



GÖTEBORGS UNIVERSITET

“Fröken, jag förstår inte?”

- en kvalitativ undersökning om hur lärare ser på matematikens språk och dess begrepp

Filippa Krüger & Sofia Estelius

AUO3: Examensarbete (LAU390)

Handledare: Frank Bach

Examinator: Florenda Gallos Cronberg

Rapportnummer: VT14-2930-086

Innehållsförteckning

1. INLEDNING.....	s. 1
2. SYFTE OCH PROBLEMFÖRMULERING.....	s. 2
3. LITTERATURGENOMGÅNG.....	s. 2
3.1 Definitioner.....	s. 2
3.1.1 <i>Språk</i>	s. 2
3.1.2 <i>Kommunikation</i>	s. 3
3.1.3 <i>Vad betyder matematik?</i>	s. 4
3.2 Språkets betydelse för matematikinläring.....	s. 4
3.3 Elevens möte med matematiska begrepp.....	s. 4
3.4. Matematik ur ett samhällsperspektiv.....	s. 6
3.5 Möjliga hinder i att utveckla det matematiska språket.....	s. 6
3.5.1 <i>Lötsning</i>	s. 6
3.5.2 <i>Läs- och skrivsvårigheter relaterat till matematik</i>	s. 7
3.6 Tidigare forskning.....	s. 7
4. DOKUMENTGENOMGÅNG.....	s. 9
4.1 Skolans uppdrag, övergripande mål och riktlinjer.....	s. 9
4.2 Kursplan för matematik.....	s. 9
4.2.1 <i>Kommentarmaterial för kursplanen i matematik</i>	s. 10
4.3 Kunskapskrav i årskurs 3.....	s. 11
5. TEORETISK ANKNYTNING.....	s. 11
5.1 Den sociokulturella teorin.....	s. 11
5.2 Vygotskij.....	s. 12
5.2.1 <i>Språk och tänkande</i>	s. 12
5.2.2 <i>Begreppsutveckling</i>	s. 13
5.2.3 <i>Den närmaste utvecklingszonen</i>	s. 13
6. METOD.....	s. 14
6.1 Val av metod och material.....	s. 14
6.2 Urval.....	s. 15
6.3 Etisk hänsyn.....	s. 16
6.4 Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet.....	s. 16
6.5 Undersökningens process.....	s. 17
7. RESULTATREDOVISNING.....	s. 18
7.1 Matematiskt språk.....	s. 19
7.1.1 <i>Lärares uppfattning av det matematiska språket</i>	s. 19
7.1.2 <i>Det matematiska språkets betydelse för eleven</i>	s. 20
7.1.3 <i>Aktiviteter som stödjer det matematiska språket</i>	s. 20
7.1.4 <i>Helklassdiskussioners fördelar och nackdelar</i>	s. 21
7.2 Matematiska begrepp.....	s. 22
7.2.1 <i>Lärares uppfattning av de matematiska begreppen</i>	s. 22
7.2.2 <i>De matematiska begreppens betydelse för eleven</i>	s. 22
7.2.3 <i>Grundläggande matematiska begrepp</i>	s. 23
7.3 Att använda det matematiska språket och begreppen.....	s. 24
7.3.1 <i>Matematikens språk och dess begrepp i andra ämnen</i>	s. 24

7.3.2 Matematikens språk och dess begrepp i vardagen, & som samhällsmedborgare.....	s. 25
8. DISKUSSION OCH SLUTSATSER.....	s. 25
8.1. Matematikens språk.....	s. 25
8.2 Matematikens begrepp.....	s. 28
8.3 Att använda matematikens språk och begrepp.....	s. 29
8.4 Sammanfattning av slutsatser.....	s. 31
9. REFERENSLISTA.....	s. 33
10. BILAGA.....	s. 35
Bilaga 1 – Missivbrev.....	s. 35
Bilaga 2 – Intervjufrågor.....	s. 36



GÖTEBORGS UNIVERSITET

ABSTRACT

Examensarbete inom Lärarprogrammet LP01

Titel: “Fröken, jag förstår inte?” - en kvalitativ undersökning om hur lärare ser på matematikens språk och dess begrepp

Författare: Filippa Krüger & Sofia Estelius

Termin och år: VT-14

Kursansvarig institution: Institutionen för sociologi och arbetsvetenskap

Handledare: Frank Bach

Examinator: Florenda Gallos Cronberg

Rapportnummer: VT14-2930-086

Nyckelord: Matematik, begrepp, språk, kommunikation, lärande.

Sammanfattning:

Syftet med examensarbetet är att undersöka lärares kunskaper och erfarenheter om matematikens språk och dess begrepp. Tidigare forskning visar att elever har svårt med matematikens språk och begrepp. Vad innebär matematiskt språk och dess begrepp? Hur kan eleven använda sina kunskaper om matematikens språk i andra ämnen och i vardagen? Vad har språket för betydelse för elevens lärande? Syftet är att ta reda på dessa frågor med hjälp av en kvalitativ undersökning, och litteratur. Intervjuszvaren kommer relateras till och jämföras med aktuell forskning, litteratur och en teoretiskt anknytning. Reliabilitet förutsätter att mätningen vid senare tillfälle ska få samma resultat, problemet blir dock utifrån vår undersökning att resultatet möjligtvis inte kommer visa samma resultat om några år framöver. Skolkultur ändras, lärares erfarenheter och kunskaper är egenägt, lärarlagen förnyas och ändras och läroplanen uppdateras. Kärnan i detta arbete är att undersöka lärares personliga kunskaper och erfarenheter, vilket gav likväl varierade som lika svar. Lärarna var enade och uttryckte sig på varierande sätt att matematikens språk och dess begrepp är viktigt för elevens lärande inom ämnet. Det handlar om att skapa förutsättningar till att förstå ämnet. Med variation kunde lärarna se hur eleven kan använda matematiska kunskaper i andra ämnen och i vardag. Att bidra i sin undervisning till att eleven utvecklar matematikens språk och förstår begreppen visar sig ha en viktig, ibland avgörande, roll att lyckas inom matematik. Språket visar sig även ha en stor betydelse i läroprocesser.

1. INLEDNING

Som utgångspunkt för examensarbetet har vi valt att presentera en bakgrund som bygger på vår undersökning och arbetets syfte.

Vad är det som gör att en elev lyckas inom matematik? Mange (1998:7) uttrycker att det säkerligen finns flera olika orsaker till att en elev lyckas. Myndigheten för skolutveckling uttrycker att “[s]pråket i matematikuppgifter har diskuterats en hel del, inte bara i lärarrummen utan också i medierna. Där har det förts en debatt om språket i de nationella proven i matematik och i vilken grad själva texten vållar problem för eleverna. Debattörerna har ställt frågan om språket ska förenklas eller inte. I provsituationer är det ju matematikkunskaperna som ska prövas men det finns ibland en osäkerhet om vad det är som egentligen prövas. Är det elevens matematikkunskaper eller är det språkkunskaperna?” (2008:7).

Det finns ett nära samband mellan elevers läsförmåga och deras prestationer i matematik visar en rapport baserade på resultaten från Programme for International Student Assessment (PISA) 2003 (Roe & Taube, 2006:130-140). Läsförmågan och textläsning medför stora svårigheter i matematikuppgifter. Vilka problem är det då som relateras till texten i matematikuppgifter? De svårigheter som uppstår när eleven ska läsa av matematikuppgifter är att eleven missar implicit information, vilket resulterar till att det ligger betydelser i texten som eleven inte förstår. Texterna handlar om att kunna tolka och dra slutsatser utifrån abstrakta relationer. Ett annat problem är missledande information och disposition i texter, där ord och uttryck leder elevens tankar åt fel håll. Ett möjligt hinder blir också om eleven möter ord och uttryck som den inte tidigare träffat på, eftersom det är viktigt att eleven i matematikuppgifter läser med största noggrannhet för att inte missa viktiga ord och uttryck som har betydelse för hur uppgiften kan lösas. Detta resulterar i att ta kraft från elevens tankemässiga arbete med själva matematiken (Myndigheten för skolutveckling, 2008:9-10).

Vidare lyfter Roe och Taube att “[...]earlier research has found considerable evidence that students experience difficulties with words, symbols, sentence structure and graphic material when trying to solve problems defined as mathematical problems.” (2006:131). Hur kan vi då gynna elevens språkliga utveckling i matematik? “[...] mathematics teachers should pay more attention to the teaching of reading comprehension in mathematics. It is essential that students understand early that the use of mathematical symbols is a way to express meaning [...]” (Roe & Taube, 2006:139). När eleven får kunskap i och om lässtrategier i matematikundervisningen kan det bidra till att de förbättrar sin läsförståelse. Myndigheten för skolutveckling (2006:8) uttrycker att språkutveckling bör ske i alla ämnen i skolan. Det hjälper sällan att endast prata matematik för att elever ska lära sig matematikens fenomen. Lärare och elever behöver ägna mer tid åt att prata *om* matematiken och göra de matematiska begreppen begripliga och jämförbara. Om språkkunskaperna brister och begreppen inte är begripliga blir det svårt för eleven att ta till sig innebörden i en matematisk uppgift. När det brister blir det lätt att hänga upp sig på enstaka delar vilket kan leda till att eleven missar uppgiftens egentliga syfte (Grevholm, 2012:64). Skolverket (2011b:9-10) lyfter fram att eleven behöver utveckla förståelsen för det matematiska språket och dess begrepp, vilket har en central roll för elevens förståelse för matematik och dess fortsatta utveckling inom ämnet. Det är först eleven lärt sig det matematiska språket som matematiken kan bli ett användbart verktyg i olika sammanhang (Skolverket, 2011a:11). Att ha ett rikt och varierat språk är betydelsefullt för att kunna förstå, och verka i ett samhälle (Skolverket, 2011a:222).

Tänker man därför på matematik, kommunikation och språk som en samhörighet blir det lättare att strukturera upp sitt arbetssätt. Berggren & Lindroth (2004:73-74) menar på att man ofta talar om att det matematiska språket kommer av sig själv, men det gör det inte. Om lärare inte hjälper elever kommer många av dem att utveckla ett felaktigt matematiskt språk. Vidare menar Myndigheten för skolutveckling (2008:9) att språket i läromedel i matematik blir allt mer avancerat efter årskurs 3.

“[...] att förstå vad man läser måste man ha ett gott ordförråd. Men ett stort ordförråd utvecklas också under läsning. Därför bör inte läraren till varje pris undvika nya ord utan i stället ge eleverna möjlighet att utveckla sin språkbehärskning genom att möta nya ord och uttryck. Lärare som märker att eleverna har otillräckliga kunskaper i svenska, eller ett begränsat ordförråd, har ibland tyvärr en tendens att förenkla språket. Visserligen förklarar läraren många svåra ord men börjar också använda färre svåra ord. Risken är då att eleverna bara möter ett torftigt och urvattnat språk. Detta leder till att språkinlärningsmiljön begränsas vilket på sikt minskar möjligheten till språkutveckling.” (Myndigheten för skolutveckling, 2008:29)

Svensson (2009:12-14) lyfter att språket gynnar elevens kognitiva förmåga eftersom det påverkar människans tänkande och lärande. Språket hjälper oss att minnas och att bli delaktiga i en omgivning, vilket hjälper oss att samtala med andra, men likväl att tänka och lära. Det är genom språket som vi anpassar språkinnehållet till ordval, intonation, satsformulering och ämnesval. Språket anpassas som sådant till dess närvaro i olika sammanhang.

2. SYFTE OCH PROBLEMFÖRMULERING

Examensarbetet syftar till att utifrån den presenterade bakgrunden undersöka lärares kunskap och erfarenhet om det matematiska språket och dess begrepp. Vi kommer att relatera lärares kunskaper och erfarenheter till en teoretisk anknytning, litteratur och tidigare forskning.

Hur ser lärare på det matematiska språket och dess begrepp?

Vad har språket för betydelse i elevens lärande?

Hur kan kunskap om matematikens språk användas i andra ämnen och i vardagen?

3. LITTERATURGENOMGÅNG

I detta kapitel presenteras den litteratur som för vår studie är relevant. Kapitlet inleds med definitioner av begrepp som förekommer i arbetet. Dessa definitioner knyter an till hur vi ser på begreppen, för att tydliggöra för dig som läsare kring vad vi menar när vi använder dessa begrepp. Innebörden av språk, kommunikation och matematik kan variera utefter vem du frågar. Därefter redovisas språkets betydelse för elevens kognitiva förmåga i matematik, elevens möte med matematiska begrepp, matematik ur ett samhällsperspektiv och möjliga hinder i utvecklingen av det matematiska språket. Kapitlet avslutas med tidigare forskning som knyter an till vår studie.

3.1 Definitioner

3.1.1 Språk

Språk är en del av människans identitetsutveckling (Svensson, 2009:12). Att behärska språk för skilda syften är betydelsefullt (Skolverket, 2012:25). Men vad innebär språk? För att definiera begreppet *språk* sökte vi upp ordet i Nationalencyklopedin (2014) och läste följande:

“språk, det huvudsakliga medlet för mänsklig kommunikation. Språk kan överföras via tre av människans fem sinnen, nämligen hörsel (talat språk), syn (skrivet och tecknat språk) och känsel (taktilt teckenspråk som används av dövblinda). Någon exakt definition av begreppet språk finns inte inom språkvetenskapen, men den kanske starkaste anledningen till att särskilja mänskliga språk från andra djurs kommunikationssystem är den kombinatorik varmed människor utifrån ett begränsat antal språkljud kan producera ett oändligt antal yttranden.

Av i första hand denna anledning hävdar de flesta språkvetare att människan är det enda djur som besitter språk. I gengäld förefaller detta gälla alla grupper av människor[...]”.

Pragmatik är en del av språkets funktion. Svensson skriver “[i]nom pragmatiken studeras vad den talande avser eller kan avse med talet i olika situationer och hur språket används och anpassas genom ämnesval, ordval, satsformulering och intonation” (2009:14). Semantik är en del av språkets

innehåll. Vidare skriver Svensson att “[s]emantik är läran om språkets betydelse (betydelselära). Inom semantiken fokuseras språkets betydelseinnehåll. Ordens, satsernas och meningarnas betydelse analyseras. Här behandlas hur ord och satser sätts samman samt relationen mellan olika ord och mellan satser. Innebörden av ett yttrande kan förstås på flera sätt.” (2009:17). Enligt Nationalencyklopedin (2014) är *språk* ett medel för mänsklig kommunikation. Vidare har vi valt att definiera vad *kommunikation* innebär. Vi vill redogöra för hur språk och kommunikation hänger ihop.

3.1.2 Kommunikation

Svensson (2009:11-12) menar på att det är med hjälp av språket som vi får kontakt med andra människor. Via språket kan människor på olika sätt kommunicera med varandra. Eftersom språket är dynamiskt uppbyggt av symboler medför det att vi kan använda det på varierande sätt. Utifrån den sociala aspekten är språket den främsta funktionen. Språket har även en mycket viktig funktion för människans kognitiva förmåga, eftersom det påverkar vårt tänkande. För att definiera begreppet *kommunikation* sökte vi upp ordet i Nationalencyklopedin (2014) och läste följande:

“kommunikation (latin *communicatio* 'ömsesidigt utbyte', av *communico* 'göra gemensamt', 'låta få del i', 'få del av', 'meddela', av *communis* 'gemensam', 'allmän', 'offentlig'), överföring av information mellan människor[...]

Som vi kan läsa ur Nationalencyklopedins definition av *kommunikation* handlar det om att ömsesidigt utbyta, överföra och få del av information.

3.1.3 Vad betyder matematik?

“Behöver man fråga sig vad matematik är? Det vet väl alla? I skolan har alla unga personer i Sverige mött matematiken[...]

inleder Grevholm ett kapitel (2012:31). Det är en intressant frågeställning som vi vidare ska försöka klargöra för dig som läsare. Grevholm (2012:33) fortsätter att vuxenvärldens syn på matematik är varierande och svår att definiera. Även om du frågar en professionell matematiker kan begreppet vara svårdefinierat, och skilja sig i sin förklaring. Likväl blir svaret skilt när du ber människor inom olika yrkeskategorier och allmänheten förklara vad matematik innefattar. Svaret är även beroende av vem du frågar, likväl i vilket sammanhang du frågar. När Grevholm sökte på “Vad är matematik?” fick hon över 8 miljoner träffar, där 600 av dessa var uppsatser i vilka man försöker tydliggöra detta fenomen. Med utgångspunkt ur föregående stycke ska vi försöka tydliggöra detta. Matematik har en flertusenårig historia med bidrag från många kulturer (Skolverket, 2011a:62). För att definiera begreppet matematik sökte vi upp ordet *matematik* i Nationalencyklopedin (2014) och läste följande:

“matemati'k (latin *mathematica (ars)*, av likabetydande grekisk *mathēmatikē' (te'chnē)*, av *mathēma* 'kunskap', 'läroämne'), en abstrakt och generell vetenskap för problemlösning och metodutveckling. Definitionen kan kommenteras på följande sätt. Matematiken är *abstrakt*: den har frigit sig från det konkreta ursprunget hos problemen, vilket är en förutsättning för att den skall kunna vara *generell*, dvs. tillämpbar i en mångfald situationer, men också för att den logiska giltigheten hos resonemangen skall kunna klarläggas.”

Löwing och Kilborn (2010:40) problematiserar kring denna typ av definition av matematik i kontrast med grundskolans matematik. Vidare lyfter de en aspekt kring just denna definition från *Nationalencyklopedin*, att den passar bra in på det akademiska ämnet matematik men det är när den ska appliceras på grundskolans matematik som det infinner sig en rad problem. Vidare menar de att konkretisering i matematikundervisning i grundskolan spelar en viktig roll. Det handlar *inte* om att ta avstånd till det konkreta ursprunget utan att alltid kunna falla tillbaka på och återförsäkra sitt tänkande i konkreta modeller.

3.2 Språkets betydelse för matematikinläring

Ett arbete som är organiserat och medvetet utformat är en given del i skolan där eleven ges utrymme för att utveckla sitt ordförråd. Olika alternativa uttrycksformer ger värdefullt stöd för förståelsen. I arbetet att utveckla tänkandet för matematik använder vi flera språk. Vi kan i uttryck för dessa flera språk förklara det som att eleven till en början använder ett vardagsspråk och därefter lägger till speciella matematikord för att kunna beteckna objekt och operationer. Utifrån detta lär sig eleven efterhand de matematiska begreppen, ju mer eleven får möta matematikens ord och verktyg (Bergius & Emanuelsson, 2012:9-10).

Läroplanen är skriven med utgångspunkt att språket spelar en central roll i elevens lärande. Lärarens uppdrag är att i sin undervisning bidra till att ge eleven förutsättning att utveckla sitt språk så långt som det är möjligt. Goda språkkunskaper underlättar nämligen elevens lärande, utveckling och deltagande i olika situationer och sammanhang genom livet. Det finns mycket en lärare kan bidra med i uppdraget om att utveckla en elevs språk. Det kan exempelvis handla om att fundera över vilka språkliga utmaningar undervisningen kan ha för elevens lärande. Genom att fundera över detta kan lärare lättare stötta eleven genom att anpassa utmaningarna. Samtidigt är det viktigt att läraren uppmuntrar eleven till att använda språket som ett verktyg för att utveckla sina kunskaper inom ämnet. Därför måste läraren öppna för ett kommunikativt klassrum där eleven kan tillägna sig ett alltmer ämnesspecifikt språk med insikter om hur man kommunicerar på olika sätt i olika sammanhang (Skolverket, 2012:4-5).

Att ha kunskap om språk i olika ämnen innefattar bland annat att i tal och skrift kunna uttrycka sig samt tolka ämnets begrepp och centrala tankegång. Eleven behöver dessutom kunna tala och skriva för passande ämne och syfte. Detta betyder att eleven behöver ett ordförråd för ämnet så att denna elev kan anpassa ämnets specifika språk till vald mottagare. Det kan också handla om en medvetenhet om hur detta specifika språk bygger upp en muntlig som skriftlig interaktion inom ramen för valt ämne. Det handlar om att eleven ska ha kunskap om språkliga drag för genrer och stilar som är vanliga (Skolverket, 2012:25). Enligt Löwing (2011:34) är kommunikationen mellan elev och lärare viktigast, likväl enskilt som i grupp. Det är nödvändigt att läraren vid kommunikation med sin elev använder ett korrekt språk som är förståeligt för eleven. Den form av språk som läraren väljer att förhålla sig till är grunden för hur eleven på sikt bygger upp ett eget språk, i anslutning till undervisningen. Språket måste kunna utföras på olika språkliga nivåer, såväl formellt och informellt.

3.3 Elevens möte med matematiska begrepp

En lärare ska ha utvecklat ett professionellt språk med anpassning till olika mottagare, vilket bland annat inkluderar att möta eleven i matematikundervisning med ett anpassat språkval. Därför behöver en lärare i matematik bland annat behärska matematiska begrepp, för att med säkerhet kunna anpassa språkvalet utefter undervisning samt i mötet med eleven (Grevholm, 2012:237). Att bidra i sin undervisning till att eleven utvecklar sitt språk kan innebära att man ger eleven metoder och mönster för hur ämnesspecifika samtal kan föras, vilka ord, begrepp och uttryck som är vanligt att använda inom ämnesområdet. Vidare kan man som lärare tydliggöra detta genom att ge eleven exempel på språkliga uttrycksformer som *inte* används inom ämnesområdet (Skolverket, 2012:4-5).

Ord inom matematiken är inte alltid en självklarhet för eleven. Eleven behöver bygga upp en förståelse för ord som används i matematiksammanhang. Det kan handla om enklare ord som *tillsammans*, *skillnad*, *ihop*, *varannan*, *mindre än*, *hälften*, *sammanlagt*, *dubbelt* och *totalt*. Denna lista över vanligt förekommande ord inom matematik kan göras lång och ses som "matematikens grammatik". Ljungblad (2012:171-172) problematiserar detta vidare i problemlösningsuppgifter som eleven ofta möter i sitt läromedel:

"Sara är hälften så gammal som sin bror Marcus som är 16 år. System Rebecka är 3 år äldre än Sara. Hur gammal är Rebecka?"

Denna form av problem handlar mycket om att förstå de begrepp som används. Vidare skriver Ljungblad (2012:171-172) att eleven på ett smidigt sätt behöver klara av att använda olika jämförelseord som har med storlek och antal att göra. Skolverket lyfter att matematikundervisningen ska syfta till att eleven utvecklar kunskap om matematiska begrepp, vilket har en central roll för förståelse för matematik och utveckling inom ämnet (2011b:9-10). Löwing (2011:29) trycker på att kunskap om matematiska begrepp krävs för att kunna begripa och bearbeta matematiska problem av olika slag. Däremot kan man som lärare inte begära att en elev ska behärska mer komplicerade och abstrakta begrepp, eftersom kunskap om dessa begrepp utvecklas efterhand som eleven lär sig matematik. Matematiska begrepp ska således inte uppfattas som något definitivt. De bör gradvis byggas upp från enklare och mer konkreta förklaringar till mer abstrakta och generella.

Vidare lyfter Löwing (2011:31-32), när man grundlägger ett begrepp är det viktigt att man som lärare är medveten om hur detta begrepp kommer utvecklas under senare skoltid. I mötet med eleven är det därför viktigt att skapa sig en förståelse för hur eleven mött begreppet tidigare, om den ens har mött begreppet tidigare. Det är därför viktigt att lärare som är verksamma inom förskoleklass och upp till årskurs 6 är medvetna om hur de förmedlar begreppen, för elevens vidare studier. Om inte, riskerar eleven att möta motstridiga budskap samt missa viktiga förkunskaper och erfarenheter som krävs för att få en djupare förståelse för begreppet. Inom den abstrakta vetenskap som matematiska begrepp byggs upp av, är teorin avsedd för vetenskapligt bruk. Eftersom matematik är ett abstrakt fenomen bygger det på att man i grundskolan tar sin utgångspunkt i konkretiserade förklaringar, i stöd av elevens tidigare erfarenheter. Denna konkretisering av matematik blir därmed en utbildningsvetenskap, i form av lärande.

Vi har tidigare redogjort för att lärare behöver ett professionellt matematikspråk i sin undervisning. Som lärare är det viktigt att ha en förståelse och kunskap om elevens språk, vilket blir viktigt i matematikundervisningen. Språket är så avgörande för matematisk begreppsbyggnad och därför blir det viktigt att ge utrymme för muntlig matematik i klassrummet. Det är när eleven ska visa, beskriva och berätta hur de löser en uppgift som den utvecklar sitt matematiska språk. Ett arbete som är organiserat och medvetet utformat är självklara inslag i skolan där eleven ges utrymme för att utveckla sitt ordförråd. Olika alternativa uttrycksformer ger värdefullt stöd för förståelsen. I arbetet att utveckla tänkandet för matematik använder vi flera språk. Vi kan i uttryck för dessa flera språk förklara det som att eleven i början använder ett vardagsspråk och därefter lägger till speciella matematikord för att kunna beteckna objekt och operationer. Utifrån detta lär sig eleven efterhand de matematiska begreppen, ju mer eleven får möta matematikens ord och verktyg (Bergius & Emanuelsson, 2012:9-10).

Det matematiska språket och det vardagliga språket skiljer sig. I uttryck för detta kan man förklara det som att vi i vardagligt språk uttrycker oss exempelvis "Två äpplen och fem äpplen blir sju äpplen tillsammans" medan vi i matematiskt uttryck beskriver det som "Summan av två och fem är sju". Detta matematiska uttryck kan även förklaras med det matematiska symbolspråket: $2+5=7$. Ofta möter andraspråkselever hinder inom matematikens språk eftersom det ibland även finns likheter mellan det vardagliga och det matematiska språket. Däremot är det inte endast dessa elever som kan möta hinder i matematikens språk, utan också elever med svenska som modersmål. Vidare förklarar det ord i svenska språket som både har en vardaglig och en matematisk betydelse. För att förklara kan vi i matematikens språk säga att vi ska mäta *volym* i ett föremål, medan vi i det vardagliga språket använder *volym* i form av *ljudvolym*. Andra exempel på detta är att ett föremål *rymmer* ett visst innehåll, medan vi i det vardagliga språket förknippar *rymmer* med att man *flyr*. Vi använder oss även inom matematikens språk av begreppet *skillnad*, medan *skillnad* i det vardagliga språket kan förknippas med en *olikhet*. Ett ord i matematiskt språk kan även vara *rot*, där man i det vardagliga språket förknippar det med *rot* på en växt. Listan av likheter i det matematiska och det vardagliga språket kan göras lång. Det är av anledning av detta som eleven behöver behärska det

matematiska språket så att denna person senare ska kunna använda sig av andra ord än de som används i det vardagliga språket. Om eleven ofta får möta den matematiska betydelsen av ett ord blir detta ord så småningom en del av elevens aktiva ordförråd som han eller hon kan förhålla sig till samt använda sig av i matematiken (Myndighet för skolutveckling, 2008:16-17). Det sker hela tiden en inre kommunikation i elevens huvud när eleven bearbetar information den lyssnat till. För att den inre kommunikationen och det aktiva ordförrådet ska bli användbart krävs det att en elev tillägnat sig språk som duger till att hantera matematiska begrepp (Löwing, 2011:35).

3.4 Matematik ur ett samhällsperspektiv

Behöver vi matematik för att medverka i samhällslivet? Ja, ett genomgående mål inom matematikundervisning är att lyfta fram för eleven hur matematiska kunskaper kan användas i vardagen. Matematik möter vi dagligen, och matematikundervisningen handlar om att visa detta för eleven så att denna person får insikt om matematikens betydelse (Skolverket, 2011b:7-9). Löwing och Kilborn (2010:26) lyfter att eleven behöver matematiska kunskaper för att kunna verka i ett samhälle. Den moderna människan möter under hela sitt liv en rad olika problem av matematisk karaktär. Man behöver då ta ställning till hur dessa problem ska lösas. Med mötet av matematik som sker under människans liv menas inte det akademiska ämnet utan vardagliga problem som kan uppstå som till exempel att ta ställning till sin ekonomi. Det kan också handla om allmänbildning för att kunna följa samhällsdebatter av matematisk karaktär. Vidare menar Löwing och Kilborn att det är *en* av skolans viktigaste uppgift att förbereda eleven inför ett aktivt deltagande i samhället. Utan matematik kan vi inte konstruera och styra tekniska hjälpmedel så som mobil, dator, TV, bil, flyg eller tågtrafik, därför blir det otänkbart att avlägsna matematiken från vår omgivning. Däremot är matematik dolt och man kan uttrycka det som att den talar tyst via sina användare i avancerad teknik. Det är inte alltid man tänker att matematik är en viktig faktor i all form av modern teknologi, men det är den menar Grevholm (2012:33).

3.5 Möjliga hinder i att utveckla det matematiska språket

3.5.1 Lotsning

Löwing och Kilborn (2010:233-235) menar att lotsning är en förekommande brist i matematikundervisningen. Detta uttryck bygger på att pedagogen i mötet med en elev som inte förstår en uppgift hjälper eleven i så stor utsträckning att svaret ges till eleven. Lotsning tenderar till att bli en utväg för att rädda sig själv när det förmedlade budskapet inte når fram till eleven. Lotsning förekommer när det brister i den djupare kommunikationen mellan lärare och elev. När eleven saknar förkunskaper och därmed inte hänger med i lärarens förklaringar försöker läraren, som ofta behöver hjälpa flera elever samtidigt, sänka svårighetsgraden på frågorna så att eleven kan delta i kommunikationen. Dessa frågor som läraren ställer blir ofta ledande varpå läraren slutligen lägger orden i munnen på eleven. Resultatet av lotsning blir att eleven inte lär sig ta eget initiativ eftersom läraren istället lotsar förbi de inlärningssteg som kunnat leda till förståelse. Lär sig eleven någonting vid lotsning? Visst, eleven svarar rätt enligt lärarens förväntningar och facit men skulle han eller hon kunna lösa en liknande uppgift senare utan en djupare förståelse för själva tanke- och lösningssättet? Löwing och Kilborn är kritiska till detta.

Matematikundervisning tenderar därför till att handla om att klara av uppgifter så snabbt och enkelt som möjligt. Undervisningen bedrivs på ett sådant sätt att eleven ska lösa så många uppgifter som möjligt, och gärna bli färdiga snabbt. Att sätta denna form av standard i matematikundervisning leder till att eleven minimerar sitt arbete genom att leta genvägar och mönster och får då ingen djupare förståelse. Detta tankesätt om att klara av uppgifter snabbt och enkelt med genvägar blir en konsekvens av lotsning. Om läraren inte har tid till att se varje individ och dess förståelse finns det risk att läraren förenklar och därmed lotsar eleven fram till svaret. Eleven förlitar sig på lärarens hjälp och minimerar, som tidigare nämnt, sitt arbete i form av genvägar (Löwing & Kilborn, 2010:236).

3.5.2 Läs- och skrivsvårigheter relaterat till matematik

Berggren och Lindroth (2004:25-27) uttrycker att det sedan länge är känt att elever med läs- och skrivsvårigheter även har svårigheter i matematik. De pekar på bakomliggande faktorer som elever med läs- och skrivsvårigheter kan ha problem med i mötet med matematik. Uppgifter i en lärobok i ämnet matematik är ofta faktaintensiva. Dessa faktaintensiva uppgifter är ofta koncisa eftersom man inte vill att eleven ska behöva ta onödig tid till att läsa. Därför saknar många av dessa koncisa uppgifter adjektiv och adverb som gör en text levande. Istället ersätter man adjektiv och adverb med många enheter och tal vilket leder till att elevens uppgift blir att ta reda på vilka enheter samt tal som hör ihop och vad de betyder för att kunna lösa uppgiften. Detta ställer höga krav på elevens förmåga att förstå redogjord fakta och relatera dessa fakta till varandra, just därför att texten saknar tydlig beskrivning av situationen. Denna brist på information gör det svårt för eleven att överföra innehållet till sin inre förståelse.

Konsekvensen av läroböckernas faktaintensiva texter leder till att eleven försöker hitta genvägar, ofta genom att endast ögna igenom texten. Eleven hoppas att en snabb skumläsning ska räcka för att hitta de nyckelord som behövs för att lösa uppgiften. Berggren och Lindroth (2004:28-29) förklarar dessa nyckelord som ord eller begrepp som förknippas med beräkningar, exempelvis: *mer*, *äldre* och *en tredjedel*. En stor risk med att söka nyckelord är att orden lätt kan få en bestämd innebörd, alltså att ord som *mer* eller *öka* blir jämfällt med att räkna addition. Benämnda uppgifter definieras som beskrivning av en matematisk situation, där eleven ska kunna använda sin matematiska kunskap och begreppsuppfattning. Eleven behöver förstå vad uppgiften beskriver för att se problemet, vilket gör att eleven behöver läsa uppgiften noga och koppla det till en inre förståelse. För en elev som har läs- och skrivsvårigheter blir detta problematiskt när den får göra denna procedur upprepade gånger under lektionstid, eftersom uppgiften i sig kräver en god läsförmåga och begreppsuppfattning (Berggren & Lindroth, 2004:30). Löwing (2011:34) menar att ur elevens synvinkel är den mest förekommande kommunikationen i matematikundervisning den mellan elev och lärobok. Denna enkelriktade kommunikation förutsätter att eleven har tillräckligt goda förkunskaper för att kunna följa med i texten, därför blir även en god läsförmåga nödvändigt. Texter i matematikböcker innehåller termer som kan vara svåra att förstå för eleven, vilket ofta faller tillbaka till det vardagliga och det matematiska språkets dubbla betydelser.

3.6 Tidigare forskning

Syftet med Löwings (2004:14) avhandling är att studera hur lärare i grundskolan hjälper elever att förstå matematik i kommunikation, och främst kommunikation i relation till läromedel. Kommunikation blir för henne synonymt med ordet undervisning. Vidare uttrycker Löwing (2004:15) det som att kommunikation kan likställas med begreppet mediering. Mediering innebär förmedling, vilket kan handla om olika typer av stöd och hjälp i läroprocesser. Det viktigaste redskapet i mediering är språk eftersom man genom språket utbyter tankar, erfarenheter och kunskaper (Dysthe, 2003:45-46). Ur Löwings avhandling framkommer det att lärarens uppgift ofta gick ut på att komplettera instruktioner som gavs via läromedel när eleven mötte svårigheter. I denna kompletterande handledning kunde Löwing urskilja ett antal komplikationer. En av dessa komplikationer var att läraren och läromedelsförfattaren utgick från olika strategier för hur uppgiften skulle lösas, vilket ledde till en konflikt där läraren och eleven talade förbi varandra. I flera fall krävdes det att eleven hade vissa förkunskaper för att förstå strategierna i att lösa en uppgift. De lärare som studerades löste hinder genom att lotsa eleven förbi problemet, genom att tala om *hur den skulle göra* istället för att förklara *hur eleven skulle tänka*. Utifrån elevens synvinkel klargjordes inte deras problem, menar Löwing (2004:241-242).

Löwing (2004:191) finner i sin avhandling möjliga orsaker till elevers svårigheter i matematik. Svårigheterna handlar ofta om en bristande förkunskap och att eleven gjort en möjlig felaktig tolkning av de grundläggande begrepp som är nödvändiga att förstå i olika uppgifter.

Vidare, för att stödja och stimulera eleven i sin matematikutveckling menar Pettersson att läraren behöver vara en aktiv del i individens utveckling. Petterssons studie visar att eleven stimuleras i sin matematiska utveckling när han eller hon får arbeta tillsammans med andra elever där de tillsammans kan närma sig matematiska problem på ett kreativt arbetssätt.

“I interaktionen med eleverna är frågor, utmaningar och viss provokation viktiga redskap. Det är läraren som har möjlighet att styra undervisningen och kommunikationen i klassrummet genom att exempelvis uppmuntra medvetna gissningar, ta elevernas frågor som utgångspunkt för diskussioner, låta eleverna förklara sina resonemang och ifrågasätta sina egna och övriga elevers lösningsförslag.” (2011:245).

Att arbeta utifrån detta förhållningssätt i sin matematikundervisning menar Pettersson möjliggör att alla elever kan utveckla kunskaper inom matematik. Likt Petterssons aktuella studie visar, pekar andra undersökningar på, att matematikundervisning i den svenska grundskolan präglas av att eleven ska arbeta enskilt med hjälp av ett läromedel (2011:245).

När Ahlberg undersökte hur lärare uppfattar undervisningen i matematik ansåg de flesta att matematik är ett lätt ämne att undervisa i. Ahlberg ställer sig frågan vad detta kan bero på. En möjlig förklaring till att lärare anser matematik som ett lätt undervisningsämne är att de låter läromedlet styra planering och upplägg av undervisning. När läraren utgår från läromedlet formulerar denna person inte egna mål i undervisningen kring vad eleverna innehållsmässigt ska förstå. Målet tenderar till att bli att eleverna ska lösa uppgifterna i läromedlet och klara de diagnoser och test som avslutar varje moment. När en elev inte klarar uppgifterna uttrycker Ahlberg att följden av detta blir att eleven får träna mer och lösa fler uppgifter av samma sort. Ahlberg är kritisk till detta eftersom det inte är självklart att mer träning i form av att lösa samma sorts uppgift leder till ökad förståelse. Det finns en risk i att låta elever kontinuerligt träna färdigheter och procedurer som inte är kopplade till förståelsen för den matematiska innebörden i uppgiften (1995:40-41).

Petterssons doktorsavhandling handlade om att undersöka hur elever med väl utvecklade matematiska förmågor bemöts i skolan, och hur deras studiesituation ser ut (2011:5). Resultatet i Petterssons forskning visar att enskilt arbete i läromedel är dominerande. Den ordinarie undervisningen består till stora delar av förmedling av kunskap, vilket ofta sker via genomgång eller via elevens lärobok. Fokus läggs på produkt, vilket betyder korrekta svar, lösningsmodeller och arbetsrutiner. Ur forskningen framgår det att de sociala normerna får större betydelse än de sociomatematiska, som ibland knappt är märkbara enligt Pettersson. De genomförda klassrumsobservationerna Pettersson gjorde visar att de sociala normerna präglar undervisningen, exempelvis i form av att räcka upp handen och svara på frågor. Normer skapas och etableras i klassrum och detta styr elevers attityder till ämnet och deras egen normbildning. Ibland sker konflikt mellan de olika normsystemen, den sociala normen och den sociomatematiska. När en elevs förklaring av ett matematiskt problem inte kan förstås av övriga elever, eller inte anses som acceptabel eftersom det matematiska innehållet inte ingår i årskursens stoff uppstår en konflikt. Denna konflikt handlar dels om den sociala norm som säger att alla elever i klassrummet ska förstå det som förklaras, och den sociomatematiska norm som betonar värdet av variation i lösningsförslag och diskussion av alternativa, effektiva och avancerade lösningar. Dessa normkonflikter kan förklaras genom att läraren har bristande matematisk kompetens. Den bristande kompetensen kan handla om att läraren har svårt att tolka och redogöra för elevens lösning så att övriga elever i klassen förstår. En annan förklaring till denna bristande kompetens kan vara att läraren har svårt att frångå en invand social norm som kan handla om att skydda eleven från att framstå som annorlunda i jämförelse med sina klasskamrater. Denna typ av social norm där eleven förväntas passa in i mängden har visat sig missgynna begåvade elever i matematik. Normalitetsnormens negativa sidor i matematik framgår i Petterssons studie (2011:239-241). Den sociala normen som förutsätter att det ska vara tyst i ett klassrum när eleverna arbetar med matematik kommer i konflikt med den sociomatematiska normen som förutsätter att eleverna ska ges tillfälle att få förklara och argumentera för egna lösningar. Konflikten blir tydlig i den traditionella formen av

matematikundervisning där enskilt arbete dominerar. När eleven arbetar enskilt sker lärandet i huvudsak mellan elev och läromedel (Pettersson, 2011:243-244). Som vi tidigare nämnt visar Petterssons studie att det är när eleven får arbeta tillsammans med andra som de tillsammans kan närma sig matematikens innehåll (2011:245). Löwings forskning visar att eleverna sällan fick förklaringar till uppgifters innehåll i läroböcker, vilket resulterade i hinder i elevens utveckling (2004:195). Löwing menar att matematikundervisning ska bygga på att kommunicera matematik, eftersom hennes definition av kommunikation är synonym med undervisning och det är i interaktionen mellan elever som barnet kan utvecklas (2004:15).

4. DOKUMENTGENOMGÅNG

I det här kapitlet presenteras skolans uppdrag, övergripande mål och riktlinjer. Fortsättningsvis presenteras vad matematikundervisning ska syfta till att eleven utvecklar för förmågor i stöd av kommentarmaterialet som ger en mer djupgående förklaring kring vad eleven behöver känna till i sitt lärande. Slutligen redogörs delar av kunskapskraven för årskurs 3, som är relevant för det matematiska språket och som knyter an till vår studie.

4.1 Skolans uppdrag, övergripande mål och riktlinjer

Utbildningen i skolan ska syfta till att eleven inhämtar och utvecklar kunskaper, detta i utgångspunkt för ett främjande av elevens utveckling och lärande, samt en livslång lust att lära (Skolverket, 2011a:7). Undervisning inom skola ska anpassas till varje individs behov och förutsättningar. Vidare ska den främja elevernas fortsatta lärande och kunskapsutveckling med utgångspunkt i elevernas bakgrund, tidigare erfarenheter och kunskaper. Skolan ska förbereda eleven för att aktivt kunna delta i samhällslivet, vilket bland annat innefattar att ta ett personligt ansvar. Vidare ska skolan främja till elevens allsidiga personliga utveckling där eleven ges möjlighet till att vara aktiv, kreativ, kompetent och ansvarsställande (Skolverket, 2011a:8-9). Skolan ska ansvara för att eleven inhämtar och utvecklar kunskaper som är nödvändiga för varje individ och samhällsmedlem. Utforskande, lusten att lära och nyfikenhet ska främja all undervisning. Eleven ska få en utbildning av hög kvalitet. Efter genomgången grundskola ska eleven kunna använda matematiskt tänkande i vardagslivet, men likväl för vidare studier (Skolverket, 2011a:13-17).

4.2 Kursplan för matematik

Matematik är en kreativ, reflekterande och problemlösande aktivitet som kan kopplas till den samhälleliga, sociala och tekniska utvecklingen. Att besitta matematiska kunskaper ger grunden för att människan ska kunna fatta välgrundade beslut i vardagslivets många olika situationer, men bidrar även till att kunna delta i samhällets beslutsprocesser. Eleven ska ges möjlighet att utveckla kunskaper om matematik, vilket betyder att eleven ska kunna använda matematik i vardagen och inom olika ämnesområden. Det är därav viktigt att matematikundervisning bidrar till att eleven utvecklar en tilltro till sin förmåga att använda matematik i skilda syften. Undervisningen ska bidra till att eleven utvecklar kunskaper för att kunna lösa problem, där reflektion och värdering av valda strategier, metoder, modeller och resultat kan utföras. I stöd för detta ska eleven utveckla förmågan att kommunicera, kunna argumentera logiskt och föra matematiska resonemang (Skolverket, 2011a:62-63).

Sammanfattningsvis ska eleven genom undervisning i matematik utveckla förmågan att:

- lösa och formulera problem med hjälp av matematik, och därmed värdera valda metoder och strategier.
- föra och följa matematiska resonemang, vilket kan betyda att motivera valt räknesätt.

- kunna använda matematikens uttrycksformer för att argumentera, samtala om och redogöra för frågeställningar, beräkningar och slutsatser, vilket kan betyda ett rikt varierat språk.
- utföra lämpliga metoder för att göra beräkningar och lösa rutinuppgifter.
- analysera matematiska begrepp och därmed samband mellan begrepp (Skolverket, 2011a:62-63).

4.2.1 Kommentarmaterial för kursplanen i matematik

Avsikten med kommentarmaterialet är att ge lärare en bredare och djupare förståelse för de urval och ställningstagande som ligger bakom texterna i de olika kursplanerna. Materialet beskriver hur kunskapskraven är utformade och hur det centrala innehållet utvecklas över årskurserna (Skolverket, 2011b:4). I kursplanen för matematik står det att syftet med undervisningen är att eleverna ska ges möjlighet att utveckla intresse för matematik, och därmed sin tilltro till egen förmåga att använda matematiken i olika sammanhang. Att ha en tilltro till sin egen förmåga leder till att man vågar pröva sig fram förutsättningslöst för att se vad som fungerar och inte fungerar. Det betyder att eleven inte alltid behöver fokusera på vad "rätt sätt" att lösa ett problem är, utan det kan handla om att eleven förstår att det finns olika tillvägagångssätt att lösa ett givet problem. Att eleven känner en tilltro till sin egen förmåga kan innebära för individen att han/hon vågar växla mellan perspektiv, ta till nya metoder och att samtidigt kunna reflektera över vad man gör och vad resultatet blir av det givna problemet. Detta arbetssätt kan ske både enskilt eller tillsammans (Skolverket, 2011b:7).

Vidare har kursplanen inom matematikundervisning en tydlig inriktning på problemlösning. Problemlösning innefattar många delar av matematik, vilket bland annat kan handla om att använda matematiska begrepp, metoder och uttrycksformer men likväl kunna resonera matematiskt. Att utveckla problemlösningstrategier kan i stor del handla om att se alternativa lösningar till ett resultat. Till skillnad från rena rutinuppgifter handlar matematiska problem om situationer eller uppgifter där eleven inte direkt känner till hur problemet kan lösas. I arbetet med matematiska problem måste eleven ges förutsättning till att få undersöka och pröva sig fram i det givna problemet för att senare finna en lösning. För detta krävs att eleven har en begrepps-förståelse som denna person kan förhålla sig till (Skolverket, 2011b:8-9). Därmed ska eleven utveckla förståelse för matematiska begrepp, vilket har en central roll för elevens förståelse för matematik, och dess fortsatta utveckling inom ämnet. Därför blir ett syfte med matematikundervisningen att eleven ges förutsättning att utveckla en förtrogenhet med grundläggande matematiska begrepp, samt dess användbarhet. Denna förtrogenhet utvecklas genom erfarenhet. Därför behöver eleven ges möjlighet till att möta dessa begrepp utifrån olika situationer och sammanhang, men också möta begrepps olikheter och samband (Skolverket, 2011b:9-10).

Kommunicera och kommunikation är begrepp som är centralt i vad matematikundervisning ska syfta till, och det kan handla om att utbyta information med andra om matematiska tankegångar. Detta kan ske likväl muntligt som skriftligt, och med hjälp av olika uttrycksformer. Genom undervisningen i matematik ska eleven utveckla ett alltmer precist matematiskt språk, för att vidare kunna anpassa sina samtal och redogörelser till mottagare eller ändamål. Det är först när eleven utvecklat förmågan att kommunicera matematik som matematiken kan utvecklas till ett funktionellt verktyg i olika sammanhang. Eleven ska därför kunna kommunicera matematik genom att växla mellan olika uttrycksformer för skilda syften. Genom att eleven får kommunicera inom matematik kan han eller hon utvidga och utveckla begrepps-förståelsen, samt utveckla förmågan kring att generalisera, analysera och dra slutsatser. Likväl som i att kunna kommunicera matematik är förmågan att lyssna lika viktigt. Det kan handla om att ta del av andras beskrivningar, förklaringar och argument (Skolverket, 2011b:11). Samtidigt ska matematikundervisning syfta till att vara

lustfylld eftersom detta kan leda till ett intresse som underlättar inläringen i matematik. Detta intresse leder i sin tur till att söka nya kunskaper, både på det enskilda planet men också i samspel med andra. Denna form av utvecklingsspiral blir betydelsefull för elevens kunskapsutveckling inom matematikämnet (Skolverket, 2011b:7). Som tidigare redogjort kan matematik kopplas till den tekniska utveckling, därför ska eleven ges förutsättning till att möta digital teknik. Genom att eleven möter användningen av digital teknik redan i grundskolan läggs grunden för deras vidare lärande. För att möta tekniken och dess ständiga utveckling behövs även matematiska kunskaper. Den tekniska utvecklingen i samhället går fort framåt och därför blir det viktigt att eleven ges tillfällen att möta digital teknik i sitt lärande. Den som har utvecklat goda kunskaper i hur digital teknik kan användas utifrån matematiska sammanhang har god förutsättning till att ta till sig framtidens teknik. Eleven behöver därför utveckla förmågan att kunna reflektera över möjligheter, men likväl de begränsningar som teknik har (Skolverket, 2011b:10-11).

4.3 Kunskapskrav i årskurs 3

Kunskapskrav i årskurs 3:

Eleven [...]

...ska ha kunskaper om matematiska begrepp och visar det genom att använda dem i vanligt förekommande sammanhang och på ett i huvudsak fungerande sätt.

...kan beskriva olika begrepps egenskaper, detta sker bland annat med hjälp av symboler.

...kan förklara hur olika begrepp relaterar till varandra.

...kan använda grundläggande geometriska begrepp och vanliga lägesord för att beskriva geometriska objekts egenskaper, läge och inbördes relationer.

...kan beskriva och samtala om tillvägagångssätt på ett i huvudsak fungerande sätt. Eleven använder då symboler och matematiska uttrycksformer med anpassning till sammanhanget som hjälpmedel.

...kan föra och följa matematiska resonemang om val av metoder och räknesätt. Eleven kan föra och följa matematiska resonemang kring resultatets rimlighet, slumpmässiga händelser, geometriska mönster och mönster i talföljder. Detta sker genom att ställa och besvara frågor som i huvudsak hör till ämnet.

...har kunskaper om naturliga tal och visar detta genom att beskriva tals innebörd (Skolverket, 2011a:67-68).

5. TEORETISK ANKNYTNING

I det här kapitlet redovisas hur barns lärande kan främjas. Det är i utgångspunkt från det sociokulturella perspektivet som vi närmar oss Vygotskijs syn på språk och lärande, begreppsutveckling och den närmaste utvecklingszonen eftersom det blir ett centralt stöd för innehållet i denna studie. I utgångspunkt för vårt syfte med studien vill vi för dig som läsare tydliggöra för hur barns lärande kan främjas, men också använda följande redovisat kapitel som stöd för våra undersökningsfrågor.

5.1 Den sociokulturella teorin

Centrala aspekter av ett sociokulturellt perspektiv på lärande bygger på en konstruktivistisk syn, där störst vikt läggs på att kunskap konstrueras genom samarbete i en kontext (Dysthe, 2003:41). Den konstruktivistiska och den sociokulturella teorin har båda en anknytning till relationen mellan tänkandets och språkets utveckling. Svensson menar att det kan i uttryck ses som problemet om hönan och ägget. Vad kommer först, tänkandet eller språket? På vilket sätt är tänkandet och språket beroende av varandra? (2009:33). Dysthe (2003:41-47) har organiserat en redogörelse kring sex centrala synpunkter vid den sociokulturella synen på lärande:

- Lärande är situerat. Ett situerat perspektiv på lärande riktar sig mot inlärningskontexten. Situering innebär att den direkta omgivningen spelar en

stor roll för inläringen, och att lärande utgår från det fysiska och sociala sammanhang personen befinner sig i.

- Lärande är huvudsakligen socialt. Att lärande sker socialt kan innebära relation och interaktion mellan personer. Kunskap och färdigheter har inte sitt ursprung i hjärnan som biologiskt fenomen.
- Lärande är kommunikativt. Interaktionen med andra i läromiljöer är avgörande både för vad som lärs och hur det lärs.
- Lärande är distribuerat. Kunskap är distribuerat bland människor inom en grupp. Detta betyder att de personer inom gruppen känner till och är skickliga på olika saker som alla är nödvändiga för en helhetsförståelse. I uttryck för detta kan man säga att kunskapen är delad inom gruppen.
- Lärande är medierat. Ett medierat lärande innebär förmedling, det kan handla om olika typer av stöd eller hjälp i läroprocesser. Viktigaste redskapet för mediering är språket. Språket är grundläggande i läroprocesserna. Denna punkt återkopplar till den ovan nämnda punkten där språket är det viktigaste redskapet som medierar kunskap till en person.
- Lärande är deltagande i en praxisgemenskap. En praxisgemenskap innebär att deltagarna är involverade i en gemensam verksamhet där huvudingrediensen bland annat handlar om att personerna har gemensamma uppgifter och rutiner. Skolan kan ses som en praxisgemenskap (Dysthe, 2003:41-47).

5.2 Vygotskij

Den främste representanten av den sociokulturella teorin är Vygotskij. I sin teori understryker han sambandet mellan det historiska, kulturella och sociala sammanhanget för den mänskliga utvecklingen. Språkutveckling, som är beroende av sociala och biologiska faktorer, måste också betraktas ur ett historiskt, kulturellt och socialt perspektiv, likväl som ur ett utvecklingsperspektiv. Vygotskij menade att språket har sin utgångspunkt i kommunikation, men att utvecklingen av språket inte nödvändigtvis är beroende av den kognitiva utvecklingen. Det är när barnet nått en viss nivå som språket påverkar utvecklingen av tänkandet (Svensson, 2009:32-33).

5.2.1 Språk och tänkande

Vygotskij studerade barns utveckling med fokus på det mentala och det sociala samspelets betydelse för barns kognitiva utveckling. Han hade idéer om att det är när individen inombords bearbetar erfarenheter och när individen delar med sig av dessa erfarenheter som utveckling sker. Individens aktivitet är alltså utgångspunkten för utveckling. Vidare menar Vygotskij att den sociala omgivningen har stor betydelse för barnets mentala utveckling. En stimulerande och utmanande miljö påverkar barnets tankeförmåga positivt (Svensson, 2009:30). Det är i samspelet mellan lärandemiljö och barnet, i det kulturella och sociala sammanhanget, som lärande konstrueras. Genom att barnet utgår från sin egen erfarenhet och vardagsbegrepp kan lärande också konstrueras. Detta betyder att språket har en avgörande roll för att fånga barns nyfikenhet och uppmärksamhet i lärandesituationer (Partanen, 2009:25). Reflektion, samtal, språk och tänkande är verktyg som vi människor använder oss av i vårt lärande. Med hjälp av dessa verktyg kan vi analysera situationer, lära oss hur vi reagerar i dessa situationer och lära oss andra strategier för hur vi ska agera. Reflektion, språk, samtal och tänkande är kognitiva och mentala verktyg som vi använder oss av när vi mottager kunskap och anses vara avgörande utifrån det sociokulturella perspektivet i en individs lärande (Partanen, 2009:29-30).

Kognitiva och mentala verktyg behövs när eleven vid utmaningar och uppgifter ska finna en lösning i sitt lärande. För att kunna lösa en matematikuppgift som exempelvis behandlar multiplikation behöver eleven först och främst en förståelse och erfarenhet av begreppet multiplikation. Vidare krävs en grundläggande taluppfattning och förståelse av mängd (Partanen, 2009:104). Partanen (2009:12) understryker Vygotskijs idéer om att “[...] alla mentala processer har sitt ursprung i det sociala livet. Det du tänker själv, det du kan själv, kan du först tillsammans med andra.” Detta betyder att det en elev ännu inte behärskar behöver han eller hon träna på tillsammans med en vuxen eller en mer kompetent kamrat.

5.2.2 Begreppsutveckling

Språk bygger på begreppsuttryck i form av gemensam uppfattning av det bestämda begreppet. En avgörande roll i att utveckla förståelsen för begrepp är att kunna uttrycka sig i språk runt begreppet. Det är när vi kan göra detta som vi således ökar förståelse för det precisa begreppet. En viktig del av begreppsutvecklingen är att kunna uttrycka sig, alltså genom användning av språket utvecklar vi vårt begrepps innehåll och därigenom våra begreppsuttryck. Därför blir det svårt att utveckla sitt begrepps innehåll om man inte har ett utvecklat språk som stöd och utgångspunkt. Enligt Vygotskij är det svårt (omöjligt) att utveckla ett begrepps innehåll utan att få möjlighet att utveckla ett språk som täcker det. När vi använder språket utvecklar vi begrepps innehåll och begreppsuttryck (språk). Om vi tänker två sidor av ett pappersark så kan dessa sidor inte skiljas åt. Detta betyder att vi inte kan ta bort den ena sidan och ha den andra sidan kvar. Om vi ser till begrepps innehåll och begreppsuttryck (språk) kan detta också jämföras med ett pappersark. Vi kan inte ta bort begrepps innehåll och ha begreppsuttryck (språk) kvar. Dessa två fenomen går hand i hand, och därför är de beroende av samt påverkar varandra. Begrepps innehåll innefattar tankar och åsikter om individer, saker och omgivning och förhållandet mellan dessa. Begreppsuttryck innefattar språket som används vid dessa tankar och åsikter. Detta samband mellan begrepps innehåll och begreppsuttryck symboliserar alla språkformer. Vidare är begrepps innehållet något individuellt, alltså att den innebörd vi ger vår omgivning beror på vilka erfarenheter vi har. När vi exempelvis tänker på olja har var och en sin egen uppfattning om begreppet. Vi knyter mening och betydelser till samma begrepp, men detta varierar mellan människor eftersom vi har olika erfarenheter och kunskaper om olja. Dessa individuella erfarenheter kan man dela med sig av, och utifrån detta finna likvärdiga tolkningar som man enas om och senare använder. Varje situation vi befinner oss i bygger upp vår erfarenhet. Denna erfarenhet påverkar i sin tur vår begreppsutveckling. Vid varje ny situation väljer vi vilken erfarenhetsbakgrund vi ska utgå ifrån och återgår hela tiden till denna och gör nya kopplingar. Situationen och omgivningen påverkar oss, liksom människor påverkar varandra i samspel (Johnsen Høines, 2010:68-69).

När vi uttrycker oss utvecklar vi våra begrepp. Barn pratar ofta med sig själva, vilket Vygotskij menar är viktigt för begreppsutvecklingen. När barnet slutar tala högt övergår barnet till ett inre tyst tal som senare övergår i tänkande. Tänkandet tar över talet och utvecklas utifrån det, talet finns dock fortfarande kvar. Det är vanligt att man tänker högt när man ställs inför problem. Detta gör vi för att komma fram till en lösning samtidigt som vi tänker. I denna process används det språk som för oss är lättast att uttrycka tankar i. Målet i dessa situationer är att klargöra begrepp för oss själva. I undervisningen däremot är målet att hjälpa eleven klargöra sina begrepp, alltså måste en förutsättning vara att eleverna får använda det språk som de lättast kan uttrycka sig i (Johnsen Høines, 2010:98).

5.2.3 Den närmaste utvecklingszonen

Det kanske mest välkända begreppet som Vygotskij myntade är den proximala utvecklingszonen eller den närmaste utvecklingsområdet. Varje elev har en förmåga att lösa uppgifter av en viss svårighetsgrad när den arbetar självständigt. I uttryck för detta kan man kalla det för den självständiga kompetensen. Det Vygotskij upptäckte när han studerade barns lärande var att en elev

utöver den självständiga kompetensen kan klara en uppgift av högre svårighetsgrad i stöd av en mer kompetent kamrat eller vuxen. Det vägledande stödet av en kamrat eller en vuxen blir en social och språklig dialog där eleven så småningom kan integrera och internalisera. Detta förespråkar den rörelse från yttre språk till inre språkligt tänkande. Vi tänker högt i samspel med någon, som vi senare formulerar om till ett tyst tänkande (Partanen, 2009:51-52).

Vidare menar Dysthe att Vygotskijs välkända begrepp i många år har utgjort en viktig del i analyser av hur barn lär sig i interaktion. Begreppet anspelar hur denna person i form av stöd för eleven kan stödja barnets lärande genom att strukturera verksamheten verbalt och därigenom ge eleven språkliga redskap för att styra sin aktivitet (2003:172). Om eleven däremot endast får arbeta inom det område som den redan behärskar, sker inte någon utveckling. Det blir därför en repetition för eleven, vilket givetvis resulterar i tråkigt lärande. Om eleven får arbeta ovanför sin självständiga kompetens, men också ovanför sitt utvecklingsområde kan detta leda till att eleven utsätts för överkrav (Partanen, 2009:53). Mötet med det närmaste utvecklingsområdet är alltså en balansgång.

Vidare menar Partanen att han ofta mött elever som "tappat sin motor" i skolan, vilket ofta beror på att eleven under längre tid försökt arbeta ovanför sitt utvecklingsområde, vilket kan resultera i en känsla av meningslöshet (2009:53). Undervisningen inom den proximala utvecklingszonen utgår således från vad en elev kan utföra på egen hand utan hjälp och vad en elev kan utföra under ledning av en vuxen eller tillsammans med en kamrat (Partanen, 2009:53). Ur Vygotskijs perspektiv på lärande blir lärarens roll att hela tiden balansera mellan att vägleda eleven i sitt lärande och att samtidigt förhålla sig till att undersöka elevens idéer och föreställningar. Denna form av undersökande sker såväl i grupp som enskilt utifrån elevens perspektiv. Det blir även lärarens roll att hjälpa eleven se sambandet mellan kunskaperna vi lär oss i skolan i förhållande till vardagslivet. Att se samband kan leda till en nyfikenhet hos eleven. Om eleven inte möjliggörs att se sambandet mellan kunskaperna man förankrar i skolan och det man kan använda i vardagslivet kan det resultera i att eleven lär sig för någon annans skull (Partanen, 2009:112-113).

6. METOD

I det här kapitlet presenteras val av metod och material, urval, etisk hänsyn, reliabilitet, validitet och undersökningens generaliserbarhet. Avslutningsvis presenteras undersökningens process i hur vi tänkt under undersökningen.

6.1 Val av metod och material

Som underlag för vårt arbete har vi valt att göra kvalitativa intervjuer. Frågemetoder kan således handla om olika typer av variationer och valmöjligheter, det finns alltså inte ett alternativ att möta inom denna typ av undersökning (Esaiasson, Gilljam, Oscarsson & Wängnerud, 2012:227). Därav kommer vi redogöra för vilket typ av frågemetod vi använt oss av. Inom frågemetoder finns det, enligt Esaiasson et al. (2012:227-228), två kategorier att välja mellan vid forskning. De två olika typer av undersökningar är informantundersökning och respondentundersökning. Vi har valt att presentera båda kategorierna, och sen presentera hur vi valt att förhålla oss till dem.

Svarspersonerna i en informantundersökning används som så kallade vittnen, de bidrar med information som i sin tur blir källor för forskaren. Denna typ av frågeundersökning används ofta eftersom man vill få en så bra bild som möjligt av exempelvis hur en organisation fungerar. Med fördel kombinerar man informanternas svar med en dokumentanalys. Vidare, i en respondentundersökning bidrar svarspersonerna med sina egna tankar inom undersökningsämnet. Denna typ av respondentundersökning syftar till att ta reda på varje svarspersons åsikter och tankar inom det valda ämnet. Denna metod har i syfte att ställa samma frågor till samtliga svarspersoner, vilket leder till att forskaren kan finna likheter och skillnader i svaren. Vår respondentundersökning syftar till att kunna ställa samma fråga till olika respondenter för att senare kunna finna likheter och skillnader i svaren. Vidare vill man i intervjuer komma åt enskilda personers tankar och erfarenheter inom det tänkta ämnesområdet (Esaiasson, Gilljam, Oscarsson & Wängnerud, 2007:291). Detta

medför att vi som forskare får ett brett perspektiv på lärares tankar och åsikter i förhållande till vald litteratur. Utifrån vår respondentundersökning undersöker vi hur lärare ser på det matematiska språket och matematiska begrepp, vilket innefattar en matematisk terminologi, och därmed hur detta stödjer elevens utveckling.

Esaiasson et al. (2012:228-229) menar att det i respondentundersökningar finns två huvudtyper att förhålla sig till, där den ena är samtalsintervjuer och den andra frågeundersökning. Vid frågeundersökning är det vanligast att man utgår från ett antal i förväg bestämda svarsalternativ. Dock finns det möjligheter att göra på ett annat sätt där frågeundersökning även kan utgå ifrån så kallade öppna frågor, det vill säga utan svarsalternativ, vilket vi valt att göra i vår frågeundersökning. Däremot har vi inte valt att förhålla oss till en frågeundersökning, utan kommer att använda oss av samtalsundersökning även om frågeundersökning utgår ifrån att ställa samma fråga till olika personer, vilket vi gör i vår undersökning. Att utgå ifrån en frågeundersökning handlar således om att beskriva hur vanligt förekommande något är i en viss population av personer, vilket delvis vår undersökning handlar, samtidigt är det inte det som är kärnan i vår undersökning. Kärnan ligger i att kartlägga respondenternas uppfattningar, vilket en samtalsintervju utgår ifrån. Samtalsintervju bygger, i jämförelse med en frågeundersökning, på mindre strukturerade frågor där man ofta ställer frågor i form av "Vad är det första du tänker på när du hör ordet demokrati?" (2012:229). Vi hänvisar till *Bilaga 2 - Intervjufrågor*, där du som läsare kan se strukturen på våra frågor i jämförelse med hur man ställer frågor i samtalsintervjuer. Vid samtalsintervjuundersökningar arbetar man utefter problemformuleringar som handlar om synliggörande, vilket vidare handlar om hur ett fenomen gestaltar sig. Därav är samtalsintervjuundersökning en nackdel om forskaren söker efter procentuella sanningar (Esaiasson et al., 2012:252). Vidare kommer vi presentera för det urval vi valt i förhållande till samtalsintervjuer.

6.2 Urval

Vad gäller val av intervjupersoner är centralitet vanligast förekommande vid urval. Centralitet innebär de personer som är viktigast för undersökningen (Esaiasson et al., 2012:259), vilket för oss är lärare. I uttryck för detta kan man säga att vi har valt en jämförelseundersökning där vi jämför svarspersonernas svar med litteratur. Vi kommer också jämföra svarspersonerna emellan för att få fram eventuella likheter och skillnader, vilket en respondentundersökning utgår ifrån. Utifrån centralitet vet man ofta på förhand vilka svarspersonerna är, men detta urval kan komma att kompletteras beroende på de svar man får. Esaiasson et al. (2012:258-259) argumenterar även för att det inte finns särskilda regler för hur många intervjupersoner man bör använda sig av, dock är kravet att man vid respondentundersökning fortsätter intervjua tills dess att det uppnått en teoretisk mättnad. Detta betyder att intervjuer fortlöper tills dess att man inte framkommer några mer relevanta aspekter för undersökningens syfte. Därav har vi valt sex intervjupersoner eftersom dessa gav oss tillräcklig mättnad i undersökningen. Dessa personer är i enlighet med Esaiasson et al. våra centrala källor, alltså den typ av svarspersoner som vi anser viktigast för undersökningen (2012:258). Utifrån detta består vår undersökning av ett icke slumpmässigt urval, eftersom svarspersonerna i undersökningen är lärare som vi tidigare haft kontakt med. Inom det icke slumpmässiga urvalet har vi använt oss av något man kallar för "första-bästa-urval". Detta urval handlar om att man använder sig av de analysenheter, det vill säga de svarspersoner, som för forskaren är mest villiga att delta i en undersökning (Esaiasson et al. 2012:188). Vidare anser vi att denna avgränsning av urval var tillräcklig för att ge oss den information vi behövde som underlag i undersökningen. Esaiasson et al. (2012:230) menar att samtalsintervjuundersökning utgår ifrån att göra ett strategiskt urval av svarspersoner.

6.3 Etisk hänsyn

Gustafsson et al. (2011:16) nämner vikten av hur medverkande behandlas inom forskningsetiken. Medverkande ska skyddas från kränkningar. För att skydda medverkande i en intervju kan man som forskare använda så kallade kodnycklar. Det vill säga att man anonymiserar identiteten på personerna och använder sig av andra namn (Gustafsson et al., 2011:46). Med hänvisning till detta har vi valt att hålla våra svarspersoner anonyma i den kvalitativa undersökningen med anledning av att lärarna inte ska kunna identifieras eller känna sig utpekade. Därmed, av etiska skäl, nämner vi inte lärare eller skola vid namn. Vidare menar Esaiasson et al. (2012:257) att det finns ett absolut krav på att de intervjuade är informerade om att de medverkar i en vetenskaplig studie, vilket kallas informerat samtycke. Intervjupersonerna ska även känna till att de kan ta tillbaka sitt samtycke om medverkan, något som forskaren måste respektera. I vår studie har lärarna blivit informerade om att de kan dra tillbaka sin medverkan. Svarspersonerna tillfrågades om det kändes bra att vi spelade in intervjun (Se Bilaga 1 - Missivbrev).

6.4 Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet

Med reliabilitet menas att den mätning man utför är stabil och därmed inte är utsatt för slumpen, vilket innebär att de intervjufrågor man ställer ska frågas på samma sätt och att intervjusituationen ska vara likadan (Trost, 2010:131-132). Vi kommer därför i vår kvalitativa undersökning utgå ifrån att intervjuerna utförs med samma frågor, samt på ett likvärdigt sätt. Reliabilitet innebär att mätningen vid ett senare tillfälle ska ge samma resultat vid ny mätning. Problemet blir dock att man vid reliabilitet förutsätter ett orörligt och konstant förhållande för att kunna uppnå samma resultat (Trost, 2010:131-132). Däremot menar vi att vår kvalitativa undersökning möjligtvis inte kan få samma resultat om några år framöver. Vi grundar detta i att läroplanen förändras, lärares uppfattningar och erfarenheter är olika, lärutbildning förnyas, elever av en annan generation kommer in i skolan och att ledning i form av rektorer förnyas. Dessutom förnyas läroplanen med jämna mellanrum, möjligtvis ändras den inte drastiskt men det tillkommer ändå nya förhållningssätt. Skolkultur ändras i takt med samhället. Det som är aktuellt nu inom skolkulturen kanske inom några år har bytts ut till någonting annat. Detta medför att man faktiskt kan utgå från vår studie vid en likvärdig forskningsmetod där man över tid vill se hur skolkulturen har ändrats, och om andra lärare har en annan uppfattning om matematikens språk och dess begrepp. Utifrån ett interaktionistiskt synsätt utgår man från att vi människor ständigt deltar i processer, vilket medför att man hellre ska förvänta sig skilda resultat (Trost, 2010:131-132). Reliabilitet utifrån kvalitativa undersökningar innehåller fyra delar att förhålla sig till. Dessa presenteras här nedan för att klargöra för dig som läsare och motivera för våra val:

- *Kongruens* innefattar likheten mellan de frågor som ska mäta samma sak. I den kvalitativa undersökningen ställs samma frågor till olika svarspersoner för att förstå nyanserna.
- *Precision* avser intervjuarens sätt att registrera svaren. Som intervjuperson ska man inte utgå ifrån att man förstått svarspersonens angivna svar, utan att ha kontrollerat detta med svarspersonen. Detta för att inte lägga egen värdering i svaret.
- *Objektivitet* innefattar skilda intervjuares sätt att registrera. Objektiviteten blir hög om samtliga intervjuare registrerar samma sak likadant. I kvalitativa undersökningar handlar objektivitet om att man vid läsning av en rapport ska kunna ta ställning till om man själv som läsare uppfattar ett svar eller resonemang annorlunda.
- *Konstans* avser tidsaspekten och förutsättningen att det mätta fenomenet inte ändras sig.

En kvalitativ undersökning kommer troligen att ändras, vilket vi redogjort för och vidare kommer lyfta problematiken kring det. Kvalitativa undersökningar utgår från att vara jämförbara, och att det är förändringen som är det intressanta över åren som går. En kvalitativ undersökning kan därför inte vara konstant, eftersom förhållanden förändras. Det interaktionistiska synsättet förutsätter att vi istället för att äga egenskaper utgår från tid, processer och förändringar. Förändringen kan ta tid, vilket gör att den kan upplevas som statisk men eftersom vi människor är aktiva i vår process sker förändringen automatiskt (Trost, 2010:131-132). Esaiasson et al. (2012:57) nämner validitet som det mest centrala men även det svåraste problemet när man bedriver empirisk forskning. De menar att eftersom frågor och problemställningar formas teoretiskt, och undersökningen formas operationellt uppstår ett så kallat översättningsproblem. Alltså, stämmer den empiriska undersökningen överens med den teoretiska som man påstår sig undersöka?

Vidare definieras validitet på tre olika sätt: (1) Överensstämmelse mellan teori och empiri. (2) Frånvaro av systematiska fel. (3) Att vi mäter det vi påstår oss mäta, vilket betyder att forskaren gör på det sättet som han eller hon säger sig göra undersökningen på. Därefter delas överensstämmelsen mellan teori och empiri (1) samt frånvaro av systematiska fel (2) in under begreppet *begreppsvaliditet* samt det sistnämnda påståendet (3) under begreppet *resultatsvaliditet*. För att uppnå en hög nivå av resultatsvaliditet (3) krävs en god begreppsvaliditet (1 + 2) samt en god pålitlighet, alltså att vi faktiskt mäter det vi påstår oss mäta. Vi har under arbetets gång strävat efter att förhålla oss till detta i stöd av tidigare presenterad fakta i detta kapitel genom att hela tiden vara kritiska och ifrågasättande.

Examensarbetets generaliserbarhet lämnas åt dig som läsare på grund av arbetets kvalitativa undersökningsstruktur. De resultat vi redogör för är tillfälliga och representerar därför inte hela populationen, de kan komma att ändras efter tid och med ny forskning. Resultaten är giltiga tills dess att ny forskning påvisar någonting annat. Vi har däremot strävat efter att genomföra studien på ett så pålitligt sätt som möjligt för att höja examensarbetets reliabilitet och validitet (Emanuelsson, 2001:50-51). Som tidigare nämnt i detta kapitel förutsätter reliabilitet att det fenomen man undersöker är konstant för att man ska kunna uppnå samma resultat vid ny mätning (Trost, 2010:131-132). Dock har vi redan argumenterat för att denna studie troligen inte kommer få likvärdiga resultat om ny mätning genomförs. Det grundar sig delvis i att en lärares egen erfarenhet och kunskap är något personligt. Lärare och lärarlags uppfattningar och erfarenheter ändras, likt som en persons åsikter är av eget tycke. Dock finns det möjlighet att ändå hitta likvärdiga mönster i det vi frågat med lärare som arbetar i en annan kommun eller har annan erfarenhet. Trost (2010:131-132) uttrycker som tidigare nämnt att vi människor ständigt deltar i processer, och detta medför att man kan inte förvänta sig likvärdiga resultat.

6.5 Undersökningens process

Vid samtalsintervju ska man enligt Esaiasson et al. (2012:264-265) tänka på hur frågorna struktureras. Formen på samtalsintervjun ska utgå ifrån att skapa en dynamisk situation där samtalet blir levande. Intervjun kan därför inledas med så kallade uppvärmningsfrågor, som handlar om att skapa en kontakt med svarspersonen. När man sedan väl kommer till själva intervjun är det viktigt att i åtanke ha uppföljningsfrågor eftersom samtalsintervjun utgår ifrån att bli levande. Vi har tidigare redovisat att vår undersökning består av icke slumpmässigt urval. Detta betyder att man använder sig av det urval som för oss som forskare är mest villig att delta i en undersökning (Esaiasson et al. 2012:188). Därav kontaktade vi de lärare som vi trodde skulle vilja ställa upp i vår undersökning. Vi kontaktade dessa lärare i form av ett brev (Se Bilaga 1 - Missivbrev) där vi beskrev vad vi ville undersöka och om de ville ställa upp i undersökningen. Vidare menar Esaiasson et al. (2012:267) att detta sätt är mest lämpligt i en samtalsintervju.

Däremot, innan samtalsintervjun, rekommenderas man att göra provintervjuer för att skapa det dynamiska samtalet som man är ute efter. Vidare kan frågor som ser bra ut på pappret bli svåra att svara på vid ett samtal. Innan vi intervjuade lärarna, valde vi därför att göra en provintervju. Redan

vid första tillfället märkte vi att frågorna var svårformulerade, och gav korta svar, vilket vi inte var ute efter. Vi fick formulera om frågorna för att vid ett nytt tillfälle testa frågornas hållbarhet för en undersökning. Vi, i enlighet med Esaiasson et al. (2012:268), tycker att för att en intervju ska bli givande och ge god information krävs att man skaffar erfarenhet och övning kring hur frågor ska ställas. Vid sista provintervjun fick vi ett samtal med den intervjuade som fortlöpte i samspel med de uppföljningsfrågor vi hade. Intervjuerna utfördes per telefon, med anledning av att läraren själv skulle kunna bestämma vilken tid som passade denna person bäst. Intervjuerna spelades in efter godkännande av deltagarna. Samtidigt som inspelningen skedde antecknades svaren i ett förberett dokument av den student som inte ställde frågorna. Efter avslutad intervju skrev vi ut svaren i examensarbetet med hjälp av anteckningarna och inspelningarna. Esaiasson et al. (2012:268) menar att man vid tillfället att skriva ut intervjuerna inte möjligtvis behöver redovisa alla frågorna. Forskaren väljer själv den information som är relevant att analysera, dock valde vi att redovisa alla frågorna vi ställde till lärarna när vi hanterade databearbetningen. Vi lyssnade på inspelningarna många gånger vid databearbetningen för att försäkra oss om att vi tolkat svaren rätt, samtidigt som vi höll oss objektiva för att inte lägga någon värdering i resultaten. Vid databearbetning av respondentintervjuer är analysstadiet mer krångligt, än vid informantintervjuer menar Esaiasson et al. (2012:269), vilket vi ibland upplevde som utmanande. Vidare finns det olika metoder om hur man ska redovisa de resultat man fått, där “[v]änsensmetoden används inte för att urskilja olika aspekter utan för att fånga det centrala av en företeelse bland många olika sorters fall (intervjupersoner) - det vill säga en form av gemensam nämnare.” (Esaiasson et al., 2012:274). Utifrån detta har vi försökt analysera data genom att hitta gemensamma nämnare. Däremot, som tidigare nämnt, handlar respondentundersökning om att finna likheter och skillnader i svaren hos de intervjuade. Esaiasson et al. (2012:252) menar att samtalsintervjuundersökning används när man som forskare inte vet tillräckligt, eller inget alls, om det man vill undersöka. Resultatet ska alltså beskriva och redovisa för de fenomen man undersöker, vilket för oss är matematikens språk och dess begrepp. Esaiasson et al. (2012:275) uttrycker vidare att man som forskare måste ställa sig frågan om den intervjustruktur man har varit tillräckligt givande för att kunna se de mer övergripande mönster i resultatet. En rekommendation är att börja med delarna i resultatredovisningen för att senare försöka hitta de mer gemensamma nämnarna i resultatet, vilket vi valt att förhålla oss till. Alla intervjufrågor redovisas i resultatredovisningen på olika sätt beroende sin struktur och lärarnas svar. Kärnan med en samtalsintervjuundersökning är att belysa olika uppfattningar och tanke kategorier som personerna i undersökningen ger uttryck för (Esaiasson et al., 2012:229), vilket vi försökt att uppnå. Samtidigt vill vi lyfta att en observationsstudie hade varit ytterligare ett sätt att betrakta matematikens språk och dess begrepp, utifrån hur det egentligen används i ett klassrum. Dock, vad är vi att avgöra vad matematikens språk och dess begrepp är? Vi har via vår undersökning försökt att närma oss dessa fenomen i frågan om vad de betyder och hur det kommer till användning.

7. RESULTATREDOVISNING

I det här kapitlet redogörs och sammanställs intervju svaren. Intervjun bestod av nio huvudfrågor, och några underfrågor samt bakgrundsfrågor (se Bilaga 2: Intervjufrågor). Våra huvudfrågor består av tre kategorier; matematiskt språk, matematiska begrepp och att använda det matematiska språket och dess begrepp. Varje kategori innehåller två till fyra frågor. Vi har valt att redogöra dessa kategorier i 3 olika avsnitt i resultatredovisningen för att du som läsare lättare ska kunna orientera dig. För att urskilja lärarna har vi valt att, av etiska skäl, presentera och namnge lärarna med symboler i form av bokstäver.

Tabellen baseras på de bakgrundsfrågor som ställdes till lärarna (se Bilaga 2: Intervjufrågor).

	Verksam pedagog sedan:	Verksam lärare i årskurs 1-3 sedan:	Verksam lärare i Mölndals kommun sedan:	Antal högskolepoäng (hp) i matematikdidaktik:	Behörighet i årskurs att undervisa i matematik:
Lärare (a)	1993	2007	2000	30 hp	årskurs 1-6
Lärare (b)	1990	1995	1990	30 hp	- årskurs 6
Lärare (c)	1989	2003	2003	30 hp	årskurs 1-6
Lärare (d)	2001	2004	2004	30 hp	årskurs 1-6
Lärare (e)	2008	2009	2009	30 hp	årskurs F-3
Lärare (f)	1999	2007	2007	30 hp	- årskurs 5

(Vi reserverar oss för eventuella felräkningar i årtal.)

7.1 Matematiskt språk

7.1.1 Lärares uppfattning om det matematiska språket

Första frågan inleddes med vad lärarna tänker när de hörde uttrycket “matematiskt språk”. Vi inleder resultatet av denna frågan genom att referera till hur lärarna uttryckte sig under intervjuerna.

Det matematiska språket är det som används i matematikundervisningen. Det handlar om att man benämner ord och begrepp på ett korrekt sätt, och använder matematiska termer i undervisningen. (a)

Matematiskt språk är det man använder i matematiken. Detta språk behövs för att kunna arbeta med matematik. (b)

Det matematiska språket kan i uttryck vara tecken. Det kan vara precis som vilket språk som helst, till exempel engelska. Det handlar om att lära sig ett först främmande språk, som sen blir enklare att hantera. Det matematiska språket handlar också om att man kan hantera och klara av saker som har med siffror, bilder, tecken att göra och att lära sig olika symbolers betydelse. (c)

Ett språk som eleverna använder sig av på matematiklektionerna, men också att lärare använder ett korrekt språk som då förmedlas till eleverna. (d)

Att man pratar matematik, och använder korrekta namn som till exempel addition och subtraktion. Det handlar om de rätta termerna och begreppen med anpassning till dess ämne. (e)

Matematiskt språk är termer som exempelvis *addition* och *subtraktion*. Det betyder att man använder de korrekta termerna istället för *plus* eller *minus*, som man alltid använde förr. (f)

Hälften av lärarna (a, b, d) uttrycker att det matematiska språket för dem handlar om det man använder i matematiken och/eller under matematiklektionerna. Majoriteten av lärarna (a, d, e, f) uttrycker att det matematiska språket betyder att man använder/kan använda korrekta benämningar och begrepp när man närmar sig matematik. Två av lärarna (e, f) uttrycker vidare att de korrekta benämningarna och termerna i matematik kan handla om att man använder addition och subtraktion, istället för plus och minus. Det handlar om att använda korrekt språk med anpassning till dess ämne. En lärare (b) uttrycker att matematiskt språk behövs för att kunna arbeta med matematik. Vidare uttrycker en lärare (c) att det matematiska språket handlar om att lära sig ett först främmande språk, som sedan blir enklare att hantera ju mer man möter det.

7.1.2 Det matematiska språkets betydelse för elev

Utifrån vad lärarna svarade när de hörde uttrycket "matematiskt språk" ställde vi frågan vad det har för betydelse för eleven att ha kunskap om detta. Majoriteten av lärarna (a, b, c, d, e) berättar under intervjuerna att det matematiska språket handlar om förståelsen för ämnet. Vidare lyfter en lärare (f) att det matematiska språket betyder mycket för eleven. I uttryck för detta är att det är av vikt att använda siffer-termer, istället för bokstäver. Alltså, att man skriver $3+2$, och inte använder bokstäver i form av "lägg till två". Några av lärarna (b, c) trycker på den vidare utveckling hos eleven i matematik som ett berikat matematiskt språk kan ge eleven. Vidare lyfter en lärare (e) att eleven ofta vet vad *plus* och *minus* innebär, men när man börjar använda mer korrekta uttryck som *addition* och *subtraktion* har eleven svårare att förstå vad man som lärare menar. Detta kan således kopplas till ovannämnda redovisning av intervjufrågan kring vad ett matematiskt språk är enligt lärarna, där två av lärarna (e, f) uttrycker sig att korrekt matematiskt språk kan vara att säga addition och subtraktion, istället för plus och minus. En lärare (c) uttrycker sig att ha ett språk innebär att man kan gå vidare i sin utveckling där man skapar en djupare förståelse, exempelvis att en fågel även kan vara en svan. Det uttrycks att eleven ska kunna använda sitt matematiska språk på ett varierande sätt, och att det matematiska språket handlar om att man förstår varandra i och om vad man menar (d). Lärarna (a, b, c, d, e, f) lägger vikten på att eleven ska kunna använda ett korrekt språk när den samtalar. Vidare lyfter en lärare (e) att när eleven möter en lärare som använder ett korrekt språk kan en annan förståelse skapas. Därför är det viktigt att man försöker använda korrekt språk så mycket som möjligt.

7.1.3 Aktiviteter som stödjer det matematiska språket

Den tredje frågan vi ställde var om lärarna kunde ge förslag på aktiviteter som stödjer lärandet om det matematiska språket, och vilka andra förmågor som eleven utvecklar vid den typ av aktivitet som de ger som förslag.

Sammanfattning i form av tabell över resultatet av "Aktiviteter som stödjer det matematiska språket".

Arbetsätt, metoder, strategier	Antal	Respondenter
<i>Tillsammans, grupparbete</i>	4	a,b,d,e
<i>Problemlösning</i>	3	a,b,d
<i>Samling, genomgång</i>	2	b,e
<i>Diskussioner</i>	2	a,e
<i>Texter, bilder</i>	2	c,f
<i>Laborativ matematik</i>	1	b

Majoriteten av lärarna (a, b, d, e) uttrycker att aktiviteter tillsammans och i grupp stödjer utvecklingen om matematikens språk. En av dessa lärare (b) uttrycker sig i form av att all undervisning där man arbetar tillsammans stödjer elevens matematiska språk. Det kan handla om genomgångar som man har tillsammans och där man då möter olika begrepp tillsammans, för att eleven vidare ska kunna lösa uppgifter på egen hand. Problemlösningar, laborativ matematik och all form av praktiskt matematik hjälper eleven att utveckla det matematiska språket. Andra förmågor som eleven utvecklar är problemlösning, huvudräkning, resonera, samtala, kommentera och att redogöra för olika beräkningar och slutsatser. All form av praktiskt matematik utvecklar elevens matematikförståelse och den lär sig matematikens fenomen, enligt denna läraren. En annan lärare (e) nämner samlingar som stöd för elevers matematiska språkutveckling. "När vi sitter i samlingar och pratar matematik, när vi pratar "ta bort" så kanske man översätter det till *subtraktion*, "lägga till" - *addition*." Matematiksamlingar handlar om att skapa förståelse hos eleven för givna uppgifter, men också om att utveckla språket och därigenom skapa förståelse. Vidare lyfter en lärare (f) att när man arbetar med räknesagor använder man de matematiska termerna vilket kan vara siffror. Därigenom utvecklar eleven förmågan att kunna översätta dessa siffror till ett lämpat matematiskt

språk. Hälften av lärarna (a, b, d) nämner problemlösning som ett förslag på stödjande aktivitet. Den ena läraren (a) menar att eleven genom problemlösning får möjlighet att utveckla förmågor som exempelvis att kunna diskutera lösningssätt med sina kamrater. Eleven utvecklar också förmågan att till exempel genom mötet med olika strategier finna det eller de räknesätt som är lämpligast att använda i givna uppgift. En annan lärare (d) menar att eleven genom problemlösning lär sig reflektera över de begrepp som används i den givna uppgiften. Vidare utvecklar eleven sin reflektionsförmåga, hur jag själv lär mig bäst och hur mina klasskamrater lär sig och tänker. Problemlösning i grupp är gynnsamt på så sätt att eleven utvecklar sin samarbetsförmåga. Övriga förmågor som två lärare (b, e) trycker på att eleven utvecklar är att kunna lösa problem, huvudräkning, kunna resonera, samtala, kommentera och redogöra för beräkningar och slutsatser vid problemlösning. Vidare utvecklar eleven, enligt en av lärarna (e), förmågan att fundera över skillnader i språket, vad det innebär att ”ta bort” eller ”ta emot”. När man sitter i samlingar och pratar matematik kan man diskutera uttryck som ”ta bort”, som man sedan översätter till *subtraktion*. Likväl uttrycket ”lägga till” översätter man till *addition*, enligt denna läraren. När man sitter i en samling handlar det främst om att prata om matematik och därigenom skapa en förståelse hos eleven för en givna uppgift, men också höra hur andra resonerar är en viktig del i dessa moment. En aktivitet som en annan lärare (c) nämner är att eleven utifrån en bild ska skriva de symboler som representerar bilden. Detta ska göras på ett konkret sätt. Detta är likt med hur en annan lärare (f) uttrycker sig där eleven ska kunna översätta siffror till matematiskt språk. Dessa två lärare (c, f) är likvärdiga i sina svar om arbetet att kunna översätta.

7.1.4 Helklassdiskussioners fördelar och nackdelar

Två lärare (b, c) uttrycker att helklassdiskussion är ett väldigt bra inslag i matematikundervisning. Två lärare (b, d) uttrycker att man vid helklassdiskussioner och genomgångar kan se om man har alla eleverna med sig i förståelsen, eller om de inte förstår någonting. Däremot kan det bli svårt att se detta om man har en för stor grupp, men helklassdiskussioner är för det mesta mycket positivt att ha i undervisningen. En nackdel med helklassdiskussioner är om man har en eller flera elever som inte kommit så långt i sin matematiska förståelse så kan genomgångar ibland tendera till att bli för svårt för dessa, eftersom det är många åsikter och tankar som ofta redogörs vid moment som detta. Var lägger man helklassdiskussionens kunskapsnivå någonstans så att alla hänger med? En lärare (b) säger: ”Det som man gör tillsammans kan man lättare göra själv nästa gång.” Om man exempelvis går igenom multiplikation i helklass flera gånger underlättar det sen för eleven att göra det själv. Däremot kan helklassdiskussioner blir mer givande om man delar in barnen i mindre grupper. Vidare lyfter en annan lärare (a) ett liknande svar där denna lärare föredrar att gruppera eleverna för att få mer givande diskussion med fler åsikter där alla kan komma till tals. Två lärare (b, f) menar att vid helklassdiskussioner kan man se om man har med sig alla elever, men en för stor barngrupp kan hindra detta. Vidare lyfter hälften av lärarna (c, d, e) att helklassdiskussioner bidrar till att man lär sig av varandra, och förstår hur andra tänker, vilket handlar om att lyssna på varandra. ”Att höra vad andra säger är också nyttigt” (e). En lärare (c) lyfter att eleven kan om den vill gömma sig i gruppen vid helklassdiskussioner. Därmed menar två lärare (b, f), som tidigare nämnt, på att helklassdiskussioner är ett tillfälle till att se om alla elever har förståelse för den givna ämnet i matematik, men att den stora gruppen kan förhindra detta i uttryck för att det blir svårt att se över en för stor grupps kunskap utifrån ett individperspektiv. Två andra lärare (c, d) menar på att alla kanske inte får komma till tals trots att eleven vill det vid helklassdiskussioner, därför menar dessa två lärare på att man vinner mer på mindre grupper. En annan lärare (e) uttrycker det som att eleven kanske inte vågar säga något, men att det kan vara minst lika viktigt att lyssna på vad andra har att säga, medan en annan lärare (d) säger att det kan vara en nackdel eftersom de kanske bara nöjer sig med att lyssna och det inte alltid är tillräckligt. Vidare lyfter en lärare (f) att åldersintegrerade klasser kan försvåra helklassdiskussioner eftersom det kan bli svårt att anpassa ämnesinnehållet. Likt två andra lärare (b, d) uttrycker vid helklassdiskussioner; ”Var lägger man

helklassdiskussionens kunskapsnivå någonstans så att alla hänger med?”. Överlag är alla lärarna (a, b, c, d, e, f) positiva till helklassdiskussioner, men självklart finns det nackdelar att vara observant på.

Sammanfattande tabell av resultatredovisningen “*Helklassdiskussioners fördelar och nackdelar*”.

Fördelar	Nackdelar
Helklassdiskussioner bidrar till att...	Helklassdiskussioner bidrar till att...
<p>..eleverna lär sig av varandra, förstår hur andra tänker och lär sig att lyssna på varandra (c,d,e). Samtidigt kan man se om alla elever förstår det man diskuterar (b,d,f). Via helklassdiskussion/genomgång skapas en förförståelse (b), och att föredra är att gruppera eleverna så att alla kan komma till tals (a,b).</p>	<p>..alla kanske inte får komma till tals (c,d,e). En för stor barngrupp kan hindra ett givande arbetssätt som detta (b,d) och det kan bli svårt att kunskapsanpassa innehållet utefter varje kunskapsnivå bland eleverna (b,d). Därmed kan för stor barngrupp bidra till att elever gömmer sig(c), och väljer att inte prata (d). Samtidigt kan åldersinterigerade klasser bidra till att hindra ett givande arbetssätt eftersom kunskapsnivån är olika(f).</p>

7.2 Matematiska begrepp

7.2.1 Lärares uppfattning om de matematiska begreppen

Vidare ställde vi frågan till lärarna hur de ser på matematiska begrepp. Majoriteten av pedagogerna (a, b, c, d) kopplar den givna frågan till en kommunikativ form. Några lärare (a, f) säger att matematiska begrepp betyder att man använder korrekt språk till det givna ämnet. Detta betyder att man frångår talspråket, till att använda ett mer korrekt språk med de rätta uttrycken. En av dem (f) uttrycker att man försöker använda de rätta begreppen mer och mer, och att man försöker undvika de enkla talspråkstermerna. Denna kommunikativa form och användandet av korrekt matematisk språk nämns även av lärarna vid frågan om aktiviteter som kan stödja det matematiska språket (se kapitel 7.1.3). En person (b) lyfter att kunskap om matematiska begrepp innebär att man kan föra matematiska resonemang, samtala, argumentera och föra diskussioner såväl i undervisning som i vardag. Att ha kunskap om de värdeladdade orden menar denna lärare på att det möjliggör för eleven att förstå hur man förhåller sig till dessa. Ytterligare en lärare (d) uttrycker att matematiska begrepp innefattar och betyder så mycket. Det inkluderar inte bara de fyra räknesätten, utan det är så mycket mer runt omkring. Vidare lyfter denna lärare att eleven måste förstå begrepp som till exempel *hälften* och *dubbelt*. Någon (e) uttrycker det som att det delvis handlar om de fyra räknesätten, men likt föregående lärares uttryck (d) så är det så mycket mer kring ett begrepp som också har betydelse. Ett huvudbegrepp som inkluderas i de fyra räknesätten kan till exempel vara *addition*, men detta byggs upp av mindre begrepp som exempelvis *tillsammans*. Att ha förståelse för språket och begreppens olika innebörd samt betydelse nämns av lärarna vid frågan om vad det betyder att eleven har ett matematisk språk (se kapitel 7.1.2). Matematiska begrepp är det matematiska språket, säger en lärare (c). En annan (d) uttrycker att matematiska begrepp signalerar att det rör sig om matematik, och att det inte rör sig om något annat ämne när termer som *mindre än*, *större än*, *addition*, *differens* och *tillsammans* förekommer. Det nämns även att det finns matematiska begrepp som ska anpassas utefter vilken årskurs eleven går i (c).

7.2.2 De matematiska begreppens betydelse för eleven

Utifrån frågan om vad matematiska begrepp är ställde vi frågan om vad kunskap om matematiska begrepp har för betydelse för elevens lärande. Att eleven har förståelse för matematiska begrepp betyder för fyra av lärarna (a, b, c, d) att det underlättar när matematiken utvecklas över årskurserna, men också att eleven själv utvecklar sin förståelse genom det gemensamma språket. Två av lärarna (b, c) trycker på att matematik är mer än att bara räkna i läroboken. Matematik är ett gemensamt språk som vi utvecklar tillsammans. Begreppsbildning är viktigt för två lärare (b, d). Eleven behöver utveckla sin begreppsbildning för att förstå det matematiska språket. En svag begreppsbildning betyder ofta att eleven inte har utvecklats så mycket inom ämnet (b). En god

begreppsbyggnad innebär att eleven kan förknippa föremål med begrepp och därigenom använda sin fantasi, enligt en annan lärare (d). För en lärare (a) handlar begreppsbyggnad om att kunna möta dessa i vardagslivet, alltså att man förstår innebörden och kan förhålla sig till dem. Vidare menar denna läraren (a) på att ju tidigare eleven möter korrekt benämnda begrepp desto lättare blir det i senare utbildning. Om inte, behöver eleven lära sig rätt benämning flera gånger om. Det handlar om att till exempel säga *addition* istället för *plus*. Att använda korrekt benämning från början resulterar i att begreppen blir något naturligt för eleven. En annan lärare (f) lyfter att årskurs 1 i denna lärarens klass har mer kunskap om matematiska begrepp än vad de elever som går i årskurs 3 har i denna lärarens klass. I uttryck för detta har eleverna i årskurs 1 mer koll på till exempel vad *addition* innebär, snarare än vad *plus* betyder. Denna läraren tror att ju mer man använder korrekta benämningar kommer de förenklade uttrycken att försvinna. Det handlar alltså om att man som lärare använder de mer precisa begreppen framför de förenklade, eftersom det tycks gynna elevens matematiska språkutveckling. I intervjun nämner en lärare (d) att när eleven har kunskap om matematiska begrepp kan denna person välja rätt begrepp vid rätt tillfälle. Alltså att eleven har förståelse för innebörden av begreppet och kan utläsa detta genom att läsa mellan raderna i given uppgift. Kunskap om matematiska begrepp enligt en lärare (b) bidrar till att eleven kan känna delaktighet och samhörighet men också att eleven utvecklas inom ämnet. När matematiken fungerar utan problem och eleven känner att de har kunskap om begreppen blir utvecklingen positiv. Likväl handlar det om, enligt en annan lärare (e), att man genom kunskap om begrepp kan se och förstå matematiken som finns runt omkring oss. Saknar man förståelse om begreppen kan man exempelvis få svårt att förstå texter.

7.2.3 Grundläggande matematiska begrepp

När vi ställde den sjunde frågan om vilka begrepp som läraren finner grundläggande uttryckte sig lärarna enhetligt med varandra.

De grundläggande matematiska begrepp..

...är att eleven förstår till exempel *större än*, *mindre än*, *hälften* och *dubbelt*. Andra grundläggande begrepp som har betydelse för förståelsen och utvecklingen av elevens matematikkunskaper är att eleven vet vad *addition*, *subtraktion*, *multiplikation* och *division* innebär. (a)

...som har betydelse för eleven är till exempel *före*, *efter*, *framför*, *bakom*, *stor*, *liten* och *jämföra* som är viktigt att kunna i början av sin utveckling. Det finns en rad av olika enklare begrepp som är av betydelse för elevens fortsatta lärande. Senare kommer andra grundläggande begrepp som också är viktigt och det är exempelvis *addition* och *subtraktion*, men då har troligen eleven kommit lite längre i sin begreppsbyggnad. Antalsuppfattningen är otroligt viktigt för att kunna komma igång med sin matematikutveckling. (b)

...är framförallt de fyra räknesätten, vilket är A och O att kunna och för att kunna delta i ett samhället. De matematiska begreppen är ämnesövergripande. (c)

...är de fyra räknesätten som är oerhört viktiga, men det handlar också om underbegreppen som bygger upp ett huvudbegrepp. Det kan handla om underbegrepp som till exempel *tillsammans*, *skillnad*, *differens*, *mindre än* och *större än*. De grundläggande geometriska formerna som man arbetar tidigt med i de lägre åldrarna kan också vara relevanta, kan man dessa kan man börja fördjupa sig i dem med till exempel begrepp som *hörn*, *kant*, *sträcka*, *area* och *omkrets*. (d)

...man börjar med i de lägre årskurserna kan till exempel vara *mer*, *mindre*, *lika med*, *hälften* och *dubbelt*. Att förstå mängder är också grundläggande, man talar om *mest*, *minst*, *nollans betydelse* och *likhetstecknets betydelse*. (e)

...kan till exempel vara lägesbegrepp, vilket kan handla om *störst*, *minst* och *färre*. Det kan också handla om begreppen för de olika räknesätten, alltså vad olika termer heter. (f)

Majoriteten av lärarna (a, c, d, f) uttrycker att de grundläggande matematiska begreppen som är relevant för eleven är att till en början med lära sig de fyra räknesätten. En lärare (d) uttrycker att det handlar om de underbegrepp som bygger upp ett huvudbegrepp. Underbegrepp kan till exempel vara *tillsammans*, *skillnad*, *differens*, *mindre än* och *större än*. En annan (a) uttrycker likvärdigt svar i sin intervju, där denna lärare tycker att det är viktigt att eleven förstår de begrepp som föregående lärare tyckte. Vi finner också andra likvärdiga svar i två av lärarnas (a, e) intervjuer där begrepp som *dubbelt* och *hälften* är viktiga grundläggande begrepp. Fyra av lärarna (a, b, d, e) säger alla under intervjun att förståelse för mängder är grundläggande. Det finns en rad olika enklare begrepp som är av betydelse för elevens fortsatta lärande, menar en lärare (b). Att ha kunskap om begrepp som *addition* och *subtraktion* innebär ofta att eleven kommit lite längre i sin utveckling. Vidare är en av lärarna (b) ensam om att uttrycka att *antalsuppfattningen* är otroligt viktig för att komma igång med sin matematikutveckling. Dock uttrycker många av lärarna (a, d, e) det på ett liknande sätt, att *mängduppfattningen* är grundläggande. En lärare (f) uttrycker att lägesbegrepp är grundläggande för elevens utveckling, där det kan handla om vad som är störst, vad som är minst och färre av ett annat antal.

7.3 Att använda det matematiska språket och begrepp

7.3.1 Matematikens språk och dess begrepp i andra ämnen

Alla lärare kunde med variation på svaren ge förslag på när eleven kunde använda sig av det matematiska språket och begreppsförståelsen i andra ämnen. Resultatet gav variation i svarsalternativen, trots det finns det enade svar i hur lärarna uttryckte sig. Några lärare (a, e) såg det matematiska språket i svenskämnet där ett berikat språk enligt dem ger utvecklande och beskrivande texter. Ett berikat språk med många variationer på ord kan bidra till utvecklade texter. Det krävs av eleven i sin textproduktion ett stort ordförråd att kunna förhålla sig till (a). Samma lärare uttryckte (a) parallellt med en annan av de intervjuade (b) att det matematiska språket används inom de samhällsorienterade ämnena. Föregående person uttrycker (b) att man i historia till exempel talar ofta om årtal och tid, därför blir tidsuppfattningen en avgörande del för en förståelse i historia. Det matematiska språket förekommer i idrottsämnet, där idrott ofta handlar om att tolka matematiska begrepp med kroppen. Vidare förklarar att man till exempel ska ställa sig *efter*, *framför*, *bakom*, *under* och *på* någonting. Eleven kan ibland få ett uppdrag om att ställa fram X antal plintar, eller att man ska ta fram X antal bollar (b). Likvärdigt uttryckt framkommer matematikens språk och begrepp när eleven ska ta fram X antal redskap. Denna lärare uttrycker också att förståelsen för matematiken framkommer i exempelvis orientering där eleven ska läsa karta (d). Jämför vi detta svar, kan vi möjligtvis finna likvärdigt tänk hos en lärare (b) som menar att det matematiska språket framkommer i till exempel geografi, som också inkluderar kartläsning. Majoriteten av lärarna (a, c, d, f) nämner att det matematiska språket framkommer i de naturvetenskapliga ämnena. En av dem uttrycker (f) att när de arbetat med rymden används matematiska begrepp som till exempel *diameter*, *omkrets*, *tid* och *avstånd*. Några (c, d) uttrycker det som att matematikens begrepp och språk även framkommer i slöjdämnen. Det kan handla om att göra X antal stygn i en lodrät sträcka, eller att man ska mäta upp ett tyg för att kunna sy något (d).

Sammanfattning i form av tabell över resultatet av "*Matematikens språk och dess begrepp i andra ämnen*".

Andra ämnen	Antal	Respondenter
Naturvetenskapliga ämnen	4	a,c,d,f
Svenska	2	a,e
Idrott	2	b,d
Slöjd	2	c,d
Samhällsorienterade ämnen	2	a,b

7.3.2 Matematikens språk och dess begrepp i vardagen, & som samhällsmedborgare

Enligt hälften av lärarna (a, c, e) är en förståelse för matematikens användning i vardagen och samhällsmedborgare svårdefinierat eftersom det finns överallt. Man tänker ofta inte på betydelsen av förståelsen av matematik och dess språk eftersom det finns där hela tiden och är så naturligt i vardagen. "Man behöver utveckla alla språk för att fungera som en samhällsmedborgare, alltså man behöver ha helheten av de olika språken" (b). Genom användning av det matematiska språket och dess begrepp kan man fungera i vardagen (b). Majoriteten (b, d, e, f) av lärarna lyfter att förståelsen för matematik främjar när man till exempel ska gå och handla. I denna situation möter eleven det matematiska språket och dess begrepp utanför klassrummet. Eleven har nytta av sina kunskaper om det matematiska språket när den läser texter, tittar på TV eller spelar spel: "Inom många spel använder man ju också ett mer utvecklat språk, som gör att det också underlättar för dem" (a). Att förstå vardagens matematik kan handla om att man ser mönster i naturen, att exempelvis en soptunna och ett mjölkpaket är rektangulära, menar en av dem (b). Matematikens språk framträder även i lek, där det exempelvis kan handla om att kasta kulor (e). Prepositioner som *på*, *över* och *under* är viktiga för att eleven ska förstå läraren, menar en annan lärare (c). Vidare menar några (a, d) att kunskaper om matematikens språk är till fördel för eleven vid datorkunskap eller när man möter de tekniska delar som samhället är uppbyggt av. Många av de intervjuade lärarna (b, c, d, f) ser matematikens språk och begrepp i vardagen när vi talar om klockan och tid. Klockan och tidsuppfattning är ypperliga exempel på när barnet möter matematikens språk i vardagen. Tidsuppfattning i form av årtal tillbaka i tiden och att kunna passa tider är sådant som vi använder som vuxna människor (b, c). Vidare lyfter två lärare (a, d) att utifrån det vuxna barnet är matematiken användbar när eleven ska in i arbetslivet. Några få (a, d) säger att användningen av matematiken framkommer i den egna ekonomin.

Sammanfattning i form av tabell över resultatet "*Matematikens språk och dess begrepp i vardag, & som samhällsmedborgare*".

Vardaglig användning	Antal	Respondenter
Handla	4	b,d,e,f
Klockan/tidsuppfattning	4	b,c,d,f
Personlig ekonomi	2	a,d
Arbetslivet	2	a,d
Teknik	2	a,e
Se mönster	1	e
Prepositioner	1	c

8. DISKUSSION OCH SLUTSATSER

I detta kapitel kommer våra frågeställningar besvaras utifrån den kvalitativa undersökningen och litteratur. Kapitlet är uppdelat i fyra avsnitt;

Matematikens språk, matematikens begrepp, att använda matematikens språk och begrepp. I det fjärde och sista avsnittet sammanfattas våra slutsatser utifrån undersökningen.

8.1 Matematikens språk

Matematikens språk och språkets betydelse för lärande visar sig som en röd tråd genom hela studien. Resultatredovisningen av intervjuerna visar lärarnas samstämmighet med variation i svar kring våra frågeställningar; vad ett matematiskt språk innebär och vad det har för betydelse för eleven. De menar att ha kunskap om matematikens språk bygger upp en förståelse för ämnet. Detta är enhetligt med vad Grevholm (2012:64) menar, om språkkunskaperna brister och begrepp inte är begripliga i matematik blir det svårt för eleven att ta till sig innebörden. Därför räcker det inte att endast prata matematik, man måste prata *om* matematiken och göra de matematiska begreppen begripliga och jämförbara. Vidare lyfter Skolverket (2011b:9-10) att eleven behöver utveckla förståelsen för det matematiska språket och dess begrepp, vilket har en central roll för elevens

förståelse för matematik och dess fortsatta utveckling inom ämnet. Några lärare trycker på den vidare utveckling hos eleven i matematik som ett berikat matematiskt språk kan ge eleven. Det uttrycks att eleven ska kunna använda sitt matematiska språk på ett varierande sätt, och att det matematiska språket handlar om att man förstår varandra i och om vad man menar. Språket spelar enligt Skolverket (2012,4-5) en central roll i elevens lärande. Likväl finner vi att språket utifrån den sociokulturella teorin är grundläggande i läroprocesser (Dysthe, 2003:41-47).

Majoriteten av lärarna lyfter i intervjun samt lägger vikt på att det matematiska språket betyder att man använder korrekta begrepp. I hur och vad korrekta benämningar enligt dem är nämns inte, mer än att ett korrekt sätt att säga *plus* på enligt matematikens språk är *addition*. Det korrekta matematiska språket tycks förknippas med de fyra räknesätten, vilket betyder att istället för att säga *gånger* använder man *multiplikation*. Likväl heter *plus* enligt en korrekt benämning *addition*, *minus* heter *subtraktion*, och *delat med* heter *division*. Under intervjun berättade majoriteten av lärarna om hur viktigt det är att man benämner ord och begrepp på ett korrekt sätt. De menar på att om man använder ett korrekt språk förmedlas detta till eleven. Löwing (2011:34) uttrycker detta på ett likvärdigt sätt där en förutsättning för att eleven ska utveckla ett lämpligt språk är att läraren använder ett korrekt språk när den möter eleven. Därmed behöver lärare kunna möta eleven i matematikundervisningen med ett anpassat språkval, så att eleven förstår (Grevholm 2012:237). En lärare upplever att årskurs 1 har bättre kunskap om det matematiska språket och dess begrepp om man jämför med eleverna i årskurs 3. Samma lärare säger att den har blivit mer medveten om att använda ett korrekt språk på senare tid, vilket kan vara ett bidrag till att eleverna i årskurs 1 har ett mer lämpligt språk i matematik. Denna läraren tror att det beror på att man måste använda ett mer precist språk när man undervisar i matematik. Det framkommer att matematikspråket behövs för att eleven ska kunna arbeta med matematik och förstå dess innehåll. Vidare nämns att det matematiska språket är precis som vilket annat språk som helst. Det kan vara främmande i första mötet men det handlar om att göra det till en naturlig del. Berggren och Lindroth (2004:73-74) lyfter att man ofta talar om att det matematiska språket kommer av sig själv, men enligt dem så gör det sällan det. Om läraren inte hjälper eleven i sin utveckling av det matematiska språket kan eleven lära in ett felaktigt matematiskt språk.

Vi kan se i resultatredovisningen att det inte är någon i intervjun som nämner enskilt arbete som en språkutvecklande aktivitet. Samtliga lärare nämner att aktiviteter som stödjer det matematiska språket kan vara när man arbetar tillsammans eller med grupparbete. Med variation ger lärarna olika förslag på hur de ser på aktiviteter som stödjer det matematiska språket, men gemensamt ses det ur ett socialt och kommunikativt perspektiv. Genomgångar som man har tillsammans möjliggör att man kan närma sig olika begrepp i det matematiska språket, som gör att eleven vidare kan möta det enskilt och samtidigt då ha en förståelse för det givna begreppet. All praktisk matematik hjälper eleven att utveckla det matematiska språket, samtidigt som den utvecklar andra förmågor som problemlösning, huvudräkning, resonera, samtala, kommentera och att redogöra för olika beräkningar och slutsatser. Detta är enhetligt med vad matematikundervisningen ska syfta till att eleven utvecklar förmågan om (Skolverket, 2011a:62-63). Enligt Vygotskij handlar språkutvecklingen om att se det ur ett socialt perspektiv (Svensson, 2009:32-33). Kommunikation definieras i Nationalencyklopedin (2014) som att ömsesidigt överföra, utbyta och få del av information. Partanen (2009:29-30) menar på att reflektion, språk, samtal och tänkande är kognitiva verktyg som vi använder oss av när vi mottager kunskap. Lärarna uttrycker att det en elev gör tillsammans med andra vid olika tillfällen kan eleven sen utföra lättare på egen hand. Detta kan kopplas till ett välkänt begrepp som Vygotskij myntade, den proximala utvecklingszonen, där varje barn har en förmåga att lösa en given uppgift själv. Däremot med ett vägledande stöd av en lärare eller kamrat kan barnet nå en ny kunskapsnivå, för att senare kunna utföra det själv. Det vägledande stödet blir en social och språklig dialog där eleven så småningom kan integrera och internalisera kunskap. Det handlar alltså om att gå från ett yttre språk till ett inre språkligt tänkande. (Partanen, 2009:51-52).

Lärarna nämner under intervjuerna att man i samlingar till en början uttrycker sig enkelt i form av *ta bort* och *lägga till*, som sedan översätts till mer precisa matematiska begrepp som *addition* och *subtraktion*. Det nämns att eleven ofta vet vad *plus* och *minus* innebär, men när man använder begrepp som *addition* och *subtraktion* får eleven problem eftersom den inte förstår innebörden. Att ha ett språk innebär att man kan utvecklas och skapa djupare förståelse för att en fågel även kan vara en svan. Det handlar om att lära sig ett främmande språk och göra det till sitt eget mer naturliga språk, uttrycker några lärare. Bergius och Emanuelsson (2012:9-10) menar på att man ofta använder ett mer vardagligt språk, för att efterhand lära sig ett mer korrekt språk. Det finns mycket forskning som pekar på att elever har svårt med det matematiska språket. Roe & Taube (2006:130-140) lyfter att det finns ett tydligt samband mellan elevers läsförmåga och deras prestationer i matematik. En god läsförmåga kräver kunskap om språk. Det vanligaste är att elever i matematikuppgifter missar underförstådd information. Detta leder till att eleven missar sådant som krävs för att lösa den givna uppgiften (Myndigheten för skolutveckling, 2008:9-10). Språk är en del av människans identitetsutveckling (Svensson, 2009:12) och att behärska språk för skilda syften är betydelsefullt (Skolverket, 2012:25). Svensson lyfter vidare fram att man kan se relationen mellan tänkandets och språkets utveckling som problemet med hönan och ägget. Vad kommer först, tänkandet eller språket? (2009:33). Språket gynnar elevers kognitiva förmåga eftersom det påverkar hur människan lär och tänker. Det är genom språket som vi kan minnas och bli delaktiga i en omgivning (Svensson, 2009:12-14).

Problemlösning är en aktivitet som många av de intervjuade lärarna nämner som utvecklar elevens matematiska språk. Genom problemlösning lär sig eleven diskutera olika lösningssätt med sina kamrater och reflektera över det språk som används i given uppgift, vilket också är en del av matematikens kunskapskrav (Skolverket, 2011a:62-63). Kursplanen har därför som mål att matematikundervisningen ska rikta sig till problemlösning, eftersom det inkluderar så många delar av olika moment i matematik. Problemlösningstrategier handlar till stor del av att se alternativa lösningar till ett resultat. Det finns inte alltid ett direkt synligt tillvägagångssätt i problemlösningar, därför krävs ofta en begreppsförståelse och innehållsförståelse för begrepp för att kunna lösa en given uppgift, vilket handlar om att prova sig fram till olika lösningar (Skolverket, 2011b:8-9). Att besitta olika strategier till att lösa en given uppgift kan resultera i en absolut fördel. Ur Löwings avhandling framkommer det att lärarens uppgift tenderade till att komplettera de instruktioner som gavs via läromedlet. Denna komplettering av handledning från lärare brukade resultera i komplikationer. Läraren och läromedelsförfattaren utgick ofta från olika strategier för hur en uppgift skulle lösas. I flera av dessa fallen krävdes att eleven hade vissa förkunskaper för att förstå strategierna för hur uppgiften skulle lösas. Detta resulterade i att ofta hamna i en situation där man lotsade förbi problemet. Man talade alltså om för eleven hur den skulle göra, istället för att förklara hur eleven skulle tänka (2004:241-242). Återkopplar vi detta till intervjun så berättas det om hur viktigt det är att man går igenom innehållet i matematik tillsammans, eller enskilt med eleven för att den lättare sen ska kunna möta det vid självständigt arbete.

Samtliga lärare uttryckte att helklassdiskussioner är ett positivt inslag i matematikundervisningen, samtidigt som de lyfter några nackdelar. Lärarna är eniga om att helklassdiskussioner främjar lärandet i matematik, men att för stora grupper kan hindra en givande diskussion. Några lärare menar på att alla kanske inte får komma till tals i helklassdiskussioner, trots att de vill det, därför kan mindre grupper vara mer givande samtidigt som det kan vara minst lika bra att lyssna till andra. Dessutom kan problematiken bli att det blir svårt att anpassa kunskapsnivån så att det passar alla elever. Läraren ska uppmuntra eleven till att använda språket som ett verktyg för att utveckla sina kunskaper i matematik. Vidare måste läraren möjliggöra och öppna för ett kommunikativt klassrum, där eleven kan tillägna sig ett mer precist matematiskt språk (Skolverket, 2012:4-5). Det är genom gemensamt lärande som eleven enligt några av de intervjuade lärarna utvecklar förmågan att exempelvis resonera och samtala matematik. Att resonera kring och samtala om matematik är förmågor som eleven ska utveckla enligt kursplanen i matematik

(Skolverket, 2011a:62-63). Ytterligare kopplingar kan dras till det sociokulturella teoriperspektivet, där lärande bland annat ses som kommunikativt och socialt (Dysthe, 2003:41-47). Pettersson (2011:245) finner i sin studie att eleven stimuleras i sin matematiska utveckling när han eller hon får arbeta tillsammans. Att arbeta tillsammans bidrar till att man kan närma sig matematiska problem på ett kreativt arbetssätt. Pettersson (2012:245) menar på att i interaktionen med elever kan läraren styra över undervisningen och kommunikationen i klassrummet genom att uppmuntra elever till att gissa, ta frågor som utgångspunkt i diskussioner, låta eleven förklara sina resonemang och ifrågasätta sina egna och andra elevers lösningsförslag. Det är en genomgående strävan är att eleven ska utveckla förmågan att kommunicera, kunna argumentera logiskt och föra matematiska resonemang (Skolverket, 2011a:62-63).

8.2 Matematikens begrepp

När vi ställde frågan om vad matematiska begrepp betydde för lärarna kopplade majoriteten av dem frågan till en kommunikativ form. Det framkom att matematiska begrepp för dem betyder att man använder korrekt språk för det givna ämnet. Vilket betyder att man frångår talspråket och istället använder sig av de rätta uttrycken. En av lärarna uttrycker att man försöker undvika de enkla talspråkstermerna och att man istället använder sig av de rätta begreppen mer och mer. Kunskap om matematiska begrepp innebär för lärarna att man kan föra matematiska resonemang, diskutera, samtala och argumentera. Dessa nämnda kunskaper tar stöd i vad kursplanen för matematik syftar till att eleven ska lära sig (Skolverket, 2011a:67-68). Grundläggande begrepp som är relevanta för eleven menar lärarna bland annat är de fyra räknesätten. Vidare uttrycker en av lärarna att de matematiska begreppen innefattar så mycket. Det inkluderar inte bara de fyra räknesätten, utan allt runtomkring begreppen. Eleven måste också ha förståelse för begrepp som *hälften* och *dubbelt*. Dessa "kringående" begrepp är alltså också grundläggande och relevanta för elevens matematiska förståelse och utveckling. Likt lärarna menar Ljungblad (2012:171-172) att betydelsen av ämnesspecifika begrepp och uttryck inte alltid är självklara för eleven. Därför bör man bygga upp en förståelse för ämnesrelevanta begrepp. Det behöver inte vara abstrakta och svåra ord, menar Ljungblad, utan det kan handla om enklare varianter som till exempel *tillsammans*, *skillnad*, *sammanlagt*, *dubbelt* och *totalt*. Eleven behöver på ett smidigt sätt kunna använda jämförelseord som har med storlek, antal och kvantitet att göra. Nästan alla lärare uttrycker likt Ljungblad att enklare varianter av matematiska ord som *dubbelt*, *hälften*, *mindre än*, *större än*, *totalt* och *skillnad* är de ord man behöver ha som grund i sin matematiska förståelse och utveckling. Vidare uttrycker en annan lärare att de fyra räknesätten kan ses som huvudbegrepp, som delas in i ett antal underbegrepp. Exempelvis kan ett huvudbegrepp vara *addition*, som vidare byggs upp av begrepp som till exempel *tillsammans*.

Matematiska begrepp är det matematiska språket, uttrycks det i intervjun. Detta uttryck kan kopplas till Vygotskij som påstår att det är mycket svårt att utveckla ett begreppsinnehåll utan att utveckla ett språk som täcker. Det är när vi använder språket som vi utvidgar begreppsinnehåll och begreppsuttryck (språk). Begreppsinnehåll och begreppsuttryck (språk) kan liknas vid två sidor av ett pappersark. Vi kan inte ta bort den ena sidan och ha den andra kvar. Alltså kan vi inte ta bort begreppsinnehåll och ha begreppsuttryck (språk) kvar. Dessa två fenomen påverkar och är beroende av varandra (Johnsen Høines, 2010:68-69).

Lärarna uttrycker det som att när eleven har förståelse för matematiska begrepp underlättar det när matematiken utvecklas över årskurserna, men också att eleven själv utvecklar sin förståelse genom det gemensamma språket. Ju tidigare eleven lär sig korrekta benämningar på begrepp desto lättare blir det senare i utbildningen. Om inte, behöver eleven lära sig rätt benämning flera gånger om. Det handlar om att säga *addition* istället för *plus*. Att använda korrekt benämning från början resulterar i att begreppet blir någonting naturligt för eleven. Likt lärarnas givna svar menar Myndigheten för skolutveckling att språket blir allt mer avancerat och komplicerat efter årskurs 3 (2008:9). Löwing (2011:29) lägger fram att begrepp inte ska ses som något konstant och absolut,

utan de bör gradvis byggas upp från enklare och mer konkreta förklaringar till mer abstrakta och generella. Löwing (2011:31) fortsätter att när man grundlägger ett begrepp så är det viktigt att läraren är medveten om hur detta begrepp utvecklas över tid senare i skolan. Om man inte är medveten om det kan eleven möta motstridiga budskap och missa viktiga förkunskaper som ligger till grund för begreppet. Lärarnas svar stämmer därmed överens med ovan redovisad litteratur. En lärare lyfter att dennes årskurs 1 har mer kunskap om matematiska begrepp än dennes årskurs 3. Läraren menar på att eleverna i årskurs 1 har mer koll på vad exempelvis begreppet *addition* innebär snarare än vad begreppet *plus* betyder. Utifrån detta tror denna läraren att ju mer man använder korrekta benämningar kommer de enkla uttrycken försvinna. Att som lärare använda precisa begrepp framför förenklade sådana tycks gynna elevens matematiska språkutveckling, menar läraren. En central roll för elevens förståelse och vidare utveckling i matematik ligger i språket och dess begrepp (Skolverket, 2011a:222). Lärare bör därför inte undvika nya ord, begrepp och uttryck utan ge eleven möjlighet att utveckla detta genom att möta det som först kan vara främmande (Myndigheten för skolutveckling, 2008:29). Mötet med nya, korrekta begrepp kan alltså enligt lärarens erfarenhet ha positiva effekter. När eleven har kunskap om matematiska begrepp kan den välja rätt begrepp vid rätt tillfälle. Alltså att eleven har förståelse för innebörden av begreppet och kan utläsa detta genom att läsa mellan raderna i given uppgift. Likväl handlar kunskap om matematiska begrepp om att man kan se och förstå matematiken runtomkring sig. Saknar man förståelse om begreppen uttrycker en lärare att man exempelvis kan få svårt att förstå texter. I enlighet med lärarnas svar lyfter läroplanen att eleven efter genomgången grundskola ska kunna använda matematiskt tänkande i vardagslivet (Skolverket, 2011a:13-17). Vidare syftar kursplanen i matematik till att eleven kan föra matematiska resonemang (Skolverket, 2011a:62-63). Kopplat till lärarnas svar lyfter Roe och Taube att tidigare forskning visar på att elever har svårt att förstå matematiska ord, meningar, begrepp och symboler (2006:131). Vidare lyfter Grevholm att lärare och elever måste ägna mer tid åt att prata om matematik, och att därigenom göra matematiska begrepp och uttryck begripliga och jämförbara. Det är när begrepp och uttryck inte är begripliga som det blir svårt för eleven att ta till sig innehållet i en given uppgift (2006:64). En intressant aspekt lyft i intervjun kring att kunskap om matematiska begrepp gör att man kan bli delaktig, känna samhörighet och att man utvecklas inom matematiken. Utvecklingen kan bli positiv när eleven känner att den har kunskap om matematiska begrepp, och att matematiken kan mötas på ett lämpligt sätt utan större utmaningar. Johnsen Høines (2010:68-69) lyfter att begrepp handlar om en gemensam uppfattning om det bestämda begreppet. Möjligtvis kan kunskap om matematiska begrepp göra att man känner delaktighet och samhörighet i den mening att man förstår varandra och klarar av utmaningar, vilket föregående lärare menar. Denna person tror då att utvecklingen i matematik blir positiv.

8.3 Att använda matematikens språk och begrepp

Alla lärarna kunde med variation i svaren ge förslag på när eleven kan använda sig av matematikens språk och begreppsförståelse i andra ämnen. Vidare lyfter Skolverket (2011a:62-63) att eleven ska utveckla kunskaper om matematik, detta betyder att eleven ska kunna använda matematiken i andra ämnesområden och i vardagen. Därav är det viktigt att matematikundervisningen bidrar till att eleven utvecklar en tilltro till sin förmåga att använda matematiken i skilda syften, vilket också är enhetligt med vad resultatredovisningen visar utifrån intervjuerna. Vad man kan urskilja i resultatredovisningen är att några lärare såg det matematiska språket i svenskämnet där de uttrycker att ett berikat språk enligt dem kan ge utvecklande och beskrivande texter. Det krävs att eleven i sin textproduktion har ett stort ordförråd att förhålla sig till. Vidare kan vi koppla detta till vad Myndigheten för skolutveckling (2008:29) anser, att om en elev har ett begränsat ordförråd och om lärare undviker nya ord och uttryck minskar möjligheten för språkutveckling. Därav ska man inte undvika nya ord och uttryck utan istället utveckla kunskap om dessa eftersom det är nödvändigt för en språkutveckling. Vi kan här se att om lärare undviker nya ord och uttryck kan det få till

konsekvens att eleven inte utvecklas eller får problem i vidare studier. Vidare lyfter lärarna att matematikens språk framkommer i de flesta ämnena som eleven har i sin grundskoleutbildning. Av denna anledning kan vi utläsa vikten av att ge eleven möjligheter till att utvecklas språkligt.

Med variation i svarsalternativ som till exempel idrott, de naturvetenskapliga- och samhällsorienterade ämnen, hemkunskap och slöjd, finner vi mellan raderna att det inte alltid är helt enkelt att ge mer utvecklande svar. Möjligtvis kan detta kopplas till nästa fråga som vi ställde i intervjun om hur matematikens språk kan användas i vardagen, där lärarna uttryckte att det inte alltid är självklart var matematikens finns eftersom den bara verkar och är i vår vardag som någonting som man inte kan urskilja. Grevholm (2012:33) uttrycker att vuxenvärldens syn på matematik är svårdefinierat, och att förklara mer precist vad matematik är blir inte alltid helt enkelt. Därav blir inte alltid matematikens språk helt enkelt att definiera. Hälften av lärarna anser att förståelse för matematikens användning i vardagen och som samhällsmedborgare är svårdefinierat eftersom det finns överallt. Eftersom matematik är en så naturlig del i vardagen, menar lärarna att man ofta inte tänker på betydelsen av vardaglig förståelse. Löwing & Kilborn (2010:26) uttrycker att eleven behöver matematiska kunskaper för att kunna verka i ett samhälle, vilket stämmer överens med intervjusvaren. Där framkommer det att man kan fungera i vardagen genom att använda matematikens språk och begrepp. Man behöver utveckla alla språk för att fungera som samhällsmedborgare, man behöver alltså helheten av de olika språken. En möjlig konsekvens vi kan se utifrån lärarnas svar är att eleven kan få svårigheter att ta del av samhället om den saknar matematiska kunskaper. Därför är det av vikt att eleven har de kunskaper som behövs för att bli en fungerande samhällsmedborgare. Majoriteten av lärarna i intervjun lyfter att förståelse för matematik och dess språk underlättar när man exempelvis ska handla. I sådana situationer menar man att eleven möter det matematiska språket och dess begrepp utanför klassrummet. Användning av det matematiska språket och dess begrepp framkommer också när man ska svara för sin personliga ekonomi, men även när man utträttat bankärenden. Vidare uttrycker Löwing & Kilborn (2010:26) att människan under hela livet möter problem av matematisk karaktär. Man behöver då kunna ta ställning till hur problemen ska lösas. Med mötet av matematik i vardagen menas de vardagliga problem som kan uppstå. Vardagliga problem kan exempelvis vara att ta ställning till sin ekonomi.

En annan vardagsaspekt som lärarna lyfter är den om tid. Vardagsmatematiken framkommer tydligt när vi talar om klockan och tid. Tid är ett relevant fenomen att förhålla sig till menar lärarna. Det uttrycks i form av tidsuppfattning och att kunna passa tider, men även i form av att räkna årtal. Tidsbegreppet förekommer ofta och i princip överallt. Har eleven kunskap om tillhörande tidsbegrepp ser vi att den kan den verka i vardagen och som samhällsmedborgare utan större problem. Vidare syftar kursplanen i matematik till att eleven ska ges möjlighet att utveckla kunskaper om matematik, detta betyder att eleven ska kunna använda matematik i vardagen och inom olika ämnesområden (Skolverket, 2011a:62-63). Självklart handlar inte denna vardagliga och ämnesövergripande matematiska användningen enbart om tid eller när man går och handlar. Som lärarna tidigare uttryckte förekommer matematik överallt i vardagen, vilket gör det svårt att urskilja. Matematikundervisningen syftar till att utveckla elevens förståelse för matematiska begrepp, vilket har en central roll för elevens förståelse för matematik och den fortsatta utvecklingen av ämnet. Eleven ska utveckla förtrogenhet för grundläggande matematiska begrepp och förstå dess användbarhet. Förtrogenhet utvecklas genom erfarenhet, vilket betyder att eleven ska få möjlighet att möta dessa begrepp i olika situationer och sammanhang (Skolverket, 2011b:9-10). Vidare menar Partanen (2009:25) i enlighet med föregående, att genom att barnet utgår från sin egen erfarenhet och vardagsbegrepp kan lärande också konstrueras. Genom mötet med det matematiska språket och dess vardagliga koppling kan eleven alltså utvecklas.

Inom olika spel behöver eleven ha förståelse för samt ha ett utvecklat språk men också vid datorkunskap. Vidare nämns i intervjun att samhället idag är tekniskt uppbyggt, vilket medför att elevens språkliga matematikkunskaper kommer till användning även inom det området. Genom

skolan och matematikundervisningen ska eleven ges möjlighet att möta digital teknik. Om eleven möter användningen av digital teknik tidigt läggs grunden för deras fortsatta lärande. Den elev som har utvecklat goda kunskaper om digital teknik och dess användning i matematiska sammanhang har god förutsättning att ta till sig framtidens teknik. Eleven behöver därför utveckla förmågan att reflektera över möjligheter och begränsningar som tekniken har (Skolverket, 2011b:10-11). Vidare menar Grevholm (2012:33) att vi inte kan styra eller konstruera tekniska hjälpmedel utan matematik. Det är inte alltid man tänker att matematik är en viktig faktor i all form av modern teknik, men det är den säger Grevholm. Lärarna uppvisar liknande tankar kring matematik och digital teknik i sina svar. Som samhällsmedborgare menar lärarna att man kan använda det matematiska språket i allt, eftersom det ingår i samhällets uppbyggnad. För att klara av samhällets vardag ingår att ha kunskap om matematik. Avslutningsvis kan vi se att lärarna under intervjuerna ger variation i sina svar kring hur eleven kan använda sin kunskap om matematikens språk och begrepp utanför matematikundervisningen. Lärarna gav stor variation kring hur de svarade när vi ställde frågorna, trots detta ligger det ändå en gemensam kärna i hur de tänker.

8.4 Sammanfattning av slutsatser

Avslutningsvis kan vi utifrån diskussions- och slutsatsdelen se att ha kunskap om matematikens språk möjliggör en förståelse för ämnet, vilket även inkluderar kunskap om matematikens begrepp. Lärarna uttrycker sig som en röd tråd under intervjuerna att det är viktigt att man använder korrekta benämningar i matematikundervisning. Vidare är det inte helt enkelt att definiera vad korrekta benämningar är. Lärarna försöker ändå ge förslag som att *plus* heter *addition* i en korrekt benämning. Samtidigt kan vi utläsa ur resultatredovisningen att frågorna inte alltid är enkla att svara på eftersom matematiskt språk och dess begrepp finns i allt när man närmar sig matematiken i klassrummet och matematiken i vardagen. Dock är lärarna eniga om att ett matematiskt språk utvecklas när man arbetar tillsammans, och via gemensamt arbete kan eleven utveckla förståelsen för matematikens begrepp. Samtidigt uttrycker lärarna att det matematiska språket och de matematiska begreppen är samma sak. Vare sig vi ställer frågan om vad matematiskt språk är eller vad matematiska begrepp är återkommer vi till att det inte finns någon större skillnad. Detta betyder att språket behövs för att behärska en begreppsförståelse vidare kan vi se utifrån vår teoretiska anknytning att språket är en viktig del i allt lärande. Frågorna utgjorde även den form av att se om lärarna kunde dra någon skillnad av detta, men resultatet visar att det inte finns någon större skillnad. Därav kan vi utifrån det vi studerat säga att språket behövs för begreppen, det går alltså inte att skilja dessa kunskaper åt vad gäller matematik, eller annat lärande. Lärarna är även väl överens om att matematikens språk kommer i användning även utanför matematikundervisningen, som i de andra ämnen eleven har i grundskolan. Därmed kommer kunskap om matematikens språk och begreppsförståelsen till användning i vardagen i olika former. Det handlar om i vilken kontext som personen befinner sig i. Ur detta kan vi se att vi uppnått vad vårt syfte var där vi ville se hur lärare ser på matematikens språk och dess begrepp, men också användningen av det utanför matematikklassrummet. Vidare ser vi att språket har en avgörande roll för läroprocesser, både enligt vad lärarna uttrycker sig och utifrån vår teoretiska anknytning.

9. REFERENSLISTA

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

Berggren, Per & Lindroth, Maria (2004). *Positiv matematik - lustfyllt lärande för alla*. Värnamo: Fält & Hässler

Bergius, Berit & Emanuelsson, Lillemor (2012). *Hur många prickar har en gepard? Unga elever upptäcker matematik*. Bohus: Ale Tryckteam

Dysthe, Olga (2003) (red.) *Dialog, samspel och lärande*. Lund: Studentlitteratur

Emanuelsson, Jonas (2001) *En fråga om frågor - Hur lärarens frågor i klassrummet gör det möjligt att få reda på elevernas sätt att förstå det som undervisningen behandlar i matematik och naturvetenskap*. (Avhandling, Gothenburg Studies in Educational Sciences, 168). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.

Esaiasson, Peter, Gilljam, Mikael, Oscarsson, Henrik & Wängnerud, Lena (2007) *Metodpraktikan - Konsten att studera samhälle, individ och marknad*. Stockholm: Norstedts Juridik

Esaiasson, Peter, Gilljam, Mikael, Oscarsson, Henrik, & Wängnerud, Lena (2012) *Metodpraktikan - Konsten att studera samhälle, individ och marknad*. Vällingby: Elanders Sverige

Grevholm, Barbro (red.) (2012) *Lära och undervisa i matematik från förskoleklass till åk 6*. Norstedts

Gustafsson, Bengt, Hermerén, Göran, Petterson, Bo (2011) *God forskningssed - Vetenskapsrådets rapportserie 1:2011*. Bromma: CM-Gruppen. Hämtad 2014-03-25 från <http://www.vr.se/download/18.3a36c20d133af0c12958000491/1321864357049/God+forskningssed+2011.1.pdf>

Johnsen Høines, Marit (2010). *Matematik som språk - Verksamhetsteoretiska perspektiv*. Malmö: Liber

Ljungblad, Ann-Louise (2012). *Matematisk Medvetenhet*. Lund: Studentlitteratur

Löwing, Madeleine (2004). *Matematikundervisningens konkreta gestaltning. En studie av kommunikationen lärare - elev och matematiklektionens didaktiska ramar*. (Doktoravhandling, Gothenburg Studies in Educational Sciences, 208). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis. Tillgänglig: <https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/16143>

Löwing, Madeleine (2011). *Grundläggande aritmetik*. Lund: Studentlitteratur

Löwing, Madeleine & Kilborn, Wiggo (2010). *Baskunskaper i matematik för skola, hem och samhället*. Lund: Studentlitteratur

Magne, Olof (1998). *Att lyckas med matematik i grundskolan*. Lund: Studentlitteratur

Marton, Ference & Booth, Shirley (2000). *Om lärande*. Lund: Studentlitteratur

- Myndigheten för skolutveckling (2008). *Mer än matematik – om språkliga dimensioner i matematikuppgifter*. Stockholm: Liber Distribution.
- Nationalencyklopedin (2014) Sökord: *Kommunikation* Tillgänglig: <http://www.ne.se/kommunikation>
- Nationalencyklopedin (2014) Sökord: *Matematik* Tillgänglig: <http://www.ne.se/matematik>
- Nationalencyklopedin (2014) Sökord: *Språk*. Tillgänglig: <http://www.ne.se/spr%C3%A5k>
- Partanen, Petri (2009) (1:a uppl). *Från Vygotskij till lärande samtal*. Lettland: Levonia Print
- Pettersson, Eva (2011) *Studiesituationen för elever med särskilda matematiska förmågor*. (Doktorsavhandling, Linnaeus University Dissertations Nr 48/2011) Linnaeus University Press. Tillgänglig: <http://lnu.diva-portal.org/smash/get/diva2:414912/FULLTEXT01>
- Roe, Astrid & Taube, Karin (2006). How Can Reading Abilities Explain Differences in Maths Performances? i Mejding, Jan & Roe, Astrid: Nordic Lights on PISA 2003 – a reflection from the Nordic countries. Hämtad 2014-04-10, från http://www.regjeringen.no/upload/kilde/kd/rap/2006/0006/ddd/pdfv/281852-pisa_northern.pdf
- Skolverket (2003) *Nationella kvalitetsgranskningar 2001-2002. Lusten att lära - med fokus på matematik*. Hämtad 2014-04-03, från <http://www.skolverket.se/publikationer?id=1148>
- Skolverket (2011a) *Läroplan för grundskola, förskoleklass och fritidshemmet 2011*. Västerås: Edita
- Skolverket (2011b) *Kommentarmaterial till kursplan i matematik*. Hämtad 2014-03-26, från <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2608>
- Skolverket (2012). *Få syn på språket. Ett kommentarsmaterial om språk- och kunskapsutveckling i olika skolformer, verksamheter och ämnen*. Västerås: Edita
- Svensson, Ann-Katrin (2009). *Barnet, språket och miljön*. Lund: Studentlitteratur
- Trost, Jan (2010). *Kvalitativa intervjuer*. Lund: Studentlitteratur

10. BILAGA

Bilaga 1 - Missivbrev

Hej!

I januari 2011 påbörjade vi vår utbildning på lärarprogrammet med inriktning "Svenska för tidigare åldrar", vilket innefattar årskurs F-6. Nu närmar vi oss slutet på vår utbildning, vilket betyder att vi skriver vårt examensarbete. Vi vill undersöka hur lärare inom Mölndals kommun ser på matematikens språk och begrepp.

För oss är det mycket värdefullt att få veta din uppfattning inom detta ämnesområde. Vi är tacksamma om du som lärare vill svara på några intervjufrågor. Som informant- och respondentperson i vår kvalitativa undersökning kommer du av etiska skäl vara anonym. Vi kommer i vårt slutgiltiga arbete redogöra för, med ditt godkännande, hur länge du arbetat som lärare, hur många högskolepoäng du har inom matematikdidaktik och därmed i vilken utsträckning du är behörig att undervisa i matematik. Slutligen kommer vi redogöra för, med ditt godkännande, att du är verksam inom Mölndals kommun. Skolans namn och plats redogörs inte.

Intervjun kommer genomföras per telefon, med anledning av att kunna anpassa tiden efter dig. Under intervjun över telefon kommer båda studenter medverka. Vi ber dig om lov att få spela in samtalet, för att lättare kunna redogöra för svaren så att de blir korrekta. Som svarsperson har du rätt att dra tillbaka ditt godkännande om medverkan. Detta betyder att intervjun inte kommer användas i examensarbetet.

Om du är villig att ställa upp i en intervju meddela gärna oss så snart som möjligt. Vi finns som studenter tillgängliga när det passar dig. Meddela datum och tid, så ringer vi upp dig. Intervjun beräknas inte ta mer än 30 minuter. Ange ditt telefonnummer.

Slutgiltigt examensarbete skickas efter examination.

Vi är tacksamma för din hjälp!

Med vänlig hälsning,

Filippa Krüger,
tel. xxxx-xxxxxx
xxx@xxxx

Sofia Estelius,
tel. xxxx-xxxxxx
xxx@xxxx

Bilaga 2 - Intervjufrågor

Bakgrundsfrågor:

Hur länge har du jobbat som pedagog?

Hur länge har du varit verksam inom årskurs 1-3 som lärare?

Hur länge har du jobbat i Mölndals kommun som lärare?

Hur många högskolepoäng har du i matematikdidaktik?

- i vilka årskurser är du behörig att undervisa i?

Huvudfrågor:

Vad tänker du på när du hör uttrycket "matematiskt språk"?

Vad betyder det att eleven har ett matematiskt språk?

Kan du ge exempel på en aktivitet som stödjer elevernas matematiska språk?

- vilka andra förmågor utvecklar eleven när ni arbetar med denna aktivitet förutom det matematiska språket?

Vad tycker du om helklassdiskussion i matematikundervisning?

- fördelar och positiva effekter?

- nackdelar och hinder?

I läroplanen står det att eleven ska utveckla förmågan om olika matematiska begrepp, vad betyder matematiska begrepp för *dig* som *lärare*?

Vad betyder det att eleven har kunskap om matematiska begrepp?

Vilka begrepp inom matematik tycker du är grundläggande för elevens matematiska förståelse och utveckling?

Kan du ge förslag på när eleven kan använda sig av sitt matematiska språk och begreppsförståelse i andra ämnen?

Hur ser du att eleven kan använda sitt matematiska språk och begreppsförståelse i vardagen?

- som samhällsmedborgare?