



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Elevers möjligheter till kommunikativ matematik i klassrummet

”En kvalitativ och kvantitativ studie om elevers möjlighet till matematiska
helklassdiskussioner i grundskolans tidigare år”

Cecilia Larsson & Soudabeh Farhani

LAU370 & LAU390

Handledare: Ola Helenius

Examinator: Jesper Boesen

Rapportnummer: HT10-2480-09



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Abstract

Examensarbete inom lärarutbildningen

Titel: Elevers möjligheter till kommunikativ matematik i klassrummet

Författare: Cecilia Larsson & Soudabeh Farhani

Termin och år: HT – 2010

Kursansvarig institution: Sociologiska institutionen

Handledare: Ola Helenius

Examinator: Jesper Boesen

Rapportnummer: HT10-2480-09

Nyckelord: matematik, kommunikation, kompetenser, klassrum, lärare och elever

Sammanfattning

Syftet med denna undersökning är att ta reda på hur lärare uppmuntrar sina elever till att kommunicera matematik i helklass. Denna undersökning lägger fokus på om, hur och i vilken omfattning ett kommunikativt arbetssätt finns i klassrummet mellan elever, och hur läraren uppmuntrar detta sätt att undervisa. Undersökningen har bestått av tio kvalitativa intervjuer och tio kvantitativa observationer under matematiklektioner.

Det problem som vi sett under vår utbildning är att många barn upplever matematik som ett svårt och tråkigt ämne. Oftast är matematiklektionerna läroboksstyrda och innehåller väldigt lite verbal kommunikation mellan elever.

Detta gör skolämnet matematik intressant att forska om och som blivande lärare vill vi få en djupare förståelse för hur verksamma lärare uppmuntrar till verbal kommunikation under matematiklektioner med sina elever. Kommunikation sker dagligen mellan lärare och elever och även mellan eleverna själva. Men i vår studie har vi intresserat oss för hur lärarna använder sig av kommunikation mellan sig och eleverna och i vilken dimension eleverna tillåts samtala om matematiken med varandra i en helklassdiskussion. Vi vill därför undersöka vilket eller vilka arbetssätt lärarna använder sig av för att uppmuntra helklassdiskussioner i skolans tidigare år.

Resultatet av studien visar att samtliga lärare hade goda intentioner gällande kommunikativ matematik i klassrummet och hur viktigt det är med helklassdiskussioner. Samtliga lärare talade om att de försökte att kommunicera matematik till eleverna på ett spännande och lustfyllt sätt och att eleverna uppmuntras till att kommunicera med varandra. Det resultat vi kom fram till visar dock något helt annat. Helklassdiskussionerna förekom inte alls eller i en väldigt liten utsträckning. Den kommunikation som bedrevs i helklass bestod i huvudsak mellan lärare och elev och de flesta lektionsobservationerna visade att läroboken dominerade i undervisningen.

Förord

Vi är två lärarstudenter med inriktning mot de tidigare åldrarna. Vi har båda läst 15 poäng matematik för grundskolans tidigare år, det vill säga från förskoleklass upp till årskurs fem. Under vår studenttid och genom vår verksamhetsförlagda utbildning blev vi intresserade av hur elever fick möjlighet att kommunicera under matematikundervisningen. Vi fann detta intressant då vi båda anser att genom verbal kommunikation uppstår ett lärande som inte enbart kan ges via läroböcker. Vi tror att elever som uppmuntras att kommunicera med varandra och med läraren ges goda chanser till att utveckla inte bara ett matematiskt språk utan även ett större självförtroende till det egna tänkandet. Därför har vi valt att undersöka lärares uppfattning om kommunikativ matematik, genom intervjuer, och hur det ges uttryck genom deras lektioner, via observationer.

Vi har under skrivningsfasen försökt att arbeta tillsammans i den mån vi kunnat. Detta har vi gjort då vi anser att bådass tankar kring innehållet är av betydande slag. Vi anser att våra tankar och idéer har kompletteras av varandra. Dock har det ibland varit nödvändigt att arbeta enskilt då vi varit allt för tidspressade att hinna med alla moment i denna uppsats. Vi anser att vår arbetsinsats, trots enskilt arbete, varit likvärdig.

Vi vill rikta ett stort tack alla lärare som gjort det möjligt för oss att genomföra både intervjuer med dem och observationer under deras lektioner. Vi vill rikta ett stort tack till vår handledare Ola Helenius för det stöd han givit oss under processens gång. Ola har gett oss betydelsefulla råd och inspiration som gett oss nya infallsvinklar när det gäller matematik. Vi vill även ge ett varmt tack till varandra för många intressanta och givande diskussioner. Sist och inte minst vill vi tacka våra familjer för deras stöd och tålmodighet under uppsatsens gång.

Göteborg 2011-01-06
Cecilia Larsson

Göteborg 2011-01-06
Soudabeh Farhani

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 INLEDNING	5
1.1 Syfte och problemformulering	6
1.2 Avgränsningar	6
1.3 Begreppsförklaring	6
1.4 Matematik.....	6
1.5 Kommunikation.....	6
2. BAKGRUND	7
2.1 Litteraturredovisning	7
2.1.1 Kommunikationens betydelse för lärandet.....	7
2.1.2 Lärarens roll för kommunikativ matematik	8
2.1.3 Kommunikationsmönster	9
2.1.4 Matematik och språk	9
2.1.5 Matematiska kompetenser	10
2.2 Mål, styrdokument och nationella prov.....	11
2.2.1 Läroplanen i skolan	11
2.2.2 Kursplan för matematik.....	12
2.2.3 Nationellt prov i matematik.....	13
2.3 Teoriredovisning	14
2.3.1 Teorier om kommunikationens betydelse	14
2.3.2 Dialog i klassrummet	15
3. METODER FÖR DATAINSAMLING	15
3.1 Val och motivering av metod	15
3.2 Observation	16
3.3 Vad som skall observeras.....	16
3.4 Hur registreringen skall gå till under observationerna.....	16
3.5 Intervju	16
3.6 Urval av plats och undersökningsgrupp	17
3.7 Genomförande	17
3.8 Genomförande av intervjuer.....	18
3.9 Genomförande av observationer	18
3.10 Bearbetning av data.....	18
3.11 Bearbetning av intervjuer	19
3.12 Bearbetning av observationer.....	19
3.13 Validitet, reliabilitet och generaliserbarhet	20
3.14 Etiskt ställningstagande.....	21
4 ANALYS	21
5. Resultat	26
5.1 Vad anser lärarna om helklassdiskussioner under matematikundervisningen?	27
5.2 Sammanfattning av lärarnas syn på helklassdiskussioner under matematiklektioner....	27
5.3 Vilka kompetensmål används under helklassdiskussionerna?	28
5.4 Vilka undervisningssätt använder sig lärarna av för att uppmuntra till helklassdiskussioner?	28
6. DISKUSSION	28
6.1 Förslag till fortsatt forskning.....	31
7 Referenslista	32
8 Bilaga 1	34
9. Bilaga 2	35
10. Bilaga 3	36

1 INLEDNING

Under vår lärarutbildning vid Göteborgs universitet har vi fått tillfällen att genomföra vår verksamhetsförlagda utbildning på olika skolor runt om i Göteborg och dess kranskommuner. Det vi har noterat under dessa praktikperioder är att eleverna allt för ofta lämnades själva för att räkna i sina läroböcker under matematiklektionerna. Detta leder till att det sällan förekommer grupparbeten, diskussioner eller laborativa övningar i klasserna. År 2009 utförde skolinspektionen i samarbete med bland annat NCM (*Nationellt centrum för matematikutbildning*) och UFM (*Umeå forskningscentrum*) en kvalitetsgranskning som omfattade 23 grundskolor i 10 kommuner runt om i Sverige. Syftet med denna granskning gällde att ta reda på matematikundervisningens innehåll och ändamålsenlighet. Denna granskning resulterade i en dyster prognos som visade på att elever bland annat inte får den kunskap som de har rätt till och inte tillräcklig kunskap om målen i matematik. Det framkom även att matematiklektionerna till största del dominerades av läroboken vilket leder till liten kommunikation av matematiska fenomen (2009, s.9).

Enligt kursplanen för grundskolan skall eleverna ges den utbildning så att de kan få möjlighet att få utöva och kommunicera matematik i meningsfulla och relevanta situationer i ett aktivt och öppet sökande efter förståelse, nya insikter och lösningar på olika problem. Vidare kan man läsa att eleverna hämtar erfarenheter från omvärlden som ger dem underlag för att vidga sitt matematiska vetande och att matematik har när anknytning till andra ämnen. Därtill skall skolan sträva efter att eleverna utvecklar ett intresse för matematik och tilltro till det egna tänkandet och den egna förmågan att lära sig matematik och att använda matematik i olika situationer. Skolan skall även sträva åt att eleverna utvecklar sin förmåga att, förstå, föra och använda logiska resonemang, dra slutsatser, generalisera samt muntligt och skriftligt förklara och argumentera för sitt tänkande.

Under vår verksamhetsförlagda utbildning har vi stött på ett flertal elever; från årskurs ett – tre, som inte tyckt det vare sig är roligt eller särskilt spännande att arbeta med matematik i sina läroböcker. I vissa fall har vi noterat att eleverna inte kan knyta an den matematik de arbetar med i sina läroböcker till vardagssituationer. Ann Ahlberg betonar vikten av att eleven inte skall möta alltför stora formella krav i den tidiga matematikundervisningen. Om så är fallet kan eleven få uppfattningen om att matematik endast handlar om att skriva siffror och får på så vis inte känna den upptäckarglädje som matematiken har att ge (2000, s. 10).

I dagens kursplan nämns det bland annat att eleverna skall få uttrycka sig muntligt i matematik. Många gånger har vi märkt under de lektioner som vi närvarit vid att lärarna oftast ställer frågor om ett visst stoff som eleverna skall svara på. Om eleven svarar fel på frågan går den vidare tills någon av eleverna svarar rätt. De felaktiga svaren kommer sällan upp till helklassdiskussion för att reda ut hur och varför eleven tänkt på det sättet. Likt Dysthe anser vi att detta undervisningssätt kan ses som en monologisk utformning av lektioner i stället för en dialogisk utformning.

Med detta som utgångspunkt har vi intresserat oss för det verbala samspel som försiggår under 10 matematiklektioner och vidare hur lärare ser på kommunikation genom 10 intervjuer som är knutna till varje lektionstillfälle. Fokus har även lagts på kommunikationens karaktär och på vilken matematisk kompetens som kommer till uttryck. Denna undersökning har vi utfört då vi anser att den verbala kommunikationen är av största vikt i klassrummet för elevers matematikutveckling.

1.1 Syfte och problemformulering

Syftet med vår undersökning är att ta reda på förekomsten av kommunikativ matematik i klassrummet. Vi vill därför undersöka om, hur och i vilken omfattning ett kommunikativt arbetssätt finns i klassrummet.

- Har läraren någon medveten strategi för att få till stånd och ta till vara på matematisk kommunikation i helklass under lektionerna?
- Hur ser dessa strategier ut i klassrummet?

1.2 Avgränsningar

Matematik är ett väldigt stort och intressant ämne och har många olika aspekter där bland annat språk, dialog och begrepp erhålls. Vi har i denna undersökning valt att lägga fokus på hur läraren uppmuntrar sina elever till kommunikativ matematik i klassrummet med fokus på helklassdiskussioner och vilka matematiska kompetenser de innehåller. För att klargöra kommunikation, se under begrepp.

1.3 Begreppsförklaring

Nyckelorden matematik, kommunikation, kompetenser, klassrum, lärare och elever är termer som återkommer i vårt examensarbete. Då matematik och kommunikation återkommer till största del i denna undersökning vill vi beskriva dess innebörd innan. Nedan följer en beskrivning av dessa två nyckelord.

1.4 Matematik

I mer än 5000 år har människan använt sig av matematiken och den är än idag under utveckling. Matematiken används nästintill överallt såväl i vardagslivet som i yrkeslivet. Matematiken används även till stor del både i samhällsliga som i vetenskapliga verksamheter. Det språk som används i matematiken behövs för att tala om kvantiteter, olika mängder som vi kan räkna och/eller mäta som genererar i tal. Matematik inbegriper även att beskriva figurer och mönster. Vetenskap, teknik, ekonomi och handel är några exempel där dessa fenomen påträffas (NE, 2010; Boaler, 2009). Eva Riesbeck anser att det är den abstrakta natur som möjliggör allmängiltiga resonemang genom matematikens användbarhet i olika konkreta sammanhang. Språket kan sägas ha en bas och vara ett redskap som genererar förutsättningar genom att både tolka och därigenom förstå matematikens användbarhet (2008, s.9).

1.5 Kommunikation

Ett nyckelord i det här arbetet är kommunikation där fokus ligger på kommunikationen som finns under matematikundervisningen. Ordet kommunikation kommer ursprungligen från det latinska "communicare" som betyder "att göra gemensam" (Ahlberg, 2001, s 21). Wikipedia förklarar begreppet kommunikation på så sätt att: kommunikation är den process som sker när någon överför information från en punkt till en annan. Kommunikation ses vanligtvis som en tvåvägsprocess där ett utbyte av tankar, åsikter eller information sker antingen genom tal, skrift eller tecken (<http://sv.wikipedia.org/wiki/Kommunikation>, 2010-11-22). Nationalencyklopedin förklarar begreppet kommunikation på följande sätt: kommunikation är en överföring av information mellan människor, djur, växter eller apparater. Kommunikation

kräver dels ett språk eller en kod vari informationen uttrycks, dels ett fysiskt medium varigenom informationen överförs. Människan har primära behov av att kommunicera; det utgör ett villkor för en fullvärdig psykisk, social och kulturell utveckling. Kommunikation studeras inom flera vetenskaper, som beteende- och samhällsvetenskap, antropologi och botanik (www.ne.se/kommunikation, 2010-11-22).

Dagligen sker det kommunikation mellan lärare och elever och mellan eleverna själva. I denna studie har vi intresserat oss för hur lärarna uppmuntrar sina elever till att kommunicera under matematiklektioner. Vårt intresse kan sägas ligga i vilken utsträckning eleverna tillåts samtala med varandra och med läraren om matematik och vilken typ av kompetenser eleverna får uttrycka. Något att uppmärksamma är att denna undersökning lägger stor vikt vid kommunikation av samtalskaraktär och inte en envägskommunikation från lärare till elev. Det vill säga ett inlärningsätt där eleverna får möjlighet att utveckla och förstå sina egna tankar genom diskussioner och samtal med andra.

2. BAKGRUND

Här nedan följer en redovisning av den bakgrund som vi anser vara relevant för vår studies syfte. Kommunikationens betydelse för att befästa elevers matematiska kunnande och lärarnas strategier till en kommunikationsbaserad undervisning, har styrt vårt litteratururval, som omfattar såväl forskningslitteratur som styrdokument.

2.1 Litteraturredovisning

I denna litteraturgenomgång kommer vi att behandla relevant forskning om kommunikationens betydelse för matematiken.

2.1.1 Kommunikationens betydelse för lärandet

Med takt att samhället förändras så ställs det idag stora krav på likväl kommunikationsförmåga som kreativitet och självständighet. Därför är det av stor betydelse vilka undervisningsformer som bedrivs i dagens skolor (Nämnamn, 2000). Många undersökningar som gjorts visar på att enskild räkning under matematiklektionerna dominerar. Detta leder till att elever inte får argumentera eller diskutera sina lösningar i någon större utsträckning. Många av dagens forskare framhåller kommunikationens betydelse i undervisningen, vilket leder till ökad kunskap och förståelse (Skolverket, 2003). Eva Riesbeck, universitetslektor i matematikdidaktik vid Lärarutbildningen på Malmö Högskola, betraktar undervisningsverksamheten som en komplex företeelse där kommunikationen måste inta en central plats för att lärande skall ske (2008, s.9). Riesbeck betonar kommunikationens betydelse för lärandet: *Genom att lyssna, samtala, härma och samverka med andra kan människan ta del av kunskaper och färdigheter och dessa båda är nära förankrade i varandra* (ibid, s.25).

Författaren Ingrid Olsson, med många års erfarenhet som lärare, anser att det är av stor vikt på vilket sätt vuxna bemöter elevers frågor, svar och lösningar. Inte minst när det gäller att lyckas med det första strävansmålet, där eleverna skall *få tilltro till sitt eget tänkande och den egna förmågan att lära sig matematik och använda matematik i olika situationer*. Olsson

menar vidare att elever som ofta får höra att de tänker fel inte stimuleras till att tänka själva vilket leder till att eleven istället frågar läraren hur de skall göra (2000, s. 180). Olsson framhåller att elever alltid har rätt då deras svar är korrekta utifrån deras förståelse av olika begrepp. Problemet är till synes att elevernas personliga begreppsuppfattning stundom skiljer sig med vad som gäller inom matematiken.

Palm m fl som tolkat de svenska styrdokumenterna anser att en av deras sex utarbetade kompetenser utifrån dessa, att kommunicera matematik, är starkt betonad i kursplanen. Palm m fl menar på att en anledning av detta kan vara att allt fler utanför skolan måste kunna förstå innebörden av och kommunicera om olika frågor innehållande matematik. Vidare säger Palm m fl att det gäller både den skriftliga och muntliga delen. Under betygskriterierna och "Mål att sträva mot" tycker Palm m fl att det tydligt står skrivet att kommunikationskompetensen innebär en flervägskommunikation som innebär att både "tolka information med matematiskt innehåll" och "framföra information med matematikens språk" (2004, s. 7). Kommunikationskompetensen och de fem andra kompetenser som Palm m fl har utarbetat kommer att förklaras i detta arbete mer ingående under "Matematiska kompetenser".

2.1.2 Lärarens roll för kommunikativ matematik

Många språkforskare har sett tydliga spår av att läraren är den som har ett övertag när det gäller kommunikationen i undervisningen. Professorerna Kilpatrick, Swafford och Findell betonar vikten av hur betydelsefullt sambandet mellan lärarens kompetens och matematikundervisningen är. Kilpatrick m.fl. åsyftar att lärarens kompetens är den kunskap som de har i ämnet matematik. De menar vidare att lärarna måste ha vetskap om elevers förkunskaper och på vilket sätt de lär bäst och att läraren förutom detta måste sammanföra de mål som finns med sin undervisning. Det som påverkar elevernas möjligheter att lära matematik kan sägas ligga i hur läraren uppmuntrar sina elever, vilka uppgifter de får och vilken tid som avsätts för att svara på dessa uppgifter (2001, s.12). Madeleine Löwing, som är filosofie doktor i matematikämnets didaktik och har mångårig erfarenhet av lärarutbildning och kompetensutveckling av lärare, anser att lärarna har en viktig uppgift då de planerar, genomför och därefter bedömer elevernas kunskaper. Löwing anser vidare att det är lärarens ansvar för hur tiden avsätts för kommunikation och på vilket sätt kommunikationen utförs i klassrummet (2004, s13).

I boken *Matematik - ett kommunikationsämne* skriver författarna att läraren har en viktig uppgift när de leder de matematiska samtalen. Vidare står det att det under matematiska samtal krävs att läraren har en god kunskap om och en god förståelse för det matematiska innehåll som presenteras. För att styra samtalen åt rätt håll krävs det även att läraren vet vilken nivå eleverna ligger på (Ahlström et al., 1996). För att eleverna skall få de nödvändiga och viktiga kompetenserna inom matematik krävs det att läraren har en bra attityd och förhållningssätt enligt forskaren Lili-Ann Kling Sackerud, som 2010 doktorerat vid Institutionen för matematik, teknik och naturvetenskap vid Umeå universitet. Vidare anser Sackerud att lärarens val av arbetssätt och arbetsformer har en avgörande roll för hur elever lär och erfar matematiken. Sackerud framhåller även klassrummets komplexitet som en verksamhet där det krävs mycket av sina deltagare, lärare såväl som elever (2009, s.29). För att elever skall lyckas inom matematiken fordras det bland annat att behöriga lärare undervisar eftersom de oftast har de didaktiska kunskaper som krävs, enligt Löwing (2004, s. 261). Vidare menar Löwing att obehöriga lärare som undervisar oftast inte förstår

kommunikationens betydande roll för undervisningen vilket ger en negativ följd för eleverna att utveckla ett matematiskt språk (ibid, s.262).

I många forskningssammanhang tas den kommunikativa aspekten upp och vid dessa undersökningar ses läraren som en av dem som kommunicerar mest under lektionstid. Jonas Emanuelsson har i sitt avhandlingsarbete, *En fråga om frågor*, undersökt hur klassrumspraktiken, med fokus på hur elevers förmågor kommer till uttryck i det dagliga arbetet och hur interaktionen i klassrummet gör sådana uttryck möjliga (2001, s.7). Emanuelsson anser att genom frågor får man som lärare veta hur någon förstår något och den vanligaste typen av kommunikation i ett klassrum sker via frågor från lärare till elev. Emanuelsson skriver även att frågor kan ha den funktion när man som lärare vill ta reda på något om elevers förståelse för att därvid ta rimliga beslut om hur undervisningen skall fortgå (ibid, s.14). Emanuelsson menar att frågor kan ha en mängd olika funktioner som exempelvis en fråga som ett påstående eller en uppmaning. Frågor har den betydelse att det ger upphov till interaktion mellan elever och lärare. Frågor kan vara av en öppen eller en sluten karaktär. En öppen fråga har flera legitima svar medan de slutna frågorna endast har ett rätt svarsalternativ (Ibid, s15).

2.1.3 Kommunikationsmönster

Eva Riesbeck skriver i sin avhandling att lärare till stor del under matematikundervisningen för dialoger med en hel grupp likt en kollektiv samtalspartner, det vill säga som om de vore en enda individ "Eleverna, som en kollektiv samtalspartner, följer med i lärarens resonemang och initiativ, och svaren på frågorna kommer från olika delar av kollektivet men riktas hela tiden till läraren" (2008, s.9). Madeleine Löwing har i sin avhandling undersökt hur lärare kommunicerar i klassrummet för att hjälpa elever att förstå ämnet matematik. Det visade sig genom denna undersökning att det mest förekommande i undervisningen baserades på att lärarna ofta gjorde bedömningar av rätt eller fel svar från eleverna. Löwing anser att detta undervisningsätt leder till att eleverna inte ges tillräckliga tillfällen för argumentationer och diskussioner (2004, s.251).

Matematik framställs både i styrdokument och i forskningssammanhang som ett kommunikationsämne där lärandet bör ske i ett socialt sammanhang. Lili-Ann Kling Sackerud menar på att samspel mellan elever och lärare måste få en framträdande roll i undervisningen (2009, s.29). Dougherty skriver att kommunikationen i klassrummet spelar en viktig roll och utan denna kommunikation kan inte elever förstå matematiken på ett meningsfullt sätt. Därav krävs det en klassrumsmiljö som erbjuder kommunikativ matematik till alla elever för att de skall kunna dela med sig av sina kunskaper (2008, s.54). All undervisning i skolan måste ske genom en social och kommunikativ nivå, enligt Gudrun Malmer. Vidare anser Malmer att tänkandet och språket har stor betydelse vid matematikundervisning. Genom samtal med andra individer skapar elever sig en större förståelse kring ämnet matematik (2002, s.37). Ann Ahlberg anser att dialoger som en del i undervisningen skapar utrymme för att den enskildes tankar problematiseras och på så vis reflekteras tankarna av andra elever (1999, s.147).

2.1.4 Matematik och språk

Madeleine Löwing skriver i sin avhandling hur viktigt det är att läraren använder sig utav ett korrekt matematiskt språk. Löwing menar på att lärarna och eleverna ofta använder sig utav olika språk och ett dilemma är att man då blandar vardagsspråk med fackspråk. Fackspråkets

termer har ofta en helt annan betydelse och precision som är betydligt högre än vårt vardagsspråk. Vidare anser Löwing att det kan leda till en konflikt i undervisningen när och om lärare och elever inte har samma språkliga referenser (2004, s. 69).

I Skolverkets rapport ”*Lusten att lära*” står det bland annat att det optimala lärandet för varje enskild individs utveckling bör utbildningen innehålla *begripliga undervisningssituationer* där både skriftlig och muntlig kommunikation skall ingå *liksom fackbegrepp, ord, uttryck och formuleringar av utbildningsmässig karaktär* (2003, s. 10). Vidare står det att läsa att detta undervisningssätt måste innehålla en arena för dialoger och sociala interaktioner (ibid, s. 10).

Skolverkets rapport ”*Lusten att lära*” kopplar även ett tydligt samband mellan språk och matematik.

Sambandet mellan god språkbehärskning och matematisk förståelse är väl belagt såväl i praktiskt pedagogiskt arbete som i forskning. Ett väl utvecklat språk är en nödvändig förutsättning för allt annat lärande, också i matematik. Med hjälp av språket utvecklas matematiska begrepp, eleven blir medveten om sitt kunnande och om hur man lär. I undervisningen behöver eleverna därför ges utrymme att förklara hur de har tänkt, hur de löst uppgifter och de behöver delta i samtal kring matematik som ett led i att utveckla sitt matematiska språk, sitt matematiska tänkande och sin förståelse. (Skolverket, 2003, s. 44).

2.1.5 Matematiska kompetenser

Ett sätt att karakterisera kunskap i matematik är att beskriva dem i termer av matematiska kompetenser. Palm, Eriksson, Bergqvist, Hellström & Häggström har tolkat de svenska styrdokumenterna i termer om sex kompetenser gällande elevers kunskap inom ämnet matematik. Dessa sex kompetenser är problemlösning, modellering, resonemang, begrepp, algoritm och kommunikation. Palm m.fl. anser att dessa sex kompetenser kan brukas som ett ramverk för att följa och kategorisera matematikuppgifter. Genom detta sätt att kategorisera kan man även kontrollera att undervisningen stämmer överens med de gällande styrdokumenterna (2004, s.3). Nedan kommer en beskrivning av Palm m.fl. uttolkning av dessa sex kompetenser.

Problemlösningskompetens innebär att lösa ett problem där den som löser uppgiften inte har någon färdig lösningsmetod tillgänglig. På detta sätt måste eleven tillämpa sina kunskaper i en ny situation. Denna typ av uppgift är beroende av en kombination mellan uppgift och uppgiftslösaren.

Algoritmkompetens innebär att eleven skall känna till och kunna använda relevanta algoritmer. Eleven skall känna till och vid uppgiftslösning rutinmässigt kunna använda procedurer i ett eller flera steg där alla stegen och den övergripande ordningsföljden för de ingående stegen är väl kända för uppgiftslösaren. Varje steg i proceduren kan i sin tur ofta beskrivas som en sekvens av mera grundläggande steg.

Begreppskompetens innebär en förtrogenhet med innebörden av ett begrepps definition. Detta inkluderar förmågan att definiera och använda innebörden av ett begrepp. För att få en tydlig bild av en elevs begreppskompetens när det gäller ett visst begrepp är det nödvändigt att använda flera uppgifter med olika infallsvinklar. En elevs lösningar till enstaka uppgifter kan dock visa, mer eller mindre bra, elevens begreppskompetens.

Modelleringskompetens innebär att utifrån utommatematiska situationer skapa och därtill använda en matematisk modell, tolka de resultat som den matematiska modellen ger när den används samt utvärdera den matematiska modellen genom att klargöra dess begränsningar och förutsättningar.

Resonemangskompetens är en argumentering som sker på allmänna logiska och speciella ämnesteoretiska grunder. Det inkluderar deduktiva resonemang där logiska slutledningar görs baserade på specifika antaganden och regler, där den striktaste formen av resonemang kan sägas vara bevis. Det inkluderar också induktiva resonemang där allmänna slutsatser nås fram till genom resonemang baserade på enskilda iakttagelser av mönster och regelbundenheter. Det innebär att det i *resonemangskompetensen* ingår en undersökande verksamhet av att hitta mönster, formulera, förbättra och undersöka hypoteser. Det inkluderar också olika former av kritisk granskning, som t ex värdering av bevis och andra former av matematiska argument. Resonemang ska kunna föras dels som en algoritmisk aktivitet med redan kända argument och bevis och dels som en problemlösande aktivitet i nya situationer.

Kommunikationskompetens är förmågan att kunna kommunicera om matematiska idéer och tankegångar såväl i muntlig som i skriftlig form. Detta innebär att kunna ta emot och förstå information med matematiskt innehåll och också att kunna producera och förmedla sådan information. Det betyder bland annat att förstå matematisk terminologi och matematiska begrepp och att kunna använda dessa på lämpligt sätt i en flervägskommunikation.

2.2 Mål, styrdokument och nationella prov

Läroplanen är en förordning som fastställs av regeringen och som skall följas av alla verksamma inom skolan. I läroplanen skildras värdegrunden, uppdraget, mål och riktlinjer. Här nedan redovisas vad läroplanen, kursplanen och det nationella provet framför om matematik.

2.2.1 Läroplanen i skolan

I ämnets syfte och roll enligt kursplan kommer att, Utbildningen i matematik skall ge eleven möjlighet att utöva och kommunicera matematik i meningsfulla och relevanta situationer i ett aktivt och öppet sökande efter förståelse, nya insikter och lösningar på olika problem. (Skolverket, 2002 s.26). Mål att uppnå uttrycker vad eleverna minst skall ha uppnått när de lämnar skolan. Det är skolans och skolhuvudmannens ansvar att eleverna ges möjlighet att uppnå dessa mål.

Mål att uppnå i grundskolan:

Skolan ansvarar för att varje elev efter genomgången grundskola

- behärskar det svenska språket och kan lyssna och läsa aktivt och uttrycka idéer och tankar i tal och skrift,
- behärskar grundläggande matematiskt tänkande och kan tillämpa det i vardagslivet.

(Lpo 94, s.10)

Språket har en mycket viktig roll i processen för att utveckla förståelse. Språket hjälper eleverna att formulera de tankar som de utvecklar i en läroprocess. Det är viktigt att eleverna

förstår de begrepp och symboler som finns inom matematiken när de bygger upp sin matematiska förståelse. Ovannämnda mål visar på den viktiga interaktionen som matematik, tankar och språk har.

Enligt kursplan under rubriken mål att sträva mot kommer att: Skolan skall i sin undervisning i matematik sträva efter att eleven

- utvecklar intresse för matematik samt tilltro till det egna tänkandet och den egna förmågan att lära sig matematik och att använda matematik i olika situationer,
- inser att matematiken har spelat och spelar en viktig roll i olika kulturer och verksamheter och får kännedom om historiska sammanhang där viktiga begrepp och metoder inom matematiken utvecklats och använts,
- 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,

(Lpo 94, s.26)

Det är en väldigt bra metod att eleverna arbetar tillsammans speciellt i matematikämnet för att för att på ena sida kan komma på egna tankesätt hur de själva tänkte och på andra sidan förstå hur de andra tänkte. På så sätt barnen kan lära sig mera och förstå att det finns inte bara ett enda lösning på ett matteproblem. Då får lyssna på varandra och jämföra olika sätt att tänka och lösa problem.

För att eleverna skall få möjlighet att utvecklas i matematiken är det betydelsefullt att man som lärare väcker ett intresse hos eleverna på ett bra sätt. Därtill är det även viktigt att förklara för eleverna varför det är viktigt att lära sig matematik. Det är i förskolan och grundskolan som man bygger upp en grundläggande matematisk förståelse hos eleverna och eleverna lär sig måhända bättre om undervisningen bedrivs på ett spännande och lustfyllt sätt. Den grund som byggs upp i skolan kan ha betydelse för hur barn upplever matematiken i fortsatta studier och inställningen till den även i vuxen ålder. Många erfar matematiken positivt och ser på matematiken som upplevelser av mönster och skönhet. Medan andra har negativa erfarenheter av matematik som upplevs som meningslös och svår att förstå. Vuxna med sådana negativa erfarenheter av matematik överför dem lätt till nästa generation. Detta visar på behovet av att se matematik som ett orienterande och bildande ämne.(Skolverket, 2003, s. 10).

2.2.2 Kursplan för matematik

Kursplanernas uppgift är att åskådliggöra läroplanens mål. Det finns nationellt uppställda kursplaner som beslutas av regeringen men varje skola kan även utarbetat en lokal kursplan att rätta sig efter. I de nationella kursplanerna kan man tydligt se att förmåga att kommunicera ses som en viktig aspekt av matematiken.

Under ämnets syfte och roll i utbildningen står det att:

”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, 1994, s.26).

Mål som eleverna lägst ska ha uppnått i slutet av det tredje skolåret:

Eleven ska ha förvärvat sådana grundläggande kunskaper i matematik som behövs för att

- kunna tolka elevnära information med matematiskt innehåll,
- kunna uttrycka sig muntligt, skriftligt och i handling på ett begripligt sätt med hjälp av vardagligt språk, grundläggande matematiska begrepp och symboler, tabeller och bilder
- kunna undersöka elevnära matematiska problem, pröva och välja lösningsmetoder och räknesätt samt uppskatta och reflektera över lösningar och deras rimlighet (Skolverket, 1994, s.28)

Syftet med dessa mål är att de skall utveckla elevens förmåga till en förståelse av matematiska begrepp, att kommunicera med matematikens språk och dess olika uttrycksformer och därtill även att kunna undersöka matematiska problem. För att på ett framgångsrikt sätt kunna använda matematik krävs det en växelverkan mellan kreativa, problemlösande aktiviteter och kunskaper om matematikens begrepp, metoder och därtill uttrycksformer (Skolverket, 2002).

Det är Lpo 94 som är en grund för verksamheten i skolan och det är genom läroplanen som grundläggande värden skall prägla skolans verksamhet och de mål och riktlinjer som skall gällas för den. Innehållet i både läroplanen och kursplanerna är en självklarhet för planeringen av undervisningen, men kursplanerna lämnar ett utrymme för både lärarna och elever att själv välja innehållet i undervisningen och metoder. (Skolverket, 2002)

2.2.3 Nationellt prov i matematik

I årskurs tre, fem och nio får eleverna utföra det vi kallar för nationellt prov. Dessa prov innefattar att pröva elevernas kunskaper mot de mål som finns i styrdokumentet, exempelvis i svenska och matematik. Den del av provet som innehåller matematik har utvecklats och konstruerats av PRIM-gruppen vid Stockholm universitet.

För årskurs tre prövas flera av målen för matematik men inte alla då provet blir alltför omfattande (skolverket, 2010). Ämnesprovet för årskurs tre består av att eleverna får möta varierade uppgifter som behandlar allt från ”nakna tal” till större uppgifter som skall lösas i grupper. Eleverna får under provets gång visa sina färdigheter gällande olika uttrycksformer såsom att rita, skriva och samtala (Ibid, 2010). I provmaterialet finns en självbedömningsdel för eleverna att svara på. I denna självbedömningsdel får eleven bedöma sig själva om hur säkra de känner sig i olika situationer då de skall använda matematik (Ibid, 2010).

Skolverket har ett uppdrag där det ingår att förvalta och vidareutveckla det nationella provsystemet.

Syftet med de nationella proven är att:

- stödja en likvärdig och rättvis bedömning och betygssättning
- ge underlag för en analys av i vilken utsträckning kunskapsmålen nås på skolnivå, på huvudmannanivå och på nationell nivå.

De nationella proven bidrar också till

- att konkretisera kursplanernas mål och betygskriterier

- en ökad måluppfyllelse för eleverna.

Syftet med Skolverkets bedömningsstöd är

- att konkretisera kursplanemål, bedömningens inriktning och betygskriterier
- att stödja en likvärdig och rättvis bedömning och betygssättning
- att bidra till en ökad måluppfyllelse för eleverna

Det nationella provsystemet omfattar

- diagnostiska material för grundskolan,
- nationella prov och
- provmaterial i Skolverkets provbank.

(Skolverket, 2010)

Prov och provmaterial är inte utformade så att de prövar elevens kunskaper mot alla uppställda mål. Konstruktion och utveckling sker på olika universitet och högskolor på uppdrag av och i samarbete med Skolverket (Skolverket, 2010).

2.3 Teoriredovisning

Det finns många teorier om hur kommunikation främjar barns lärande. Vi kommer här att presentera några av dessa som vi anser relevanta för vårt arbete.

2.3.1 Teorier om kommunikationens betydelse

Den pedagogiska teoretikern Lev Vygotskij (Säljö, 2000) anser att barns utveckling gynnas i samspel med andra individer. Elevernas kunskaper utvecklas när de får tillfällen att agera men även genom diskussioner med andra barn och vuxna. En tolkning av Vygotskijs idéer medför att lärarnas samspel med eleverna är en viktig del i kunskapsprocessen. Lärarens roll är att skapa goda förutsättningar för lärande hos eleverna och inte enbart att förmedla sin kunskap. Målet för läraren är att se till att alla elever ses som enskilda resurser i ett aktivt deltagande. Denna syn på lärande kallas för socialkonstruktivism (Skolverket, 2003, s 9). Vidare står det att läsa att den metakognitiva teorin, där kognitiv teori även ingår, handlar om tankefunktioner och med dess hjälp kan vi hantera den information vi får. Elever i de yngre åren lär sig till att börja med att göra saker, sedan veta och sist förstå vad de har lärt och hur de har lärt sig. Det betyder att eleverna känner en lust att lära sig i de konkreta handlingar de utför och därvid kunna känna glädje över att kunna klara av dessa. Inom dessa teorier menar man att yngre elever först gör, sedan vet och där efter förstår vad de har lärt. Den metakognitiva teorin handlar bland annat om tankefunktioner som hanterar information för att bli medveten om sitt eget och andras lärande. Att vara kunnig om vad man har lärt sig och varför kan visa sig i en förmåga problematisera, ifrågasätta och kritiskt och konstruktivt granska skilda förhållanden och arbeta med problemlösning (Skolverket, 2003). Symbolisk interaktionism, som är en annan teori, innebär de lärandes samspel med hjälp av olika symbolspråk. Denna symboliska interaktionism innebär att olika situationer i undervisningen kan erbjuda olika språkliga uttryck såsom i bild- och kroppsspråk, tal- och skriftspråk. Dessa uttrycksformer kan användas i allt från lekar, spel, rörelser, musik, drama och konst. För att få ut det bästa enligt denna teori är det av stor vikt att det skall vara på en nivå så att de blir begripliga för eleverna.

Därtill skall det innehålla ämnesstoff som är generella för ämnet. För att dessa uttrycksformer skall bli givande för eleverna är det av stor vikt att det sker både i ett interaktivt och kommunikativt sammanhang. Därför är det som pedagog fördelaktigt att skapa goda förutsättningar för dialoger och sociala interaktioner i klassrummet (Skolverket 2003, s 10).

2.3.2 Dialog i klassrummet

Dysthe talar om att det måste finnas stort utrymme för en dialog i klassrummet. När hon talar om dialog gäller detta mellan individer men även mellan en individ och dennes tankar, ”Det är fullt möjligt att gå in i en dialog med stoffet i sitt eget huvud” (1996, s. 52).

Hon menar alltså att man kan föra en egen dialog, och den behöver inte vara muntlig och delas med andra. Dysthe framhåller att det är viktigt med en varierad undervisning. Vidare anser hon att dialogen med andra är viktig men vi lär oss även genom enskild inläring, arbeta själv med uppgifter och inläsning. Men om man inte diskuterar det man läst med andra är det viktigt att få reflektera för att ta in och förstå det man gjort eller läst. I klassrum sker, enligt läraren, ofta en dialog med elever men i själva verket står läraren mestadels för ordet vilket gör det till en monolog. Lärare ansvarar för en, oftast stor, grupp elever vilket gör det viktigt att läraren har kontroll över situationen. Många, menar Dysthe, förknippar kontroll med att ha ordet vilket gör samtalen till en envägskommunikation. Genom att fortsätta att förfoga över ordet känner många att man behåller kontrollen (ibid, s. 12). Men för att skapa en dialog mellan lärare och elever måste eleverna tillåtas samtala och ges plats i diskussioner vilket utvecklar elevers förståelse. ”Ett klassrum där lärarens röst är en av många röster som lyssnas till, där eleverna också lär av varandra och där muntlig och skriftlig användning av språket står i centrum för inlärningsprocessen” är Dysthes förklaring till ”det flerstämmiga klassrummet” (Ibid, s. 13).

3. Metoder för datainsamling

I detta avsnitt kommer vi att redogöra för de val vi gjort i samband med arbetets undersökning. Den metod som kommer att beskrivas är kvalitativa intervjuer samt observationer. Detta val gjordes eftersom vi ansåg dessa metoder som mest lämpliga. Därtill kommer vi att redogöra för bearbetningen av metoderna.

3.1 Val och motivering av metod

Vi valde att göra en **observationsstudie** och därpå en uppföljande **intervjustudie** för att på bästa sätt nå vårt syfte i denna undersökning. Vi ville genom dessa studier sträva efter att vara naturalistiska, det vill säga att söka kunskap om människor och sociala grupper i dess naturliga sammanhang (Peter Esaiasson, Mikael Gilljam, Henrik Oscarsson & Lena Wängnerud, 2007, s. 344). Studier där man kombinerar observationer med något annat undersökningssätt, till exempel intervjuer benämns som en etnografisk metod (Ibid. s.344). För att finna stöd för våra kopplingar mellan intervjuer och observationer använde vi oss av Staffan Stukáts referat till den så kallade metodtrianguleringen (2005 s.36). Metodtrianguleringen går ut på att använda flera olika källor och på så sätt kunna nå längre i själva analysarbetet.

3.2 Observation

Vi ville under våra observationer få så mycket information som möjligt kring vårt problemområde. Därför valde vi typen ostrukturerad observation. Patel & Davidsson skriver att ostrukturerade observationer är på sin plats då man vill hämta in så mycket information som möjligt som berör det problemområde undersökningen gäller. Dock går det inte att registrera allting som pågår, enligt Patel & Davidsson (2010, s.94).

Lärarna i de berörda klasser skulle helst inte i förväg få någon information om vad som skulle observeras. Vi ansåg att en "naturalistisk" studie gjorde sig bäst om pedagogerna inte informerades innan observationerna och inte heller under pågående observationer. Detta medvetna val av oss som observatörer var att vi ville få en så vardaglig undervisningssituation som möjligt, och på detta sätt påverka undervisningen så lite som möjligt. Patel & Davidsson anser att det kan finnas nackdelar med observationer som kan störa gruppens naturliga beteende om gruppen känner observatörerna. Däremot blir det inte lika störande om de observerade inte känner observatören (2010, s.96).

3.3 Vad som skall observeras

Vi ville observera hur lärare för grundskolans tidigare år uppmuntrar sina elever till verbal kommunikation i helklass under matematiklektioner. Vi tror att lärare som använder sig utav verbal kommunikation under sina matematiklektioner lägger den grund som kursplanen uttrycker enligt följande: "Utbildningen i matematik skall ge eleven möjlighet att utöva och kommunicera matematik i meningsfulla och relevanta situationer..." (Skolverket, 2000, Ämnets syfte och roll i utbildningen). I kursplanen för matematik står det även att: "Skolan skall i sin undervisning i matematik sträva efter att eleven utvecklar sin förmåga att förstå, föra och använda logiska resonemang, dra slutsatser och generalisera samt muntligt och skriftligt förklara och argumentera för sitt tänkande" (Ibid, 2000, Mål att sträva mot). Är det så att eleverna inte får använda sig av kommunikativa arbetsätt i matematikundervisningen så får de inte heller den undervisning som kursplanen föreskriver. Ofrånkomligen är det så att elever som inte får kommunicera matematik med andra inte heller lär sig att "föra och använda logiska resonemang..." (Ibid, 2000).

3.4 Hur registreringen skall gå till under observationerna

Vår tanke med både inspelning och anteckningar i löpande text av observationerna var att vi ville säkerställa de observerades röster som backup om inspelningen blev dålig.

3.5 Intervju

Vi har valt den kvalitativa intervjumodellen eftersom det är en bra metod när man vill få en djupare förståelse av en persons åsikter och tankar. Valet av plats för denna intervju skall äga rum på respondenternas arbetsplats, det vill säga i deras livsvärld, eftersom vi anser att de känner sig mest bekväma där. Kvale anser att den kvalitativa forskningsintervjuns ämne är förknippad till respondentens livsvärld och dess relation till den (1997, s.34). Vi benämner de lärare vi intervjuat för respondenter snarare än informanter. Till skillnad mot respondenter är informanter någon som bidrar med information eller en redogörelse om en händelse, företeelse eller hur någonting fungerar. En respondent bidrar med sina egna tankar och upplevelser och utgör själva studieobjektet (Esaiasson m.fl. 2007, s. 257-258).

För att kunna utföra de kvalitativa intervjuerna har vi förberett oss genom att läsa sådan litteratur som behandlar denna typ av undersökning. Esaiasson m.fl. har en grundregel vid utformningen av en intervjuguide som lyder att frågorna inte bör vara för långa eller innehålla svårbegripliga ord (2007, s.298). Utefter denna uppmaning har vi utformat en intervjuguide med korta och lättförståeliga meningar (se bilaga 3). Vår intervjuguide innehåller öppna frågor som på ett effektivt sätt kan ge pedagogerna möjligheten att tänka efter. Fördelen med kvalitativa intervjuer är enligt Kvale deras öppenhet, eftersom man då kommer åt respondenternas tankar och uppfattningar (1997, s.82).

Intervjuerna skall helst ske individuellt på en plats i skolorna där vi kan sitta ostörda och prata. Vi har valt att använda oss utav en bandspelare för att spela in intervjuerna. Innan intervjuerna avser vi att fråga de berörda lärarna om vi får lov att spela in samtalet och samtidigt informera om att det inspelade materialet skall hållas högst konfidentiellt och att denna inspelning endast skall vara till vårt examensarbete. Johansson & Svedner säger att om man i samband med kvalitativa intervjuer spelar in dem på band är viktigt att be informanterna om tillstånd och intyga att ingen annan kommer att lyssna på inspelningarna (2006, s.44). Under intervjutillfällena kommer vi att göra som så att en av oss ställer de frågor som vi har medan den andre för anteckningar. Genom att utföra intervjuerna på detta sätt kan vi båda få ögonkontakt med respondenterna.

3.6 Urval av plats och undersökningsgrupp

Vår undersökning är fördelad på två skolor i två olika kommuner som tidigare varit våra verksamhetsförlagda utbildningsplatser. Vår tanke med valet av våra tidigare verksamhetsförlagda utbildningsplatser var att vi ville möta pedagogerna och barnen i en trygg och för dem en känd miljö. Kvale skriver att valet av en känd miljö gör att vi som intervjuare kan få en bättre förståelse till de svar respondenterna ger vid intervjuerna (1997, s.92).

Våra intervjuer och observationer pågick under fem dagar där vi har fokuserade oss på 10 lärare och 10 klassrumsobservationer. De elever vi observerat är från åldrarna sex till åtta år. De 10 lärare som medverkade under våra intervjuer var alla kvinnor. Det var inget medvetet val från vår sida att endast intervjua kvinnor, utan det föll sig naturligt, då de är en majoritet av dem på bägge skolorna. Det fanns inget bortfall av dessa lärare. Vi valde att intervjua lärare från förskoleklass till årskurs två för att få en så varierad intervjudata som möjligt. Johansson & Svedner menar att det ökar sannolikt chanserna att finna de viktigaste uppfattningarna och varianterna då respondenterna har olika erfarenhetsbakgrunder (2006, s.51).

För att värna om respondenternas integritet och rätten till deras anonymitet har vi valt att fingera lärarnas namn och de två skolor vi besökt kommer vi benämna som skola A och skola B.

3.7 Genomförande

Här nedan kommer vi att beskriva vårt tillvägagångssätt under våra intervjuer och observationer i de aktuella skolorna.

3.8 Genomförande av intervjuer

Vi kontaktade i ett tidigt stadium de lärare vi visste vi kunde intervjua. Vid den första kontakten förklarade vi vårt syfte med undersökningen och efter det bestämde vi plats och tid med dessa pedagoger. Vi sände även en skriftlig förfrågan till de berörda barnens föräldrar för att eventuellt intervjua och/eller observera lektioner (se bilaga 1). Det skriftliga tillståndet som vi gav till föräldrarna är hämtat från Kursportalen (Göteborgs Universitet, 2010) som vi har förändrat så att innehållet stämmer överens med våra förutsättningar inför intervjuerna och observationerna.

Vi utförde samtliga intervjuer på en avskild plats i de berörda skolorna. Detta val ansåg vi vara bäst då vi kunde sitta ostörda och samtala om kommunikativ matematik i klassrummet. Datainsamlingen avsåg ljudupptagning med en diktafon under intervjuerna. I samband med kvalitativa intervjuer när inspelning sker är det viktigt att be informanterna om tillstånd och även intyga att ingen annan än vi kommer att lyssna på dessa inspelningar enligt Johansson & Svedner (2006, s.44). Alla våra respondenter fick frågan vid start av inspelningen och samtliga svarade ja på vår tillfrågan om inspelning. Patel & Davidson anser att det kan finnas nackdelar med ljudinspelningar för att det kan påverka de svar som ges. Informanterna kan prata mer spontant om diktafonen stängs av och på så sätt inte känna pressen av att göra ett så gott intryck som möjligt (2010, s.83). Ljudinspelningar av detta slag kan även vara en nackdel då det är tidskrävande att skriva ut dessa ordagrant. Vi fick den erfarenhet att transkriberingarna av dessa intervjuer var mycket tidskrävande. Trots detta ansåg vi att inspelningarna av intervjuerna vara nödvändiga eftersom vi ville få med allt som informanterna sade.

3.9 Genomförande av observationer

Under de fem dagar som vår observationsstudie pågick var vårt tillvägagångssätt detsamma i alla klassrum. Vi informerade eleverna i början av lektionen varför vi var där och talade om att vi skulle observera hur deras matematiklektion går till. Eleverna fick inte reda på vårt huvudsyfte med undersökningen då vi inte ville påverka deras agerande. Därefter placerade vi oss längst bak i klassrummet för att inte störa undervisningen. Valet av vår placering var att eleverna skulle känna att undervisningen var precis som vanlig. Eftersom vi satt längst bak i klassrummet fick vi en god överblick om vad som sades och vad som gjordes under lektionerna. Vi använde oss utav ljudinspelning och löpande anteckningar. Patel & Davidsson menar att observationer är användbara vid insamlande av information inom olika områden som berör både beteenden och skeenden i naturliga sammanhang. De menar vidare att beteenden i dessa sammanhang inte bara är fysiska utan innehåller verbala yttranden, känslouttryck och liknande (2010, s.87).

3.10 Bearbetning av data

Vi kommer att beskriva det arbetssätt vi använt oss utav när vi analyserat de intervjusvar vi fått kontra lektionsobservationerna.

3.11 Bearbetning av intervju

De ljudinspelningar vi hade till förfogande lyssnades av och transkriberades ordagrant för att ge oss den text vi behövde för att vidare kunna analysera intervjuerna. Dessa transkriberingar av intervjuerna gav oss många textsidor att behandla. Patel & Davidsson skriver att även om det endast utförts ett fåtal intervjuer ges det ett stort textmaterial vilket medför att kvalitativa undersökningar är både tids- och arbetskrävande (2010, s.119). Transkriberingen av våra ljudupptagningar från intervjuerna var tidskrävande och tog fyra dagar att genomföra. Vi läste igenom vårt insamlade material vid flera tillfällen för att söka efter återkommande teman. Kvale framhåller att man i tematiseringen klargör undersökningens innehåll och syfte (1997, s.95).

När vi bearbetade och transkriberade intervjuerna tycktes det som att vissa följdfrågor som vi kunde ha ställt, saknades. Om vi hade varit mer observanta på detta kunde vi eventuellt ha fått mer varierande svar av pedagogerna. Vi anser i efterhand att vi möjligtvis var för inriktade på vår intervjuguide och att följdfrågor kunde ha gett oss ett mer djup vid analysens bearbetning.

3.12 Bearbetning av observationerna

Vid analysen av de inspelade lektionerna har vi kategoriserat kommunikation utefter en tabell som finns i Skolinspektionens granskning (2009, s.18).

Kompetensaktiviteter i relation till följande olika arbetsformer analyseras:

A. Läraren presenterar någon slags matematikrelaterad information som inte är direkt relaterad till de arbetsuppgifter som eleverna har under lektionen, t ex bedömningsanvisningarna inför ett kommande nationellt matematikprov. Det kan även röra sig om andra saker i form av samling, hämta material, tillrättavisningar osv.

B. Läraren presenterar information som är tänkt att användas senare under lektionen när eleverna arbetar individuellt eller i små grupper med matematikuppgifter, exempelvis hur man kan lösa en problemställning.

C. Läraren leder en situation där elever och lärare tillsammans i helklass eller storgrupp löser matematikuppgifter. Denna aktivitet analyseras på olika sätt beroende på om det är läraren (benämns C-) eller eleverna (benämns C+) som gör huvuddelen av lösningsarbetet.

D. Eleverna arbetar med matematikuppgifter individuellt eller i smågrupper.

(Skolinspektionen, 2009)

Varje lektionsmoment har vi i efterhand analyserat utefter Skolinspektionens tabeller (se bilaga 2). Till skillnad från Skolinspektionen, som använt sig utav de internationella ramverken, har vi använt oss utav Palm m fl tolkning av kompetensmålen. Vår analys, likt skolinspektionens, har i efterhand bearbetats där varje lektionsmoment delas in i olika situationer. För varje situation i klassrummet definieras de av arbetsformerna A – D. För dessa sex kompetenser finns även tre kompetensrelaterade aktiviteter som är, - tolka (1), använda (2) och värdera (3). Dessa tre kompetensrelaterade aktiviteter markeras för var och en av de sex kompetenserna. Något att notera är att vi har efter denna metod analyserat lektion för lektion eftersom vi vill knyta an lärarnas intervjusvar med de lektioner som observerades i direkt anknytning (Skolinspektionen, 2009).

Vi har efter analys av intervjusvaren tagit direkt synonyma kopplingar, från lärarna, till var och en av de sex kompetensmålen (se bilaga 3). Detta har vi gjort då problemlösning från lärarens sida sett exempelvis kan betyda att eleverna får använda sig utav kluringar och knep.

De sex kompetensmålen som innefattar problemlösning, resonemang, procedurhantering, representation, samband och kommunikation har vi likt skolinspektionens granskning (2009) en förklaring utefter varje kompetens innebörd, se nedan:

Kompetensindikationer

Direkta explicita kopplingar:

problem, problemlösning

resonemang

procedurer

representationer

samband

kommunikation

Direkta synonyma kopplingar:

kluringar, knep och knåp (eller liknande)

argumentera, förklara, motivera

metoder, algoritmer, regler

symbolisera, konkretisera, prata matte, abstrahera

kopplingar, sammanhang, generalisera

uttrycka sig, förklara, muntligt, mattespråk,

Fokus kommer att ligga på hur mycket helklassdiskussioner i form av de sex kompetenser som läggs på lektionerna i relation till resterande undervisningsätt. Vi har behandlat lärarnas intervjusvar utefter våra frågeställningar som kommer att relateras till vår observationsstudie för att se hur lärarna uppmuntrar sina elever att föra matematiska samtal i helklass.

3.13 Validitet, reliabilitet och generaliserbarhet

Patel & Davidsson definition av validitet är att man undersöker det som avses att analyseras och reliabiliteten är då hur man utför detta på ett tillförlitligt sätt. Patel & Davidsson menar på att tolkningar som man gör får en central roll i undersökningens validitet (2010, s.103). Johansson & Svedner framställer att validiteten är när man tittar om de resultat man får ger en sann bild av det som undersökts (2006, s.108). Vi bedömer att vi har en god validitet, då vi har lyckats undersöka det som vi hade för avsikt att mäta och fått svar på våra frågeställningar och med detta fått ett giltigt resultat.

Vi anser att vårt tillvägagångssätt genom intervjuer och observationer gett oss en god reliabilitet. Respondenternas svar på våra intervjufrågor är förhoppningsvis sanningsenliga och borde inte ha påverkats av oss som intervjuare. Johansson & Svedner förklarar att reliabiliteten är när man tittar på intervjumetodens mätnoggrannhet (2006, s.108). Patel & Davidson anser att reliabiliteten bör ses mot bakgrunden av situationen som föreligger vid undersökningstillfällena (2010, s.103). Observationerna utförde vi innan intervjuerna ägde rum för att få en ”sann” bild av det respondenterna sagt vid intervjutillfällena. Patel &

Davidsson anser att observationer kan lägga grunden för vidare studier, och i vårt fall intervjuer, där andra tekniker ingår för att komplettera information (2010, s.88). Nackdelen med observationer kan vara att det tar lång tid att utföra och det kan även inträffa oförutsedda händelser som man inte räknat med (Ibid, s.89).

Vi anser att generaliseringsbarehten endast stämmer överens med de respondenter vi har intervjuat och tillåter läsaren att bedöma detta resultat utefter egna erfarenheter.

Patel & Davidson anser att generaliseringsbarehten är då man ser efter om resultatet gäller för andra individer än de som förekom i undersökningen (2010, s.54).

3.14 Etiskt ställningstagande

De uppgifter vi har tagit del av från pedagoger och elever har vi behandlat mycket konfidentiellt. Innan utförda aktiviteter, där lärare och elever intervjuades och observerades, redogjorde vi noga för dem att deras anonymitet skulle skyddas. Vi har även valt att beskriva skolorna på ett övergripande sätt så att det inte går att identifiera dessa. Enligt Patel & Davidson är det av stor vikt att värna om den enskildes integritet då man hämtar information på något sätt (2010, s.60). Även i Läroplanen för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet (Lpo94) understryks det att människans integritet och frihet skall beaktas (Skolverket, 2006, s.3).

Johansson & Svedner anser att det är av stor vikt att alla berörda personer som deltar i undersökningen måste respekteras. Johansson & Svedner anser även att alla som deltar måste få tydlig information om studiens syfte och tillfällen till att när som helst avbryta sitt medverkande i studien (2006, s. 29). Lärarna har innan intervjutillfällena fått information från oss om studiens övergripande syfte men dock inte våra frågeställningar. Vi betonade starkt att de när som helst fick lov att avbryta intervjun. Vi gav även informanterna möjlighet att hoppa över frågor vid önskemål. Eftersom vårt arbete även berör yngre barn, i åldrarna sex till åtta år, så bad vi om föräldrarnas tillåtelse för observation i klassrummet genom att skicka ett brev till dem med information om vårt arbete (se bilaga 1).

Det insamlade materialet har endast använts för detta examensarbete. För att skydda alla inblandade i vår studie har vårt insamlade material i form av anteckningar och ljudinspelningar raderats och slängts. Detta fick hela vår undersökningsgrupp reda på innan utförda observationer och intervjuer ägde rum.

4 ANALYS

Detta avsnitt sammanfattar vårt resultat av intervjuerna och observationerna och som besvarar våra två frågeställningar: *Har läraren någon medveten strategi för att få till stånd och ta till vara på matematisk kommunikation i helklass under lektionerna? Och Hur ser dessa strategier ut i klassrummet?* Samtliga 10 lärare kommer att presenteras var för sig utifrån deras intervjuer och de observationer vi utfört i deras klassrum. Vi kommer efter detta knyta an och göra en jämförande analys av de intervjusvar vi fått kontra de observationer vi utfört i direkt anslutning till varje enskild lärare. Något att notera är att vi under denna analysdel bara kommer att redogöra för observationerna i stora drag och i analysen av intervjuerna enbart kommer att redogöra för lärarnas åsikter om helklassdialog under matematikundervisningen.

Skola A

1. Intervjuanalys från Saras svar.

Sara är lärare för en förskoleklass och har varit verksam i över 30 år. Hon har en utbildning mot skolans tidigare år.

Sara talar om för oss att hon tycker att kommunikation under matematiklektioner är viktigt och det är det huvudsakliga instrumentet för inläring av matematik för hennes förskoleklass. Sara säger att eftersom de inte använder sig av några läroböcker bedrivs undervisningen mestadels utifrån elevernas vardagssituationer, - *Mina elever skriver ju inte så mycket siffror när de är 6 år, utan det blir det ju mycket matteprat istället.* Därtill säger Sara att det är viktigt att hennes elever ställs inför olika matematiska problem. Sara ger exempel på problemlösningar som finns i dilemmasagor och räknasagor som innehåller addition och subtraktion. Dessa uppgifter brukar hennes elever lösa gemensamt i små grupper för att eleverna sedan skall gå igenom deras svar i helklass. - *Helklassdiskussionerna gynnar mina elever då de kan delge sina tankar och olika sätt att räkna till sina klasskamrater.*

Observationsanalys av Saras lektion, 40 min.

Denna förskoleklass om tio elever ingår som en del av en F-1:a som totalt är tjugofyra elever. Denna morgon vid vår observation var det halvklass. Fjorton elever från förstaklass gick till en annan del av skolan och de tio förskoleeleverna stannade kvar i klassrummet för en matematiklektion. Denna lektion bestod bland annat av en så kallad mattesaga. Eleverna placerades i grupper om två stycken, fem smågrupper totalt. Mattesagan handlade bland annat om dinosaurier där addition och subtraktion skulle räknas av grupperna. Grupperna fick småviskandes resonera med varandra om svaret som sedan togs upp i helklass.

Jämförande analys av intervju och observation.

Sara talade om för oss under intervjun att kommunikation är en viktig del av hennes lektioner eftersom förskoleeleverna inte använder sig utav läroböcker. Den lektion som vi observerade visar i vår kategorisering att det förekom mycket lite kommunikation mellan lärare och elever. Den i huvudsak dominerande kommunikationen var D (typ 1) av problemlösande slag. Helklassdiskussion av problemlösningen varade i 4 minuter som bestod av att eleverna skulle redovisa sina svar på uppgiften.

2. Intervjuanalys av Evas svar.

Eva är lärare och har arbetat som det i 25 år. Hon har utbildning mot de tidigare åldrarna från årskurs 1-7 Hon har genom sitt nuvarande arbete fått kompetensutveckling inom matematik. Den klass hon för närvarande undervisar i är en förstaklass med 22 elever.

Eva berättar att hon använder sig mycket utav konkret material för att skapa en matematisk helklassdiskussion. Vidare berättar Eva att, - *Vid helklassdiskussioner tar jag tillvara på elevernas olika sätt att tänka matematik.* Eva menar på att om eleverna får konkret material att arbeta med på lektionerna så får de exempelvis en fördjupad förståelse för att siffran fem inte bara är en siffra utan även ett antal som finns i sagor och dylikt. Eva poängterar flera gånger under intervjun att hon vill att sina elever skall tycka att matte är roligt och att matematik inte enbart består av att räkna i en lärobok.

Observationsanalys av Evas lektion, 40 min.

I stora drag går denna lektion ut på att eleverna tillsammans skall spela olika spel gruppvis. I varje grupp finns det fyra elever, blandat pojkar och flickor. Alla spel går ut på att eleverna individuellt skall räkna någon form av addition och subtraktion för att gå vidare i spelet.

Jämförande analys av intervju och observation.

Eva sa under intervjun att hon tar tillvara på elevers olika sätt att tänka matematik under helklassdiskussioner, men det var inget som vi kunde notera under just denna lektion. Helklassdiskussioner förekom inte alls under denna lektion.

3. Intervjuanalys av Sandra svar.

Sandra är lärare och arbetar med matematik och NO mot de yngre åldrarna från årskurs 1-5. Sandra har arbetat som lärare i två och ett halvt år.

Sandra undervisar en andraklass med 20 elever. Sandra säger att helklassdiskussioner inte främjar hennes elevers lärande eftersom de skall våga prata, vilket de inte gör under helklass. Sandra säger, - *Jag tycker man ska prata i små grupper eftersom att barnen ska våga prata mera matematik. De gånger vi har pratat i helklass har jag fått uppfattningen om att barnen är lite rädda för att säga fel och att kompisarna kanske skrattar åt dem då. Därför tycker jag att arbete i smågrupper passar mina elever bäst just nu.* Sandra berättar att hon har delat upp klassen i flick- och pojkggrupper för att de skall våga prata mera. Efter ett tag skall hon mixa om grupperna så att det är både flickor och pojkar i dessa grupper. Sandra menar att hon upplever att elevernas kommunikativa förmåga blir mycket bättre genom detta sätt att arbeta. Sammanfattningsvis anser Sara att man skall utgå från smågrupper för att sedan gå vidare till att diskutera i helklass.

Observationsanalys av Sandras lektion, 45 min.

Under denna matematiklektion gick Sandra igenom multiplikation på tavlan med sina elever. Efter tavelgenomgången fick eleverna stenciler, innehållande multiplikation, att arbeta enskilt med.

Jämförande analys av intervju och observation.

Sandra sa under intervjun att helklassdiskussioner än så länge inte förekommer under hennes lektioner. I stället låter hon sina elever arbeta i smågrupper för att de skall våga prata matematik. Under vår observation kunde vi notera att ingen kommunikation i helklass eller i smågrupper fanns. Den kommunikation som fanns bestod till största del av procedurhantering (typ 2) där eleverna stod för frågorna och läraren svarade.

4. Intervjuanalys av Jessikas svar.

Jessika har arbetat som lärare i 19 år och är en utbildad grundskolelärare från årskurs 1-7. Hennes inriktning är svenska och so. Jessika har fått en matematikfortbildning genom sin kommun. Jessika är lärare för en förstaklass med 16 elever.

Jessika anser att det är väldigt viktigt att prata och få igång diskussioner inom matematik. Hon utgår från barnens egna tankar och spinner vidare på dem. Varje vecka brukar klassen ta upp gemensamma problem (praktiskt matte) som de tillsammans löser genom helklassdiskussioner. Hon förklarar att, - *Kommunicera matematik för mig är att lyssna och lära av varandra.*

Observationsanalys av Jessikas lektion, 50 min.

Denna lektion består till och börja med att eleverna skall rätta sina matematikböcker. Efter det får eleverna räkna individuellt i sina läroböcker så långt de hinner men inte längre än kapitlet ut. Eleverna som är färdiga med kapitlet får räkna i mattestenciler med olika knep och knåp övningar. Läraren går runt och hjälper de elever som räcker upp handen och lektionen slutar med att läraren uppmanar alla elever att packa ned sina saker för att gå ut på rast.

Jämförande analys av intervju och observation.

Jessika sa till oss under intervjun att hon anser det väldigt viktigt att prata och få igång diskussioner inom matematik för att få lyssna och lära av varandra. Denna lektion erbjöd inte

en enda gång diskussioner om matematik i helklass. Eleverna räknade individuellt i sin egen takt. Den mest förekommande kommunikationen handlade om procedurhanteringsfrågor (typ2) från elev till lärare.

5. Intervjuanalys av Jenny svar.

Jenny är lärare för tidigare åldrar i svenska, matematik och NO. Jenny fick sin lärarexamen VT 2010 och har nu arbetat en termin i en förskoleklass.

Jenny säger att hon låter sin förskoleklass arbeta i grupper med olika matematiska problem. Vidare säger Jenny att problemen är formulerade på så vis att det finns olika sätt att lösa dem. – *Detta skapar underbara diskussioner mellan eleverna och mig, säger Jenny. – Barnen måste genom detta sätt att räkna sätta ord på hur just de tänkte.* Jenny anser att dessa problem öppnar upp för helklassdiskussioner om att det finns många olika sätt att tänka och att hennes elever får ta del av andra elevers strategier och tankegångar. – *Jag tycker dessutom att det är otroligt viktigt att fånga barnens intresse och spinna vidare på det som intresserar dem för tillfället.*

Observationsanalys av Jennys lektion, 40 min.

Vid detta observationstillfälle befann vi oss i denna förskoleklass, med tio elever, under deras morgonsamling. Efter morgonsamlingen skulle eleverna ta upp sina frukter när en elev plötsligt sa, – *Undra vilken frukt som är populärast i våran klass?* Jenny frågade om de andra eleverna också undrade vilken frukt som var populärast varpå alla eleverna skrek, – *JA!* Då sa Jenny att de kunde föra statistik över det under en vecka och göra ett stapeldiagram för att på så vis få reda på det. Jenny visade exempel på tavlan efter elevernas förfrågan om hur ett stapeldiagram såg ut. Resterande lektion bestod av egengjorda spel där eleverna i två grupper om fem fick spela.

Jämförande analys av intervju och observation.

Vid intervjun poängterade Jenny att hon anser det viktigt att fånga upp det som intresserar eleverna för tillfället. Det vi kunde utläsa från lektionen var att när en av eleverna frågade vilken som är klassens populäraste frukt skapade denna fråga en helklassdiskussion. Denna helklassdiskussion gynnades av att Jenny, som hon sa under intervjun, spann vidare på elevernas intresse. Helklassdiskussionen varade i 15 minuter och hade karaktären av växelvis kommunikation mellan lärare och elever. Kommunikationen bestod av procedurhantering och kommunikation där eleverna pratade matematik i olika former.

Skola B

6. Intervjuanalys av Elisabeths svar.

Elisabeth har arbetat som pedagog i 15 år och undervisar just nu 20 elever i en andraklass. Hennes utbildning är för årskurs 1-7.

Under intervjun framkommer det att Elisabeth använder sig utav olika metoder för att främja en helklassdiskussion. Bland annat brukar hon utgå från olika matteproblem för att få igång eleverna sätt att resonera. – På det sättet får eleverna tala om hur de tänker när de räknar, menar Elisabeth. Dock anser Elisabeth att det är svårt att få med alla elever i diskussionerna. Av denna orsak tycker Elisabeth att grupparbete kanske passar hennes elever bättre.

Observationsanalys av Elisabeths lektion, 60 min.

Detta lektionspass gick ut på att Elisabeth presenterade några stenciler och vilka olika räknesätt eleverna kunde använda sig utav. Efter denna presentation fick eleverna arbeta

enskilt med stencilerna och Elisabeth gick runt för att hjälpa de elever som hade frågor. Lektionen avslutades med diskussion i helklass om huruvida eleverna tyckte dessa stencilerna var svåra eller lätta att räkna.

Jämförande analys av intervju och observation.

Elisabeths intervjusvar indikerar på att hon låter sina elever få olika sorters matteproblem att lösa för att sedan ta upp dessa i helklassdiskussioner. Detta var inget vi märkte av under denna lektion. Den helklassdiskussion som varade i ca 2 minuter bestod främst i att eleverna skulle svara läraren ja eller nej.

7. Intervjuanalys av Pias svar.

Pia har arbetat som lärare i cirka 3 år och har en lärarexamen mot de tidigare åldrarna. Just nu undervisar Pia i en förskoleklass om 15 elever.

Pia anser att det är viktigt att ha helklassdiskussioner för att alla elever skall få bidra med sina tankar och idéer. När eleverna exempelvis spelar spel på lektionerna uppmuntrar Pia eleverna att diskuterar olika strategier med varandra som de har när de spelar. – *På detta sätt gynnar det att barnen får möjlighet att diskutera olika lösningar på ett och samma problem.*

Observationsanalys av Pias lektion 40 min.

Under denna observation fick eleverna spela olika sorters spel. Bland annat fanns det ett spel som eleverna själv tillverkat. Eleverna spelade gruppvis om fem i varje lag under lektionen.

Jämförande analys av intervju och observation.

Denna lektion innehöll 8 minuters helklassdiskussion i form av procedurhantering där metoder och regler för spel gick igenom. Både läraren och eleverna medverkade lika mycket i denna diskussion.

8. Intervjuanalys av Susanns svar.

Susann har arbetat som lågstadielärare i 35 år och har en lågstadieutbildning från årskurs 1-4. Hon har utöver sin lärarutbildning även en utbildning inom Montessoripedagogiken. Susann undervisar just nu ett andraklass med 24 elever.

Susann berättar att hon och hennes klass pratar matematik dagligen där hon utgår från elevernas vardagsmatteproblem. Eleverna löser och diskuterar uppgifter tillsammans med en eller flera kamrater som sedan tas upp till diskussion i helklass. Susann talar även om att hon anser det viktigt med helklassdiskussioner. Vidare säger Susann att, - *Det är viktigt att eleverna inser att det finns olika sätt att lösa samma uppgift. Det ökar deras självförtroende och initiativförmåga.*

Observationsanalys av Susanns lektion, 45 min.

Denna lektion som helhet består av mattesagor och olika problemlösningar som eleverna löser tillsammans i helklass och i mindre grupper.

Jämförande analys av intervju och observation.

Under denna lektionsobservation förekom det helklassdiskussioner totalt 25 minuter. Helklassdiskussionen bestod främst av kommunikation där eleverna fick uttrycka sig muntligt (typ 1 och 2) för att förklara hur de tänkt när de löst vissa uppgifter. Susann sa i sin intervju att hon tycker det är viktigt med helklassdiskussioner, vilket vi tydligt kunde observera under denna lektion.

9. Intervjuanalys av Alexandras svar.

Alexandra har arbetat som pedagog i 30 år och har en tvåårig förskolläraryt utbildning och ca

30p i olika pedagogiska påbyggnadskurser men inget för matematik. Alexandra undervisar en förstaklass med 19 elever.

Alexandra säger att hon uppmuntrar till helklassdiskussioner när hennes elever får öva, pröva och samtala om olika matematiska problem och uppgifter. Hon anser att det är viktigt att hon som pedagog ser till att alla hennes elever får möjlighet att uttrycka sig och komma till tals under lektionerna, - *Det är ett måste att ta reda på vad barnen vet och utgå ifrån deras förkunskaper.*

Observationsanalys av Alexandras lektion, 30 min.

Under Alexandras lektion fick eleverna mestadels arbeta med praktisk matematik. Den praktiska matematiken bestod bland annat av kort med olika symboler på (ex. 9 katter). Eleverna fick även gruppvis arbeta med olika föremål som skulle kategoriseras i olika längder, störst, minst, längre, kortare och så vidare.

Jämförande analys av intervju och observation.

Alexandra anser att hon uppmuntrar till helklassdiskussioner när eleverna arbetar med olika matematiska problem. Under denna observation fann vi att cirka 5 minuter bestod av helklassdiskussion och hade karaktären av metoder och abstraktion (typ 2).

10. Intervjuanalys av Lenas svar.

Lena har arbetat som lärare i fem år och har genom sin lärarutbildning läst 15 poäng i matematik. Utöver detta har Lena även fått en matematikfortbildning genom sin kommun. Lena undervisar en andraklass med 24 elever.

Lena sa till oss under intervjun att helklassdiskussioner är en viktig del av undervisningen, men det är svårt när hon har så många elever. – *Det kan ju lätt bli stökigt och så*, säger Lena. Men om hon planerar för helklassdiskussioner använder hon sig utav olika problemlösningar som eleverna gemensamt skall lösa.

Observationsanalys av Lenas lektion, 43 min.

Detta lektionspass bestod av att Lena gick igenom med klassen olika sätt att räkna addition och subtraktion med 10- och 100-tal. Efter denna genomgång fick eleverna sitta var för sig och räkna individuellt i sina läroböcker resten av lektionspasset.

Jämförande analys från intervju och observation.

Lena menade på under intervjun att hon tycker att helklassdiskussioner är en viktig del i undervisningen, men det var inget vi kunde notera under vår observation. Av de 43 minuterna av lektionen bestod helklassdiskussionen i ungefär 6 minuter. Den helklassdiskussion vi kunde notera hade karaktären av att läraren pratade i termer om metoder och regler (Typ 2) för att förklara för sina elever hur de kunde räkna ut vissa moment. Elevernas interaktion i klassrummet bestod mest av frågor till läraren, då något var oklart.

5. RESULTAT

Detta avsnitt sammanfattar vårt resultat av alla intervjuanalyser och observationsanalyser som besvarar våra två frågeställningar: *Har läraren någon medveten strategi för att få till stånd och ta till vara på matematisk kommunikation i helklass under lektionerna?* Och *Hur ser dessa strategier ut i klassrummet?* Frågeområdena 1 – 2 används för att precisera undersökningens frågeställningar och under respektive huvudfråga redovisas analysresultaten utifrån dessa områden som helhet.

- *Har läraren någon medveten strategi att få till stånd och ta till vara på matematisk kommunikation i helklass under lektionerna?*

5.1 Vad anser lärarna om helklassdiskussioner under matematikundervisningen?

Efter våra intervjuer kunde vi notera att samtliga lärare, förutom en, ansåg det vara betydelsefullt att eleverna fick föra helklassdialoger under deras matematikundervisning. Dessa lärare ansåg det vara bra för att på detta vis får eleverna lyssna till sina klasskamrater om hur de tänker för att lösa ett matteproblem och att eleverna då får vetskap om att det finns många olika sätt att lösa ett problem på. Dock kunde vi under vårt analysarbete av de observationer vi utfört notera att helklassdiskussioner inte förekom i någon större utsträckning. Det förekom inte heller särskilt mycket dialog i helklass om diverse olika matteproblem.

Något som vi i efterhand utläste av våra intervjusvar var även att sex av de tio intervjuade lärarna använde frasen att det är *viktigt* med helklassdiskussioner. En av dessa sex lärare var Susann som bedrev den längsta helklassdiskussionen som totalt varade 25 minuter av 40. De andra fem lärarna hade anmärkningsvärt lite eller inga helklassdiskussioner alls under sina lektioner (se observationsanalys). Sandra som helst inte använde sig utav helklassdiskussioner tyckte att det är bättre om eleverna får arbeta i små grupper istället. Sandra menade på att hennes elever kanske inte vågade prata matematik i någon större utsträckning annars. Elisabeth tyckte precis som Sandra, att hennes elever gynnas mer om de får prata matematik i små grupper men anser ändå att helklassdiskussioner gynnar eleverna.

5.2 Sammanfattning av lärarnas syn på helklassdiskussioner under matematiklektioner?

Sammanfattningsvis kan vi utefter dessa intervjusvar och observationer se att samtliga lärare tycker att det är bra eller viktigt med helklassdiskussioner under matematiklektionerna. Dock anser vissa av lärarna att det inte främjar deras elevers kunskaper inom matematiken. Detta eftersom eleverna kanske inte vågar prata i stora grupper och om de gör det kan de måhända bli utskrattade av sina klasskamrater. De slutsatser vi kan dra av lärarnas syn på helklassdiskussioner är att de anses viktiga för elevernas utveckling av matematiska kompetenser men utefter observationerna förkommer detta undervisningssätt i en väldigt liten del av lektionerna.

5.3 Vilka kompetensmål används under helklassdiskussionerna?

I vår observationsanalys har vi analyserat vilka kompetenser som eleverna fick förvärva i en helklassdiskussion utefter de observerade matematiklektionerna. Vi har utgått från de sex kompetensmål som Palm m fl. har utarbetat efter de just nu rådande styrdokumenterna (2004, se bilaga 2). Dessa sex kompetenser som de kommit fram till, problemlösning, resonemang, procedurhantering, representation, samband och kommunikation, förekommer i olika grad under de lektioner vi har observerat. Den mest förekommande kommunikationen under helklassdiskussioner är procedurhantering (typ 2, användning) som till största delen handlar

om metoder och regler för olika räknesätt (addition och subtraktion). Vid dessa tillfällen är det läraren som presenterar någon slags matematikrelaterad information som skall användas senare under lektionen. Problemlösning där eleverna skulle lösa diverse olika matematiska problem enskilt eller i grupp var den näst mest förekommande av de fem kategorierna. De helklassdiskussioner som bedrevs vid dessa lektioner hade karaktären av representation, där eleverna skulle förklara muntligt hur de löst en uppgift (typ 1, tolkning).

- *Hur ser dessa strategier ut i klassrummet?*

5.4 Vilka undervisningssätt använder sig lärarna av för att uppmuntra till helklassdiskussioner?

För att skapa helklassdiskussioner där eleverna kommer till tals anser samtliga lärare, under intervjuerna, att problemlösningar av olika slag gynnar till detta sätt att arbeta. De problemlösningar som nämns är exempelvis dilemmasagor, räknasagor och spel av olika slag. Vi noterade att en hel del knep och knåp övningar förekom i form av att eleverna skulle lösa dessa på egen hand. Av de tio observerade lektionerna använde sig sex lärare i någon form av problemlösningar som sedan diskuterades i helklass om än i en liten utsträckning.

6. DISKUSSION

Vårt syfte med detta examensarbete har varit att ta reda på om, hur och i vilken omfattning ett kommunikativt arbetssätt uppmuntras i helklassdiskussioner. De frågeställningar som vi har arbetat utifrån kommer att redovisas i form av två rubriker i denna kommande diskussion. Vi kommer att diskutera och styrka våra slutsatser utifrån vår resultatredovisning, tidigare forskning och styrdokument.

Har läraren någon medveten strategi att få till stånd och ta till vara på matematisk kommunikation i helklass under lektionerna?

Kommunikation är av stor betydelse för att elever skall lära och förstå matematik. Ofta är det ändå lärarna som har ett övertag när det gäller kommunikation i undervisningen, enligt Kilpatrick m fl. (2001, s. 12). Utefter våra intervjusvar och observationer kunde vi tyda att nio av tio lärare ansåg att det är mycket viktigt att eleverna uppmuntras till att kommunicera matematik i helklass. Men likt det som Kilpatrick m fl beskriver, visade det sig att lärarna står för den huvudsakliga kommunikationen under helklassdiskussionerna (ibid, s. 12). Samtliga lärare betonade att den kommunikativa interaktionen i en helklassdiskussion får eleverna att se att det finns många olika slags lösningar på ett och samma problem. Interaktionen mellan barn och barn och lärare är väsentlig för elevens lärande. Dysthe menar att i den sociokulturella teorin sker lärandet i sociala sammanhang och i samspel med andra (2003, s.41).

Lärarna ser ett samband mellan kommunikation och matematikinläring och anser att elever förstår matematiken på ett helt annat sätt vid helklassdiskussioner. Men det vi observerade var att denna kommunikation i huvudsak bestod av kommunikation mellan lärare och elev. Tre av de intervjuade lärarna menar på att variationen av olika matematiska tankesätt breddas om eleverna får tillgång till andra elevs tankesätt och lösningstrategier. Detta liknar vad

Pramling Samuelsson & Mårdsjö Olsson hävdar, att om läraren varierar sin undervisning utvecklar barn olika sätt att tänka i olika utvecklingssituationer och skapar en medvetenhet hos dem om att det finns olika sätt att förstå ett och samma fenomen (2007, s.42). Vi anser att det är väldigt viktigt att eleverna får kommunicera matematik med varandra i olika konstellationer under matematiklektionerna. Detta kan leda till att eleverna får både en ökad kunskap om och mer förståelse för hur matematiken kan användas. Riesbeck anser att kommunikationen har en stor betydelse för lärandet och genom att samtala med andra kan människan ta det av andras kunskaper och färdigheter (2008, s. 25).

En intressant aspekt som vi kunde utläsa ur vårt resultat var att alla lärare pratar om vikten för kommunikationens betydelse och elevernas matematikutveckling, men de lektionerna som vi observerade innehöll väldigt lite kommunikation. Den i huvudsak dominerande kommunikationen var mellan lärare och elev. Det kan finnas många anledningar till att lärare inte förstår kommunikationens betydelse för lärandet. Löwing anser att en orsak kan vara att utbildade lärare bedriver undervisningarna och inte har de didaktiska kunskaper som krävs för att inse kommunikationens betydelse för elevers lärande (2004, s. 261). Som vi ser det kan även andra faktorer spela in, så som att lärarna uppfattar att de uppmuntrar sina elever till mycket kommunikation under sina lektioner, även om det bara rör sig om 4 minuter, medan vi som observatörer noterade att kommunikationen bedrevs i en väldigt liten utsträckning. Det vill säga att lärarna uppfattar lektionerna på ett annat sätt än vad vi som observatörer ser. En annan orsak kan även vara att vi hade "otur" som fick besöka de lektioner som innehöll väldigt lite kommunikation under våra observationer och om vi observerat dessa lektioner vid en annan tidpunkt kanske vi kunde tolka andra mönster gällande kommunikation.

Vi tror att om eleverna skall få en möjlighet till att lära sig matematik på ett meningsfullt sätt är det viktigt att som lärare väcka ett intresse hos sina elever. Om man väcker ett sådant intresse hos eleverna kan måhända diskussioner i helklass kännas mer naturliga och förekomma i en större utsträckning. I Skolverkets rapport *Lusten att lära* står det:

Om villkoren för lärandet ska bli optimala och bidra till varje enskild elevs utveckling behöver utbildningen innehålla *begripliga undervisningssituationer* och både skriftlig och muntlig kommunikation liksom fackbegrepp, ord, uttryck och formuleringar av utbildningsmässig karaktär. Det måste finnas en arena för dialog och social interaktion (2003, s.10).

Vi har under denna studies gång ett flertal gånger stött på att matematik framställs både i styrdokument och i forskningssammanhang som ett kommunikationsämne där lärandet bör ske i ett socialt sammanhang. Därför anser vi som Lili-Ann Kling Sackerud att ett samspel mellan lärare och elever bör få en framträdande roll i undervisningen (2009, s.29). och som Dysthe anser att, "Ett klassrum där lärarens röst är en av många röster som lyssnas till, där eleverna också lär av varandra och där muntlig och skriftlig användning av språket står i centrum för inlärningsprocessen" är Dysthes förklaring till "det flerstämmiga klassrummet" (2006, s. 13).

Hur ser dessa strategier ut i klassrummet?

Det vi uppfattade under våra observationer var att tillvägagångssätten för att föra kommunikation under helklassdiskussioner såg tämligen likadan ut i samtliga klasser. Alla intervjuade lärare ansåg att problemlösningar av olika slag gynnade helklassdiskussioner. Detta sätt att arbeta förekom, som vi skrivit om tidigare, i en väldigt lite utsträckning. Lev Vygotskij som förespråkar att barn gynnas i samspel med andra individer anser även att lärarnas samspel med eleverna är en viktig del i kunskapsprocessen. Vidare utvecklas

elevernas kunskaper när tillfällena ges att agera men även när de får tillfällena till att diskutera med andra barn och vuxna. Därför är det viktigt att lärarna ser alla elever som enskilda resurser i ett aktivt deltagande (Säljö, 2000). I läroplanen står det att läsa om kommunikationens betydelse för lärandet att:

”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, 1994, s.26).

Den kommunikation som förekom under helklassdiskussionerna hade främst karaktären av procedurhantering där läraren stod för merparten av kommunikationen. Eleverna fick sällan uttrycka sig muntligt och förklara varför och hur de tänkt i olika situationer. Enligt kursplanen under rubriken mål att sträva mot står det bland annat att: Skolan skall i sin undervisning i matematik sträva efter att eleven, – *utvecklar intresse för matematik samt tilltro till det egna tänkandet och den egna förmågan att lära sig matematik och att använda matematik i olika situationer*, och, – *utvecklar sin förmåga att förstå, föra och använda logiska resonemang, dra slutsatser och generalisera samt muntligt och skriftligt förklara och argumentera för sitt tänkande* (Lpo 94, s.26). Dessa strävansmål var inget som vi kunde se att lärarna uppmuntrade till under helklassdiskussionerna. Ett av de Mål som eleverna lägst ska ha uppnått i slutet av det tredje skolåret är att eleven ska ha förvärvat sådana grundläggande kunskaper i matematik som behövs för att: - *kunna uttrycka sig muntligt, skriftligt och i handling på ett begripligt sätt med hjälp av vardagligt språk, grundläggande matematiska begrepp och symboler, tabeller och bilder*. Som vi nämnt ovan står det både i Läroplanen (Lpo 94) och styrdokumentet för matematik om kommunikationens betydelse för elevers matematiska utveckling. Vi tror att kommunikation i helklass kan vara en del för att nå upp till dessa mål. Även det nationella provet för matematik innehåller en muntlig del som innehåller matematiska problem som eleverna skall muntligt skall resonera kring. Vi tror att denna del i det nationella provet kan uppnås på ett bra sätt om helklassdiskussioner förekommer i en större utsträckning.

Om elever når en förståelse för matematiken är diskussioner men även argumentationer något som leder kommunikationen framåt. Denna form av kommunikation uppmuntrar eleverna till ett självständigt tänkande. Som lärare är det av stor vikt att bemöta alla elever på ett positivt sätt även när de misslyckas. Detta sätt att bemöta sina elever på leder förhoppningsvis till att eleverna inte tappar tilltron till sin matematiska förmåga (Skolverket, 2003). Vi tror att om elever får diskutera och argumentera för sina svar på olika matematiska problem i helklass kan det hos eleverna väcka upp känslor för och uppmuntran om att det finns olika sätt att tänka och att de ”fel” svaren kanske har en logisk förklaring. Vi tycker precis som Ingrid Olsson som framhåller att elever alltid har rätt då deras svar är korrekta utifrån deras förståelse (2000, s.180)

Som vi tidigare nämnt kan det finnas en hel del hinder när det gäller att bedriva kommunikation i helklass. Något vi inte tagit upp och som vi tror kan vara en bidragande orsak är att klasserna ofta är stora vilket kan leda till att elever som inte har det självförtroendet att prata inför klassen inte heller kommer till tals. För lärare tror vi att den undervisning där läroboken står i centrum känns tryggare för dem eftersom de svart på vitt ser vad eleven har räknat ”och lärt sig” till skillnad mot den verbala kommunikationen som sker i helklass. Slutligen vill vi säga att alla lärarna hade goda intentioner gällande kommunikativ matematik i helklass och de gör säkerligen sitt yttersta för att genomföra detta

undervisningssätt. Men som sagt kan det bero på en hel rad av faktorer som spelar in då helklassdiskussioner inte förekommer i någon större utsträckning.

6.1 Förslag till fortsatt forskning

Vår forskning är ganska avgränsad och den går endast att relatera till de skolor som vi gjort vår undersökning i. Trots att vi har intervjuat 10 lärare och observerat 10 matematiklektioner anser vi att det är svårt att rättvist bedöma lärarnas intervjusvar och hur de bedriver sina lektioner. Ett förslag till vidare forskning kan därför vara att vidga det geografiska perspektivet till att omfatta fler skolmiljöer i ett större område. Det vore även intressant att få ta del av hur elever tänker kring helklassdiskussioner.

Vi anser att vi har ett ganska brett urval av intervjuer och observationstillfällen, men att det kan vidgas än mer. Ett annat alternativ till fortsatt forskning kan också vara att intervjua lärare och jämföra deras utbildning och verksamhet i skolorna för att se vilka skillnader och likheter i deras sätt att undervisa med verbal kommunikation i helklass. Eftersom alla de lärare vi intervjuat har varit kvinnliga är ett förslag till vidare forskning att intervjua och observera även manliga lärare för grundskolans tidigare år. Vidare kan man jämföra dessa olika målgrupper och se om kommunikationens betydelse för elevers utveckling skiljer sig åt.

Vi har använt oss av både intervjuer och observationer i vår undersökning. För att få reda på hur elever tänker kring kommunikativ matematik i helklass skulle intervjuer vara ett annat komplement, och väldigt intressant, till våra utförda observationer och intervjuer med lärare. Detta sistnämnda tror vi dock tar mer tid att analysera men vi anser att det ändå är av stor vikt för att se och förstå hur elever tänker kring kommunikativ matematik i helklass.

7 Referenslista

- Ahlberg, Ann m.fl. (2000). *Matematik från början*. Göteborgs universitet: NCM/Nämnamn, Grafikerna Livréna i Kungälv AB
- Ahlberg, Ann. (2001). *Lärande och delaktighet*. Lund: Studentlitteratur.
- Dysthe, Olga (2003) *Dialog, samspel och lärande*. Lund: Studentlitteratur
- Dysthe, Olga (1996) *Det flerstämmiga klassrummet*. Lund: Studentlitteratur
- Dougherty, B. (2008). Measure up: A quantitative view of early algebra. I J. J. Kaput, D. W.
- Emanuelsson, Jonas (2001). *En fråga om frågor. Hur lärares frågor i klassrummet gör det möjligt att få reda på elevernas sätt att förstå det som undervisningen behandlar i matematik och naturvetenskap*. Göteborg: Kompendiet
- Johansson, Bo & Svedner, Per Olov (2006) *Examensarbetet i lärarutbildningen: undersökningsmetoder och språklig utformning*. Uppsala: Kunskapsförlaget
- Kvale, Steinar (1997) *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur
- Kilpatrick, J., Swafford, J. & Findell, B. (2001). *Adding it up: helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Lundgren, U. P. (1999). *Ramfaktorteori och praktisk utbildningsplanering. Pedagogisk forskning i Sverige*, 4(1), 31–41.
- Patel, Runa & Davidson Bo (2010) *Forskningsmetodikens grunder. Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. Lund: Studentlitteratur
- Pramling Samuelsson, Ingrid & Mårdsjö Olsson, Ann-Charlotte (2007) *Grundläggande färdigheter – och färdigheters grundläggande* (2:a upplagan). Polen: Studentlitteratur
- Palm, T., Bergqvist, E., Eriksson, T. & Häggström, C-M (2004). *En tolkning av målen med den svenska gymnasie matematiken och tolkningens konsekvenser för uppgiftskonstruktion*. Pm Nr 199, 2004. Umeå universitet.
- Riesbeck, Eva, (2008). *På tal om matematik*. Matematiken, vardagen och den matematikdidaktiska diskursen. ISBN: 978-91-7393-948-5.
- Skolverket, 2003: *Lusten att lära – med fokus på matematik*, nationella kvalitetsgranskningar 2001-2002, (Skolverkets rapport nr 221), Stockholm: Skolverket.
- Säljö, Roger (2000) *Lärande i praktiken. Ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Prisma.

Styrdokument

Skolverket (2006). Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet, Lpo 94. <http://www.skolverket.se/sb/d/468> (Hämtad 11 november 2010).

Skolverket (2002). *Grundskolans kursplaner och betygskriterier*. Stockholm: Skolverket och CE Fritzes AB.

Utbildningsdepartementet. (1994). *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet (Lpo 94)*. Stockholm: Fritzes.

Internetkällor

www.ne.se/kommunikation, 2010-11-22

National Encyclopedia (2010). NE, matematik. <http://www.ne.se/matematik>, Hämtad: 2010-11-07.

<http://sv.wikipedia.org/wiki/Kommunikation>, 2010-11-22

Göteborgs Universitet (2010). Kursportalen.

http://kursportal.student.gu.se/inst/L1L%C4R%7C_%7CNONE/LAU370vt/anslagstavla/index.php (Hämtad 1 november 2010).

8. Bilaga 1

Anhållan om tillstånd för att ert barn kan delta i en undersökning inom ramen för ett examensarbete vid lärarutbildningen vid Göteborgs universitet

Vi är två studenter som utbildar oss till lärare vid Göteborgs Universitet. Vi skall nu skriva den avslutande uppgiften inom lärarutbildningen som är vårt examensarbete och som ger oss vår lärarbehörighet. Arbetet motsvarar 10 veckors heltidsstudier och skall vara klart i januari.

Examensarbetets syfte är att undersöka förekomsten av kommunikativ matematik i klassrummet. För att kunna undersöka detta behöver vi samla in material genom observation under en matematiklektion med ert barn. På er skola kommer undersökningen att genomföras om möjligt under vecka 48.

Vi vill med detta brev be er som vårdnadshavare om tillåtelse att ert barn deltar i den observation som ingår i examensarbetet. Alla elever kommer att garanteras anonymitet. De klasser som finns med i undersökningen kommer inte att nämnas vid namn eller på annat sätt kunna vara möjliga att urskilja i undersökningen. I enlighet med de etiska regler som gäller är deltagandet helt frivilligt. Ert barn har rättigheten att intill den dag arbetet är publicerat, när som helst välja att avbryta deltagandet. Materialet behandlas strikt konfidentiellt och kommer inte att finnas tillgängligt för annan forskning eller bearbetning. Vad vi behöver från er är att ni som elevens vårdnadshavare skriver under detta brev och så snart som möjligt skickar det med eleven tillbaka till skolan så att ansvarig lärare kan samla in svaret vid tillfälle. Sätt således ett kryss i den ruta som gäller för er del:

Som vårdnadshavare ger jag tillstånd att mitt barn deltar i undersökningen

Som vårdnadshavare ger jag inte tillstånd att mitt barn deltar i undersökningen

Datum

.....
Vårdnadshavares underskrift/er elevens namn

Har ni ytterligare frågor ber vi er kontakta oss på nedanstående adresser eller telefonnummer:
Med vänliga hälsningar

Cecilia & Soudabeh

Handledare för undersökningen är Ola Helenius, doktor i matematik och verksam vid Karlstads universitet och NCM (Nationellt centrum för matematikutbildning)

Kursansvarig är Jan Carle, docent, Göteborgs universitet, Sociologiska institutionen

Tack på förhand!

9. Bilaga 2

Problem- lösning	Modellering	Resonemang	Begrepp	Algoritm	Kommunika- tion
---------------------	-------------	------------	---------	----------	--------------------

Typ

A

B

C-

C+

D

Alla

A. Läraren presenterar någon slags matematikrelaterad information som inte är direkt relaterad till de arbetsuppgifter som eleverna har under lektionen, t ex bedömningsanvisningarna inför ett kommande nationellt matematikprov. Det kan även röra sig om andra saker i form av samling, hämta material, tillrättavisningar osv.

B. Läraren presenterar information som är tänkt att användas senare under lektionen när eleverna arbetar individuellt eller i små grupper med matematikuppgifter, exempelvis hur man kan lösa en problemställning.

C. Läraren leder en situation där elever och lärare tillsammans i helklass eller storgrupp löser matematikuppgifter. Denna aktivitet analyseras på olika sätt beroende på om det är läraren (benämns C-) eller eleverna (benämns C+) som gör huvuddelen av lösningsarbetet.

D. Eleverna arbetar med matematikuppgifter individuellt eller i smågrupper.
(Skolinspektionen, 2009)

10. Bilaga 3

Intervjuguide – pedagog

- **Hur länge har du arbetet som pedagog/lärare?**
- **Vilken utbildning har du?**
- **Vad har du för mål med din undervisning i matematik?**
- **Vad anser du om helklassdiskussioner inom ämnet matematik?**
- **Kan du ge ett exempel på en aktivitet som stödjer elevernas kommunikationsutveckling?**
- **Är det något du önskar att tillägga till denna intervju?**