundamentalt redskap i lärandeprocessen...” (Lundberg, 2002, s. 22). Även Lilian betonade att matematiska samtal var utvecklande för eleverna och uttrycker det såhär: ”Det är bra för förståelsen /---/ man får tänka själv.” Inger däremot motiverade aldrig riktigt varför det var bra för förståelsen trots att hon uttryckte det som en konsekvens av samtalet.

Risbeck (2000) nämnde även utifrån sina studier, att en anledning till att många elever hade svårt för att ta till sig det matematiska språket var att en del lärare inte hjälpte eleverna att kontextualisera det i vardagliga sammanhang. Hon kunde se att allt för få lärare grep in i de matematiska diskussionerna de anordnade för eleverna. Detta medförde att matematiken inte blev medvetandegjord för dem (52 ff). Som exempel på detta har vi Inger som synes bara ta för givet att eleverna diskuterar matematik, när hon tilldelar dem gruppuppgifter. Några av lärarna vi intervjuade; Aina, Monika, Gunilla och Andrea, påpekade dock vikten av att koppla matematiken till elevernas mer vardagliga sammanhang för att belysa och lyfta upp matematiken runt omkring dem. Andrea beskriver det såhär: ”Det är ju att prata om det här och att göra det, att sätta ord på matten, att göra att den känns mer vardaglig /…/ att plocka ner det från att det är något konstigt påhittat till att det är någonting som rör oss alla.”

6.5 Uppnående av syfte

Syftet med vårt examensarbete var att undersöka och kategorisera lärares uppfattningar om matematik, uppdelat i matematikens natur, lärande och undervisning, samt att studera eventuella samband mellan dessa uppfattningar och lärarnas uppfattningar om elevernas kommunikation i matematik. Vi anser att vårt syfte har uppnåtts då vi funnit olika uppfattningar om matematik vilka vi kunnat kategorisera i tre olika kategorier. Vi kunde också urskilja skillnader i lärarnas uppfattningar om elevernas kommunikation i matematik, och vi kunde se vissa samband mellan de tre olika kategorierna av uppfattningar i matematik och uppfattningarna om elevernas kommunikation i matematik.

6.6 Didaktiska reflektioner och framtida forskning

Den bild som Skolverket ger i Nationella utvärderingen av grundskolan 2003 stämmer inte med den bild som våra intervjuade lärare ger av sin syn på matematikundervisningen i skolan. Då det är lärarnas uppfattningar, och inte vad som faktiskt sker, som vi undersökt, så kan vi varken bekräfta eller förkasta bilden från NU-03. Däremot kan vi se att flertalet av lärarna, som har både ett problemlösande och principiellt synsätt, har tankar och ambitioner om matematik och matematikundervisning som mer strävar mot läro- och kursplanens ökade

betoning av kommunikation i undervisningen. Om det är så, skulle man då kunna satsa mer på långsiktig fortbildning för att fler lärare ska få utöka sina synsätt? Detta är också viktiga frågor att diskutera under lärarutbildningen. En intressant forskningsfråga tycker vi skulle vara: Vad har nyexaminerade lärare från det nya lärarprogrammet för uppfattningar om elevers kommunikation i matematik? En annan tanke vi har är om de lärare som utbildat sig från och med att Lgr 80 ställdes i kraft och efter, har tendenser åt en mer kommunikationsinriktad syn på hur matematikundervisning ska bedrivas jämfört med dem som fått en tidigare utbildning? Detta med tanke på att de först nämnda troligtvis från början har haft med sig problemlösning som en tänkbar arbetsmetod utifrån utbildningen.

Något annat vi skulle tycka vara intressant att forska vidare kring är vem det är som faktiskt kommunicerar i matematikundervisningen. Är det så att några av de lärare vi intervjuat sätter likhetstecken mellan kommunikation om matematik och envägskommunikation där läraren förklarar för eleven? Det är inget vi fått fullständig klarhet i utifrån intervjuerna och inte kan bedöma eftersom vi enbart utgått från lärarnas uppfattningar. Vi vet inte heller vad som kommuniceras och hur diskussionerna förs, och om dessa samtal verkligen leder till bättre kunskaper i matematik. Vi tror det skulle behövas, som tidigare nämnts i uppsatsen, observeringsstudier för att tyda ut detta. Vad vi kan hoppas på är att de lärare vi intervjuat får möjligheter att verkligen praktisera alla de tankar de har kring kommunikation i matematik, och diskutera detta med kollegor, erfarna som nyutbildade. Då tror vi att det finns hopp om att målen om kommunikation i matematik kan slå igenom bättre.

Referenslista

Litteratur

Johansson, B. och Svedner, P-O. (2001). *Examensarbetet i lärarutbildningen. Undersökningsmetoder och språklig utformning.* Uppsala: Kunskapsföretaget.

Lantz, A. (1993). *Intervjumetodik*. Lund: Studentlitteratur.

Lundberg, I och Sterner, G. (2002). Matematik och språk. I NCM:s rapport 2002:2, *Läs- och skrivsvårigheter och lärande i matematik* (s. 15-26). Kungälv: Grafikerna Livréna.

Löwing, M. (2004). *Matematikundervisningens konkreta gestaltning. En studie av kommunikationen lärare-elev och matematiklektionens didaktiska ramar*. Göteborg: Kompendiet.

Pehkonen, E. (2001). Lärares och elevers uppfattningar som en dold faktor i matematikundervisningen. I B. Grevholm (Red.), *Matematikdidaktik- ett nordiskt perspektiv* (s.230-256). Lund: Studentlitteratur.

Riesbeck, E. (2000). *Interaktion och problemlösning. Att kommunicera om och med matematik*. Linköping: UniTryck.

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

Skolverket. (2004). *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003.* Sammanfattande rapport. Rapport 250. Stockholm: Skolverket.

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

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

Wistedt, I. (2001). Rum för samtal. I B. Grevholm, (Red.), *Matematikdidaktik- ett nordiskt perspektiv* (s. 219-229). Lund: Studentlitteratur.

Internetkällor

Nationalencyklopedins Internettjänst (2006), http://www.ne.se

Skolverket. (1994). *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet (Lpo 94)*. Hämtat dec 2006, från http://www.skolverket.se/publikationer?id=1069

Skolverket. (2000). *Grundskolans kursplaner och betygskriterier*. Stockholm: Skolverket. Hämtat dec 2006 från http://www3.skolverket.se/ki03/front.aspx

Bilaga A

Intervjumanual

Uppvärmningsfrågor…
Vilken utbildning har du?
Vilken utbildning i matematik har du? Ev kompetensutveckling/fortbildning?
Vad har du för arbetserfarenhet?
Hur ser din aktuella arbetssituation ut? Vilka klasser/åldrar undervisar du?

Huvudfrågor
Punktsatserna används som avcheckning och eventuella underfrågor att ställa om svaren ej blir tillräckligt uttömmande.

1. Vad betyder matematik för dig? Utveckla!
Vad är matematik?
När använder man matematik?
Vad associerar du till matematik?

2. Hur menar du att man (elever och lärare) lär sig matematik? Utveckla!
När lär man sig matematik?
Var lär man sig matematik?
Hur lär man sig matematik?
I vilka situationer lär man sig matematik?

3. Hur undervisar du i matematik?
Vilka metoder/arbetssätt använder du?
Vilka arbetsformer används? Enskilt/grupp/helklass?
Hur går genomgångar till?
Hur planerar du lektionerna?
Vad påverkar hur du planerar lektionerna? Ge exempel
Hur motiverar du att undervisningen är upplagd som den är?
Hur sker kontakten mellan dig och eleverna under lektionen?
Hur reflekterar du runt dina lektioner?
Vad reflekterar du över då?

4. Kommunikation – hur ser du på hur lärare och elever samtalar om matematik?

”Att kommunicera matematik” – vad betyder det för dig?
När sker samtal om matematik i undervisningen? Kan du ge exempel?
Vad har du för idé med samtalen?
Vad samtalar man om vid ovanstående? Samtal elev-lärare? Samtal elev-elev?
Hur vet du att eleverna pratar matematik och inte om annat?
Vad får eleverna ut av att samtala om matematik?
Hur använder du dig av de matematiska begreppen när du undervisar? Motivera... ge exempel!
Vilka speciella uppgifter/arbetssätt använder du för att eleverna ska ”prata matematik”?
Vilka frågor ställer du för att få igång samtal om matematik?
Hur ställs frågorna?
Reflekterar du med dina kollegor om elevernas muntliga kommunikation i matematik?
Hur tolkar du kursplanen: ”… utbildningen i matematik ska ge eleverna möjlighet att utöva och kommunicera matematik i meningsfulla och relevanta situationer.” Vi har redan pratat om detta, men kan du berätta något mer?

Standardföljdfrågor:

Kan du utveckla det mer?

Berätta mer!

Ge exempel!