



**GÖTEBORGS UNIVERSITET**

**Matematik, språk och kommunikation**  
En studie om pedagogers och lärares användning av ett matematiskt  
språk

Jessica Berntsson och Jenny Ganebratt

LAU370

Handledare: Monica Haraldsson Sträng

Examinator: Madeleine Löwing

Rapportnummer: VT09-2611-073



## GÖTEBORGS UNIVERSITET

Abstract

### **Examensarbete inom lärarutbildningen**

**Titel:** Matematik, språk och kommunikation. En studie om pedagogers och lärares användning av ett matematiskt språk.

**Författare:** Jessica Berntsson och Jenny Ganebratt

**Termin och år:** VT 2009

**Kursansvarig institution:** Sociologiska institutionen

**Handledare:** Monica Haraldsson Sträng

**Examinator:** Madeleine Löwing

**Rapportnummer:** VT09-2611-073

**Nyckelord:** Matematik, matematiskt språk, begreppsbildning, förskola, förskoleklass, årskurs ett, pedagogens roll, lärarens roll.

Syftet med vår studie är att undersöka pedagoger och lärares användning av ett matematiskt språk i lärandesituationer med barn i åldrarna 4 till 8 år. Vi har valt att utgå från socialkonstruktivismen, vilken är en lärandeteori som menar att människan konstruerar sin egen kunskap med hjälp av det talade eller det skrivna språket.

Vi har genomfört observationer av och intervjuer med 5 pedagoger och lärare som arbetar i förskola, förskoleklass och grundskolans första år. Vi har även undersökt vad tidigare forskning säger om vårt problemområde. Syftet med observationerna och intervjuerna var att få reda på vad pedagogerna och lärarna anser om användandet av ett matematiskt språk och om, och i så fall hur, de arbetar med det matematiska språket. Med hjälp av den tidigare forskningen undersökte vi även vad användandet av det matematiska språket har för betydelse för barns och elevers grundläggande matematiska förståelse.

Efter att ha analyserat vårt resultat såg vi att samtliga pedagoger och lärare ansåg att användandet av ett matematiskt språk var av betydelse för elevernas lärande. Alla arbetade med begreppsbildning på ett eller annat sätt och ansåg sig vara medvetna om sitt språkval, men i olika grad. Litteraturen vi har läst pekar i de flesta fall på att användandet av matematiska termer och begrepp, är av stor vikt för eleverna då matematiken är ett ämne som kräver detta för full förståelse. Som lärare har vi en viktig roll, då vi ska hjälpa barnen att tillägna sig dessa nödvändiga begrepp. Vi måste utgå från eleverna och lägga undervisningen på den nivå eleverna befinner sig, men vi får inte glömma att vi har ett uppdrag att hjälpa dem vidare i sin kunskapsutveckling.

# Förord

Vi är två studenter som under vårt sista år på lärarprogrammet har haft samma VFU-område, och har träffats på de VFU-möten som har anordnats i kommunen. När vi läste samma specialisering, matematik i barnens värld bestämde vi oss för att skriva tillsammans. Vi hade inte arbetat tillsammans innan, men det visade sig snart att vi var väldigt lika i vårt sätt att arbeta så samarbetet har fungerat bra. Några delar har vi skrivit på varsitt håll, så som metod, teoretisk anknytning och vissa delar av den tidigare forskningen. Dessa delar har vi ändå valt att bearbeta tillsammans för att vi båda ska få en röd tråd genom uppsatsen. Resterande delar har vi skrivit tillsammans.

Ett stort tack till vår handledare Monica Haraldsson Sträng för hennes ovärderliga råd och stöd. Vi vill även tacka våra kurskamrater Annette Danielsson och Gaby Upper för att de tagit sig tid att läsa vårt arbete och ge respons. Sist men inte minst vill vi tacka de pedagoger och lärare som tog emot oss i sina verksamheter och lät oss genomföra observationer och intervjuer.

Jenny och Jessica

# Innehållsförteckning

1. Inledning.....	5
1.1 Definitioner .....	6
2. Syfte och frågeställningar .....	8
2.1 Syfte.....	8
2.2 Frågeställningar .....	8
3. Teorianknytning.....	9
3.1 Styrdokumentet .....	9
3.1.1 Läroplan för förskolan Lpfö98 .....	9
3.1.2 Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshem Lpo94 .....	9
3.1.3 Kursplan för matematik.....	10
3.2 Lärandeteorier .....	10
3.2.1 Socialkonstruktivismen.....	10
3.2.2 Positivismen .....	12
3.2.3 Behaviorismen .....	13
4. Tidigare forskning .....	14
4.1 Små barns matematik.....	14
4.2 Utgå från barnen i matematikundervisningen .....	15
4.3 Vardagligt språk och matematiskt språk. ....	16
4.4 Barns begreppsbildning .....	18
4.5 Pedagogens och lärarens roll i barns begreppsbildning .....	19
4.5 Konkretisera undervisningen.....	20
4.6 Varför bör eleverna behärska ett matematiskt språk? .....	21
5. Metod .....	23
5.1 Val av metod.....	23
5.2 Val av undersökningsgrupp.....	23
5.3 Metoder för materialinsamling .....	24
5.3.1 Observationer .....	24
5.3.2 Intervjuer.....	25
5.4 Bearbetning av material .....	26
5.5 Uppsatsen tillförlitlighet .....	26
5.6 Forskningsetiska principer .....	27
5.7 Presentation av pedagoger och lärare.....	27
6. Resultat .....	29
6.1 Hur definierar pedagogerna och lärarna sin syn på matematik? .....	29
6.2 Vad säger pedagogerna och lärarna att de gör?.....	29
6.3 Hur ser pedagogerna och lärarna på betydelsen av ett matematiskt språk? .....	30
6.4 Hur anser pedagogerna och lärarna själva att de lyfter fram matematiken genom språket?... ..	31
6.5 Vad gör pedagogerna och lärarna?.....	31
6.6 Resultatsammanfattning .....	36
7. Diskussion .....	37
7.1 Diskussion av resultat.....	37
7.2 Sammanfattande diskussion .....	40
7.3 Förslag till vidare forskning.....	41
8. Referenser.....	42

# 1. Inledning

Vi är två lärarstudenter som läser mot de tidigare åldrarna och vi skriver denna C-uppsats som avslutning på vår utbildning. Vi har läst kursen *Matematik i barnens värld* som en av våra specialiseringar och det var då som vår nyfikenhet och vårt intresse för matematikämnet väcktes. Vi hade tidigare upplevt ämnet som svårt, men i samband med kursen ändrades vår inställning till att matematik är ett roligt och lustfyllt ämne. Det var här vi bestämde oss för att skriva examensarbete inom matematikdidaktik.

I läroplanen för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet, Lpo94 (Skolverket, 2006) kan man läsa att skolan ska sträva efter att alla elever ska utveckla en lust att lära samt utveckla en tillit till sin egen förmåga. För att eleven ska kunna uppnå dessa mål krävs en undervisning som utgår från eleven och utmanar till ett fortsatt lärande. Eleverna måste känna att de har nytta av sina nyvunna kunskaper, därför är det viktigt att undervisningen är vardagsanknuten, att man utgår från barnens erfarenhetsvärld. När vi tänker tillbaka på vår egen skolgång minns vi tydligt en fråga som ofta dök upp i våra tankar, och som vi ibland ställde till läraren: "Vad ska vi använda detta till?" Vi saknade kopplingen mellan teori och praktik. Om läraren hade kunnat tala om för oss hur vi i våra vuxna liv skulle komma att få användning av den matematik som böckerna presenterade, hade kanske kopplingen blivit tydligare. Vi tror att när man pratar matematik så är det viktigt att tala till barnen på ett sätt som de förstår, men samtidigt måste man även benämna matematiken med hjälp av dess rätta termer. Vi har därför valt att koncentrera vårt arbete kring matematik och kommunikation. Kronqvist & Malmer (1993) menar att matematik är ett ämne som kräver kunskap om flera termer och begrepp som många barn och elever kan uppfatta som allt för abstrakta och komplicerade. Konsekvenser av detta kan då bli att eleverna klarar av att utföra räkneoperationer, men saknar förmågan att berätta hur de har tänkt. Kronqvist & Malmer menar vidare att ett mål med matematikundervisningen är att utveckla elevernas språk så att de kan motivera sina val och lösningar. Utefter detta har vi valt att undersöka pedagogers och lärares användning av det matematiska språket. Vi har båda två erfarenheter av att lärare och pedagoger använder sig av ett matematiskt språk, men vi vill undersöka vad de har för tankar kring det och även se vad tidigare forskning säger om detta område.

## 1.1 Definitioner

Här har vi valt att presentera definitioner på begrepp som vi använder oss av i arbetet. Detta gör vi för att klargöra vad vi menar, då vissa av begreppen kan ha flera olika betydelser.

### Matematik

Vi vill redan här lyfta fram en av våra intervjuade pedagoger som uttryckte att: ”Allt är ju matematik, det är ju inte bara siffror”. Vi har en uppfattning om att matematiken, för många, är förknippad med räkning i skolans matematikbok. Vi har under utbildningens gång fått en utvidgad syn på matematik, det är så mycket mer än bara räkning. Om vi utgår från vår egen skolgång, så är vår uppfattning att undervisningen i matematik var allt för svagt kopplad till vår egen vardag. Anthony Furness (1998) skriver att människors definition av matematik oftast präglas av matematiken de själva mötte i skolan:

Till vardags använder vi matematik, först och främst för att beräkna – pengar, liter bensin, minuter och annat – matematik som ett nödvändigt verktyg. Men matematik som ett kunskapsområde, ett språk och ett sätt att tänka – det ligger bortom vår horisont, det är matematikernas värld som ter sig totalt obegriplig för oss vanliga (Furness, 1998:10).

Följande definition av matematikbegreppet är taget ur ett matematiklexikon: ”Enligt en etablerad uppfattning är matematiken läran om tal, om rummet och de många generaliseringar av dessa begrepp, som skapats av det mänskliga intellektet.” (Wahlström & Widstrand, 1991:278). Vi vill även poängtera, i likhet med Arne Engström, att ”... matematik bör ses som en social konstruktion” (Engström, 1998:146).

### Ett matematiskt språk

Vi vill här redogöra för hur vi har valt att definiera begreppet *ett matematiskt språk*, en definition som vi tillägnat oss dels när vi läste kursen ”Matematik i barnens värld” samt under arbetet med denna uppsats.

Man brukar skilja på det vardagliga språket och det matematiska språket. Det vi menar med det matematiska språket är att man uttrycker sig på ett sätt som stimulerar barns och elevers matematiska utveckling. För att tydliggöra visar vi detta med hjälp av ett citat från Myndigheten för skolutveckling (2008):

Matematiskt språk skiljer sig från vardagligt språk. Medan man i vardagligt språk uttrycker ett matematiskt problem med t.ex. *Två äpplen och fem äpplen blir sju äpplen tillsammans* uttrycker man i matematiskt språk detta genom *Summan av två och fem är sju* (Myndigheten för skolutveckling, 2008:16).

Det matematiska språket kan delas upp i tre delar: enskilda ord, begrepp och kommunikation. (Berggren & Lindroth, 2004:75) Enskilda ord jämförs i boken med glosor: ett ord som har en bestämd betydelse inom matematiken, men som i det vardagliga språket kan betyda något helt annat eller till och med ha flera olika betydelser. Exempelvis *bråk*, som har en betydelse när det gäller matematik och en helt annan, mer våldsamt sådan, i det vardagliga språket. Begrepp förklarar författarna som något vidare än termer. Det innefattar även idéer och erfarenheter runt saker eller situationer (Berggren & Lindroth, 2004).

## **Begrepp**

Berggren & Lindroths definition av begrepp är att: "Begrepp omfattar principer, idéer, erfarenheter, föreställningar m.m., ofta kring konkreta saker eller situationer" (Berggren & Lindroth, 2004:84). Söker man på ordet "begrepp" i Nationalencyklopedins nätupplaga kan man läsa att begrepp är "det abstrakta innehållet hos en språklig term till skillnad från dels termen själv, dels de (konkreta eller abstrakta) objekt som termen betecknar eller appliceras på" (<http://www.ne.se.ezproxy.ub.gu.se/lang/begrepp.2009-05-11>).

## **2. Syfte och frågeställningar**

Här följer det syfte och de frågeställningar som ligger till grund för vårt arbete. Vi har endast ett lärarperspektiv, därför är eleverna inte inkluderade i syftet.

### **2.1 Syfte**

Att undersöka pedagogernas och lärarnas användning av ett matematiskt språk i lärandesituationer med barn i åldrarna 4 till 8 år. Detta sett utifrån ett socialkonstruktivistiskt perspektiv samt utifrån pedagogernas egen utsaga.

### **2.2 Frågeställningar**

1. Vad har pedagogerna och lärarna i studien för syn på användningen av ett matematiskt språk?
2. Hur arbetar pedagogerna och lärarna i studien med det matematiska språket?
3. Vad har användandet av det matematiska språket för betydelse för barnens och elevernas grundläggande matematiska förståelse?



## 3. Teorianknytning

### 3.1 Styrdokumentet

I detta avsnitt kommer vi att redogöra för vad styrdokumentet säger när det gäller matematik för barn och elever i åldrarna 4 till 8 år. Vi kommer ta upp läroplanen för förskolan, förskoleklassen och grundskolan samt kursplanen i matematik.

#### 3.1.1 Läroplan för förskolan Lpfö98

I förskolans läroplan under förskolans uppdrag står det att ”Förskolan skall lägga grunden till att barnen på sikt kan tillägna sig de kunskaper som utgör den gemensamma referensram som alla i samhället behöver” (2006:5). De kunskaper man här talar om innefattar många ämnen och matematik är ett av dem. Det är i förskolan många barn bygger upp en grundläggande förståelse för matematik. Om man tittar på målen är det tydligt att man lägger stor vikt vid att barnen i tidig ålder får möjligheter att utveckla ett begynnande intresse för matematik.

Förskolans läroplan innehåller mål som pedagogerna ska arbeta utifrån för att lägga upp verksamheten så att barnen får stimulans och utmaningar på vägen i ”det livslånga lärandet”. Det är också viktigt att pedagogerna i förskolan känner till innehållet i skolans läroplan för att veta vart barnen är på väg mot då de lämnar förskoleverksamheten. Innehållet i läroplanen för förskolan har en stark koppling till matematik i de mål som verksamheten ska sträva mot att utveckla hos varje barn. Ett av målen lyder som följer:

Förskolan skall sträva efter att varje barn:

- tillägnar sig och nyanserar innebörden i begrepp, ser samband och upptäcker nya sätt att förstå sin omvärld (Skolverket.2006:9).

Vidare tar man upp vikten av barnens språkutveckling, lusten till språket genom barnets ”förmåga att leka med ord” samt kopplingen mellan språk och förmågan att tolka symboler. De ska även förstå symbolernas innebörd och funktion. Man vill också att barnen ska bygga upp en grundläggande förståelse för tal, mätning och form samt utveckla sin rumsuppfattning.

#### 3.1.2 Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshem Lpo94

*Mål att uppnå* uttrycker vad eleverna minst skall ha uppnått när de lämnar skolan. Det är skolans och skolhuvudmannens ansvar att eleverna ges möjlighet att uppnå dessa mål.

*Mål att uppnå i grundskolan:*

Skolan ansvarar för att varje elev efter genomgången grundskola

- behärskar det svenska språket och kan lyssna och läsa aktivt och uttrycka idéer och tankar i tal och skrift,
  - behärskar grundläggande matematiskt tänkande och kan tillämpa det i vardagslivet,
- (2006:10)

När man ska utveckla förståelse för något har språket en mycket viktig roll i processen. Språket hjälper till att formulera de tankar man utvecklar i en läroprocess. När eleverna bygger upp sin matematiska förståelse måste de symboler och begrepp som finns i matematiken representera ett innehåll för eleven annars blir de bara ”tomma” tecken och ljud

som saknar betydelse. Ovanstående mål visar på det viktiga samspelet mellan språk, tankar och matematik.

### 3.1.3 Kursplan för matematik

Kursplanernas uppgift är att konkretisera läroplanens mål. Det finns nationellt uppställda kursplaner som ges ut av Skolverket men varje skola kan också ha en lokal kursplan att följa. I de nationella kursplanerna finns de mål som eleverna lägst ska ha uppnått i matematik, svenska och engelska i årskurs tre, fem och nio. Det är tydligt att förmågan att kommunicera matematik ses som en viktig del av ämnet.

Under ämnets syfte och roll i utbildningen står:

”Utbildningen syftar till att utveckla elevens intresse för matematik och möjligheter att kommunicera med matematikens språk och uttrycksformer” (Skolverket, 2009:4).

”Utbildningen i matematik skall ge eleven möjlighet att utöva och kommunicera matematik i meningsfulla och relevanta situationer i ett aktivt och öppet sökande efter förståelse, nya insikter och lösningar på olika problem” (Skolverket, 2009:4).

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

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

- kunna tolka elevnära information med matematiskt innehåll,
- kunna uttrycka sig muntligt, skriftligt och i handling på ett begripligt sätt med hjälp av vardagligt språk, grundläggande matematiska begrepp och symboler, tabeller och bilder
- kunna undersöka elevnära matematiska problem, pröva och välja lösningsmetoder och räknesätt samt uppskatta och reflektera över lösningar och deras rimlighet (Skolverket, 2009:6).

Ovanstående mål är sammankopplade genom att de berikar och utvecklar varandra. Syftet med målen är att de ska utveckla elevens förmåga till förståelse av begrepp, att kommunicera med matematikens språk och dess olika uttrycksformer samt att undersöka matematiska problem. Man framhäver att det krävs en balans mellan kreativa, problemlösande aktiviteter och kunskaper om matematikens begrepp, metoder och uttrycksformer för att på ett framgångsrikt sätt kunna utöva matematik (Skolverket, 2009).

## 3.2 Lärandeteorier

Nedan redogör vi för socialkonstruktivismen, vilken är den lärandeteori som ligger till grund för vår undersökning eftersom socialkonstruktivismen sätter språket och kommunikationen i fokus. Vi kommer även kortfattat att ta upp positivismen och behaviorismen.

### 3.2.1 Socialkonstruktivismen

Som man hör på benämningen så är socialkonstruktivismen en form av konstruktivism. Inom konstruktivismen är Jean Piaget en av förgrundsgestalterna, men socialkonstruktivisterna är istället influerade av Vygotskijs tankar. Vygotskij menade att kunskap inte är något som individen själv skapar, utan den skapas i ett socialt sammanhang med språket och våra sociala förhållanden som redskap (Imsen, 2000). Kunskap är alltså inget som existerar i sig, det är en mänsklig konstruktion för att strukturera och förstå omvärlden.

Konstruktivismen, med Piaget i spetsen innebär att individen ”skapar sig en förståelse utifrån sina erfarenheter i förhållande till existerande kunskap, förändrar den existerande kunskapen där så är nödvändigt och reflekterar på vidare erfarenheter för att kunna göra generaliserande eller abstrakta former” (Jaworski, 1998:106). Likheter mellan konstruktivismen och socialkonstruktivismen är många, men skillnaden är att de senare synsättet betonar det sociala samspelet och språkets roll för utvecklandet av kunskap. För att knyta socialkonstruktivismen till lärarrollen så kan lärare aldrig *ge* sina elever någon kunskap, men kan däremot påverka elever till kunskapsinhämtning. Det sociala samspelet är mycket viktigt, men hur eleven tolkar och förstår just detta samspel är inget läraren kan råda över (Engström, 1998).

Socialkonstruktivismen kännetecknas bland annat av att ”man studerar kollektiv kunskap och dess relation till personlig kunskap och till egenskaper i den reella världen”. Kollektiv kunskap representerar då ”en uppsättning sanningar om och modeller för den reella världen, sådana som de omfattas av en grupp människor vid en viss tidpunkt” (Björkqvist, 1993:11). Den kollektiva kunskapens primära effekt är att den hjälper ett samhälle och en kultur att överleva. Här jämförs matematikens historiska progression med utvecklingen av vissa djurarter som anpassat sig till omgivningen för att överleva. Liksom en djurart kan vara bättre eller sämre anpassad för att överleva i en viss miljö, så kan kunskap vara bättre eller sämre anpassad för variationer av de situationer som den kan komma att tillämpas i. Olika matematiska kulturer bland annat egyptisk, indisk, kinesisk med flera har i ett historiskt perspektiv existerat i det närmaste oberoende av varandra. Efter hand möttes kulturerna och de olika matematiska kunskaperna prövades i nya sammanhang, metoder ställdes mot varandra och visade sig olika väl anpassade för variationen. Detta har lett till att vissa har försvunnit medan andra levt vidare. Björkqvist menar därmed att kännetecknet för kollektiv kunskap är att den är livskraftig. Det innebär också att den har testats med avseende på vetenskapliga kriterier (som i sig kan vara kulturberoende och föränderliga).

Personlig kunskap kan också utgöra livskraftig kunskap. Då har individen testat sina uppfattningar med avseende på personliga kriterier (som kan vara föränderliga och beroende av växelverkan med andra individer). Det som representerar livskraftig kunskap för en individ kan vara svår att uppfatta för en annan. Björkqvist menar att ”de föreställningar som eleven konstruerat skall hjälpa honom att klara sig så väl i samhället som han har förutsättningar för och, å andra sidan, att han i mån av sin kapacitet bidrar till att den kollektiva kunskapen blir livskraftigare” (Björkqvist, 1993:13).

Konstruktivister undviker i allmänhet termen ”upptäckt” i samband med individuell konstruktion av kunskap, eftersom den antyder att kunskapen existerar utanför individen. När man upptäcker något ur ett socialkonstruktivistiskt perspektiv innebär det att man med hjälp av sina egna erfarenheter i den sociala världen (där matematiken är skapad och existerar) frambringar en utanför individens tidigare mönsters liggande ny konstruktion.

### *3.2.1.1 Språkets betydelse för kunskap*

Vår upplevelse av omvärlden är socialt konstruerad och om vår sociala omvärld ska fungera som en givande kunskapsmiljö så måste vi ha en fungerande kommunikation. Det är därför som socialkonstruktivisterna sätter språket i fokus (Barlebo, Wenneberg, 2001). Språket är något vi konstruerar tillsammans, precis som med så mycket annat. ”En utgångspunkt är att vår kunskap är socialt konstruerad eftersom vi får kunskap med hjälp av språkliga begrepp och att språket med nödvändighet är något socialt” (Barlebo, Wenneberg, 2001:29–30).

Bauersfeld skriver att ”Språket är det viktigaste mediet för att förmedla betydelser av termer. Det ena utvecklas tillsammans med det andra. Därför kan språket inte övertas utan vidare, inte

heller fackspråket” (1998:55–56). Just därför är det viktigt att pedagogen skapar tillfällen och konstruerar samtal där eleverna får möjlighet att ta begreppen till sig och sammanfoga dem med sina tidigare erfarenheter.

### *3.2.1.2 Vygotskijs proximala utvecklingszon*

Vygotskij hävdade att ”Undervisningen är bra endast när den kommer före utvecklingen. Då väcker den till liv de funktioner i den proximala zonen som är i färd med att mogna” (Imsen, 2000:191). Den proximala utvecklingszonen är den klyfta som finns mellan det en elev kan prestera på egen hand och det han eller hon kan prestera med hjälp av någon annan. Vygotskij menar att läraren, utefter den proximala utvecklingszonen, måste lägga undervisningen på en nivå som ligger strax över elevernas förmågor, men inte utanför det område eleven kan klara av (Imsen, 2000). Läraren ska alltså hjälpa eleven att utveckla de språkliga redskap som behövs för att orientera sig i omvärlden, men detta måste göras inom den proximala utvecklingszonen.

### *3.2.1.3 Socialkonstruktivismen och matematiken*

”Matematik är en social konstruktion. Varje individ bidrar till dess uppbyggnad i det specifika sammanhang där han verkar” (Björkqvist, 1993:13). Det är bland annat genom att vi människor utbytt idéer och tankar som matematiken har utvecklats. Men samtidigt existerar matematiken runt omkring oss även om vi inte kommunicerar den.

”Samtalet spelar en väsentlig roll i undervisningen och lärandet i matematik eftersom individuella elever utvecklar en personlig kunskap om språk, matematik och logik genom att under en tid delta i socialt situerade samtal av olika slag.” (Ernest, 1998:29). Vad författaren menar är att språket och matematiken är starkt sammankopplade och för att elever ska utveckla en matematisk kunskap krävs samspel och dialog. Ernest skriver vidare om att lärare inom matematiken ofta konstruerar samtal utefter sina egna kunskaper och utefter läromedel, vilket inte är tillräckligt för att eleverna ska inhämta kunskap (Ernest, 1998:21–33). Samtalen måste konstrueras utefter elevernas egna erfarenheter och intressen.

Björkqvist betonar också vikten av samspel och social gemenskap när eleverna ska konstruera nya kunskaper. ”En individ bygger upp sin egen kunskap i växelverkan med andra individer. Elever påverkas av lärare, kamrater, föräldrar och syskon och lär sig genom sin totala erfarenhet” (Björkqvist, 1993:11).

”Social constructivism emphasizes the unique capacity of man to receive abstract information through oral or written communication. That kind of information can be efficiently used in the personal construction of knowledge” (Björkqvist, 1994:56).

Här lyfter Björkqvist fram människans unika förmåga att ta emot och kommunicera abstract information, muntlig eller skriftligt och belyser vikten av det i konstruerandet av kunskap.

Utan kommunikation skulle den matematiska utvecklingen avstanna, språket har en bärande roll för dess vidareutveckling. Detta blir tydligt om man jämför matematiken mellan olika kulturer. Som ett exempel kan man ta de olika talsystemen, det kan vara väldigt svårt att förstå andra talsystem om man inte kan få en muntlig förklaring till dem.

## **3.2.2 Positivismen**

Enligt positivismen är kunskapen en objektiv sanning, något som finns utanför människan. Positivisterna anser alltså, till skillnad från socialkonstruktivisterna, att kunskap inte konstrueras inne i människan (Imsen, 2006).

På hemsidan för Research Methods Knowledge Base skriver William M.K. Trochim, professor på Cornell University, så här angående positivismen:

It is a position that holds that the goal of knowledge is simply to describe the phenomena that we experience. The purpose of science is simply to stick to what we can observe and measure. Knowledge of anything beyond that, a positivist would hold, is impossible (<http://www.socialresearchmethods.net/kb/positivism.php>, 2009-06-09).

Enligt detta så är kunskap bara något som går att mäta och observera. Trots att positivismen ligger långt ifrån socialkonstruktivismen, så har vi ändå valt att ta med denna inriktning på grund av att matematikämnet i sig inte är något som konstrueras inom människan. Matematiken kan ses som ett fenomen som finns runt omkring oss, oberoende av människans konstruerande av kunskap. En cirkel är alltid en cirkel, även om alla människor inte vet om det. Positivismen lägger inte fokus på människors erfarenheter och tankar kring matematik, eftersom detta inte är mätbart, utan endast på fenomenet matematik.

### 3.2.3 Behaviorismen

Även behaviorismen har en syn på att kunskap och vetenskap endast är det som går att mätas och observeras. När människan inhämtar kunskap kallas det som påverkar individen för *stimulus* och individens reaktion på detta kallas för *respons*. Det som händer inuti människan kan enligt behavioristerna inte mätas och tänkande kan därför inte ses som ett vetenskapligt begrepp (Imsen, 2006).

Behavioristerna anser att människan föds som "ett oskrivet blad" (Imsen, 2006:39). Allt en människa har tillägnat sig i form av kunskap och beteenden är inlärt och därför är själva inhämtningen av kunskap i fokus inom behaviorismen. De anser att genom rätt *stimuli* kan alla människor lära sig i princip vad som helst, men i olika takt.

Behaviorismen finns tydligt kvar ute i de svenska skolorna i form av belöning och straff i olika former. Vi har båda sett exempel på detta på vår VFU där en färdig uppgift belönas med en guldstjärna eller ett bokmärke. Eller att ett felaktigt beteende bestraffas med exkluderande från samlingar.

## 4. Tidigare forskning

### 4.1 Små barns matematik

Sterner (i Gottberg & Rundgren, 2006) menar att matematiken i förskolan till stor del handlar om att skapa situationer som inbjuder barn att sortera, klassificera och gruppera, att räkna antal, upptäcka former och mönster, utveckla rumsuppfattning spontant både i leken och i samband med planerade aktiviteter. Elisabeth Doverborg (Matematik i förskolan – en demokratifråga, 2004) anser, som titeln anger, att matematik i förskolan är en demokratifråga. Enligt Lpfö98 har alla barn rätt att möta matematik i förskolan. I förskolan ska det läggas en grund för barnens kommande matematikutveckling. Även om alla inte ska bli matematiker så ska de ju så småningom kunna betala räkningar, uppfatta tid, jämföra, läsa tabeller, tolka och rimlighetsbedöma. För det lilla barnet handlar matematik bland annat om att tolka, förstå och beskriva det sammanhang det finns i. Det är viktigt att barnen lär sig att uttrycka sig, både med hjälp av det vardagliga språket och med matematiska ord. ”Matematiska ord är viktiga för att göra sig förstådd: ’Jag vill ha en halv smörgås och ett helt glas mjölk.’” (Matematik i förskolan – en demokratifråga, 2004:28). Även om barn inte är medvetna om att de använder sig av matematiska termer när de uttrycker sig som ovan, så är användandet av dessa viktiga för att på ett bra sätt kunna kommunicera med andra. Men även för att senare kunna förstå innebörden i matematik, att se att matematik är mer än siffror och räkning.

Genom att ge barnen möjligheter att utvidga sin omvärld och vidga sina perspektiv ger vi dem också förutsättningar att upptäcka matematiken i omvärlden. Pedagogen har då en viktig roll som bland annat består i att vägleda barnen och synliggöra matematiken och sätta ord på den. ”Att låta barn, uppleva olika aspekter av matematik, och gradvis erövra begreppen genom att vuxna hjälper dem sätta ord på erfandet, måste vara grunden för lärandet i förskolan” (Doverborg & Pramling Samuelsson 2007:8). Enligt Doverborg och Pramling Samuelsson (1995) handlar matematik i förskolan bland annat om begrepp som likheter och skillnader, sortering och klassificering, storlek, längd, avstånd, vikt, volym, antalskonstans, mönsterkombinationer, färg och form. Alla dessa begrepp kan synliggöras vid väldigt många olika situationer, ofta vid flera tillfällen under samma dag. Det viktigaste är att utgå från barnens erfarenheter och möta dem där de befinner sig just för tillfället.

Förskolans värld utmärker sig till stor del av hur man ska förhålla sig till barn, vilka metoder man ska använda, lekens plats och så vidare, medan innehållsaspekten aldrig varit lika framträdande. Enligt Doverborg & Pramling Samuelsson (2007) måste det finnas en balans mellan innehåll och form. Innehållet måste lyftas fram och synliggöras. Pedagogen måste själv se matematiken för att kunna synliggöra den för barnen. Man kan inte bara säga att matematiken finns naturligt i barns vardag, vi måste hjälpa dem att erfara och visa eller tala om att det handlar om matematik (ibid.).

Vi har under vår VFU sett exempel på att barnen ofta får hjälpa till att duka borden inför måltiden. Enligt Doverborg och Pramling Samuelsson (2007) anser många pedagoger i förskolan att barnen lär sig matematik på detta sätt. Men aktiviteten att duka och räknandet *i sig* gör inte att barnet automatiskt utvecklar sin matematiska förmåga. Det finns ju givetvis en möjlighet att lärande kan ske, men för att barnen ska få en möjlighet att utveckla en djupare förståelse måste pedagogen synliggöra och sätta ord på de matematiska begrepp som uppstår i situationen (Doverborg & Pramling Samuelsson 2007). Bara för att begreppen finns i vardagen innebär det inte att barnen tar dem till sig automatiskt. För att barnen ska få chansen

att skapa mening och innebörd i matematiken måste de få tillfälle att uppleva den med sina sinnen i många olika sammanhang och situationer. Variationen av erfarenheter ger barnen förutsättningar att utveckla en djupare förståelse. Det är viktigt att tidigt föra in ett reflekterande förhållningssätt, att barnen lär sig vikten av att ställa frågor vilket i sin tur kan öka deras förståelse för omvärlden (ibid).

Om man tittar på styrdokumentet för förskolan och skolan, så är det viktigaste målen som de har gemensamt inom matematikämnet det att barnen får en tilltro till sin egen förmåga och ser sig själva som problemlösare, någon som med hjälp av symboler vågar pröva olika lösningar på problem i olika situationer (Doverborg & Pramling Samuelsson 2007). Om barnen redan tidigt övas i att reflektera och se saker ur olika perspektiv blir det lättare för dem att så småningom uppnå dessa mål.

## 4.2 Utgå från barnen i matematikundervisningen

Ämnet matematik kräver en hel del termer och begrepp som många barn och elever kan uppleva som komplicerade och abstrakta. Det matematiska språket kan många gånger ligga långt ifrån barnens egen erfarenhetsvärld och många elever saknar förmågan att i ord uttrycka sina lösningar, trots att de kan utföra räkneoperationen (Kronqvist & Malmer, 1993). Författarna är av uppfattningen att undervisningen därför måste ta sin utgångspunkt i elevernas intresse och erfarenheter och att ett av matematikundervisningens mål är att utveckla elevernas språk så att de klarar av att förklara och motivera sina lösningar (ibid). Även Margareta Forsbäck, lärarutbildare på Lärarhögskolan i Stockholm, betonar vikten av att man utgår från barnen och redan i förskolan introducerar matematiska begrepp och bygger upp en förståelse för dem. Hon menar att orden och begreppen ger barnen de verktyg de behöver för att upptäcka matematiken. Det viktigaste är då att man som pedagog låter barnens tankar och intressen styra. Hon talar om vikten av att pedagogen är medveten om vad detta handlar om, ”en medveten vuxen ger medvetna barn” (Gottberg & Rundgren, 2006:18). Pedagogen måste veta vart barnet befinner sig och vart det är på väg, men måste även tänka på vikten av att arbeta med språket och begreppen inom matematiken.

Enligt Sterner (i Gottberg & Rundgren 2006) måste barnen förstå orden och dess betydelser för att de ska kunna förstå och använda matematik. Hon har i en studie tillsammans med Ingvar Lundberg kommit fram till att elever med språkliga svårigheter kan uppleva matematiken som extra krånglig och svår, just för att ämnet kräver kunskap om en mängd termer och begrepp. Läraren har då en mycket viktig roll då han eller hon måste vara lyhörd för vilka ord som hör hemma i elevens ordförråd och sedan använda orden tillsammans med eleverna. Detta bör göras i en konkret handling och i en undersökande verksamhet. ”Det är då barnen lär sig begreppen bakom orden. Barnen utforskar och försöker förstå sin omvärld bland annat med hjälp av språk och matematik” (Gottberg & Rundgren, 2006, s.94-95).

Høines (2008) betonar vikten av att aktivt lyssna till vad barnen har att säga, att tala *med* barnen och inte *till* dem. Att lyssna till barnen och tolka deras språk så att vi kan få reda på vad det är de vill uttrycka och vilka kunskaper de har med sig. Høines menar att barnen i första hand ska få kommunicera med det språk de redan har. Målet för pedagogen är att ta reda på vilka kunskaper och erfarenheter barnen har och lära känna deras språk. Det är viktigt att språket inte blir en färdighet som endast fungerar i skolsammanhang utan att det verkligen ger uttryck för barnens tankar. Tankeverksamheten ska begränsas så lite som möjligt. Høines skriver vidare att det är barnet själv som utvecklar sina begrepp och bygger upp sin

begreppsvärld. Pedagogen eller läraren kan inte skänka kunskap till barnen, utan ska endast fungera som ledare och inspiratör och möjliggöra en vidareutveckling.

När nya begrepp ska introduceras för barnen bör de ha anknytning och associationer till det redan kända (Høines, 2008). Man måste alltså utgå från barnens begreppsvärld. Om vi knyter undervisningen till skolans eller de vuxnas begreppsvärld menar Høines att det finns risk att vi bygger upp skolkunskaper som har allt för svag anknytning till det barnet redan kan och till de kunskaper som utvecklas i den dagliga miljön. Författaren menar att det finns en fara med det då barnet kanske bygger upp två begreppsvärldar, en för skolan och en för fritiden. Därför är det viktigt att pedagogen hela tiden är medveten om att barnen är utgångspunkten och att kunskaper om barnen är våra viktigaste kunskaper.

### 4.3 Vardagligt språk och matematiskt språk.

Det matematiska språket skiljer sig från det vardagliga språket på så sätt att det är väldigt exakt, det saknar ofta överskottsinformation. I det vardagliga språket uttrycks saker ofta på flera olika sätt vilket enligt författarna underlättar förståelsen. (Myndigheten för skolutveckling, 2008). Det svenska språket innehåller även många ord som har både en vardaglig och en matematisk betydelse. Detta kan medföra problem hos den elev som känner till den vardagliga betydelsen men ännu inte har förståelse för ordet i matematisk betydelse vilket kan leda till att en feltolkning uppstår (Myndigheten för skolutveckling, 2008). Även Pimm (citerad i Löwing, 2004) tar upp begrepp, fast då inom engelskan, som har en betydelse i det vardagliga språket och en annan, mer precis, matematisk betydelse. Figuren nedan från Myndigheten för skolutveckling, 2008 visar exempel på detta.

Ord på matematiskt språk	Vardaglig betydelse
Rymmer	Flyr
Volym	Ljudvolym, hårvolym
Teckna	Rita
Axel	Kroppsdelen axel
Udda	Konstiga, annorlunda

Alla elever behöver hjälp att erövra det matematiska språket för att så småningom få en förståelse för att vissa ord kan ha flera betydelser. Därför är det viktigt att bearbeta den matematiska betydelsen av ett ord parallellt med dess vardagliga betydelse. Om eleverna ofta får höra den matematiska betydelsen av orden kommer de till slut att bli en del av elevens aktiva ordförråd. Det handlar om att skapa tillfällen där eleverna successivt utvecklar ett matematiskt språk, det är en förutsättning för att de under grundskolans senare år ska få ett funktionellt språk som ett verktyg för problemlösning (Myndigheten för skolutveckling, 2008).

Löwing (2004) beskriver vikten av att eleverna ska kunna växla mellan språkliga miljöer. Elever bör behärska olika matematiska begrepp, men de måste även kunna tillämpa matematiken i vardagliga situationer. Zepp (citerad i Löwing, 2004:125) skriver att:

Teachers should also be aware of that real life concepts and mathematical concepts may be very different and that students may learn them in different ways. When using a word care must be taken that students understand in just which 'register' (mathematical or otherwise) the term is being used.



Man måste alltså som lärare vara vaksam och se till att alla elever förstår vilken innebörd orden som man uttalar har.

När man pratar om det matematiska symbolspråket kallas det ofta för *det formella matematiska språket* (Solem & Reikerås, 2004). Det är detta språk som används i skolan. Målet är att eleverna efter hand ska tillägna sig detta formella språk, men från början är det främmande för barnen. Høines (beskriven i Solem & Reikerås, 2004) har gjort en modell för hur barnen i tre olika faser med hjälp och stöd av läraren ska tillägna sig det formella språket:

- *Fas 1*  
Barnet arbetar med informell matematik. Här ska barnet skaffa sig nya kunskaper inom redan kända språkstrukturer. Man ska stärka barnets begrepp och språk.
- *Fas 2*  
Barnet ska successivt tillföras ett formellt språk. Barnet erbjuds det formella språket parallellt med att det använder egna språkuttryck.
- *Fas 3*  
Barnet arbetar inom det matematiska symbolspråket.  $5+3=$   
(Solem & Reikerås, 2004:296).

Löwing (2008) skriver att det *undervisande* språket, det vill säga det språk som sker mellan lärare och elev, kan delas in i underavdelningar:

- *Formellt undervisningsspråk*, som i sin tur delas upp i
  - a. *beskrivande (algoritmiskt) språk* och
  - b. *förklarande språk*
- *Informellt undervisningsspråk*, som delas upp i
  - a. *tillämpande (vardagsanknutet) språk*
  - b. *laborativt (manipulativt) språk*

(Löwing, 2008:142).

Det formella språket innehåller de termer och begrepp som är nödvändiga för att genomföra matematiska uträkningar. Det informella språket knyter an till elevernas vardag och tillämpas i arbete med konkret material. Dessa två språk måste koordineras, så att både elever och lärare ska kunna växla mellan språken utan att innebörden förändras. När man lämnat det konkreta materialet ska både lärare och elever kunna uttrycka liknande händelser med hjälp av det formella språket (Löwing, 2008).

Många använder sig av uttrycket ”Matematik som språk”. Löwing & Kilborn (2002) ställer sig kritiska till detta samt till uttryck som ”nu ska vi tala matematik”. Detta för att skolans matematik ska hjälpa eleverna att kunna fatta välgrundade beslut i vardagen, vilket vanligtvis görs med ett vardagligt språk. Författarna hävdar att pedagoger borde vara försiktiga vid införandet av nya termer, i synnerhet de som har en annan betydelse inom matematiken än vad det har i det vardagliga språket (se tabellen på föregående sida). De menar att man som lärare måste konkretisera och förklara tydligt så att eleverna förstår ordets innebörd och att ordet ska användas som komplement till det vardagliga språket. Författarna menar att det annars finns en risk att eleverna uppfattar matematiken som något som bara finns i skolan, och att de inte ser matematiken i sin egen vardag. Även Zevenbergen (citerad i Löwing, 2004) ställer sig kritisk till att matematik skulle vara ett eget språk: ”I argue that students must come to learn mathematics as a language equally as a discipline of knowledge.” (s. 126) Zevenbergen menar, i likhet med Pimm, att man istället borde använda begreppet *register*. Löwing (2004) förklarar begreppet register som att det innehåller termer och begrepp som

används för ett speciellt syfte. Alla dessa författare är dock överrens om att elever måste behärska detta register för att bli effektiva inom matematik.

#### 4.4 Barns begreppsbildning

Gudrun Malmer (i Gottberg & Rundgren, 2006) är en av dem som betonar vikten av att använda sig av matematiska begrepp. Hon menar att "Orden är råvaran och så lägger man till rikliga erfarenheter av begrepp" (s. 109). Hon poängterar vikten av att läraren presenterar ett rikt språk genom att läsa för eleverna och samtala mycket med dem. Malmer (1999) framhåller betydelsen av att läraren använder korrekta matematiska termer som exempelvis addera, subtrahera, termer och summa. Även om man inte ställer krav på att eleverna ska använda orden så är det viktigt att de får höra dem i sitt rätta sammanhang så att det så småningom gör de till sina egna. Hon talar om att läraren kan vara "tvåspråkig", vilket till exempel kan innebära att han eller hon säger: "vi ska nu addera termerna – lägga samman talen" (Malmer, 1999:49).

Löwing (2008) menar att "vi lär oss de ord som vi har behov av vid kommunikation med andra" (s. 143). För att dessa ord så småningom ska ingå i elevernas ordförråd belyser hon vikten av en aktiv kommunikation i klassrummet. Detta innefattar bland annat genomgångar och samtal om dagens matematiska undervisningsinnehåll. Malmer (i Gottberg & Rundgren, 2006) talar även om vikten av att förstå att de matematiska orden är fyllda med ett innehåll. Ett exempel på att det inte alltid är så är när lärare kanske säger *ta bort* istället för *minus*. Hon menar att "Uttryck som 'ta bort' i subtraktion och 'blir' i addition begränsar istället för förklarar. Räknesätten beskriver lika ofta relationer mellan tal som att saker kommer till eller dras ifrån" (Gottberg & Rundgren, 2006:111). Ordet *blir*, signalerar att eleverna ska utföra något, att det är en process. Samma sak gäller *ta bort*. Har man en uppgift där man till exempel ska räkna ut skillnaden mellan två personers åldrar blir det fel om man säger att man ska *ta bort* den ena personens ålder från den andras, eftersom åldrar inte är något som kan försvinna. Malmer menar att om barnen förstår innebörden av ordet minus är det inte svårare att förstå än något annat ord på fem bokstäver. Zevenbergen (beskriven i Löwing, 2004) kallar dessa ord för *trigger words*, det vill säga ord som till exempel *mer* och *gång* sänder signaler till eleverna om att de ska använda sig av addition respektive multiplikation. Löwing (2004) menar att om lärare inte ägnar mycket tid åt språket så vill eleverna gärna hitta snabba och enkla lösningar. Detta menar vi kan bli en svårighet för eleverna i deras problemlösning.

Löwing (2008) anser att ju yngre barnen är desto enklare är det för dem att tillägna sig matematiska begrepp som de har en förståelse för. "Det finns alltså ingen anledning att tala ett matematiskt barnspråk ens i förskoleklassen, och här bör läraren föregå med gott exempel" (s. 46).

Malmer (1990) menar att man ofta inför de matematiska symbolerna för tidigt, vilket resulterar i att begreppsutvecklingen ibland blir lidande. Hon uppmuntrar ett laborativt och undersökande arbetssätt, eftersom det är viktigt att eleverna får uppleva matematiken med flera av sina sinnen. Då kan man som lärare även ta tillvara på spridningen i barnens begreppsutveckling. Hon menar att man inte kan ta för givet att alla elever kan tillägna sig samma begrepp vid samma tillfälle, utan alla har olika språkutveckling och tar till sig begrepp på olika sätt och vid olika tillfällen. Eleverna måste få tillägna sig de matematiska begreppen i sin egen takt (Malmer, 1990). Malmer (i Gottberg & Rundgren, 2006) menar att egenskapsord och jämförelseord är viktigast att börja begreppsinnläringen med. Eleverna bör veta

skillnaden mellan flest och mest samt störst och minst innan de kan gå vidare med att lära in rena matematiska termer.

Høines (2008) anser, till skillnad från Malmer, att det kan vara bra att förenkla matematiska begrepp i arbetet tillsammans med barnen. Om barnen till exempel har svårt med begrepp som *färre* så kanske det är lättare att ta till sig *inte så många* som eller *mindre* och *lite* istället för *få*. Ett annat exempel på denna typ av förenkling är *mest* istället för *flest*. Det viktiga är att barnen kan förklara och redogöra vad de menar, att man som lärare märker att de förstår innebörden av det man pratar om samt att de känner sig trygga och säkra på vägen dit. Samtidigt betonar hon vikten av att hålla de korrekta termerna vid liv vid sidan om dessa alternativa ord för att successivt sträva mot målet som innebär ett rikt och nyanserat språk som är så korrekt som möjligt.

Jan Unenge (1999) anser att man som lärare ska låta eleverna använda sitt vardagliga språk i så stor utsträckning som möjligt. Han menar även att man inte ska införa så många nya termer och begrepp, utan istället tvärt om: ju färre termer desto bättre. Detta styrker författaren med att verbalisering kommer efter förståelsen och att det är viktigare att se till att eleverna *förstår* än att de ska lära sig ny terminologi. Han drar det även ett steg längre och anser att en elev som förtjänar högsta betyg i matematik är en elev som kan beskriva en matematisk handling med sitt eget vardagliga språk. Om en elev istället förklarar med adekvata matematiska begrepp menar Unenge att det inte säger något om elevens egen matematiska kunskap, utan att det snarare kan vara en form av kopiering av ett språk eleven inte förstår.

## 4.5 Pedagogens och lärarens roll i barns begreppsbyggnad

Pimm (citerad i Löwing, 2004) anser att:

The teacher conventionally acts to a considerable extent as an intermediary and mediator between *pupil* and *mathematics*, in part by determining the patterns of communication in the classroom, but also by serving as a role model of a 'native speaker' of mathematics. As a consequence, one thing that pupils are learning from the teacher, then, is the range of accepted ways in which mathematics is to be communicated and discussed (Löwing, 2004:118).

Löwing skriver vidare att det är läraren som formar den språkliga miljön i klassrummet. Att han eller hon är en språklig förebild för eleverna räcker dock inte, utan läraren måste hjälpa eleverna att utveckla ett språk som är anpassat för de matematiska situationer som kan uppstå. Här är det alltså viktigt att läraren är medveten om vilket språk han eller hon använder eftersom det är det språket som eleverna sedan kommer att utgå ifrån. Man måste som lärare även visa att elevernas språk duger, att det inte finns något tvång på att de också måste uttrycka sig med ett adekvat språk i alla lägen.

Precis som Malmer (citerad i Berggren & Lindroth, 2004) säger har läraren en viktig roll när det gäller elevers utveckling av det matematiska språket. Man ska använda det adekvata matematiska språket i så stor utsträckning som möjligt och när eleverna inte förstår ställer de frågor och då kan man förklara med det vardagliga språket.

Ge alltid eleverna det korrekta uttrycket först, utan någon mer förklaring. Då får alla elever tid att fundera över det och om de vet vad det betyder. Det viktiga är att du som lärare lägger dig vinn om att använda ett korrekt matematiskt språk.

Genom att låta eleverna få höra uttrycken och orden många gånger på ett naturligt sätt och få prova sig fram är vi övertygade om att de kommer att lära sig dem (Berggren & Lindroth, 2004:80).

Enligt Berggren och Lindroth (2004) bör eleverna utveckla ett matematiskt språk, det vill säga de behöver behärska de matematiska termer och begrepp som är nödvändiga. De skriver vidare att man som lärare *måste* hjälpa eleverna att utveckla sitt matematiska språk. Det är ingenting som kommer av sig själv, utan låter man eleverna utveckla det helt på egen hand så blir det tyvärr ofta ett felaktigt matematiskt språk. Löwing & Kilborn (2002) menar att det är viktigt att läraren använder ett språk som eleven förstår, men detta måste kombineras med att läraren har ett uppdrag att vidareutveckla elevernas språk inom undervisningens ramar.

Kronqvist & Malmer (1993) tar upp olika komponenter som de anser vara viktiga för att elever ska tillägna sig matematiska kunskaper i relation till deras individuella förutsättningar. En av dessa är att man som lärare ska "medvetandegöra *matematiska processer* genom att fästa barnens uppmärksamhet på de matematiska storheterna och deras förhållande till varandra och därmed förankra de *grundläggande matematiska begreppen*." (s. 14). Författarna betonar vikten av att eleverna ska behärska det matematiska språket och att de ska lära sig de termer och begrepp som behövs. Det som är viktigt att komma ihåg är att dessa ord och begrepp sätts i ett sammanhang, annars kommer förståelsen att utebli (Kronqvist & Malmer, 1993). Olsson & Forsbäck (2008) anser att det är av stor vikt att läraren inte bara hjälper eleverna att tillägna sig nya termer och begrepp. Det är minst lika viktigt att läraren *utmanar* med hjälp av frågor så att begreppen till sist ingår som en naturlig del av elevernas ordförråd. Läraren måste även uppmuntra eleverna till att sätta ord på sina tankar och problemlösningstrategier.

Berggren & Lindroth (2004) diskuterar huruvida lärare ska korrigera elevers matematiska språk. De menar att upprepade korrigeringar från pedagogens håll kan göra eleverna osäkra. De kan leda till att de inte vill kommunicera matematik alls då de känner att deras matematiska språk inte räcker till. De förstår med att diskutera den raka motsatsen, det vill säga att inga korrigeringar alls görs, vilket leder till att barnens förmåga att utveckla ett matematiskt språk hindras eller stoppas helt. De förespråkar att läraren innehar en så kallad tvåspråkighet, det vill säga att de själva använder korrekta matematiska termer och begrepp, men tillåter att eleverna ibland använder ord som till exempel *gångra* istället för *multiplicera* (2004). Berggren & Lindroth (2004) liknar barns matematiska begreppsutveckling med små barns språkutveckling. "Visst förstår vi när barnet säger att det 'gådde hem själv'. Ofta hör man dock att föräldrarna då säger 'ja, du *gick* hem själv' för att barnet ska få höra hur det låter på korrekt svenska" (s. 92). Fredrik Lindström förespråkar inte denna form av språkliga korrigeringar och jämför det med att åka utomlands. Man är inte helt förtrogen med språket, men man gör sig ändå förstådd med en del grammatiska fel som konsekvens. Han menar att det skulle kännas nedslående om någon ständigt påpekade de språkliga fel man gjorde (Lindström, 2000 i Berggren & Lindroth, 2004). Författarna menar vidare att "Vår strävan att hjälpa eleverna att tillägna sig ett korrekt matematiskt språk får inte ta död på deras intresse och vilja att uttrycka sig och lära sig matematik" (Berggren & Lindroth, 2004:92–93).

## 4.5 Konkretisera undervisningen

En förutsättning för att eleverna ska kunna uttrycka sina tankar är att de kan sätta ord på dem, ju rikare ordförråd desto lättare går det. Enligt Malmer (1999) är det troligtvis fler elever som har problem med matematiken på grund av språkliga brister än av brist på förmågan att utföra

själva räkneoperationerna. Hon menar att det finns en klyfta mellan språk och tanke vilket blir tydligt när eleverna arbetar laborativt. Eleverna har då en lösningsstrategi i själva hanterandet av materialet, plockandet frigör tankarna. Även om eleven på detta sätt lyckats lösa uppgiften är det inte alls säkert att de med ord kan beskriva vad och hur de gjort. Klyftan mellan den konkreta handlingen och den abstrakta formuleringen synliggörs. Om eleverna får möjlighet att arbeta laborativt kan de hjälpa dem att förstå och se samband som de inte skulle gjort genom en verbal förklaring. Löwing & Kilborn (2002) menar att språk och konkretisering är start sammankopplade. Det är med hjälp av språket som vi konstruerar ny kunskap. Svårigheten med detta är enligt författarna att tolkningen av den nya informationen beror på våra tidigare erfarenheter och förkunskaper. Därför är det viktigt att läraren med hjälp av laborativt material eller anknytning till gemensamma erfarenheter, konkretiserar undervisningsinnehållet.

Sterner (i Gottberg & Rundgren, 2006) menar att det inom matematiken finns ett omfattande förråd av ord och termer som man måste lära sig förstå och veta hur de ska användas. Det är viktigt att lärare och pedagoger utvecklar en djupare förståelse för sambandet mellan språk och matematik, då kan man skapa meningsfulla situationer där vi utmanar och främjar barnens utveckling.

Löwing & Kilborn (2002) har i en undersökning kommit fram till att många lärare saknar språk för att själva förklara för barnen vad de gör i olika räkneoperationer.

”... det informella språk en lärare använder för att vardagsanpassa eller konkretisera en matematisk operation måste kunna samordnas med det mer formella språk som användas för att utföra eller förklara samma operation. I annat fall får eleverna problem med att uppfatta poängen med konkretiseringen, vilket i sin tur leder till att de inte kan tillgodogöra sig den. På motsvarande sätt är det viktigt att det språk som används av lärare i olika årskurser koordineras. Det är givetvis viktigt att de lärare som undervisar i matematik, och det gäller såväl i grundskolan som i gymnasieskolan, behärskar alla de här språkliga nyanserna. Speciellt viktigt blir detta för lärare som arbetar med elever på en baskunskapsnivå eller inom de yrkesinriktade programmen på gymnasieskolan” (Löwing & Kilborn, 2002:226).

## **4.6 Varför bör eleverna behärska ett matematiskt språk?**

Malmer (1990) skriver att man ofta ser matematik som stöd för andra ämnen som till exempel de naturorienterade ämnena, men hon menar att man borde se matematik och svenska som ett naturligt sammankopplat par. ”Båda är ju språk som ska hjälpa oss att uppfatta vår omvärld, att strukturera vårt tänkande och att kommunicera med andra” (1990:21). Malmer betonar starkt att matematiken är ett eget språk och att barn och elever behöver tid att erövra det nya språket, men framför allt att det är av största vikt att läraren hjälper dem att tillägna sig matematiska termer och begrepp.

I början av skolmatematiken räcker det att använda sig av ett vardagligt språk, man klarar sig ganska långt utan ett speciellt matematiskt språk. Men ju längre in i matematikens värld man kommer desto fler termer och begrepp behöver man behärska eftersom matematiken blir mer och mer abstrakt (Löwing & Kilborn, 2002).

Löwing (2008) skriver om att den kommunikation som förekommer mellan elever "förutsätter att alla elever har ett språk som tillåter en samverkan där alla kan delta och alla får ett utbyte av kommunikationen" (s. 34). När det gäller gruppdiskussioner bland elever blir det tyvärr ofta så att något utav barnen intar en ledarroll och styr diskussionerna. Löwing menar att det oftast är de styrande eleverna som läraren i sin tur kommunicerar med. Författaren skriver vidare att: "Det är lätt att räkna ut vilken roll den elev får som saknar ett adekvat språk eller nödvändiga förkunskaper" (2008:35). Malmer (1999) skriver också om språksvaga elever i gruppdiskussioner. Hon menar att de elever som ännu inte har ett adekvat matematiskt språk måste få stöd och bli uppmuntrade att uttala sina tankar, annars finns en risk att deras självförtroende sänks. Författaren hävdar att par- eller grupparbete är viktigt eftersom det är i det sociala samspelet som människan konstruerar kunskap. Eftersom eleverna många gånger ligger på olika nivåer, både kunskapsmässigt och språkligt, kan det vara positivt om läraren själv delar in barnen i grupper.

## 5. Metod

### 5.1 Val av metod

Vi har i vårt arbete använt oss av kvalitativa studier, vilka enligt Stukát (2005) har som huvuduppgift att beskriva och förstå särpräglade fenomen, till skillnad från kvantitativa studier, vars syfte är att se hur vanligt förekommande ett fenomen är. I kvalitativa studier är forskarens förförståelse viktig för bearbetandet av materialet och för tolkningen. Det vill säga: våra egna tankar och erfarenheter ses som en tillgång för arbetet. I denna undersökning kan vi inte dra några generella slutsatser eller mäta frekvenser av någonting, utan vi vill undersöka pedagogernas syn på, och tankar bakom, användandet av ett matematiskt språk.

Stukát (2005) skriver om att en viss kritik lyfts fram mot kvalitativa studier. Dessa handlar främst om att forskningen blir subjektiv då resultatet beror på vem som har utfört studien. Kritik riktas även mot reliabiliteten då en kvalitativ studie sällan har många undersökningsobjekt, utan är mer djupgående. Detta kan sättas i motsats till en kvantitativ studie som spänner över ett större område och ger ökad möjlighet till generalisering av resultatet (ibid. 2005). Men utifrån vårt syfte och våra frågeställningar ansåg vi att det var mest passande att använda oss av ett kvalitativt arbetssätt.

Vi har i vår uppsats använt oss av fallstudier som innebär att man undersöker något ingående, ofta med hjälp av flera olika metoder. På detta sätt får man en djupare bild av det man vill undersöka, vilket är svårare när man genomför en kvantitativ studie (Stukát, 2005). En nackdel Stukát tar upp är att resultatet blir svårt att generalisera, men vi har då valt att genomföra och beskriva flera fallstudier för att få en viss relaterbarhet. Vi gjorde fem observationer samt fem intervjuer. Anledningen till att vi valde att använda oss av flera olika källor, så kallad ”metodtriangulering” är att det är ett lämpligt sätt att få en fenomen belyst på flera olika sätt. Intervjuerna och observationerna kompletterar varandra och vi får en stadigare grund för vår analys.

### 5.2 Val av undersökningsgrupp

Urvalet av intervjupersoner och observationsgrupper gjordes utifrån våra egna kontakter, främst från vår verksamhetsförlagda utbildning. En av oss har sin VFU på en förskola och en av oss har VFU på en grundskola, där vi gjorde studier i årskurs ett och förskoleklass. Att vi redan hade en etablerad kontakt med pedagoger, lärare och barn underlättade observationerna och intervjuerna då det förhoppningsvis fanns en tillit till oss som forskare. De personer vi valde att intervjua har alla varierande bakgrund och har varit verksamma inom barnomsorg och skola i olika lång tid, vilket vi ansåg gav vårt arbete en bra grund. Anledningen till att vi valde att endast intervjua pedagoger och lärare och inte barn är att det är pedagogernas språkval som ligger i fokus för vår uppsats. Vi valde bort barnperspektivet för det är inte intressant i vår undersökning att se vilket språk barnen använder sig av, utan hur de vuxnas medvetna språkval kan ha betydelse för barns matematiska utveckling.

## 5.3 Metoder för materialinsamling

Vi valde att använda oss av observationer och intervjuer för att få material till vår uppsats. Stukát (2005) menar att vid användandet av flera olika källor, så kallad metodtrianglering, så kan man få ett område belyst på ett mer allsidigt sätt. Vi observerade sammanlagt fem pedagoger och lärare och följde sedan upp med intervjuer med samtliga observerade personer. Detta sätt valde vi för att se om pedagogernas och lärarnas handlingar stämmer överens med deras utsagor. Intervjuerna gjorde vi efter observationerna för att vi skulle kunna knyta vissa av intervjufrågorna till konkreta situationer vi hade observerat. Men även för att vi inte ville påverka pedagogernas och lärarnas handlingar och förhållningssätt med de frågor vi ställde.

### 5.3.1 Observationer

Observationer används oftast när man vill ha reda på mer än vad människor säger att de gör, det vill säga när man vill ha reda på *vad* de egentligen gör (Stukát, 2005). Vid en observation använder forskaren sig själv som mätinstrument (ibid.). Vi använde oss av vanliga osystematiska observationer, vilket innebär att vi var icke-deltagande observatörer som förde löpande protokoll över vad som hände under observationen. Stukát tar upp både fördelar och nackdelar med observationer som metod för materialinsamling. Han skriver att en fördel är att resultatet är direkt knutet till sin kontext vilket gör materialet konkret och lätt att tolka. Nackdelar med metoden är att det ofta tar lång tid att observera det man vill. Det kan även anses vara begränsande då man inte kan observera tankar eller känslor. Detta kan nog vara en anledning till att denna typ av observation sällan används ensam, utan oftast som komplettering till en annan metod för att få en helhetsbild av något.

Observationen i förskolan gjordes bland barn i åldrarna 4-5 år och vi valde att vara ute en hel dag, det vill säga från 09.00 till 14:00. Detta val grundade vi i att vi ville ha möjlighet att se så mycket som möjligt av verksamheten, så som samling, fruktstund och fri lek, för att se om det var någon skillnad i matematikarbetet mellan olika aktiviteter. Materialinsamlingen under observationen genomfördes med hjälp av fältanteckningar. Vi använde oss inte av något förhandsgjort observationsschema, utan pratade istället igenom vad det var vi skulle observera och vad vi trodde att vi kunde få se. Detta motiverar vi med att vi inte skulle känna oss låsta vid specifika matematiska begrepp, utan vi ville gå in med öppna sinnen.

#### 5.3.1.1 Genomförande av observationer

När vi genomförde observationen i förskolan startade dagen med en samling, där halva gruppen befann sig i ett mindre rum och andra halvan hade sin samling i vardagsrummet. Vi placerade oss vid varsin av dessa grupper. Vi förde löpande fältanteckningar över de dialoger som hade ett matematiskt innehåll. Vi antecknade alltså inte allt som sades under samlingen. Med matematiskt innehåll menar vi allt som innefattas av de kriterier vi tidigare hade ställt upp för matematik samt matematiskt språk. Efter samlingen samtalande vi om vad vi hade sett och jämförde våra fältanteckningar. Därefter observerade vi måltidstillfället tillsammans. Barnen satt vid fyra olika bord, med en pedagog vid varje bord. Vi satt på en kökssoffa som var placerad längs väggen i mitten av rummet. Där hade vi en överblick över de fyra borden och kunde höra vad alla sa. Vi deltog så lite som möjligt i dagens aktiviteter och när barnen hade fri lek valde vi att avlägsna oss ifrån platsen för att ha en sådan liten påverkan som möjligt. Detta gjorde vi även för att pedagogernas samtal med barnen här inte hade så stort matematikinnehåll så att det blev intressant för vår undersökning.

Observationen i förskoleklass gick till på ungefär samma sätt. Vi observerade en samling var och sammanstrålade sedan efteråt. Skillnaden här var att vi satt och åt tillsammans med



barnen då en i personalen inte var där denna dag, men här gjorde vi inga fältanteckningar då vi satt som ensamma vuxna tillsammans med barnen.

När vi observerade i årskurs ett var vi mest intresserade av deras matematiklektioner, men var med från start på morgonen. Vi placerade oss på varsin stol längst bak i klassrummet och gick sedan tillsammans med halva klassen till ett klassrum bredvid när matematiklektionen skulle börja. Då en av oss har sin verksamhetsförlagda utbildning i denna klass var det lite svårt att vara en helt icke deltagande observatör, så en av oss tog den rollen och den andra var mer deltagande. Detta tror vi dock inte påverkade lärarens språkval eftersom denne inte visste vad vi observerade.

### **5.3.2 Intervjuer**

Stukat skriver om ostrukturerade intervjuer som en typ av materialinsamling. När man genomför ostrukturerade intervjuer utnyttjar man samspelet som finns mellan forskaren och respondenten. Forskaren har frågor som han/hon vill ha svar på, men ordningen på frågorna är inte fastställda och man kan ställa följdfrågor för att täcka upp intresseområdet så mycket som möjligt (2005). Stukat skriver vidare att denna typ av intervju ställer högre krav på den som intervjuar. Forskaren bör ha goda förkunskaper, både inom sitt forskarområde och inom intervjukonsten. Han menar även att denna typ av intervju har sina fördelar i att man genom att ställa följdfrågor kan få svar som man inte hade räknat med när man framställde sina intervjufrågor (2005).

#### *5.3.2.1 Genomförande av intervjuer*

Vi använde oss av ljudupptagning via mp3-spelare under intervjuerna med pedagogerna och lärarna för att vara säkra på att få med allt som kunde vara av vikt för vår undersökning. Detta gjordes med tillstånd av respondenterna i enlighet med forskningsrådets etiska principer (Vetenskapsrådet, u.å.). Respondenterna fick själva bestämma lokal för intervjun för att de skulle känna sig så bekväma som möjligt. Stukat menar att man som intervjuare alltid borde eftersträva en för respondenten ”ohotad och lugn miljö” (2005:40). Vid ett tillfälle genomfördes intervjun utomhus där barnen var ute och lekte och vid ett annat satt vi i lugn och ro i ett personalrum. Huvudsaken var som sagt att respondenterna skulle känna sig lugna och trygga så att de avslappnat kunde svara på våra frågor. Vi valde att vi båda två skulle delta i intervjun, trots att vi är medvetna om att det kan påverka resultatet, den intervjuade kan känna sig underlägsen. Detta gjorde vi för att två personer kan upptäcka mer än vad en person troligtvis gör. Vi hade även i åtanke att vi båda skulle få en så bra bild som möjligt av resultatet. Dessutom kunde en föra stödanteckningar, i fall tekniken någon gång skulle besvära oss. En annan fördel med att vara två som intervjuar är att intervjun kan bli mer av ett samtal med följdfrågor från flera personer.

Intervjufrågorna formulerade vi tillsammans utifrån våra frågeställningar. De första frågorna handlade om pedagogernas och lärarnas bakgrund, till exempel vad de har för utbildning, hur länge de har varit verksamma och om det ingick någon matematik i deras utbildning. Svaren på alla dessa frågor kommer dock inte att redovisas i denna uppsats, utan fungerade som uppvärmande frågor och som även blev ett stöd för oss skribenter. Med stöd menar vi att vi på ett enklare sätt kunde koda pedagogerna till deras svar och handlingar, men även till deras utbildning och grad av medvetenhet. Vi kommer dock senare i detta avsnitt göra en kortare presentation av respondenterna, men vi kommer inte presentera vilken utbildning de har på grund av att det i detta fall kan bli känsligt för våra respondenter.

Frågorna vi ställde behandlade deras syn på matematik, hur de lyfter matematiken med hjälp av språket tillsammans med barnen och deras tankar kring användandet av ett matematiskt språk. Flera av respondenterna ansåg att vissa av intervjufrågorna var svåra att besvara rakt av och uttryckte en önskan om att de skulle vilja ha frågorna innan, men eftersom intervjuerna genomfördes i direkt anslutning till observationerna var detta inte möjligt. Om vi på förhand skulle delat ut intervjufrågorna hade hela vår materialinsamling blivit manipulerad och icke verklighetsbaserad. En del av respondenterna fick dock se våra intervjufrågor på papper när vi startade intervjun. En del av respondenterna gav ett väldigt långt och utförligt svar på fråga ett som handlade om deras syn på matematik. I vissa fall vävdes svar på påföljande frågor in i detta så därför kände vi inte att det var nödvändigt att ställa alla frågor till alla respondenter.

## 5.4 Bearbetning av material

Vi renskrev våra fältanteckningar från observationerna och sorterade ut det som var av intresse för vår undersökning. Detta gjordes först var för sig och sedan satte vi oss tillsammans och sammanställde materialet. Intervjuerna transkriberades, även dem med inriktning på vad som var relevant för vårt arbete. Därefter satte vi oss tillsammans och bearbetade våra anteckningar utefter tre rubriker: Vad *gör* pedagogerna och lärarna, vad *säger* pedagogerna och lärarna att dom gör och vad *tror* de att det har för betydelse. Vi har under transkriberingen uteslutit pedagogernas och lärarnas namn och ersatt dessa med beteckningar, så som "pedagog 1", "pedagog 2" och så vidare.

## 5.5 Uppsatsen tillförlitlighet

Stukát (2005) tar upp olika faktorer som stärker studiens kvalitet. Dessa är *reliabilitet*, *validitet* och *generaliserbarhet*. Reliabiliteten handlar om vårt val av metods påverkan på resultatet. Valde vi rätt metod för att mäta det vi ville mäta? Det finns även faktorer som påverkar reliabiliteten trots att man har ett bra mätinstrument. Några av dessa är: feltolkning av frågor, yttre störningar under undersökningen, felskrivningar vid behandling av svaren och så vidare. Vi har varit två stycken som har genomfört observationer och intervjuer med i stort sett samma resultat. Stukát skriver att ett sätt att öka reliabiliteten är att två personer, oberoende av varandra genomför studien för att se om resultaten blir likartade. Vi var inte oberoende av varandra då vi har ett gemensamt syfte och vi tillsammans diskuterat fram vad vi tror att vi ska få se och höra under vår materialinsamling.

Stukát skriver vidare om ett arbetes validitet: huruvida man verkligen mäter det man ska mäta (2005:126). Vi har formulerat kriterier utifrån vårt syfte och våra frågeställningar. Ett problem man kan stöta på är att de personer man intervjuar kanske inte ger sanningsenliga svar på våra frågor. Vi har en teori om att pedagogerna kan ha svarat utifrån vad de tror att vi, som blivande lärare, förväntar oss för svar. Vi hade troligtvis fått andra svar om vi hade frågat dem som privatpersoner istället.

När det gäller uppsatsen generaliserbarhet, eller relaterbarhet som Stukát (2005) även formulerar det som, så handlar det om huruvida resultatet kan generaliseras eller ej. Vi har en förhållandevis liten urvalsgrupp med 5 pedagoger och lärare, men å andra sidan så representerar de en stor grupp på det sätt att de alla är i olika åldrar, de har arbetat olika länge och har olika utbildningar. Vi vill dock poängtera att det inte ligger i vårt intresse att få fram ett generaliserbart resultat, utan detta är ett resultat framkommet ur studier av just dessa pedagoger och lärare.

Vi valde att inte informera pedagogerna och lärarna om vad det var vi skulle observera, utan vi berättade endast att vi skulle skriva examensarbete inom matematikdidaktik. Detta gjorde vi för att vi inte ville påverka resultatet och vi ville ha en så naturlig materialinsamling som möjligt. Detta medförde att det inte blev något strukturerat matematikarbete i varken förskolan eller förskoleklassen, men vi observerade istället det dagliga arbetet. Kanske hade resultatet blivit annorlunda om vi hade önskat få vara med på exempelvis en matematiksamling, men vi ville manipulera så lite som möjligt.

Vid en av intervjuerna fortsatte observationen efteråt. Det var inte planerat att det skulle bli på detta sätt, men respondenten fick en lucka under dagen så vi observerade i början av dagen, hade intervjun och gjorde ytterligare en observation senare samma dag. Vi märkte en tydlig skillnad i dennes språkval före och efter intervjun, men här är vi medvetna om vår påverkan på respondenten.

## 5.6 Forskningsetiska principer

Anledningen till att man bör diskutera de forskningsetiska principer som finns är enligt Stukát (2005) att de är viktiga för studiens vetenskaplighet, men även för att ta hänsyn till upphovsrätten och undersökningspersonernas integritet. Det finns fyra krav som man som forskare bör ta hänsyn till. Dessa är *Informationskravet*, *Samtyckeskravet*, *Konfidentialitetskravet* samt *Nyttjandekravet*. Informationskravet handlar om att man som forskare ska informera om studiens syfte och om att deltagandet är frivilligt och när som helst kan avbrytas. Samtyckeskravet innebär att de som deltar i undersökningen själva bestämmer över sin medverkan. Är de deltagande under femton år och studien kan upplevas som känslig så ska tillstånd inhämtas från vårdnadshavare. Konfidentialitetskravet innefattar de medverkandes anonymitet. Det ska inte vara möjligt för en utomstående att genom uppsatsen ta reda på vem som har deltagit i undersökningen. Nyttjandekravet står för att materialet som man har samlat in endast används i forskningssyfte och kommer inte publiceras i något annat syfte än det.

Utifrån dessa kriterier mailade vi de berörda pedagogerna innan och berättade kort om vår undersökning. Vi valde däremot att inte beskriva vårt syfte, för att inte riskera att pedagogerna hade detta i bakhuvudet och ändrade sitt språkval när vi var där. Vi nöjde oss med att berätta av vi skrev vår c-uppsats inom matematikdidaktiken. Innan varje observation och intervju informerade vi pedagogerna om att de kommer att vara anonyma i uppsatsen och att det material vi samlar in endast kommer att användas i forskningssyfte. Vi förklarade även att de när som helst får avbryta sin medverkan. Kände de i efterhand att de ville dra tillbaka sina svar eller handlingar så skulle de kontakta oss så skulle vi ta bort det från vårt insamlade material. Vi har genom hela uppsatsen och även i vårt transkriberade material använt koder till pedagogerna istället för deras namn, så som pedagog 1 (P1) och så vidare. Vi har heller inte namngett skolorna eller avdelningarna och inte heller den kommun dessa finns i.

## 5.7 Presentation av pedagoger och lärare

Nedan följer en kortare presentation av de pedagoger och lärare som har deltagit i vår studie. Vi har för enkelhetens skull valt att i resultatredovisningen kalla alla för pedagoger, trots att det i grundskolan heter lärare. Detta har vi gjort för att det annars blir svårt att hålla isär dem då vi har två pedagoger, två förskollärare och en grundskollärare. Vi har inte tagit upp pedagogerna och lärarnas utbildning, utan endast inom vilket verksamhet de arbetar. Detta har vi valt att göra på grund av att deras utbildning varierar och vi inte vill peka ut någon.

**Pedagog 1** arbetar i en förskola för åldrarna 3 till 5 år och har varit verksam i sitt yrke sedan 1987. Matematik ingick som en del i en av kurserna hon läste.

**Pedagog 2** arbetar i en förskola för åldrarna 3 till 5 år och har varit verksam i 19 år. Matematik ingick inte som en del i hennes utbildning.

**Pedagog 3** arbetar som förskollärare i en förskoleklass och har varit verksam i 15 år. Matematik ingick inte i hennes utbildning.

**Pedagog 4** arbetar som förskollärare i en förskoleklass och har varit verksam i 35 år. Matematik ingick inte i hennes utbildning, men hon valde att läsa en extrakurs i förberedande matematik under utbildningens gång.

**Pedagog 5** arbetar som lärare i grundskolans första år och har varit verksam i snart 40 år. Det ingick väldigt mycket matematik i hennes utbildning och främst matematikmetodik.

## 6. Resultat

Här redogör vi resultatet efter analyser av det insamlade materialet från observationer och intervjuer. Vi har valt att ställa upp fyra olika fält som alla berör matematik och användandet av ett matematiskt språk. Vi återger några dialoger mellan pedagog/lärare och barn/elev samt direktcitat från intervjuer. Efter varje avsnitt gör vi en kortare sammanfattning och i avsnitt 6.6 kommer vad vi kallar en resultatsammanfattning där vi kopplar resultaten från intervjuerna med resultaten från respektive observation.

### 6.1 Hur definierar pedagogerna och lärarna sin syn på matematik?

I intervjusituationerna fick pedagogerna och lärarna berätta om sin syn på matematik i den verksamhet de arbetar inom. Det som följer är en sammanfattning av de svar vi fick.

**P1:** begrepp, prepositioner, lägger ihop och drar ifrån utifrån intresse.

**P2:** - Allt är ju matematik, det är ju inte bara siffror.

**P3:** begrepp, lägesord, antalsuppfattning,

**P4:** – En grund att kunna bygga vidare på.  
Sifferträning och skriva siffror, begreppsträning, matematiska begrepp,

**P5:** – Ett ämne som är både väldigt konkret, praktiskt och samtidigt ändå abstrakt.  
Mattespråket.

Alla pedagoger och lärare uttryckte i intervjun att matematik är ett svårdefinierat ämne. De var samtliga överrens om att begrepp var en viktig del inom matematiken, vare sig det handlade om begrepp eller det matematiska språket.

### 6.2 Vad säger pedagogerna och lärarna att de gör?

Följande är en sammanfattning av vad pedagogerna och lärarna säger att de gör för att synliggöra och lyfta fram matematiken i verksamheten.

**P1:** Lägger ihop och drar ifrån utifrån intresse.  
– Sätter ord på mycket när vi pratar med barnen i allt man gör.

**P2:** – Vid måltiden och i samlingen när man samtalar med barnen till exempel det här med stor och liten.

**P3:** Man experimenterar.  
– Att man jobbar mycket utifrån det konkreta. Vi jobbar ju alltid så när vi har matematik, att vi har en samling först där man visar på konkret material. Det man pratar om.  
Lägesord, siffror och tal, lite plus och minus, hälften, dubbelt och former.

**P4:** – Jag håller mig nog ungefär till vad läroplanen säger när det gäller förskoleklasserna men som sagt var då fortfarande värna om leken. Allt vad vi gör får ju vara på en nivå så att det verkligen är avpassat för de små barnen.

**P5:** – Så man får ju vara väldigt noggrann med genomgångar och se att alla förstår orden också. Man pratar matte, pratar om hur man tänker.

Praktiska och laborativa övningar.

Samtliga pedagoger och lärare anser att de samtalar med barnen och eleverna inom matematiken. Några av dem talar även om vikten av konkret material. Det mesta som lärarna och pedagogerna tar upp här kan kopplas till deras syn på matematik.

### **6.3 Hur ser pedagogerna och lärarna på betydelsen av ett matematiskt språk?**

Här fick pedagogerna och lärarna frågan om de tror att det har någon betydelse vilket språk man använder sig av när man pratar matematik med barnen. Vi ville att de skulle berätta hur de tänkte. Det som följer är en sammanfattning av de svar vi fick.

**P1:** Tror att det har betydelse. Pedagoger anser att man måste vara utförlig och använda matematiska begrepp.

**P2:** Tror att det har betydelse. Pedagoger anser att det är viktigt att vi uppmuntrar till matte. Hon menar inte att barnen ska jobba med matematik utan att pedagoger är medveten och inspirerar barnen för att öka deras lust till matematik. Hon vill även att barnen ska bli medvetna om att matematik inte bara handlar om ”plus och minus”.

**P3:** – Jag tycker att det är viktigt att jag använder de rätta orden som *färre* barn. Men jag får ju också förklara, vad menar jag med *färre*. För barnen själva säger ju inte så ... så det är ju bra att jag använder de riktiga orden tycker jag, för de ska ju ändå så småningom få in dem vad de betyder, men jag måste ju också se till att de förstår vad jag menar.

Pedagoger poängterade även att det inte har betydelse för barnens lust och intresse för matematik, men att det ändå är bra att man som pedagog tänker på hur man uttrycker sig. Detta tolkar vi som att om barnen har en positiv inställning till matematik så kommer den inställningen inte ändras på grund av pedagogers val av språk. Det kan även ses tvärt om: om ett barn inte har något intresse för ämnet, så kanske det inte växer om barnet inte känner sig bekväm med språket som pedagoger använder.

**P4:** Pedagoger menar att man ibland måste vara tydlig och förenkla men oftast är det viktigt att man använder ”svenska språket”. Hon säger angående det som barnen inte förstår:

– Det får jag ju då förklara istället för att minimera och minska ner på den språkliga biten. Då tycker jag att det är viktigt att de lär sig främmande lite underliga konstiga ord.

**P5:** Hon inleder sitt svar med att referera till en bok som tar upp att det inte är svårare för barn att lära sig den här typen av ord tidigt, som addition till exempel.

– Det programmerar man in lätt. Sen har de det med sig, det sitter där. De vet att addition, addera, plus och så vidare. Jag tror också på det. Man ska tro mycket om barn, just när det gäller vissa saker. Det gäller bara att nöta in det, för du hjälper dem sen. Det är de här

matteorden... att man pratar om det. Man pratar ju om mattespråk: det vanliga språket och mattespråket.”

Pedagogerna och lärarna ansåg att användandet av ett matematiskt språk hade betydelse för barns och elevers matematiska förståelse. Alla var överrens om att man som lärare bör använda sig av de termer och begrepp som finns inom matematiken och det som inte barnen förstår får man istället förklara. Flera av dem var framåtblickande och uttryckte att det inte var nödvändigt att barnen lärde sig dessa begrepp just nu, men att de så småningom skulle behärska dem och att man därför hade ett ansvar att bygga en grund för den kommande förståelsen. En pedagog uttryckte även att det var viktigt för att barnen skulle förstå vad matematik handlade om, att det är mer än plus och minus.

## **6.4 Hur anser pedagogerna och lärarna själva att de lyfter fram matematiken genom språket?**

Här frågar vi pedagogerna och lärarna om och i så fall hur de genom språket lyfter fram matematiken tillsammans med barnen. Det som följer är en sammanfattning av de svar vi fick.

**P1:** – Det är ju mycket att man sätter ord på det man gör, inte bara delar ut någonting eller säger till dem ge mig den utan kanske talar om också hur många man vill ha.

**P2:** – Man har ju det tänket med sig. Allting från morgonen tills barnen går hem handlar om matematik.

**P3:** – Väldigt mycket tar man alla tillfällen i flykt. Man ställer frågor till barnen som till exempel: Vad gjorde du först? Vad gjorde du sen och vad gjorde du sist? Man får på något sätt akta sig för att göra det för svårt för snabbt. Vi försöker få in matematiken genom leken.

**P4:** Hon betonar åter igen begreppsträningen och anser att det är här som det språkliga och det matematiska vävs ihop.

**P5:** Hon betonar genomgångar och säger att det är väldigt viktigt att prata matematik.  
– Det är bra med små grupper och mycket genomgångar. Arbeta med orden, begreppen väldigt mycket. Prata matte förklara hur man har tänkt för det är svårt. Det måste man träna på.

Här handlar det om att man som lärare och pedagog lyfter tillfällen kontinuerligt under dagen. Man ställer frågor till barnen, man har genomgångar och låter eleverna prata matematik, man väver in det i leken. Man sätter ord på händelser och företeelser och arbetar med matematiska begrepp.

## **6.5 Vad gör pedagogerna och lärarna?**

Här har vi lyft ut de delar ur observationen som berör vårt syfte, det vill säga de tillfällen då pedagogerna och lärarna lyfter matematiken med hjälp av språket.

**P1: Samling**

Pedagogen ställer frågor som:

- Hur många barn sitter i ringen?
- Det är bara stora barn här. Vem är längst?

- Vem är äldst?
  - Varför är X äldst?
  - Hur många papper ska jag dela ut?
- Barnen säger åtta, då delar pedagogen ut åtta papper
- Vad hände nu? (Ett barn blir utan, vår anmärkning)
- Hon delar ut ett papper till och säger:
- Det var det nionde.
- Pedagogen delar ut pennor och frågar:
- Vem har längst penna? Kan det vara så att alla pennor är lika långa? Vilken är tjockast?
- Barnen har nu konstaterat att det är nio barn närvarande idag. Pedagogen säger:
- Det är nio barn här inne, kan ni skriva en nia på pappret? Ni kan ju göra nior. Om vi har nio barn och två fröknar, hur många blir det tillsammans?

Nu byter de aktivitet, de ska leka "Kims lek".

Först ska alla barn hämta varsin sak som finns i rummet utifrån pedagogens beskrivning vilket lyder som följer:

<b>Pedagogens beskrivning</b>	<b>Barnen hämtar följande saker:</b>
Något tungt	En kvadratisk plastburk fylld med pärlor
Något lätt	En flaska med lim
Något kort	Ett radergummi
Något som är så långt som möjligt,	En kvadratisk bricka av trä
Något riktigt mjukt	En teckning
En jättehård sak	En glasburk fylld med pärlor
En rund sak	En skål med pärlor
En sak som går på fyra ben.	En leksakshäst
En sak som går på två ben.	En leksaksriddare

När alla föremål är insamlade ligger de på en lång rad i mitten av ringen. Pedagogen pekar sedan på ett föremål åt gången och de barn som hämtat föremålet ska beskriva dess egenskaper. Barnen beskriver föremålen så som de ser ut och med den egenskap som pedagogen efterfrågade exempelvis rund, hård, mjuk och så vidare När barnet som hämtat brickan ska beskriva den säger han att den är lång.

- Ja det är den, man kan också säga något annat om den.

Barnet säger då:

- Den är bred. Ett annat barn säger att den är fyrkantig men det följer pedagogen inte upp.

När de kommer till hästen säger pedagogen.

- En häst på tre ben.

- Nej, protesterar barnen.

- Den har fyra ben.

Leken går sedan ut på att ett barn i taget ska vända sig om och blunda. Pedagogen plockar då bort ett föremål och sedan får man vända sig om igen och gissa vilket föremål som fattas. När leken närmar sig sitt slut hoppar ett av barnen upp och sätter sig på ett bord. Då säger pedagogen:

- Nu är du högt, nu får du vara lite lägre (hon lyfter sedan ner honom från bordet).

Pedagogen avslutar samlingen genom att läsa en bok. Hon sätter sig mot en vägg för att få ryggestöd och ber barnen sätta sig i en hästsko runt henne.

### *Måltiden*

När vi observerade måltidssituationen började ett av barnen räkna de som satt runt bordet.



– Om man räknar med fröken så är det mest tjejer (vid bordet, vår anmärkning).

Pedagogen svarar:

– Det är oftast mest tjejer här på förskolan.

När de ska äta frukt frågar pedagogen hur de ska dela frukterna så att de räcker till alla, hon låter barnen visa hur.

**P2:** I samlingen berättar ett av barnen att han hade kalas igår. Pedagogen frågar då om mormor och farmor var där. Barnet svarar:

– Ja, bägge.

– Jaha, var *båda* där? frågar pedagogen

Längre fram i samlingen ska de sjunga en sång om myran. Ett barn berättar att han har sett en myrstack:

– Den var så här stor! (samtigitt som han måttar på magen).

Pedagogen svarar:

– Ja, så *höga* kan de bli.

**P3:** Pedagogen hade just den här dagen fler barn i gruppen då en pedagog var på utbildning.

Pedagogen säger:

– Idag är det en helt vanlig dag, bara att det är fler barn här.

Ett barn säger:

– Det är elva. En mindre.

– En mindre än vad? frågar pedagogen.

– En mindre än tolv.

– En mindre än tolv, ja. (hon visar det med hjälp av fingrarna).

Samlingen fortsätter med att ett av barnen får dra på almanackan.

– Vad kommer efter tjuogoett? frågar pedagogen.

– Tjugotvå, svarar barnet.

– Bra, då kan du läsa vad det står.

– Onsdag den tjuogoandra april.

Samlingen fokuserar sedan på språkutveckling, där barnen får berätta vilket ljud som finns sist i olika föremål som pedagogen har tagit fram.

#### **P4: Samling**

Det är ca tolv barn i gruppen och två pedagoger. De sitter i en ring på golvet och varje barn har varsin dyna att sitta på. Pedagogen som håller samlingen sitter på en låg pall.

Efter en kort genomgång där man går igenom vilka barn som är närvarande ska man nu leka "Kims lek". Läraren har tagit en bricka där hon lagt upp följande föremål:

En apelsin, en liten blå pusselbit, en elefant, en blå tråkloss, en gul krita, en tesked, ett radergummi, en blå sax, en röd nalle, en grön legobit (Duplo), en liten pärla

Pedagogen säger:

– En i taget ska vända sig om och blunda. Sedan när jag har plockat undan en sak på brickan då får man vända sig om igen och gissa vilket föremål som fattas.

– Nu är det många saker på den här brickan nu tar jag bort den allra minsta saken (den lilla pärlan).

Nu får det första barnet i ringen vända sig om. Pedagogen plockar bort ett föremål och frågar:

– Vad är det nu som fattas här?

Barnet får en ledtråd.

– Det var runt i formen nästan som en boll, eller det är som en boll. Läraren säger återigen:

– Det var runt i formen som en boll och orange i färgen.

Vidare nytt barn nytt föremål, pedagogen frågar:

– Vill du ha mer ledtrådar?

– Det är runt i formen på ena sidan och kantigt på den andra sidan.

Vissa barn tyckte att det var svårt och fick därför en andra chans.

– X vill du också ha en andra chans?

Leken avslutas och pedagogen säger:

– Nu tar ni kuddarna och sätter er på dem igen. Det ska fortfarande vara en cirkel. Ta kuddarna och forma en cirkel.

Då klassen snart ska åka på bondgårdsutflykt sjunger de en liten sång om katten.

Ett av barnen blir så ivrigt och säger:

– Jag kan andra versen. Får jag sjunga den?

Då svarar pedagogen:

– Du kan få sjunga tredje versen sedan.

**P5:** Lektionen handlar om mätning. Pedagogen inleder lektionen med att ta fram en tumstock och frågar eleverna vad det är för något och vad man använder den till. En elev tror att man har den för att väga. Pedagogen säger:

– När man väger ska man ta reda på hur tungt någonting är, när du ska veta hur mycket något väger, hur många kilo något väger. Då får man använda en våg. Den här använder man när man mäter.

Hon ställer frågor som:

– När är det viktigt att mäta? När behöver man mäta? Har du sett mamma och pappa mäta någon gång? Vad händer om man mäter fel?

Pedagogen pratar om hur man mätte förr i tiden. Hon beskriver bakgrunden till begreppen tum, fot och aln. Sedan fortsätter hon att prata om meter och centimeter.

– Hur förkortar man meter?

– M, svarar fler av barnen.

– Visst, men hur säger man 1m?

Hon tar lite senare fram en 30 centimeterslinjal och frågar hur lång den är. Hon får svar från barnen och ställer återigen frågan om hur det förkortas. Hon drar sedan ett streck på tavlan och frågar en av eleverna om han/hon kan komma fram och mäta sträckan. Eleven säger att den är sjutton.

– Sjutton vaddå? Meter? Kilo? Eller vad? frågar pedagogen.

– Centimeter, svarar eleven.

Syftet med nästa arbetsmoment är att eleverna ska jämföra saker som har olika längd. Läraren ställer frågan:

– Är det någonting på er själva som är lika långa?

Barnen kommer med fler förslag såsom armar, öron, fötter och ben. Läraren säger:

– Ja, allt vi har två av är förhoppningsvis lika långa.

Nu delar läraren ut en stencil med bilder som föreställer brädor i olika längder från 2 cm till 10 cm. Barnen klipper ut och färglägger brädorna. Läraren ber eleverna sortera brädorna efter

storlek. Hon frågar även om eleverna kan, med hjälp av ögonmättet hitta brädan som är 5 cm.  
Hon fortsätter:  
– Gissa och kolla sedan.

Därefter får eleverna gå ut två och två och hämta föremål som ska vara lika långa som deras hand, fot, öra och arm.

## 6.6 Resultatsammanfattning

Utifrån vårt resultat har vi valt att göra en sammanfattning i tabellform för att man som läsare enkelt ska kunna koppla intervjuresultat med observationsresultat. På detta sätt kan man se om pedagogerna och lärarna kan sätta ord på vad de själva gör, men även om de faktiskt gör det de säger att de gör. Det som är viktigt att tänka på här är att våra observationer pågick under så pass kort tid så att det inte går att dra några slutsatser om pedagogernas och lärarnas agerande. Denna sammanfattning ligger även till grund för vår diskussion.

<b>Vad säger pedagogerna och lärarna att de gör? (Baserat på intervjuerna)</b>	<b>Vad gör pedagogerna och lärarna? (Baserat på observationerna)</b>
<p>P1: "Lägger ihop och drar utifrån intresse."</p> <p>Sätter ord på företeelser och händelser.</p> <p>Använder sig av begrepp</p>	<p>Frågar hur många barn det är i samlingsen. Frågar hur många papper som ska delas ut.</p> <p>"Nu är du högt, nu får du vara lite lägre."</p> <p>"Vem är längst?" "Vem är äldst?" Beskrivningar av alla föremål i "Kims lek".</p>
<p>P2: Talar om matematiken i vid bemärkelse, t.ex. att man pratar matematik i samlingsen och vid måltiden. "Man har det tänket med sig hela tiden."</p>	<p>Räknar och konkretiserar med hjälp av fingrarna. Utgår från barnens erfarenheter och upplevelser.</p>
<p>P3: Arbetar med siffror och tal.</p> <p>Använder konkret material och synliggör begrepp.</p> <p>Väver in matematiken i leken.</p>	<p>"Vad kommer efter tjuogoett?"</p> <p>Vid samlingsen säger ett av barnen: "Det är en mindre." P3: "En mindre än vad?" Barnet: "En mindre än tolv." P3: "En mindre än tolv ja." (Visar med hjälp av fingrarna.)</p> <p>Använder konkret material. Vid detta tillfälle ligger dock fokus på svenska.</p> <p>Barnen hade fri lek under vårt intervjutillfälle med pedagogen.</p>
<p>P4: Håller sig till vad läroplanen säger.</p> <p>Värnar om leken.</p>	<p>Pratar om antal. Lyfter begrepp som <i>många</i>, <i>minsta</i>, <i>cirkel</i> och <i>rund</i>.</p> <p>Lek i samlingsen.</p>
<p>P5: "Pratar matematik och har mycket genomgångar."</p> <p>Arbetar mycket konkret och praktiskt.</p> <p>Ser till att alla förstår orden.</p>	<p>Halva lektionen var genomgång. "Vad händer om man mäter fel?"</p> <p>Använder konkret material och frågar om dess användning. Sorterar "brädor" efter storlek. Eleverna får gå ut och hämta föremål som är lika långa som öra, arm, hand och fot.</p> <p>Beskriver bakgrunden till begrepp som meter, centimeter, aln, fot och tum.</p>

## 7. Diskussion

I detta avsnitt diskuterar vi resultatet kopplat till teoretisk anknytning och tidigare forskning som vi presenterat. Vi har även en sammanfattande diskussion där vi mer kortfattat lyfter fram svaren på våra frågeställningar.

### 7.1 Diskussion av resultat

#### 7.1.1 Språkets roll för barns begreppsbyggnad

Enligt resultatet från våra observationer kan vi konstatera att samtliga pedagoger och lärare anser att deras språkval påverkar barnens matematiska utveckling. Trots deras medvetenhet om detta märkte vi hur de ibland använde alternativa ord och här följer några exempel:

– Vill du ha mer ledtrådar?

Här använder pedagogen ordet *mer* istället för *fler*.

– Det är oftast mest tjejer här på förskolan.

Här använder pedagogen ordet *mest* istället för *flest*.

– Gissa och kolla sedan.

Här använde läraren *kolla* istället för *kontrollera* eller *mät*.

I det sista exemplet är det intressant att belysa att läraren efter intervjun istället konsekvent använde ordet *mät* istället för *kolla*. Har det att göra med att hon då var medveten om vad vi observerade? Det svaret kan vi endast spekulera i men vi tror att så är fallet. Høines (2008) menar att kan det ibland vara bra att förenkla språket genom att byta ut ord som eleverna kan uppleva som svåra. Det viktiga är att barnen förstår vad det handlar om och kan förklara innebörden av det man talar om. Pedagog 4 uttryckte istället att man som pedagog inte ska minska ner på den språkliga biten, utan det som barnen inte förstår bör man stället förklara.

De intervjuade pedagogerna och lärarna menar att man bör använda sig av korrekta termer och uttryck i den mån det går. De betonade även att det var viktigt att utgå från barnen. Pedagog 3 och pedagog 4 uttryckte även i intervjun att man måste tydliggöra och förklara de begrepp man använder sig av. Detta kan man koppla till det Malmer (i Berggren & Lindroth, 2004) säger, att man som pedagog ska använda sig av korrekta termer, men om barnet inte förstår så måste man utveckla och förklara. Pedagog 3 betonade dock att hennes språkval inte hade betydelse för barnens lust att lära, vilket också är viktigt att poängtera. Vi tror att om en elev har svagt intresse för matematik och man som lärare använder sig av ett språk som ligger långt ifrån eleven, fyllt med matematiska termer och begrepp, kan detta leda till att elevens intresse blir ännu svagare. Men, det kan likaväl få motsatt effekt: att de nya orden väcker ett intresse och en nyfikenhet hos eleven.

Det är väldigt viktigt att eleverna får förståelse för vad de matematiska begreppen och termerna står för. Precis som Lindström (2000) skrev så är det inte speciellt lustfyllt när någon hela tiden påpekar att man inte uttrycker sig på ett korrekt sätt (I Berggren & Lindroth, 2004). Vår inställning till detta är att man inte heller vill gå genom livet och *tro* att man uttrycker sig rätt om det visar sig att så inte var fallet och inget har påvisat detta för en. Man bör inte som lärare korrigeras elevernas språk i allt för stor utsträckning, men man bör introducera begreppen för eleverna så att de tillslut blir en naturlig del av deras ordförråd.

Pedagog 5 anser att det är viktigt att man som lärare ser till att alla elever förstår innebörden i begreppen. I observationen såg vi exempel på detta när de talade om måttenheter. Hon förklarade bakgrunden till vårt måttssystem och dess olika användningsområden och tog upp begrepp som meter, centimeter, aln, fot och tum. Läraren ställde kontinuerligt frågor till eleverna för att kontrollera att hon "hade alla med sig". En av frågorna hon ställde var "Vad händer om man mäter fel?". Som pedagog måste man vara försiktig när man ställer sådana frågor. Det kan leda till att eleverna får en känsla av att de måste prestera något som är "rätt" utifrån pedagogens synvinkel och kan därmed leda till osäkerhet inför uppgiften.

### **7.1.2 Det matematiska språket**

Pedagog 5 har i sin undervisning valt att skilja på det vardagliga språket och på "mattespråket", vilket hon även pratar mycket med barnen om. Høines (2006) betonar faran med två begreppsvärldar. Hon anser att skolmatematiken måste utgå från barnets begreppsvärld. Vi anser i likhet med Høines att det kan skapa förvirring hos eleverna när man väljer att starkt skilja på det matematiska språket och det vardagliga språket. Trots att det finns matematiska ord och begrepp så ingår de ändå i det svenska språket.

Under uppnåendemålen i Lpo94 (Skolverket, 2006) kan man läsa att eleverna ska behärska det svenska språket och kunna uttrycka sina tankar och idéer så väl muntligt som skriftligt. De ska även behärska ett matematiskt tänkande och kunna använda sig av det i vardagslivet. Detta visar på att språket är ett avgörande redskap för att formulera de tankar man utvecklar i en läroprocess. Även Vygotskij och socialkonstruktivismen betonar språkets betydelse för konstruering av kunskap (Imsen, 2000, Barlebo Wenneberg, 2001). Pedagog 5 påpekade i intervjun att det är väldigt viktigt att prata matematik. Hon betonar vikten av genomgångar och att eleverna får träna på att förklara sina tankar. I detta arbete delar hon gärna in eleverna i mindre grupper. Hon tycker att det är viktigt att arbeta mycket med olika ord och begrepp inom matematiken. Det kan vara svårt att förklara hur man tänker och därför menar hon att detta är något som eleverna måste få träna på.

Under våra observationer såg vi tydligt att alla pedagoger och lärare lyfte fram matematiken med hjälp av språket, vilket vi tolkar som att de är medvetna om vikten av språkets betydelse. Pedagog 1 berättade även om att hon i sitt arbete sätter ord på händelser och företeelser. Vi såg i observationen att hon stimulerar barnens språkutveckling genom att med hjälp av sitt eget språk utmana barnens redan kända uttryck. Hon tar även till vara på vardagliga händelser och använder matematiska begrepp för att synliggöra för barnet vad som sker. Ett exempel är då hon istället för en "vanlig tillsägelse" använder språket i en beskrivande form då hon säger till en pojke som har hoppat upp på ett bord: "– Nu är du högt, nu får du vara lite lägre". Høines (2006) poängterar att pedagogen ska inspirera barnen till vidare begreppsutveckling. Det är viktigt att lyssna till barnen så att man därifrån bygger vidare på deras erfarenheter utifrån den verklighet de befinner sig i. Hon menar därför att våra kunskaper om barnen är våra viktigaste kunskaper.

### **7.1.3 Konkretisering**

Pedagog 3 beskriver hur hon tar hjälp av konkret material för att ge barnen en möjlighet att få en fördjupad förståelse för de aktuella begrepp och termer som man arbetar med. Detta var något som inte var synligt i observationen, utan något som hon uttryckte i intervjun. Malmer (1999) anser också att det är bra för barnens tankegångar att arbeta med konkret material. Hon menar att barnen då ser samband och får en annan förståelse än om de istället enbart skulle få en verbal förklaring. Även Löwing & Kilborn (2002) menar att användandet av konkret material underlättar en språklig förståelse för det aktuella undervisningsstoffet. Pedagog 5

anser att det är viktigt att arbeta mycket konkret och praktiskt. Detta såg vi tydligt i observationen. Syftet med lektionen hon hade var att eleverna skulle lära sig att uppskatta längd. Eleverna fick i uppgift att gå ut i skogen och hämta föremål vars längd motsvarar deras kroppsdelar: öra, arm, hand och fot. Detta anser vi vara ett mycket konkret sätt att arbeta på. Det stimulerar flera sinnen, vilket Malmer (i Gottberg & Rundgren, 2006) anser vara mycket viktigt. Undervisningen utgår dessutom på detta sätt från varje enskild individ. Pedagog 1 och pedagog 4 lyfter genom leken upp de matematiska begreppen hos de yngre barnen. De pratar bland annat om former, färger, storlek och vikt. Genom att använda konkret material förstärker de begreppen ytterligare hos barnen. Pedagog 1 låter dessutom barnen upptäcka egenskaperna hos föremålen genom att de själva får hämta dem och känna på dem. Löwing & Kilborn (2002) stödjer ett laborativt arbetssätt då de menar att språk och konkretisering är starkt sammankopplade och att det är med hjälp av språket som vi konstruerar ny kunskap. Det är viktigt att man knyter an till elevernas tidigare erfarenheter i arbetet och det gör pedagogerna just vid detta tillfälle genom att använda föremål som eleverna känner igen och kan knyta an till. Även Gudrun Malmer (upptagen i Gottberg & Rundgren, 2006) menar att konkretiseringen är viktig och hon betonar vikten av att barnen får chans att uppleva begreppen med flera av sina sinnen. Hon talar om att det är viktigt att läraren presenterar ett rikt språk genom att läsa och samtala med barnen. Pedagog 1 befäster just på detta vis språkets betydelse till matematiken genom att avsluta samlingen med matematiskt innehåll genom att läsa en saga. Efter sagan lyfter hon frågor och samtalar en stund med barnen om bokens innehåll. Samtalet höjer språkträningen ytterligare en nivå.

#### **7.1.4 Införande av matematiska begrepp**

Pedagog 5 uttryckte i intervjun att det handlar om att få in begreppen så tidigt som möjligt, för att underlätta den vidare utvecklingen. Det handlar om att ha tilltro till elevens förmåga. Det innebär däremot inte att eleverna själva måste uttrycka sig med ett adekvat matematiskt språk, men att vi som lärare bygger vidare på deras språkliga kunskaper och visar vägen. Myndigheten för skolutveckling (2008) betonar också vikten av att eleverna får höra den korrekta benämningen på matematiska begrepp. De anser i likhet med pedagog 5 att det till slut blir en naturlig del av elevernas aktiva ordförråd.

Pedagog 1 uttryckte i intervjun att de i verksamheten ”lägger ihop och drar ifrån utifrån intresse”. Något som är intressant att fundera över är hennes val av språk i detta uttalande. Pedagogen säger vidare i intervjun att hon i verksamheten lägger stor vikt vid begreppsbildningen och hon tror att det har betydelse vilket språk hon använder sig av. Att hon då inte använder sig av uttrycket ”addera och subtrahera” istället kan tyckas motsägelsefullt. Sedan kan man fråga sig vems intresse hon anser att de utgår ifrån. Ligger det i barnens egna intressen att addera och subtrahera till exempel papper eller pennor? Eller är det helt utifrån pedagogens intresse som man ägnar sig åt denna aktivitet?

Löwing & Kilborn (2002) skriver om lärarens uppdrag att vidareutveckla elevernas språk inom undervisningens ramar. Unenge (1999) menar att man i matematikundervisningen ska låta elevens eget språk få ta så stor plats som möjligt i undervisningen. Han anser att man som lärare ska införa så få nya termer som möjligt. Detta grundar han i att förståelsen måste komma i första hand, och verbaliseringen i andra hand. Vi tolkar detta som att Unenge sätter en tydlig gräns mellan språk och förståelse, i motsats till Vygotskij som anser att språket är ett redskap för förståelse (Imsen, 2000). Vi anser i likhet med Malmer (i Gottberg & Rundgren, 2006) att ett uteslutande av matematiska termer och begrepp begränsar istället för förklarar.

Löwing & Kilborn (2002) anser att man som lärare inte ska utesluta införandet av nya termer och begrepp men att man ska vara försiktig, speciellt vid införandet av termer som har två

betydelser, då det finns en risk att eleverna bygger upp två olika begreppsvärldar som de sedan har svårt att koppla ihop. Målet med matematikundervisningen är att eleverna ska skaffa sig sådana kunskaper att de klarar av att fatta välgrundade beslut i vardagen, men detta kommer i skymundan om de inte vet att den matematik de lär sig i skolan är gångbar i verkligheten. Malmer (1993, 1999) är, till skillnad från Unenge, av tron att man så tidigt som möjligt ska benämna begreppen vid deras rätta namn. Hon skriver att det är lika enkelt för barnen att lära sig de korrekta termerna som det är att lära in ett så kallat substitutord. Även Löwing (2008) menar att ju yngre barnen är, desto enklare är det för dem att lära in ny terminologi.

## 7.2 Sammanfattande diskussion

När vi tänker tillbaka på hur våra tankar och samtal utspelade sig i början av arbetet med denna uppsats så inser vi att vi har fått en hel del erfarenheter med oss genom arbetets gång. De svar vi fick genom intervjuerna talar om vad pedagogerna anser att ett matematiskt språk representerar för dem. Det var tydligt att samtliga pedagoger och lärare arbetade med matematiska termer och begrepp men enligt vår tolkning så sker det på olika nivåer av medvetenhet. Vi grundar det dels på hur respondenten svarade på frågorna samt på vilket sätt de interagerade med barnen.

Många av pedagogerna och lärarna samt den litteratur vi läst tar upp begrepp som en viktig del i att bygga upp en grundläggande förståelse för matematik. Pedagogerna som arbetar i förskolan och förskoleklassen talar om att lyfta fram matematiken i de vardagliga händelserna i verksamheten. De pratar också om att "ta tillfällena i flykt", vilket innebär att det gäller att ta till vara på de situationer som skapas helt naturligt genom de frågor som barnen ställer eller något de berättar. Om man inte är medveten i dessa situationer så passerar de kanske helt omärkt förbi och leder inte till vidare frågeställningar och utmaningar för barnen. Läraren som arbetade i skolan menar att hon tycker att det är väldigt viktigt att "prata matte" med eleverna. Hon vill ha små grupper med mycket genomgångar där man arbetar med begrepp och där eleverna tränar på att förklara muntligt *hur* de löser matematiska problem. Det är något vi har saknat från vår egen skolgång.

När det gäller vår frågeställning om vad användningen av det matematiska språket har för betydelse för barnens grundläggande matematiska förståelse så är den här frågan den vi hade mest föreställningar, funderingar och tankar kring på förhand. Vi hade ju vissa föreställningar om hur pedagoger och lärare kan arbeta med matematik och hur de kommunicerar den med barnen, dessa uppfattningar är främst skapade genom erfarenheter från litteratur samt VFU. Vi förstod i startfasen av arbetet att det språk som pedagoger och lärare använder tillsammans med barnen när de kommunicerar matematik är viktigt för barnens och elevernas matematiska utveckling, men vi visste inte hur stor betydelse det har. Redan i förskolan bygger de flesta barnen upp sin grundläggande förståelse för matematik och det är viktigt att man då utgår från barnen och samtidigt hjälper dem vidare. Mycket av den litteratur vi har läst betonar att matematik är ett ämne som kräver kunskap om flera termer och begrepp. Vi anser därför att det är viktigt att man så tidigt som möjligt arbetar med dessa. Med hjälp av ett adekvat språk får eleverna lättare att uttrycka sig och på så sätt kan de enklare delta i gruppdiskussioner och utbyta tankestrategier med varandra. Det är viktigt att kunna förklara hur man har tänkt när man har löst en uppgift eller ett matematiskt problem.

Arbetet har gett oss en djupare förståelse för vikten av vårt språkval, både matematiskt och generellt. Det är ett stort ansvar och en mycket viktig uppgift vi har som lärare och pedagoger



att stimulera och leda vägen för en fortsatt progression av barnens matematiska utveckling. I vårt fall, om vi utgår från vår egen kommande yrkesroll så kommer vår studie att ha en stor betydelse då vi har tillägnat oss en mängd erfarenheter och kunskaper som vi kan ha stor nytta av.

### **7.3 Förslag till vidare forskning**

Det finns mycket forskning inom området vi studerat men den kommer ju att fortskrida och vidareutvecklas. Det är ett stort fält som kan studeras ur många olika aspekter. Trots att det redan finns forskning inom området skulle vi gärna se ytterligare forskning inom språkets roll i läromedel och skrivna prov. Vi är även intresserade av ytterligare forskning kring språkets roll inom matematiken för elever med annat modersmål än svenska.

## 8. Referenser

Barlebo, Wenneberg, S. (2001). *Socialkonstruktivism – positioner, problem och perspektiv*. Malmö: Liber AB.

Berggren, P & Lindroth, M. (2004). *Positiv matematik. Lustfyllt lärande för alla*. Värnamo: Fälth & Hässler.

Björkman, K. (2004). Matematik i förskolan – en demokratifråga. *Förskolan*. 2004(7), 28-29.

Björkqvist, O. (1994). *Assessment in mathematics from a social constructivist viewpoint*. Helsinki: University of Helsinki, Department of teacher education.

Björkqvist, O. (1993). Social konstruktivism som grund för matematikundervisning. *Nordisk matematikdidaktik*, 1993(1), 8-17.

Doverborg, E & Pramling Samuelsson, I. (2007). *Förskolebarn i matematikens värld*. Stockholm: Liber AB.

Doverborg, E & Pramling Samuelsson, I. (1995). *Mångfaldens pedagogiska möjligheter*. Stockholm: Liber AB.

Engström, A. (1998b). ”Konstruktivismen – några reflektioner”, ur Arne, Engström (Red.), *Matematik och reflektion*. Lund: Studentlitteratur.

Ernest, P. (1998). ”Vad är konstruktivism?” (J. Retzlaff, övers.), ur Arne, Engström (Red.), *Matematik och reflektion*. Lund: Studentlitteratur.

Esaiasson, P, m.fl. (2007). *Metodpraktikan: Konsten att studera samhälle, individ och marknad*. 3:e uppl. Stockholm: Nordstedts juridik.

Furness, A. (1998). *Vägar till matematiken*. Värnamo: Ekelunds förlag AB.

Gottberg J., Rundgren H. (2006). *Alla talar om matte redan i förskolan*. IR. Åberg L. (Red.) Kristianstad: Kristianstads Boktryckeri AB.

Imsen, G. (2000). *Elevens värld. Introduktion till pedagogisk psykologi*. Svenska utgåvan. Lund: Studentlitteratur.

Jaworski, B. (1998). ”Att undervisa i matematik: ett social-konstruktivistiskt perspektiv” (J. Rydin, övers.), ur Arne, Engström (Red.), *Matematik och reflektion*. Lund: Studentlitteratur.

Høines Johansen, M.(2008). *Matematik som språk*. Malmö: Liber AB.

Kronqvist, K-Å & Malmer, G. (1993). *Räkna med barn*. Ekelunds Förlag AB.

Löwing, M. (2008). *Grundläggande aritmetik. Matematikdidaktik för lärare*. Lund: Studentlitteratur.

- Löwing, M. (2004). *Matematikundervisningens konkreta gestaltning. En studie av kommunikationen lärare – elev och matematiklektionens didaktiska ramar*. Göteborg: Kompendiet.
- Löwing, M & Kilborn, W. (2002). *Baskunskaper i matematik för skola, hem och samhälle*. Lund: Studentlitteratur.
- Malmer, G. (1999). *Bra matematik för alla Nödvändig för elever med inlärningssvårigheter*. Lund: Studentlitteratur
- Malmer, G. (1990). *Kreativ matematik*. Solna: Ekelunds förlag AB.
- Myndigheten för skolutveckling (2008) *Mer än matematik - om språkliga dimensioner i matematikuppgifter*, Stockholm: Liber distribution.
- Nationalencyklopedin "begrepp" Hämtad den 11 maj 2009 från <http://www.ne.se.ezproxy.ub.gu.se/lang/begrepp>. 2009-05-11
- Olsson, I. & Forsbäck, M. (2008). *Alla kan lära sig matematik*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Research Methods Knowledge Base. William M.K. Trochim. *Positivism*. Hämtad den 9 juni 2009 från <http://www.socialresearchmethods.net/kb/positivism.php>
- Skolverket (2009) *Kursplan med kommentarer till mål som eleverna lägst ska ha uppnått i slutet av det tredje skolåret i ämnena matematik, svenska och svenska som andraspråk*. Stockholm: Edita Västra Aros tryck.
- Skolverket (2006) *Läroplan för förskolan (Lpfö98)*. Hämtad den 14 april 2009 från <http://www.skolverket.se/publikationer?id=1067>
- Skolverket (2006) *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet*. Hämtad den 14 april 2009 från <http://www.skolverket.se/publikationer?id=1069>
- Solem Heiberg, I & Reikerås Lie, E. (2004). *Det matematiska barnet*. Stockholm: Natur och kultur.
- Stukát, S. (2005). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.
- Unenge, J. (1999). *Skolmatematiken i går, i dag och i morgon*. Stockholm: Natur och Kultur
- Wahlström & Widstrands matematiklexikon. (1991). Utarbetad av Jan Thompson under medverkan av Thomas Martinsson. Wahlström & Widstrand.