



Malmö högskola
Lärarytbildningen
Skolutveckling och ledarskap

Examensarbete
15 högskolepoäng

Grundläggande begrepp i matematik

Basic concepts in mathematics

Anna Pettersson
Heidi Rosensö

Specialpedagogisk påbyggnadsutbildning, 90hp

Slutseminarium 2008-05-30

Examinator: Lena Lang

Handledare: Elsa Foisack

Malmö högskola
Lärarytbtldningen
Skolutveckling och ledarskap
Specialpedagogisk påbyggnadsutbtldning
Vårterminen 2008

Abstrakt

Pettersson, Anna & Rosensö, Heidi (2008). Grundläggande begrepp i matematik. (Basic concept in mathematic) Skolutveckling och ledarskap, Specialpedagogisk påbyggnadsutbtldning, Lärarytbtldningen, Malmö högskola

Syftet med vår studie var att ta reda på vad olika pedagoger anser ska finnas med vid en registrering av barns och elevers tidiga matematiska utveckling. Målet för vår undersökning var att hitta begrepp som utgör grunden för den matematiska utvecklingen. Vi genomförde elva delvis strukturerade kvalitativa forskningsintervjuer, med utvalda respondenter med erfarenhet av barns/elevs matematiska utveckling från både förskola och skola. Vi gjorde även en begränsad undersökning av de kartläggningsmaterial som våra respondenter hade erfarenhet av. Våra frågeställningar resulterade i en sammanställning över de begrepp som respondenterna anser utgöra grunden för den matematiska utvecklingen och en insikt i betydelsen av kartläggning och behovet av ett kartläggningsmaterial för den tidiga matematiska utvecklingen.

Nyckelord: grundläggande begrepp, kartläggning, matematik, matematisk utveckling, registrering, specialpedagog,

Anna Pettersson
Heidi Rosensö

Handledare: Elsa Foisack
Examinator: Lena Lang

Förord

Vi vill först och främst tacka vår handledare, Elsa Foisack och de respondenter som ställt upp på våra intervjuer. Vi vill även tacka våra familjer och kollegor som haft tålamod med att våra liv den sista tiden har varit inriktat på examensarbetet. Till sist tackar vi även de som tillhört vår basgrupp under utbildningens gång för den feedback vi fått och de som ingått i vår handledningsgrupp under examensarbetets gång.

Innehåll

1. Inledning	7
2. Problem och syfte	9
2.1 Problem	9
2.2 Syfte	9
2.2.1 Frågeställningar	9
3. Litteraturgenomgång	11
3.1 Begreppsförklaringar	12
3.2 Matematikämnets historia	15
3.2.1 Förskolans matematikhistoria	15
3.2.2 Grundskolans matematikhistoria	16
3.3 Tidigare forskning	19
3.4 Teori	25
4. Metod	29
4.1 Allmänt om metod	29
4.2 Metodval	30
4.3 Pilotstudie	31
4.4 Intervjufrågor	32
4.5 Undersökningsgruppen/urvalet	32
4.5.1 Presentation av respondenter	33
4.6 Genomförandet	34
4.7 Databearbetning	35
4.8 Tillförlitlighet	35
4.9 Etik	36
5. Resultat	39
5.1 Respondenternas uppfattning om grundläggande begrepp	39
5.2 Respondenternas erfarenhet av kartläggningsmaterial	42
5.2.1 Respondenternas synpunkter på för- och nackdelar med kartläggningsmaterial	44
5.2.2 Respondenternas reaktion på ordet registrering	45
5.3 Genomgång av kartläggningsmaterial	46

6. Analys	51
6.1 Respondenternas uppfattning om grundläggande begrepp i matematik	51
6.2 Respondenternas erfarenhet av kartläggningsmaterial	55
7. Sammanfattande diskussion	57
7.1 Det specialpedagogiska uppdraget kring matematisk utveckling	57
7.2 Det specialpedagogiska uppdraget kring kartläggningsmaterial	59
7.3 Ett specialpedagogiskt förhållningssätt till utveckling av grundläggande matematiska begrepp och kartläggning av dessa i förhållande till olika teorier.	61
8. Fortsatt forskning	65
Referenser	
Bilaga A: Intervjufrågor	

1 Inledning

Vi upplever genom våra kollegor, på våra arbetsplatser och i de debatter som pågår i samhället att det finns en efterfrågan av tidiga kartläggningar av barnens utveckling och lärande i förskola och skola. Mycket görs och har gjorts inom språkutvecklingen och läs- och skrivinläringen men vi upplever att det finns brister i kartläggningen av matematiken. I olika debatter både i och utanför skolan framgår det också att det finns stora brister i elevers matematiska kunskaper. Det talas också om ett kunskapsglapp som gör att många studenter har svårt för att klara av matematiken på högskolenivå. Ämnet kartläggning aktualiseras ytterligare då regeringen från och med höstterminen 2008 har beslutat att alla elever ska kunna få skriftliga kunskapsbedömningar från och med skolår ett. De individuella utvecklingsplaner som blev obligatoriska i grundskolan år 2006 (Skolverket 2005), ställer redan krav på en grundlig pedagogisk bedömning av elevernas utveckling. År 2008 startar en ny speciallärarutbildning med huvudinriktning på specialpedagogiska insatser på individnivå inom ämnet matematik. Våra egna erfarenheter säger oss också att det tar lång tid för nya forskningsrön kring lärande och inläring att komma ut ”på fältet”, något som den senaste forskningen inom detta område bekräftar. Allt detta gör att vi har börjat fundera kring vad som egentligen utgör själva grunden för den matematiska utvecklingen och hur man på ett bra sätt skulle kunna följa denna utveckling. Det specialpedagogiska uppdraget består dels av insatser på individnivå, men även det proaktiva arbetet med handledning av personal ser vi som en mycket viktig del i vårt kommande arbete. För att kunna arbeta proaktivt i ett diagnostiskt arbetssätt, där analys och diskussion kring barnens utveckling är dagligt närvarande, krävs både ämneskunskaper och analysförmåga. Vi skall som specialpedagoger vara en tillgång i detta arbete och behjälplig vid upprättande av eventuella åtgärdsprogram, som ska bygga på omfattande kartläggningar, observationer, undervisningssituationer och ev. diagnoser. Vi vill i vårt examensarbete titta närmre på den tidiga matematiska utvecklingen genom att undersöka begrepp som våra respondenter anser vara grundläggande för denna utveckling. Genom detta arbete hoppas vi bli bättre rustade att utföra vårt specialpedagogiska uppdrag i ämnet matematik.

2 Problem och syfte

För att vi i vår nya profession, som specialpedagoger, ska kunna utföra kartläggningar i barn/elevs utveckling måste vi även ha kunskap om den matematiska utvecklingen. Vi utgår från att det finns grundläggande begrepp som är viktiga i barns/elevs matematiska utveckling. Utifrån denna tanke har vi formulerat vårt examensarbets syfte och frågeställning. Vi vill också undersöka vilken erfarenhet våra utvalda respondenter har av kartläggningsmaterial i matematik.

2.1 Problem

I vårt examensarbete vill vi inrikta oss på att försöka hitta matematiska begrepp som enligt våra respondenter utgör grunden för barns/elevs matematiska utveckling. Vi vill undersöka vad olika pedagoger med erfarenhet av barns matematiska utveckling anser ska finnas med vid en registrering av denna utveckling och även varför de tycker att detta bör finnas med. Vi utgår från ett antagande att det finns en begränsad mängd grundläggande begrepp som går att registrera vid en kartläggning av den tidiga matematiska utvecklingen. Genom intervjuer, analyser och litteraturstudier avser vi att frilägga respondenternas uppfattning om vilka dessa grundläggande begrepp är.

2.2 Syfte

Syftet med vår studie är att ta reda på vad olika respondenter anser utgör grunden för en matematisk utveckling. Målet för vår undersökning är att hitta de begrepp som utgör grunden för den tidiga matematiska utvecklingen.

2.2.1 Frågeställningar

I vårt arbete utgår vi ifrån följande frågeställningar

Vilka begrepp anser respondenterna i studien utgör grunden för en matematisk utveckling?

Vilka erfarenheter har respondenterna i studien av kartläggning i matematik?

3 Litteraturgenomgång

Vi valde att fördjupa oss i litteratur som ger oss grundläggande kunskaper om matematik, matematikämnets grunder och begreppsutveckling hos barn. Här väljer vi även att förtydliga vissa begrepp som vi använder oss av i arbetet för att ge en bättre möjlighet att förstå och tolka våra resultat. I detta ämne har vi valt litteratur skriven av Skolmyndigheten för skolutveckling, som fördjupar sig i läroplanens text och beskriver vad ett baskunnande i matematik är och gör en tillbakablick i matematikens historik. I vårt urval ingår även litteratur som inriktar sig på matematik i tidig ålder, litteratur skriven av bl a Ann Ahlberg och Karl-Åke Kronqvist. Elisabeth Doverborg har tillsammans med Inger Pramling Samuelsson skrivit om förskolebarns möte med matematikens värld, även denna litteratur fann vi relevant för vår undersökning. I ett pilotprojekt som Doverborg skrivit tillsammans med Göran Emanuelsson upptäckte vi att de grundar mycket av sitt arbete på Bishops teorier, vars aktivitetsområden vi beskriver närmare under teoridelen. Vi fann Bishops teori, om aktivitetsområden i förhållande till grundläggande begrepp i matematik, intressant för vår sammanfattning av undersökningen. Ebbe Mölleheds doktorsavhandling kring sambandet mellan matematiskt tänkande och kognitiv förmåga finner vi också intressant för vår studie. I detta samband tar vi också del av Elsa Foisacks doktorsavhandling. Vi har också använt oss av litteratur skriven av Dagmar Neuman, som har doktorerat på barns tankar om tal, språkets betydelse för lärande och forskning kring barns utveckling av grundläggande matematik. Elin Kirsti Lie Reikerås och Ida Heiberg Solems tankar kring hur vi pedagoger kan lära oss en del om barnet begreppsförståelse genom att avläsa barnets handlingar presenterar vi också. Gudrun Malmers syn på barns matematiska lärande och utveckling har vi också använt oss av i vår studie. Ann-Louise Ljungblads tankar kring barns matematiska tänkande och hennes analyschema att använda sig av från förskoleåldern och upp genom grundskolan och Ingemars Holgerssons forskning kring matematikundervisning är också något vi funnit användbart i vårt examensarbete.

Det var under teoridelen svårt att begränsa oss till enbart en teori då begreppsutveckling överlag är ett stort område. Eftersom det i vår grupp av respondenter ingår personer med olika utbildningar, verksamhetsfält och bakgrunder, anser vi det viktigt att presentera olika teorier som berör barns matematiska utveckling. Vi fann flera teorier som vi ser som viktiga i de

tankar om barns utveckling som detta arbete innehåller. Förutom, Bishop som nämnde ovan, har vi valt att presentera Piagets teori om begreppsutveckling, även om vi vet att hans teori har fått stå tillbaka en del och varit omdiskuterad. Vi presenterar även Vygotskijs teori om den proximala utvecklingszonen, som avser det fält där utveckling sker för barnet i en dialog med en vuxen, och Sterns teori om att utvecklingen är en process av ömsesidiga relationer. Dessa teorier anser vi viktiga för våra tankar kring bemötande av barn/elever och dialogen med barn/elever i vår kommande roll som specialpedagoger där vi ska handleda till goda lärandemiljöer. Montessoris teori ser vi också som viktig att ta upp eftersom vi intervjuat respondenter inom den verksamheten.

3.1 Begreppsförklaringar

För att läsaren ska kunna förstå och tolka våra resultat har vi valt att förtydliga följande begrepp: grundläggande begrepp, individuell utvecklingsplan, kartläggning, kognition, proaktivt arbete, registrering, utveckling och åtgärdsprogram.

Grundläggande begrepp

Det finns ingen enkel förklaring på detta ord. Vi måste dela upp det i smådelar för att kunna förklara vad vi menar med grundläggande begrepp. Ordet grund inom arkitekturen översätts med "Grund, *husgrund*, den del av en byggnad som står mot markytan" (Wikipedia, den fria encyklopedin, Internet, 2008-05-15), och även som ett "bärande underlag för en byggnad" (Nationalencyklopedin, 1992) Vidare ordet begrepp, "Ett föremål som uppfyller ett antal *begreppskännetecken* sägs äga det *begrepps innehåll* som krävs för att falla under ett visst begrepp. Begreppets *begreppsomfång* sägs omfatta dessa föremål och det att "ringa in" ett begrepp kallas *begreppsbestämning*" (Wikipedia, den fria encyklopedin, Internet, 2008-05-15). "En tanke eller föreställning som omfattar (representerar) viss typ av företeelse(r), som därigenom utgör en kategori; för att något ska begripas krävs det att vi bildar begrepp om det" (Egidius, 2002). Fritt översatt av oss måste grunden, underlaget, som man bygger på, vara stabilt för att utveckla en begrepps bildning för att kunna förstå en företeelse. När vi nämner grundläggande begrepp i matematik är det för oss de begrepp du behöver ha som grund för att utvecklas i matematik.

Individuell utvecklingsplan

Varje elev i grundskolan ska ha en individuell utvecklingsplan. Utvecklingsplanen ska vara framåtsyftande och utgöra ett aktivt verktyg i elevens lärandeprocess och den ska utgå från elevens förmågor, intressen och starka sidor. Läraren ansvarar för att utvecklingsplanen tas fram tillsammans med eleven och föräldrarna. Vid utvecklingssamtalet ska läraren i den individuella utvecklingsplanen skriftligen sammanfatta vad som behövs på kort och lång sikt för att eleven ska kunna nå så långt som möjligt utifrån sina förutsättningar. Utvecklingsplanen kan även innehålla överenskommelser mellan lärare, elev och föräldrar.

Planen följs upp med jämna mellanrum och utvärderas och revideras vid nästa utvecklingssamtal. Syftet med individuella utvecklingsplaner är att de ska stärka uppföljningen för den enskilda eleven i skolan och bidra till att fler utvecklas i riktning mot de nationella målen. Den ska ge eleven ökat inflytande och ansvar över sitt lärande. Den ska konkret beskriva vilka insatser skolan ska göra för att eleven ska utvecklas i riktning mot skolans mål. Den individuella utvecklingsplanen skapar också kontinuitet för eleven vid byten av exempelvis lärare eller skola. (Skolverkets hemsida, www.skolverket.se. 20080607)

Kartläggning

Ordet kartläggning betyder systematisk utforskning (Nationalencyklopedins Ordbok, 2003) Skolverket (2003) menar att en pedagogisk kartläggning är en beskrivning av hela barnets/elevens pedagogiska miljö. När man pratar om kartläggningar i pedagogiska sammanhang menas att man gör konkreta beskrivningar av hur ett barn gör/är i olika situationer. Det man strävar efter vid en pedagogisk kartläggning är att ta reda på hur barnet fungerar i förhållande till de krav och förväntningar som finns i barnets miljö. En kartläggning kan göras inom olika begränsade områden och utifrån olika perspektiv, beroende på vem som gör kartläggningen och vad man avser att beskriva. Man kan t.ex. kartlägga barnets motoriska utveckling utifrån en pedagogs synsätt med avsikten att beskriva utvecklingen i förhållande till jämnåriga. Man kan även kartlägga barnets motoriska utveckling utifrån en sjukgymnasts synsätt med avsikten att beskriva användandet av en förmåga i samband med en analys av miljön för en ev. anpassning utav miljön med en utgångspunkt i kompenation/anpassning. Gemensamt för olika pedagogiska kartläggningar är att man vill få en så tydlig och konkret bild som möjligt av barnets förutsättningar, resurser och behov.

Kognition

En sammanfattande beteckning som refererar till olika kunskapsprocesser som t.ex. tänkande, inläring, minne och reflektion. (Pedagogiskt uppslagsverk, 1996)

Proaktivt arbete

Ett proaktivt arbete är framåtverkande och inriktat på framtiden (Egidius, 2006) dvs. ett förebyggande arbete. Översätter vi det till förskolan och skolans område innebär det för oss allt det man gör som pedagog för att förebygga att problem uppstår.

Registrering

Registrera bygger på ordet register, som betyder förteckning och lista. Registrering betyder uppgöra, eller införa i register, förteckna och anteckna (Östergren och Dahlstedt, 1969). Med ordet registrering avser vi i studien insamlandet och nedtecknandet av konkreta beskrivningar vid kartläggningar.

Utveckling

En förändring antingen till det bättre eller sämre men i viss bestämd riktning. Förändringen kan bestå i antingen i att det som redan finns eller har hänt bestämmer det fortsatta händelseförloppet eller i att inneboende resurser eller anlag förverkligas. (Egidius, 2002).

Åtgärdsprogram

När en elev har svårigheter i skolarbetet ska särskilt stöd ges enligt skollagen. Om det genom uppgifter från skolans personal, en elev, elevens vårdnadshavare eller på annat sätt framkommer att eleven kan ha behov av särskilda stödåtgärder, ska rektor se till att behovet utreds. Målet med utredningen är att öka förståelsen av elevens styrkor och svårigheter, där hänsyn tas till elevens kunskaper, erfarenheter och behov. Det är viktigt att utredningen hänsyn till faktorer i elevens hela lärmiljö, dvs. arbetssätt, lärandetakt, grupperingar och grupprocesser, organisation, attityder och förväntningar, relationer i och utanför skolan etc.

Utredningen kan ta tid och när så krävs ska stödinsatser sättas in under tiden som utredningen pågår. Om utredningen visar att eleven är i behov av särskilt stöd ska rektor se till att det utarbetas ett åtgärdsprogram. Åtgärderna ska utarbetas i relation till läroplanens och

kursplanernas mål. Åtgärdsprogrammet ska vara ett redskap för planering och samverkan mellan lärare och elevvård, elev och i förekommande fall vårdnadshavare. För att åtgärdsprogrammet ska bli ett verkningsfullt redskap ska eleven och elevens vårdnadshavare ges möjlighet att delta i såväl utredningen som i utarbetandet av åtgärdsprogrammet. Samtidigt har rektor alltid det yttersta ansvaret för att ett åtgärdsprogram upprättas även om vårdnadshavarna motsätter sig detta. Stödåtgärderna i åtgärdsprogrammet ska kontinuerligt följas upp och utvärderas samt revideras vid behov. Det är viktigt att en person utses som tar ansvar för detta. (Skolverkets hemsida, www.skolverket.se. 20080607)

3.2 Matematikämnets historia

Eftersom matematiken har förändrats genom tiderna från att ha varit till för eliten till att vara ett kärnämne i dagen skola har vi valt att kort presentera matematikens historik. Vi vill genom historiken visa hur viktigt matematikämnet blivit inom förskolan genom läroplanen Lpfö-98, och att även inom skolan har matematikens betydelse utvecklats.

3.2.1 Förskolans matematikhistoria

Friedrich Fröbel, tysk pedagog (1782-1852), anses som den svenska förskolans anfader. ”Fröbel såg matematik och gudomlighet som nära sammanlänkande och de högsta målen för barns lärande” (Doverborg, Emanuelsson, 2006, s.1). Fröbel ansåg att matematiken tillhörde människans uppfostran och att utan grundlig kunskap om talen, form och storlek är uppfostran som ett lappverk. Han utarbetade ett material, som tyvärr krävde en stor kunskap hos lärare för att använda det och denna kunskap brast ofta eftersom man inte i utbildningen av pedagoger fördjupade sig i materialet.

Socialstyrelsen var fram till 1998 huvudman för förskolan, som då benämndes som daghem, och ansvarade för verksamheten samt gav ut råd och rekommendationer. SOU:s (Statens offentliga utredningar) betänkande av 1968 års barnstugeutredning ledde till att fungera som en handledning för personalen inom barnsomsorgen. Syftet med utredningen var att få igång en diskussion kring mål, innehåll och metoder inom daghemmens och förskolors verksamhet. ”Matematik i dess grundläggande form är till stor hjälp för barnets inläring och framförallt den tankemässiga utvecklingen” (Socialdepartementet, 1972, s. 85) Betänkandet tar upp en

del viktiga begrepp som de anser ligga till grund för denna utveckling bl.a. systembegreppet och mängdbegreppet där det är frågan om att uppfatta och undersöka helheter och förstå relationerna mellan olika element. Man utgick till största del från Piagets utvecklingsteorier. Enligt betänkandet måste förskolan stimulera till att barn utvecklar förmågan att utforska antaganden och få pröva dem. I *Arbetsplan för förskolan* specificeras inte de matematiska begreppen, man skriver bara under ämnet naturorientering att barnen ska utveckla matematiska begrepp (Doverborg och Emanuelsson, 2007).

Förskolans första läroplan kom 1998 och blev resultatet av en nyare utredning, *Att erövra omvärlden* SOU 1997:157 (Doverborg och Emanuelsson, 2007). Skolväsendet blev huvudman för daghemmen och skulle nämnas som förskola och sexåringarnas verksamhet ändrades till förskoleklass och gick precis som fritidshemmen under Lpo-94. I Lpfö-98, som bygger på utredningen, har vi gått från råd och rekommendationer till strävans mål. ”Förskolan skall sträva efter att varje barn utvecklar sin förmåga att upptäcka och använda matematik i meningsfulla sammanhang, utvecklar sin förståelse för grundläggande egenskaper i begreppen tal, mätning och form samt sin förmåga att orientera sig i tid och rum” (Lpfö-98, 2006, s.9). Vidare står det att ”arbetslaget skall stimulera barns nyfikenhet och begynnande förståelse av skriftspråk och matematik” (Lpfö-98, 2006, s.10) Liksom i betänkandet genomsyras Lpfö-98 av leken som det viktigaste sättet för barnen att lära sig på och utvecklas.

3.2.2 Grundskolans matematikhistoria

1842 fick Sverige folkskolan och därmed lades grunden till att alla barn skulle lära sig de grundläggande färdigheterna i matematik. (Myndigheten för skolutveckling, 2003). Matematiken ansågs dock som ett abstrakt ämne och man tog för givet att en del barn skulle misslyckas. Matematiska problemlösningar var till för eliten, de intellektuella. Samtidigt som samhället ändrade sig och utvecklades gjorde skolan också det. 1950 fick vi en 9-årig grundskola och vår första läroplan kom 1962, Lgr 62, och matematiken ”först och främst skulle ge kunskaper och färdigheter i elementär aritmetik, men också i algebra och geometri” (Myndigheten för skolutveckling, 2007, s.19). Samtidigt skedde en utveckling av informationsteknologin som krävde mer kunskap hos fler. För att kunna hantera de olika tekniska hjälpmedel som utvecklades ställdes det nya krav. Det blev en demokratisk rättighet att förstå samhället. Det matematiska kunnandet skulle stärka självförtroendet. ”Samhälls- och

teknikutvecklingen har alltså lett till krav på att fler ska lära sig mer matematik” (Myndigheten för skolutveckling, 2003, s.8). Debatten kring Lgr 69 handlade till stor del om införandet av mängdläran i matematikundervisningen. Detta nya sätt att se på matematik var svårt för många pedagoger att ta till sig och förstå, vilket gjorde att läroböckerna styrde mycket av matematikundervisningen, under perioden som följde (Malmer 2002). När Lgr 80 kom flyttades fokus till begreppsförankring och förståelsen av dem. Den stora IEA-undersökningen (International Association for Evaluation of Educational Achievement) under 80-talet visade att svenska elever presterade sämre resultat än flera andra länders skolelever. Resultaten från 80-talets IEA undersökning väckte krav på en mer målstyrd läroplan, Lpo 94, med fastställda uppnående mål efter femte och nionde skolåret. Lgr 80 präglar Lpo 94 såtillvida att de kvalitativa matematikkunskaperna får stor plats i målformuleringarna, och kunskapsmålen som finns är till mindre del en uppräknning av kvantitativa matematikkunskaper. Anvisningarna i Lpo94 pekar även mot en mer processinriktad matematik undervisning som inte enbart fokuserar på mätbara resultat, vilket kanske inte ännu slagit igenom i själva undervisningen. Kraven på matematikundervisningen har ökat, men liksom förr så misslyckas en del att tillgodose sig kunskaperna, skillnaden är att skolan idag har krav på sig att alla ska lyckas. Matematiken har idag blivit ett av skolans viktigaste ämne där insikten om behovet av matematiska kunskaper för att kunna fungera i vårt demokratiska samhälle är stor. Du ska som samhällsmedborgare kunna vara med och påverka den egna livssituationen, och till detta behövs matematiska kunskaper. I skolans kursplaner i matematik uttrycks detta på följande sätt:

Grundskolan har till uppgift att hos eleven utveckla sådana kunskaper i matematik som behövs för att fatta välgrundade beslut i vardagslivets många valsituationer, för att kunna tolka och använda det ökande flödet av information och för att kunna följa och delta i beslutsprocesser i samhället. Utbildningen skall ge en god grund för studier i andra ämnen, fortsatt utbildning och ett livslångt lärande.

Matematiken är en viktig del av vår kultur och utbildningen skall ge eleven insikt i ämnets historiska utveckling, betydelse och roll i vårt samhälle. Utbildningen syftar till att utveckla elevens intresse för matematik och möjligheter att kommunicera med matematikens språk och uttrycksformer. Den skall också ge eleven möjlighet att upptäcka estetiska

värden i matematiska mönster, former och samband samt att uppleva den tillfredsställelse och glädje som ligger i att kunna förstå och lösa problem.

Utbildningen i matematik skall ge eleven möjlighet att utöva och kommunicera matematik i meningsfulla och relevanta situationer i ett aktivt och öppet sökande efter förståelse, nya insikter och lösningar på olika problem (Skolverket, 2008).

Under 1990 talet påvisades en fortsatt negativ trend, med försämrade betyg och sjunkande resultat på utvärderingar av de svenska elevernas matematikkunskaper. En lång rad rapporter om bristande måloppfyllelse i matematikundervisningen i svenska skolan gjorde att riksdagen 2002 formulerade en skrivelse till den dåvarande regeringen som då lyfte fram matematikutbildning som ett strategiskt utvecklingsområde. Våren 2003 tillsattes Matematikdelegationen, vars uppgift var att ta fram en nationell handlingsplan med ambitionen att svenska elevers resultat i matematik vid internationella jämförelser skall vara ledande. Delegationens målsättning var även att ta fram en plan för hur man kan öka intresset hos svenska elever för fortsatta studier i matematik. Delegationens betänkande som presenterades i september 2004 omfattade fyra huvudförslag:

- 1 Stöd och utveckla aktiviteter som ökar intresset för och insikterna om matematikens värde, roll och betydelse i vardag, yrkesliv, vetenskap och samhälle.
- 2 Utbilda kvalificerade lärare i matematik för alla barn, ungdomar och vuxna.
- 3 Stöd och samordna alla goda krafter som verkar för bättre lärande och undervisning i matematik.
- 4 Tydliggör och utveckla syfte, mål, innehåll och bedömning i matematik för hela utbildningssystemet.

Matematikdelegationens arbete förde med sig många satsningar på att utveckla matematikundervisningen både på det lokala direkta planet och i nationella förändringsarbeten med styrdokument, lärarutbildningar och satsningar inom det matematikdidaktiska ämnesområdet. Matematik undervisningen fortsätter att ha en framskjuten plats i diskussionerna kring utformandet av 2000-talets skola och utbildning.

3.3 Tidigare forskning

När vi närmar oss tidigare forskning med utgångspunkt i vår frågeställning blir det tydligt för oss att vi måste ta med ytterligare en avgränsande begreppsbestämning i vårt arbete. Vi måste göra ett förtydligande i vad vi menar med matematik och matematiska begrepp. Efter att ha läst litteratur i ämnet matematik inläring och matematikdidaktik bestämmer vi oss för följande definiering. För oss är matematik dels ett systematiskt sätt att hantera och beskriva verkligheten och dels ett sätt att lösa de problem som uppstår. Matematik utveckling/inläring handlar om att utveckla en förmåga att identifiera och hitta problemet/frågeställningen. Denna utgångspunkt i den omgivande verkligheten och den egna upplevda erfarenheten hittar vi i både Ahlbergs, Kronqvist och Malmers litteratur. Matematikutveckling är för oss ett sätt att utveckla strategier för att lösa problemet med enkla medel, dvs att göra sig en mental bild av problemet och sedan välja en strategi för att kunna lösa det (Reikerås och Solem, 2004). Man måste sedan kunna välja verktyg för att genomföra sin lösningsstrategi. Dessa verktyg kan, som vi ser det, vara olika matematiska begrepp, grundläggande begrepp i matematik. Genom tillägnandet av dessa grundläggande begrepp, har du förutsättningar att kunna lösa helt andra problem än du gjort om du inte haft kunskapen om och förståelsen av begreppen. Vidare måste man utveckla en förmåga att översätta sina mentala bilder till symboler för att kunna utvärdera sin egen lösning (Malmer, 2002).

Holgersson (2008-04-03) beskrev under sin föreläsning, *Forskning om matematikundervisning – vad är det*, att lära matte är som att bygga ett hus. ”Begrepp läggs på begrepp, färdighet på färdighet, trasiga stenar kan inte användas och om luckor uppstår blir bygget instabilt och om då problem uppstår måste bygget delas upp i mindre bitar” (Holgersson, 2008-04-03) Väljer vi att, som Holgersson, jämföra utvecklandet av ett matematiskt kunnande med ett husbygge, utgör grundläggande begrepp, för oss, det byggnadsmaterial du behöver för att bygga husgrunden, dvs. betong, vatten, tegelstenar och trävirke. Genom att tillägna sig kunskap om hur dessa grundläggande byggnadsmaterial/begrepp är uppbyggda och kan användas, kan du sedan börja bygga din grund. Pedagoger måste veta vilka byggnadsmaterial/begrepp som utgör grunden för själva byggnaden, och ge barnen/eleverna möjlighet att utveckla en god kunskap i hur dessa byggnadsmaterial/begrepp är beskaffade och uppbyggda. Genom goda kunskaper i

beskaffenheten hos de verktyg som grundläggande matematiska begrepp utgör kan barnen sedan gå vidare i uppbyggnaden av det matematiska kunnandet. I husbyggnaden motsvarar detta att senare tillägna sig kunskaper om takkonstruktionens krav på material och uppbyggnad och så småningom även inredning med gipsskivor, eldragning och tapeter

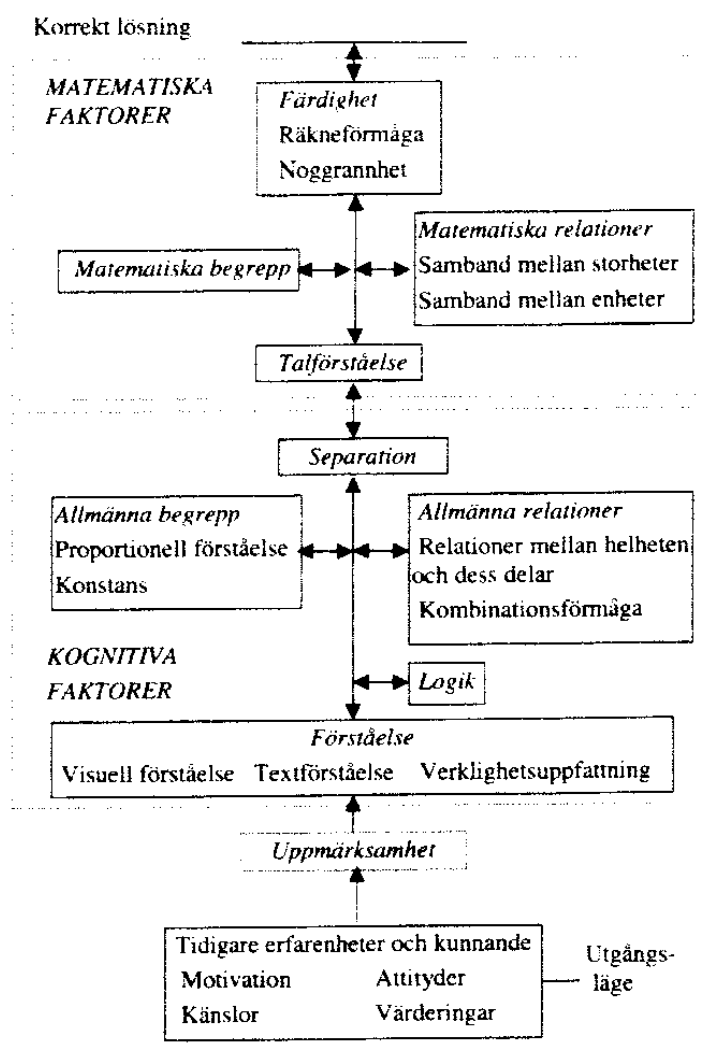
Vår definition av matematik stämmer väl överens med den syn som idag finns på matematisk utveckling och inläring.

Den förändring i synen på lärande i matematik som skett under senare år i t.ex. Australien, Nederländerna, UK och USA, beskrivs av Verschaffel och De Corte (1996). Matematisk kompetens, som tidigare betraktats som att inneha ett stort antal begrepp och färdigheter, har ersatts med synen på ett integrerat tillägnande av en matematisk disposition. Fyra huvudsakliga kategorier av betydelse för lärande och problemlösning beskrivs. Kategorierna är områdesspecifik kunskap, heuristiska metoder, metakognitiva kunskaper och förmågor samt affektiva komponenter. Matematisk kompetens kräver emellertid mer än summan av dessa fyra kategorier, nämligen även en förmåga att tillämpa dem integrerat och interaktivt (Foisack, 2003 s.34).

Denna definition av matematisk utveckling och lärande innebär att se hanterandet av verkligheten och dess problemlösning i ett helhetsperspektiv, där tillägnandet/inläringen av enskilda begrepp utgör en del av kompetensutvecklingen. Enligt läroplanen ansvarar skolan "för att varje elev efter genomgången grundskola behärskar grundläggande matematiskt tänkande och kan tillämpa det i vardags livet (Lpo 94 s.10). I uttrycket "grundläggande matematiskt tänkande" kan det finnas två delvis olika perspektiv, nämligen ett kognitivt perspektiv med fokus på grundläggande tänkande och ett annat perspektiv med fokus på innehållet, matematiskt tänkande, ett matematikdidaktiskt perspektiv (Foisack, 2003). I Mölleheds (2001) avhandling redovisas att av alla fel som gjordes av eleverna som deltog i hans undersökning, har de kognitiva faktorerna bidragit med cirka 60 %, de matematiska med 25 % och den individuella faktorn med 15 %. I Mölleheds och Foisacks forskning kan vi läsa att stöd i utvecklingen av grunderna för den tidiga matematiska utvecklingen handlar om att utveckla de kognitiva förmågorna med ett matematikdidaktiskt förhållningssätt till innehållet i undervisningen/aktiviteten. Under denna process måste eleverna träna sig att tänka själva och få stöd i att utveckla sin självkänsla och sitt självförtroende. Denna forskning tyder på att de

grundläggande begrepp vi strävar efter att frilägga bör till största delen röra sig i det kognitiva kunskap och färdighetsområdet.

Som det framgår av Mölleheds (2001) figur 3.1 är det olika faktorer som i samspel påverkar sökandet efter en korrekt lösning på matematikproblemlösning (Möllehed, 2001). ”Beroende av problemets riktning fordras att man har kännedom om vissa allmänna begrepp, har utvecklat en logisk förmåga och kan hantera vissa allmänna relationer.”(Möllehed, 2001, s.105) Vidare måste du också ha en talförståelse, som är en förutsättning för att lösa problemen, annars är det omöjligt att räkna ut problemet. Bristerna i matematik kan också ha koppling till brister i de kognitiva faktorerna i utvecklingen, som Möllehed sammanfattar med ”det kunnande, som individen tillägnar sig genom sin utveckling, sitt samspel med andra och sina egna iakttagelser av olika fenomen” (Möllehed, 2001, s.106).



Figur 3.1 ”Faktorer som påverkar problemlösning i matematik” (Möllehed, 2001, s.104)

Barns matematiska förståelse utvecklas under hela deras uppväxttid, de gör ständigt nya insikter. Den förnumeriska förståelsen integreras så småningom med den numeriska förståelsen och leder sedan till att lära sig de fyra räknesätten genom att talets innebörd förstås. "Dessa förnumeriska begrepp innefattar förståelsen av storlek, form, mängd och massa som barnen bygger upp genom samtal och handlingar i olika sammanhang" (Ahlberg 1995, s.7). Ahlberg använder sig av en processkedja för att beskriva sina teorier om den förnumeriska matematiska utvecklingen. Första steget i denna kedja är barnets egna tankar, frågor och erfarenheten. Utifrån dessa tankar kan ett samspel mellan föremål och aktivitet leda tanken vidare till handling, där barnet prövar tankar och teorier. Processen går via dessa handlingens upptäckter vidare till uppbyggnaden utav ett inre språk. Det inre språket bygger upp begreppsinnhållet som genom det yttre, verbala språket, bekräftas och berikas genom kommunikation med andra. I slutet av processkedjan utvecklas kunskapen av den matematiska symbolhanteringen där barnet uttrycker sina erfarenheter, tankar och teorier med hjälp av symboler (Ahlberg, 1995).

Doverborg och Pramling Samuelsson, (1999) beskriver i sin litteratur hur viktigt det är för barn i förskoleåldern att erövra det talade språket. De betonar även hur viktigt det är att i den tidiga åldern utveckla en förståelse för tal. För att du ska kunna utveckla en god taluppfattning måste barnen förstå "grundläggande begrepp som bl.a antal, ordningstal, mätetal, räkneramsan, talens egenskaper, etc" (Doverborg och Pramling Samuelsson, 1999 s.18). För att nå dit behöver det finnas medvetenhet om matematikämnet och ett engagemang hos pedagogerna som hjälper barnet att erövra matematiken och få tilltro till sig själv och sitt kunnande.

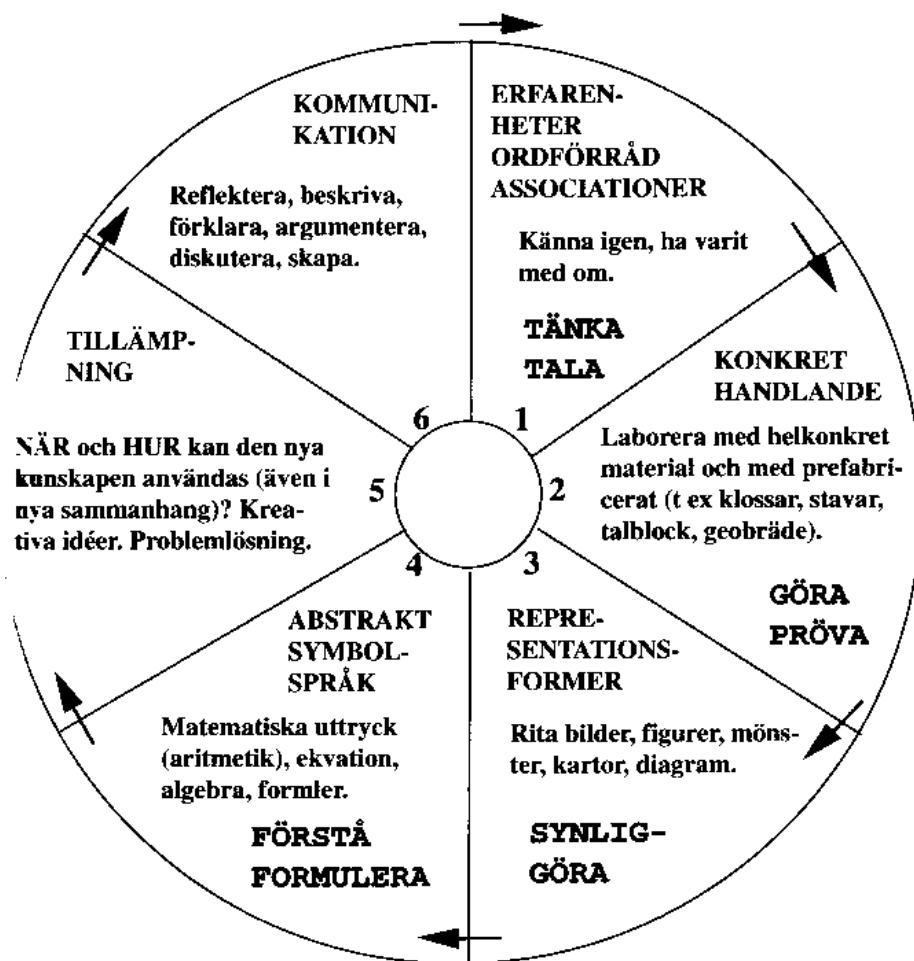
NCM, Nationellt centrum för Matematikutbildningen, utförde 2003-2004 ett pilotprojekt. Syftet var i korta drag att fördjupa och vidga förmågan hos förskolans pedagoger i matematik för att vilja utmana barnens intresse och lärande enligt Lpfö-98. I projektet betonas vikten av att läraren matematiska och didaktiska kunskap om matematik har stor betydelse för hur barns matematik tas tillvara. Vidare betonas det också att matematik är mycket mer än siffror och att matematik finns överallt i vår vardag. "Matematik är även former, mönster, symmetri, konstruktion, perspektiv, tid, hastighet, längd, volym, begrepp och jämförelser,

problemlösning och fantasier, gissningar och galna idéer” (Doverborg och Emanuelsson, 2007, s.176)

Reikerås och Solem (2004) beskriver hur vi genom att avläsa barnets handlingar (diagnostiskt arbetssätt, vår anmärkning) kan lära oss en del om barnets begreppsförståelse. Om vi t.ex. vill titta närmre på barnets rumsförståelse så studerar vi barnets insikt om rummet och dess eget förhållande till rummet. Begrepp som är viktiga i detta sammanhang kallas för rumsbegrepp och innefattar bland annat uppfattningen om avstånd, bredd, djup, riktningar, orientering, placering, slutenhet och rörelse. ”Det finns en inbyggd svårighet i barnets begreppsförståelse då en sådan förståelse alltid består av många olika pusselbitar och ofta kan vara situationsbunden samt begränsad i sin uppfattning.” (Reikerås och Solem, 2004, s.146) Detta innebär att vi måste studera de olika pusselbitarna i ett begrepp i olika situationer för att avslöja kvaliteten i ett barns begreppsförståelse. Det räcker alltså inte att sätta barnet i ett slags testsituation vid ett enstaka tillfälle för att upptäcka hur väl barnet behärskar ett visst begrepp. Vidare är ofta utvecklandet av ett begrepp knutet till barnets övriga utveckling. Vid t.ex. utvecklandet av rumsförståelse utvecklas denna i relation till den motoriska utvecklingen. Denna insikt har stor betydelse då barnet av en eller annan anledning inte följer en normal motorisk utveckling. För t.ex. barn med rörelsehinder eller olika funktionsnedsättningar måste det finnas en medvetenhet om detta samspel för att kunna stödja begreppsutvecklingen på ett bra sätt.

Malmer menar att centralt i barnets utveckling är utgångspunkten i barnets egna erfarenheter och den språkliga närvaron. Under hela den matematiska utvecklingen (inte bara den tidiga) ser Malmer kraven på formella redovisningar och användandet av ett formellt symbolspråk som en hämmande faktor med en ofta alltför stor plats i undervisningen. Malmer betonar liksom Montessoripedagogiken vikten av att låta begreppsbildningen ta tid. Ett för snabbt tempo med för hög abstraktionsnivå kan vara en orsak till att det sker en tidig utslagning i matematik. Den matematiska begreppsbildningen måste anpassas till varje enskilt barns egna förutsättningar, att utvecklingen av de matematiska begreppen och språket kring dessa måste få ta tid, menar Malmer. Malmer beskriver genom en cirkel, figur 3.2 (Malmer, 2002), det sätt på vilket hon menar att barn bäst befäster grundläggande matematiska begrepp. Figuren beskriver i koncentrerad form ett antal inlärningsnivåer som enligt Malmer samtliga bör

beaktas och bli föremål för undervisning om en effektiv inläring ska ske. Figuren vill visa på hur erfarenhet i kombination med en språklig kompetens är nödvändiga förutsättningar för begreppsbyggnad. Malmers betonar även att medvetna individuella observationer av barnen som sammanfattas i någon form utav översiktligt protokoll är en grundförutsättning för att kunna strukturera och planera bra undervisning (Malmer, 2002).



Figur 3.2 "Beskrivning av hur barn befäster grundläggande matematiska begrepp" (Malmer, 2002, s.31).

3.4 Teori

I vår undersökning väljer vi att utgå från Bishop, Piaget, Vygotskij, Stern och Montessori i våra resonemang kring barns utveckling och lärande i matematik. I följande avsnitt gör vi en kort redogörelse för vad dessa teorier står för och hur vi kan koppla detta till den tidiga matematiska utvecklingen och begreppsbildningen i matematik.

Bishop (Reikerås och Solem, 2004) beskriver den tidiga matematiska utvecklingen i sex fundamentala matematiska aktiviteter. ”Dessa aktiviteter som rymmer en utvecklingshistoria som kan inspirera verksamheten i förskolan” (Doverborg och Emanuelsson, 2007, s.30). En översikt av dessa aktiviteter kan se ut så här (Reikerås och Solem, 2004). Aktiviteter som förekommer i det vardagliga arbetet på förskolan eller i barnets vardag överhuvudtaget.

Förklaring och Argumentation – denna aktivitet innehåller motiveringar och förklaringar, resonemang och logiska slutsatser. Barn sätter gärna ord på sina handlingar och tankar, de resonerar och förklarar gärna, i dialog med oss vuxna eller med andra barn.

Lokalisering – handlar om att hitta, orientera sig i rummet, lokalisering och planering. Barn behöver lokalisera sig, förstå vad vi menar när vi förklarar var en viss sak finns eller för att hitta till olika rum som finns på en förskola eller i ett hem.

Design – om former och figurer, mönster och symmetri, arkitektur och konst. Ett område som finns i de flesta av barns aktiviteter, de lär sig känna igen olika former, mönster till exempel när de bygger med klossar eller lägger pärlplattor och pussel. De lär sig att se likheter och skillnader redan som ganska små.

Räkning – räkning, antalsord, räknesystem och talsystem. Små barn börjar rabbelräkna tidigt, de räknar fingrar, bestick till dukning och räknar kompisar, de räknar antal fruktbitar mm.

Mätning – jämförelser, måttenheter och mätsystem, längd, area, volym, tid, vikt och pengar. Barn vill gärna mäta olika saker, vem som är längst osv. De jämför hur mycket saft var och en har fått och skaffar erfarenhet av volym t.e.x genom att hälla upp mjölk i ett glas.

Lekar och Spel – rollekar, rollspel, fantasilekar, kurragömma, strategispel, tärningsspel, pussel mm. Barn i alla åldrar leker, men på olika sätt och förutsättningar beroende på ålder, kompisar eller om de är ensamma. Det kan vara allt ifrån att bygga torn till att leka rollekar osv.

Enligt Piaget (Illers, 2001) är kunskapsprocessen en skapande verksamhet med tyngdpunkten på den kognitiva aspekten av barnets psykiska utveckling. Kunskapsinhämtandet sker enligt Piaget genom assimilation och ackommodation av ny information i olika steg/nivåer i strävan efter ”jämvikt”. De olika utvecklingsnivåerna har olika karaktärer och känns igen på olika beteende mönster. Undervisning som bygger på Piagets tankar sätter fokus på begreppsutveckling och menar att den kognitiva utvecklingen i huvudsak beror på psykisk och biologisk mognad.

Vygotskij (Strandberg, 2006) talar om den Proximala utvecklingszonen och avser det fält där ett dialogiskt samarbete mellan den vuxne (läraren/handledaren) och barnet (den lärande) leder till kognitiv utveckling och lärande. Genom en nära dialog och medveten nivåanpassad inläring ska läraren hela tiden lyfta barnet till nästa kunskaps nivå. De pedagogiska konsekvenserna blir att läraren måste tillägna sig en kunskap om barnets utvecklingsnivå för att skapa en dialog i den proximala utvecklingszonen som kan stödja en fortsatt utveckling och lärande.

Stern (Brodin och Hylander, 2002) menar att utvecklingen är en process av ömsesidiga relationer inom fem olika domäner (kommunikations kanaler) för relaterande. De fem domänerna för relaterande är enligt Stern *samvaro*, *samspel*, *samförstånd*, *samtal* och *sammanhang*. Inom alla fem domäner sker känslokommunikation och i två (samtal och sammanhang) krävs även ett verbalt språk som komplement. Barnet börjar utveckla sitt relaterande inom alla dessa domäner under sina första fyra år. De pedagogiska konsekvenserna av att utgå ifrån Sterns olika relationsdomäner när man arbetar med att stödja barns utveckling blir att alltid ha utgångspunkten i den pågående dialogen och samspelet.

Montessori har en kognitiv utgångspunkt i utvecklingspsykologin och indelar utvecklingen i olika mognadsstadier. I Montessoripedagogiken bygger undervisningen på att alla barn går igenom samma ”sensitiva perioder” i samma ordningsföljd och vid ungefär samma ålder. Detta sätt att se på utvecklingen kan underlätta vid observation, kartläggning, registrering och mätning av utvecklingen hos barnen. Montessori presenterar även ”verktyg” att arbeta med på ett konkret sätt för att stödja utvecklingen i de olika sensitiva perioderna. När utvecklingen delas in i olika funktionella mognadsstadier, genom att studera förmågan till logiskt tänkande

samt förmågan till abstrakt tänkande och problemlösning, så ser man på individens förhållande till den fysiska världen och mäter just detta. Samspelet med andra menar Montessori främst bidrar till utvecklingen utav respekt, hänsyn, gemensamt ansvar och samarbetsförmåga, medan den egna utvecklingen sker inom varje enskild individ (Montessori, 1998).

4 Metod

I pedagogiska studier kan man välja olika metoder för att söka svar på sitt syfte. Vilken metod man väljer är beroende inte bara av syftets karaktär utan också av både tid och ekonomi. I denna studie valde vi att använda oss av intervjumetoden och formulerade frågorna halvstrukturerade, baserade på vårt problem och syfte. Vi valde respondenter från förskola och upp till gymnasiet, en lärarutbildare och en forskare för att på så sätt kunna få ett rikare utbud och en större variation i intervju svaren. Vi gjorde också en pilotstudie för att se om vår planering var väl strukturerad. I vår resultatbearbetning tog vi del av de olika metoder som finns och valde meningskoncentreringsmetoder för att ge tydliga svar, men använder oss också av narrativ strukturering för att kunna utveckla resultatet i en mer utarbetad berättelse för att texten ska bli mer intressant att läsa. Medvetenheten om de viktiga forskningsmetodiska begrepp som finns samt vår hänsyn till de etiska aspekter som finns på forskning, gjorde att vi var måna om att förhålla oss så neutrala som möjligt i vår sammanställning och analys.

4.1 Allmänt om metod

Frågeställningen och syftet du har med i undersökningen avgör vilken metod du väljer att använda för att få ett trovärdigt svar och kvalitet i resultatet. Genom att välja enkätundersökningar, en kvantitativ metod, som kan bearbetas statistiskt kan du nå ut till fler och göra undersökningen mer generaliserbar. Den metoden valde vi bort då vi i vår pilotstudie, se avsnitt metodval, inte kunde använda oss av den. Kvalitativa metoder som fallstudier och observationer är andra metoder, som dock är väldigt tidskrävande och som bygger på att man är närvarande precis när situationer som har med arbetets syfte att göra infaller. Det finns olika observationsmetoder (Stukat, 2005), men eftersom vi inte valt observation som metod väljer vi att inte redogöra för vilka som finns i detta arbete. Man kan också göra dagboksanteckningar, använda sig av experiment och dokumentanalys.

En ofta använd kvalitativ undersökningsmetod inom forskning är intervjuer, som ger undersökaren tillgång till respondenternas innersta tankar. Hur många intervjuer man ska göra är alltid en svår avvägning. Antalet genomförda intervjuer är för det mesta en kompromiss mellan att göra ett representativt urval och de resurser som står till buds. Kvalitet och

kvantitets aspekt får tillsammans med analysmöjligheten vägas gentemot tillgängliga resurser i form av tid och pengar.

I bearbetningen av intervjuerna finns det olika metoder att välja bland beroende på undersökningens syfte och hur du vill presentera resultatet. Kvale (2007) beskriver olika sätt att bearbeta intervjuer på

- Meningskoncentrering – intervjuvaren reduceras, väsentliga innebörden pressas samman och presenteras i få ord
- Meningskategorisering – ”intervjun kodas i kategorier” (Kvale, 2007, s.174). en lång intervju kan kortas ner i få tabeller eller figurer genom att man reducerar meningarna till enkla kategorier.
- Narrativ strukturering – intervjun presenteras i en berättande form, man skapar en historia av de händelserna som framkommit under intervjun.
- Meningstolkning – man försöker tolka på olika sätt, söker efter det som inte uttalas.
- Ad hoc – man kombinerar de olika analysmetoderna i presentationen

4.2 Metodval

Vår problemformulering styrde vårt val av metod. Vi valde att genomföra halvstrukturerade intervjuer, där vi hade huvudfrågor följt av uppföljningsfrågor beroende på vad respondenterna svarade. Genom att välja intervju som metod för faktainsamlande fick vi tillträde till tankar som vi anser ger oss den bästa möjliga belysningen av vår problemformulering. Vi valde att intervjua respondenter, som vi anser har erfarenhet av barns/elevs matematiska tänkande, från både förskola och skola. Intervjuerna skulle i första hand vara en empirisk undersökning direkt kopplad till vår problemformulering. Denna undersökning gjorde vi genom att ställa frågorna vilka begrepp respondenterna i studien anser utgöra grunden för en matematisk utveckling och vilken erfarenhet de har av kartläggningsmaterial? I våra följdfrågor hade vi även möjlighet till att analysera och värdera de svar vi fick på våra huvudfrågor. Denna möjlighet till analys ur ett specialpedagogiskt perspektiv ansåg vi vara viktigt för ett ev. fortsatt arbete kring kartläggningsmaterial.

Vi valde att intervjua respondenter med olika utbildningar, bakgrund och med erfarenhet från olika verksamheter och åldersgrupper, men med den gemensamma nämnaren att de på något sätt arbetat/arbetar med barn, med förhoppning om att få ett rikare utbud och variation i svaren. För att få ett alternativt perspektiv valde vi att göra två djupintervjuer med personer som har stor erfarenhet och specialkunskap kring forskning och arbete med matematikutveckling och inläring. En av de gjorde vi tillsammans, den andra fick en av oss göra ensam på telefon pga. praktiska omständigheter. För övrigt valde vi nio respondenter som var intresserade av vårt arbete. Tiden tillät oss inte att i detta skede utföra fler. Det var svårt att begränsa valet i vår undersökningsgrupp. Under de olika intervjuerna fick vi förslag på ytterligare personer att intervjua. Vi valde att lägga dem åt sidan nu, men i ett ev. fortsatt arbete att utveckla ett kartläggningsmaterial även ta med deras synpunkter.

Vi bad våra utvalda respondenter om tillåtelse, vid första kontakten, om att få spela in samtalen. I tidigare intervjuer har vi skaffat oss erfarenheten att det är svårt att få med allt som sägs genom att anteckna och valde utifrån det att använda oss av en diktafon av den modellen som man enkelt för över samtalen till datorn via usb-minne. Det gjorde det också smidigare vid analysen när intervjuerna skulle transkriberas. Vid en av intervjuerna fick vi p.g.a. tekniska omständigheter använda oss av en digital videokamera för att kunna dokumentera intervjun.

4.3 Pilotstudie

Från början ville vi göra arbetet så generaliserbart som möjligt. Vi valde därför att skicka ut en frågeställning till pedagoger på förskolor i två olika rektorsområden.

Frågeställningen var *Vilka begrepp anser du utgöra grunden för en matematisk utveckling?*

Kontakt togs med två olika rektorer, varav en biträdande och bad om hjälp att distribuera ut enkäten vid en arbetsplatsträff. Vi fick veta att det fanns 30 anställda på det ena området och 50 på det andra. När vi fick tillbaka enkäterna var de svåra att tyda och sortera. En tredjedel av pedagogerna var inte närvarande på mötena, och kunde därför inte besvara vår fråga. Via rektorerna fick vi veta att pedagogerna överlag hade upplevt frågan som svår och förstod inte vad vi menade. Vi kände att vi misslyckats med vår enkätundersökning vilket nog berodde på

vår frågeställning. Troligtvis var den för svår för att besvara på ett enkelt sätt och därför valde kanske en del pedagoger att inte svara alls. Vi valde istället att endast fortsätta med kvalitativa intervjuer, och avstå från den ökade generaliserbarhet en enkät undersökning skulle ge vår studie.

Vi genomförde även en pilotintervju för att testa våra intervjufrågor. Vid analysen av pilotintervjun kom vi fram till att vi måste vara lyhörda för att vid behov omformulera akademiska forskningsfrågor till ett lättamt talspråk utan att för den skull tappa strukturen i intervjun. Vår svårighet ligger i att hitta en balans mellan det kognitiva kunskapssökandet och det mänskliga samspelets etiska aspekt som uppstår vid intervjusituationer. Utifrån denna erfarenhet valde vi att formulera en bank av färdiga följdfrågor att kunna plocka fram vid behov i de intervjuer vi genomförde.

4.4 Intervjufrågor

Det finns olika sorters frågor de som är strukturerade, så att de nästan fungerar som en enkätstudie, till ostrukturerade som enligt Stukat (2005) möjliggör ett kvalitativt djup, eftersom den tillåter den intervjuade att få tala fritt om ämnet utifrån sin referensram. För att använda sig av den typen av ostrukturerade frågor måste du vara en rutinerad intervjuare vilket vi inte kan anse oss vara. Vi valde att ställa delvis strukturerade frågor och en öppenhet till att ställa följdfrågor beroende på vad svaren gav. Utifrån våra frågeställningar och vår pilotstudie satte vi ihop ett antal intervju frågor. Vi diskuterade både frågornas innehåll och utformning utifrån tidigare intervju erfarenheter och vår kurslitteratur i ämnet. De frågor vi enades om medföljer som bilaga. (bilaga A)

4.5 Undersökningsgruppen/urvalet

I stora drag kan man sammanfatta att våra respondenter, som vi intervjuat, har ett stort intresse för att utveckla ämnet matematik. Vi har valt respondenter med erfarenhet av matematikundervisning från förskola och upp till högskolenivå. Att vi valt att även intervju

respondenter som undervisar äldre barn och vuxna beror, dels på att vi visste att dessa personer har stora kunskaper kring matematikundervisning och dels på att de brinner för sitt ämne. Vi tycker också det är intressant att kunna ta del av vad respondenter som undervisar äldre barn upplever att de icke godkända grundskoleeleverna saknar för kunskaper i matematik. Förskollärarna som vi funnit intressanta för vår problemformulering, har vi valt utifrån tillgänglighet och tidigare kontakter samt via en sökning av tidigare uppsatser i MUEP, Malmö University Electronic Publishing, 2008-04-06 ([MUEP www.mah.se/muep](http://www.mah.se/muep))
Lärarna i tidiga åren har vi också valt utifrån tidigare kontakter där vi upplevt att de har ett stort intresse för ämnet matematik.

4.5.1 Presentation av respondenterna

Respondent 1, manlig lärare, arbetat 13 år på högstadiet, jobbar för tillfället som NO lärare men sitter med i matematikrådet på skolan han arbetar på och har sedan ett par år tillbaka jobbat med ett projekt som ska utveckla matematiken på skolan.

Respondent 2, kvinnlig gymnasielärare, arbetat i 30 år, har även författat läromedel för den nivån. Hon jobbar 50 % på gymnasieskola och har ett uppdrag som matematikkoordinator på 50%.

Respondent 3, kvinnlig förskollärare arbetat i 13 år. Har även tagit magisterexamen i pedagogik. Under intervjun deltog en kollega, som har jobbat som barnskötare i 11 år.

Respondent 4, kvinnlig förskollärare, arbetat som barnskötare i 10 år och därefter som förskollärare i 16 år. Är engagerad i skolutveckling och deltar ofta i Skolutvecklingsfrågor.

Respondent 5, kvinnlig, är lågstadielärare i botten och fortbildats genom olika kurser i matematik. Använder sig inte av matematikböcker i undervisningen.

Respondent 6, manlig universitetsadjunkt med specialisering mot yngre barns matematik. Är lågstadielärare i botten och har varit delaktig i matematikprojekt och skrivit rapporter.

Respondent 7, kvinnlig lågstadielärare med ett stort intresse och gedigen erfarenhet i utvecklandet av praktisk-konkret matematikundervisning utan lärobok i matematik i de lägre årskurserna.

Respondent 8, kvinnlig förskolelärare och utbildad Montessoripedagog för år 3-12, 15 års erfarenhet av arbete med barn 1-6 år i Montessori verksamhet, föreståndare för fristående förskola.

Respondent 9, kvinnlig professor i matematikdidaktik vid universitetet. Forskar i matematikdidaktik, handleder doktorander och leder forskarutbildning i matematikdidaktik. Har undervisat matematik på både gymnasieskola och högskola, samt författat läromedel.

Respondent 10, kvinnlig Montessoripedagog som arbetat i både förskola och skola, arbetar nu i år 1-2, i Montessoriklass med specialsatsning under detta läsår på matematikundervisning och utomhuspedagogik.

Respondent 11, förskollärare och ägare på personalkooperativ Montessoriförskola och har ett stort intresse för matematikinlärning och utveckling.

4.6 Genomförandet

Vi började med att läsa litteratur om matematik, barns utveckling och begreppsutveckling och möte med matematik i tidiga år, samt våra styrdokument och historia kring dem. Vi gjorde också en begränsad undersökning av de olika kartläggningmaterial som våra respondenter sade sig använda. I vår planering inför intervjuerna utgick vi från intervjuundersökningens sju stadier (Kvale, 2007). Tematisering, planering, intervju, utskrift, analys, verifiering och slutligen rapportering. Innan metodvalet gjordes hade vi syftet klart och därefter valde vi efter det misslyckade pilotfallet (se avsnitt 4.3) att endast välja intervju som metod. . Kontakt togs med våra utvalda respondenter på olika sätt, de flesta via e-post, men en del kontaktade vi genom telefonsamtal. Respondenternas delaktighet i vår studie upplevde vi som positiva. De var engagerade i vår problemformulering. Ingen av de har heller hade någon invändning emot att vi använde oss av inspelning.

Vi planerade intervjuuppgifterna noggrant och upptäckte att det är en svår uppgift för att få de rätta svaren. När vi utförde intervjuerna upptäckte vi också att vår egen sinnesstämning för resultatet är viktigt. Vi transkriberade de delar av intervjuerna som var direkta svar på våra frågor och utifrån det valde vi analysmetod. Materialet verifierades för att sedan kunna rapportera resultatet vetenskapligt

4.7 Databearbetning

För att kunna bearbeta det insamlade intervjumaterialet lyssnade vi först igenom våra inspelade intervjuer ett antal gånger. Våra intervjuer blev långa samtal där det framkom mycket intressanta uttalande om matematik, men allt hade inte direkt anknytning till vårt syfte. ”Om en utskrift däremot ska fungera som material för sociolingvistiskt eller psykologisk analys, måste den återges i ordagrann form” (Kvale, 2007, s.156). Syftet med vårt arbete var att besvara vår frågeställning och inte att analysera respondenterna och utifrån det valde vi därför att endast transkribera vissa utvalda stycken av intervjuerna i sin helhet.

Som en del av bearbetningen av materialet använde vi oss sedan av meningskoncentrering d.v.s. pressade samman långa uttalanden till koncisa svar, den väsentliga innebörden av svaret på våra frågeställningar omformulerades då till få ord. Dessa meningskoncentreringar sammanställde vi sedan i ett dokument som gav oss en bra överblick över vårt insamlade material. Vidare har vi valt att väva in citat i berättande form i våra svar på frågeställningarna Vi valde respondenter, som vi trodde har ett stort intresse av ämnet och därför valde vi också att i en del av materialet använda oss av den narrativa strukturering, som kan ”utveckla den potentiella meningen i en enkel intervjuhistoria till en mer utarbetad berättelse” (Kvale, 2007 s.174)

4.8 Tillförlitlighet

Det finns viktiga forskningsmetodiska begrepp som du som forskare måste vara medveten om och diskutera i undersökningens kvalitet (Stukat, 2005). Genom att vi under arbetets gång

återkopplade till våra frågeställningar och vår problemformulering tycker vi att vår undersökning fick en hög validitet. Vi var noggranna med att hålla oss till det vi i undersökningen hade för avsikt att belysa och undersöka. I våra formuleringar av intervju frågor och analyser av insamlat material avgränsade vi oss till den frågeställning vi hade för avsikt att arbeta med. Svårigheten för oss, var att vi lockades till att redan nu ta nästa steg i arbetet med ett utformande av kartläggningsmaterial. En hög reliabilitet ansåg vi oss kunnat få i vårt arbete genom att utföra intervjuer med olika typer av respondenter. Vi tänkte på vilket sätt vi ställde frågorna och om kvaliteten var god. Genom att vi vände oss till respondenter inom olika verksamheter tycker vi att resultatet är användbart i ett fortsatt arbete. Då vår problemformulering i detta arbete inriktar sig på ett insamlande av fakta, med huvudfrågeställningen *vad*, anser vi det vara förhållandevis lätt att förhålla oss neutrala i vår sammanställning och analys. Vi måste naturligtvis ändå vara medvetna om ovanstående forskningsmetodiska begrepp.

Pedagogerna i studien fick ta del av intervjufrågorna i förväg för att kunna förbereda sig och på så sätt kunna ge mer kvalitativa svar. De hade också tid på sig att plocka fram ett ev. kartläggningsmaterial eller annat material de använder sig av vid kartläggning av barn/elevs matematiska utveckling. Genom att vi transkriberade delar av intervjuerna är vi medvetna om att tillförlitlighet i studien kan upplevas som bristande, men eftersom vi spelade in våra intervjuer och att vi genom att lyssna av dem flera gånger innan vi transkriberade svaren på våra frågor anser vi dock att studien har en godtagbar tillförlitlighet.

4.9 Etik

En grundläggande forskningsetisk förpliktelse är att man som forskare har huvudansvaret för att forskaren själv och miljön det forskas i har en hög standard. Det gör att vi i vårt val av respondenter och skolor försökte välja ut de vi trodde kunde ge oss hög kvalitet i vårt resultat. Vår forskning, som var en grundforskning, var till viss del styrd såvida att den ingick i vår examination i utbildningen. Kunskapen vi kom fram till var viktig i vårt examensarbete ”Det är kunskapen som är målet” (Gullveig och Öyen, 1998, s.42). Vi ville naturligtvis som alla andra forskare som bedriver forskningsprojekt, använda oss av och tillämpa resultatet. I detta

fall är det att med hjälp av de grundläggande begrepp i matematik, som vi avser att komma fram till i denna studie, i ett fortsatt arbete utveckla ett användbart och tydligt kartläggningsmaterial för pedagoger för att stimulera barns/elevs utveckling tidigt i det matematiska tänkandet. Ur etiska förhållanden gav vi våra utvalda respondenter anonymitet, för att de skulle kunna dela med sig av sina tankar utan att vara rädda för att vi namngav dem. Vi var noggranna i vår presentation av oss inför intervjuer och datainsamlingar att de fick veta uppdragets syfte och lovade också att inspelningarna endast var för vårt eget bruk för att vi skulle kunna vara mer koncentrerade på intervjun och inte på att anteckna svaren som de gav oss. Vår avsikt är att radera ut allt från diktafon och dator efter examineringen godkänts.

5. Resultat

Under våra intervjuer fick vi veta olika begrepp som respondenterna ansåg ligga till grund för barns/elevs matematiska utveckling och som vi sedan i analysen hittade likheter med de begrepp som vi, enligt Lpfö-98, ska utveckla. För att begränsa oss i arbetet har vi valt att till största delen utgå från förskolans läroplan. Våra respondenter lät oss också ta del av några olika metoder och verktyg för att kartlägga barns/elevs matematiska utveckling. Före utförandet av vår studie hade vi en medvetenhet om att i all kartläggning av barns/elevs utveckling måste det finnas ett syfte med själva kartläggningen och möjlighet att följa upp det resultat man får. Vi har också upplevt att både hur kartläggningen sker och kartläggningens utformning har stor betydelse för vilken effekt kartläggningen får för barns/elevs utveckling. Dessa tankar kring för- och nackdelar med att kartlägga, och att göra det på olika sätt, gjorde att vi valde att ställa en del frågor även kring detta under intervjuerna. Under vår planering för denna studie fick vi negativa reaktioner från lärare, handledare och kurskamrater kring att vi använde oss av ordet registrering. Vi har valt att följa upp denna reaktion genom att även redovisa respondenternas åsikt om vårt ordval, och på så sätt tydliggöra även små detaljers betydelse för resultat och slutsatser.

5.1 Respondenternas uppfattning om grundläggande begrepp matematik

De begrepp som, enligt respondenterna, är grundläggande för barns matematiska utveckling är de ganska eniga om. Vi har valt ut de som vi hittar en gemensamhet kring. Dessa begrepp stämde väl överens med de vi hittar i Lpfö-98 och som vi på förskolan ska sträva efter att utveckla och det var det som avgjorde valet av vilka begrepp vi skulle redovisa i denna studie. ”Förskolan skall sträva efter att varje barn utvecklar sin förmåga att upptäcka och använda matematik i meningsfulla sammanhang, utvecklar sin förståelse för grundläggande egenskaper i begreppen tal, mätning och form samt sin förmåga att orientera sig i tid och rum” (Lpfö-98, 2006, s.9). Enligt våra respondenter är de begrepp, som vi hittar som gemensamma; antalsuppfattning, form, klassificering, likheter, mätning, mönster, rumsuppfattning, sortering, talbegreppet och tid.

Vi presenterar här en del av våra respondenters svar på vår fråga *Vilka begrepp anser du är grundläggande för barns tidiga matematiska utveckling?*

En av respondenterna inom förskolan nämner Mages litteratur som källa.

De begreppen Mages talar om. Vi talar inte, men vi inreder matematiskt, kuddar som har olika former, färg och mönster. R3

Sortering klassificering räkneorden och problemlösning. R4

Antal-siffra är väl det jag kommer på som bara är matte. R 8

Mönster, rumsuppfattning. R 11

Respondenter inom grundskolans tidigare år nämner bl. a. Malmers litteratur.

Det är många begrepp, för en del år sedan gjorde vi en matteordlista där har vi plockat mycket från Malmers litteratur, men även från andra ställen. Jag jobbar mycket med begreppet tid också. R5

Andra nämner andra begrepp som de inte anger någon särskild källa till.

Tidsbegrepp, spatialuppfattning. R7

Former, klassificera, antal-siffra. R10

Respondenter från grundskolans senare år och gymnasiet svarar:

Har de ingen taluppfattning i botten så är det bara en tidsfråga när problemen kommer att du inte klarar att hålla reglerna. R1

Begreppen tal, mätning och form är jätteviktigt” I matematiken är det viktigt att kunna se mönster och det kan man också se barnets utveckling i. Vi pratar mycket om mönster

här på gymnasiet för att kunna komma fram till ett uttryck, en funktion och olika värde som ger ett visst mönster. R2

Svaren från lärarutbildaren och forskaren refererades till Lpfö-98 och till Skolverkets Analysschema.

I förskolans läroplan står det vilka begrepp ni ska utveckla: tal, mätning och form samt sin förmåga att orientera sig i tid och rum. R6

I Skolverkets Analysschema hittar ni begreppen som man kan se som grundläggande. R9

Ett intressant uttalande under intervjuerna var att, enligt lärarutbildaren, så har dock lärarna själva ingen större kunskap i vad talbegreppet egentligen innebär.

Vad är de grundläggande egenskaperna i talbegreppet – det vet inte förskolan. Det är inte så lätt för barnen när lärarna inte är insatta i vad orden betyder. Om man ser på talbegreppet till exempel, barn förstår tidigt vad antal är. Om jag har fem saker här och fem stolar där så är egenskapen fem gemensamt, det är det som är antalet Jag kan använda fem liksom oberoende av vad jag håller på med. Den frigörelsen måste finnas först innan man börjar efterfråga antal, som är en abstrakt egenskap oberoende av vad jag räknar. Det är sådant här man som lärare måste vara kunnig om, antalskonstans och att barnen uppfattar räkneord som antalsbeskrivningar. R 6.

Några av våra respondenter, främst de inom förskolan, men även gymnasieläraren, har också tagit upp språk- och läsförståelsens betydelse för matematikutvecklingen. Med stöd av den litteratur och de teorier vi under arbetets gång tagit del av väljer vi även att presentera dessa citat, då vi finner denna aspekt viktig i barns utveckling av matematiska begrepp.

Matematiken är ett språk. R3

Språkutvecklingen hänger ihop med den matematiska utvecklingen. R4

Läsförståelsen måste de också ha, det är viktigt. R2

R2 vidareutvecklar svaret med att på gymnasiet ser hon att många inte klarar matematikens problemlösningar just på grund av att de inte har läsförståelsen. De förstår inte vad de läser i sina matteböcker, förstår inte vad de ska göra. Vad som förundrade henne stort var hur de kunde ta sig upp till gymnasiet utan att ha fått hjälp med läsförståelsen.

Som vi tidigare tagit upp ingår även förmågan att kunna jämföra sin egen lösningsstrategi med andras, göra generaliseringar och ev. hitta flera lösningar för att på sikt kunna effektivisera sina problemlösningar som en viktig del i den matematiska utvecklingen. I denna kunskapsutveckling där matematiska tankar och idéer ska uttryckas i strategier och lösningar som omgivningen kan förstå ingår även förmågan att synkronisera. Lärarutbildaren och en av förskollärarna kommenterade synkroniseringen som en viktig del i barnens utveckling.

De som inte kan pekräkna som små, kan inte samordna pekandet och räknandet. Viktigt att jobba med det. R6

Det är viktigt när man presenterar ett nytt material att man gör det rätt, allt ska vara med även om det känns som bara matte; talet, handen och tanken. Jag benämner det jag använder och tar i den samtidigt. Som med spolarna. En spole i talet flyttas, samtidigt som jag räknar Ett..... Handen är tankens redskap och språket uttrycker vad jag tänker. R 11.

5.2 Respondenternas erfarenhet av kartläggningmaterial

Efter att ha bearbetat våra intervjuvar får vi intrycket av att det inte finns någon gemensam plattform, vare sig inom förskolan eller inom skolan, att stå på när man följer upp barn/elevs matematiska utveckling. Under vårt förarbete upplevde vi att det finns många utvärderingsredskap, utvärderingar, jämförelser, statistik och forskningsrapporter kring

matematikutveckling och inläring. Endast ett fåtal av våra respondenter hänvisar till dessa dokument under intervjuerna och främst lärarutbildare och forskare.

Jag har på 70-talet och 80-talet använt Skolöverstyrelsens diagnosmaterial..... Det fungerade bra då man ville kartlägga hur långt ner i årskurserna en elev måste gå för att "bottna" i sina kunskaper.Vidare har jag givetvis sett på det nya material som PRIM-gruppen utarbetat (för Skolverket) Diagnosmaterial i matematik med tillhörande böcker och texter. Det ger ett väldigt tillförlitligt intryck och är säkert ytterst seriöst.

R 9

Som lärarkunskap som lärarna har genom skolverkets analyschema. Det kan ni ta idéer ifrån för det är korrekt gjort och inte i kommersiellt syfte. R6

Respondenterna som arbetade inom förskolan, som vi intervjuat, anger inte att de har något systematiskt sätt att specifikt följa den matematiska utvecklingen, men väl den språkliga.

I språkutvecklingen använder vi TRAS, där finns ju vissa begrepp i det materialet som finns i matematiken. Sorteringsbegreppen finns där. R 4.

Respondenterna på förskolan pratade också mer om att följa hela barnets utveckling istället för att på ett strukturerat sätt observera och dokumentera den matematiska utvecklingen. Att följa den matematiska utvecklingen i skolan benämndes av de flesta mer som att behärska vissa moment/arbetsmaterial. Våra respondenter från skolan använde sig av lite olika sätt att dokumentera den matematiska utvecklingen hos eleverna, en del använde Skolverkets analyschema och en del använde sig av sina egna uppfunna material. Lärarutbildaren menade att det fanns många som tillverkade sitt eget kartläggningsmaterial.

Det finns alldeles för många ihopsnickrade godtyckliga kartläggningsmaterial ute. Man klumpar ihop barnen, när de är sex år ska de kunna det, när de är fyra ska de det. R6

Vi kunde av våra intervju svar utläsa att det inte var helt enkelt för lärarna själva att få ihop ett bra och heltäckande kartläggningsmaterial

Ja vi har vårt ägg, men vi ska omarbete det nu för att vi tycker att det bygger för mycket på genomgången material. R10

Jag har ett system som jag själv har byggt upp med en annan pedagog, som har reviderats en hel del. R 5

Inom förskolan kunde vi inte se att den matematiska utvecklingen fanns med som enskild punkt vid upprättande av IUP, individuell utvecklingsplan, och vid upprättande av åtgärdsprogram.

Här nämner vi inte matematik. Begreppet ingår i helhetsbilden av barnet. I dokumentation/åtgärd kan stå Tex. tidsbegrepp?..spatialuppfattning ? Bara en signal att här finns behov (extra idéer, stimulans, observation) Vi finner det viktigt att all personal hjälps åt så att hela barnet blir sett. R 7

Respondenterna tyckte det lät som en bra idé att ha med matematiken i kartläggningen utav barnen redan från början.

Under språk kan vi ta upp matematiken, du gav oss en tanke, vi gör det inte nu. R3.

Inom grundskolan och gymnasiet blir det mer naturligt att ha med matematiken i upprättande av IUP, eftersom matematik är ett kärnämne. Skillnaden är att inom gymnasiet upprättas det inte IUP på samma sätt som inom grundskolan. Eleverna har kursplaner att följa.

Vi har inga IUP, varje elev har en studieplan, man följer upp med delprov innan slutprov och hänger man inte med eller blir godkänd får göra omprov tills man blir godkänd helt enkelt. R2

När eleverna inte når målen kan det upprättas åtgärdsprogram. Alla når inte målen samtidigt och det är utifrån det som du som lärare måste planera, man måste planera specifikt för alla. Vilket stöd kan man sätta in? R1

5.2.1 Respondenternas synpunkter på för- och nackdelar med kartläggningsmaterial

Vi ville också veta respondenternas synpunkter kring för- och nackdelar med att användas sig av kartläggningsmaterial som ett underlag för ett ev. fortsatt arbete med att utveckla ett eget

kartläggningsmaterial. De flesta av våra pedagoger såg bara fördelar med att registrera barns matematiska utveckling.

Det är en nödvändighet att man följer elevernas utveckling. Matematiken är ett kärnämne. Kartläggning är viktigt för att se var barnen befinner sig i utvecklingen. R5

Läroverksamheten poängterade att det är viktigt att du vet vad du ska ha det till och hur du ska gå vidare.

Det och det vill vi titta på. Tydligt och snabbare, punkter som enkelt kan diskuteras. Har man en tydlig struktur så kan man tjäna en massa tjafs. Bara det är ett viktigt syfte. R6.

Respondenterna nämnde också att man måste vara försiktig med vad man skriver och vem som har tillgång till dokumentationen så att elever inte blir stämplade.

Man kan ju stämpla dem också, på något sätt, det beror på hur mycket eleven förstår utav av det här att man blir analyserad och sen hur man följer upp det hela. Det är verkligen viktigt. R2

Allt skrivet kan andra läsa. Anteckningar och registrering måste förvaras inlåst. Vi uttrycker oss olika och tolkar skrift olika. Meningen är att det skrivna ska gynna våra barn och inte bli en belastning som följer med som "duger/duger inte". Utvärderingar och ev. åtgärdsprogram får inte ske på basis av överlämnade papper! Ögonkontakt, samtal, möjligheter och lyhördhet är "registreringens" mål! R 7

5.2.2 Respondenternas reaktion på ordet registrering

Vi använde ordet *registrering* i frågan om man såg för- eller nackdelar med att registrera barns matematiska utveckling medvetet för att se hur de reagerade på ordet. Vi har tidigare fått negativa funderingar kring att använda just ordet registrering. Vi menar att i ett kartläggningsmaterial samlar du in och gör konkreta beskrivningar av det du upplever, du registrerar/observerar en utveckling. Några respondenter reagerade på vårt ordval i frågan,

Ordet registrering, är det för utomstående, eller? Fråga er alltid, vem är det som ska ha det, hur ska det användas? Är det bara arbetslaget som ska använda det, kan man skriva farhågor, det får man göra seriöst, det tillhör lärarjobbet. R6

Myndighetsladdat. R 4.

Det var påtagligt många som betonade vikten av att det alltid måste finnas en poäng med att bedöma och dokumentera barnens utveckling oavsett om man kallar det registrering, kartläggning eller observation.

Fördelarna är att man alltid vet var barnet ligger i sin utveckling och därför kan gå vidare till nästa steg. Nackdelen är att barnet kan känna sig pressat. Det är alltid viktigt att all registrering görs för barnets skull och är positivt och lustfyllt. R11

Man ska aldrig testa av ett barn om man inte har en klar bild av vad du ska göra av det.
R6

Sammanfattningsvis så ska vi kanske vara försiktiga med att använda ordet registrering och ordvalet är något vi bör ta ställning till vid ett ev. kommande arbete med att utveckla ett kartläggningsmaterial.

5.3 Genomgång av kartläggningsmaterial

Vi har valt att enbart ge en kort beskrivning av de olika kartläggningsmaterial och övrig material som våra intervjuade pedagoger har nämnt i intervjuerna för att ge en inblick i hur de materialen som används är uppbyggda. Vissa av materialen som våra respondenter nämner används endast i skolan från år 5 och uppåt, och eftersom detta faller utanför den åldersgrupp vi i första hand vänder oss till så går vi inte in på dessa material här.

Skolverkets Analysschema är ett vetenskapligt material som bygger på gedigen forskning. Skolverket fick i uppdrag av regeringen att utveckla ett material att använda i åren före skolår 6, gällande matematisk begreppsbildning. Materialet är utarbetat av PRIM – gruppen, som

består av yrkesverksamma förskollärare och lärare, grupper med forskare specialiserade på de olika skolformerna och representanter från lärar- och förskolelärarutbildningar. Analysschemat bygger på Lpfö-98 och Lpo-94, mål att sträva mot i matematik både i förskola och i de mål som finns att sträva mot i grundskolan och uppnåendemålen i åk 5. Syftet med analysschemat är att det ska vara som ett stöd för pedagogen i arbetet med att utveckla barnets/elevens matematiska utveckling. ”Det är utformat för att underlätta en pedagogisk dokumentation och baseras på bl a tankegångar kring matematik som fanns redan i Socialstyrelsens råd rörande innehåll och arbetssätt för de äldre förskolebarnen” (Skolverket, 2004, förord) Materialet består av lärarinformation, en beskrivning av hur läraren tar fram underlag, analyserar och dokumenterar. Det finns en koppling till diagnostiska uppgifter, kommentarer och exempel till analysschema, underlag för iakttagelser och ett analysschema. Analysschemat är indelat i tre områden, ”Mätning och rumsuppfattning, Sortering, tabeller och diagram och Taluppfattning” (Skolverket, 2004, s.20) med underrubriker för att det ska vara lättöverskådligt och lätt att använda sig av. Underrubrikerna är ”Visar tilltro till sin förmåga”, ”Hanterar och löser problem”, ”Använder”... och ”Kommunicerar...” (Skolverket, 2004, s.20).

Olof Magne som en av våra pedagoger nämnde har många års erfarenhet som lärare, pedagog och internationell forskare. En av våra intervjuade pedagoger använde sig av hans tankar i sitt arbete med att utveckla matematiken hos de små barnen på förskolan. Magne utvecklar grundläggande tankegångar kring matematiskt lärande inom tre områden, Problemlösning och språkuppfattning, Taluppfattning och Formuppfattning. Han ger också förslag på olika aktiviteter inom alla områden. ”Ett grundtema för matematikinläring är att få barnen att prata om vardagsproblem” (Magne, 2002, s.19) Att lösa vardagsproblem är viktigt i det sociala samspelet i livet och kan ses som en inkörspport till matematikens struktur, enligt Magne (2002). Han menar också att språket har en stor betydelse i matematiken, barnets språkutveckling måste uppmärksammas. Inom området språk och problemlösning nämns olika kvantitetsbegrepp som t.ex. stor –liten, bred –smal osv. Taluppfattningen innefattar bl. a mönster, klassificering, parbildning osv. som vi blir medvetna om långt tidigare än talen. Inom Formuppfattningen finns Geometriområdet, som innehåller kroppsoppfattning, koordination osv.

MUS, matematikutvecklingsschema som Bo Sundblad och Håkan Johansson gjort bygger på samma princip som Bo Sundblads LUS, Läsutvecklingsschema och nu också i år utgivet RUS- relationsutvecklingsschema för de minsta 1-5 åringarna på förskolan. Författarna poängterar att det är ett utvecklingsschema och inte ett analyschema. De tycker sig inte kunna eller har för avsikt att konkurrera med Skolverkets analyschema. Skillnaden mellan ett analyschema och ett utvecklingsschema beskriver de som att i ett analyschema har du tydliga målbeskrivningar utifrån olika teorier kring ämnet. De ser det mer som ett komplement, som de själva beskriver som "ett tidsekonomiskt, lättanvänt, överblickbart och kommunicerbart instrument som lever upp till de krav övergången till resultatstyrning ställer på ett instrument" (Johansson och Sundblad, 2007, s.1) MUS är uppbyggt i olika faser. Varje fas har en egen rubrik och under varje fas finns det enkla påståenden som du som pedagog ska ta ställning till och kryssa i ett schema om du tycker att barnet/eleven kan det. Materialet sträcker sig från förskoleklass och upp till skolår 9. Ett exempel är Fas 1 –ser matematik som en lek, med påståendet 1. Ramsräknar – intresserad av siffror –gestaltar matematik. De framhåller även att det är viktigt att ha syftet klart för sig vad och hur du tänker använda dig av den kunskapen du får genom att använda dig av materialet. Det ges inte förslag på idéer på hur du ska gå vidare i att utveckla barns/elevs matematiska utveckling när du kommit fram till att eleven behärskar eller inte behärskar de olika faserna. De upplever att det är ett annat perspektiv och är beroende av vilka metoder och läromedel som används ute i verksamheten

En av våra intervjuade pedagoger nämnde Kronqvist rapport (2003) som en idé att använda sig av i ett framtida arbete med att konstruera ett kartläggningsmaterial. I rapporten beskriver han hur "Den informella matematiken kan innebära att fler barn får möjlighet att komma till sin rätt och på så sätt utveckla självförtroende och intresse för den formella sidan av ämnet matematik" (Kronqvist, 2003, s.14). Barn har oftast goda idéer om vad de vill göra, de sorterar, jämför ordnar osv. gärna och här har pedagogens handlande avgörande betydelse för hur barnen kan utvecklas matematiskt. Rapporten är ett resultat av ett samarbete mellan RUC, regionalt utvecklingscentrum som samarbetar med Malmö Högskola. Kursen matematik i förskolan 5 poäng utvecklades och syftet var att förskollärare skulle fördjupa sitt kunnande om barns möte med matematik. I utbildningens examination kring arbetet skulle det finnas didaktiska antaganden om hur begreppen ur läroplanen skulle kunna utvecklas Begreppen som nämns är tal, mätning, form-, rums och tidsuppfattning.

TRAS - tidig registrering av språkutveckling, är ett kartläggningsmaterial att använda sig av när man vill se hur barnens språkutveckling ser ut. Det är indelat i 8 olika område, samspel, kommunikation, uppmärksamhet, språkförståelse, språklig medvetenhet, uttal, ordproduktion, och meningsbyggnad. Materialet består av observationsschema och handbok. I handboken introduceras varje område med en beskrivning av området och förslag till åtgärder. Det ges också förslag till vidare litteraturstudier (SPF-utbildning.com, 2006). En av våra respondenter använder sig av detta material för att följa språkutvecklingen hos barnen och presenterar under intervjun tankar om hur matematiken även finns där. ”I språkutvecklingen använder vi TRAS, där finns ju vissa begrepp i det materialet som finns i matematiken. Sorteringsbegreppen finns där. I grunden hör språket och matematiken ihop.” Ped.4. I TRAS nämns t.ex. prepositioner, som tillhör rumsuppfattningen, gradböjningar stor- större- störst, som är mätning och tidsuppfattningen genom att man ställer frågan om barnen kan begreppet köpte.

Gudrun Malmer, fil. hedersdoktor med pedagogisk erfarenhet som klasslärare, speciallärare, skolledare och metodiklektor i specialpedagogik vid högskolan, har gett ut en mängd publikationer, material och skrivelser kring barn och matematik. En av våra respondenter nämner en matematikordlista som de upprättat med vägledning av Malmers böcker. Malmer betonar ofta vikten av en välplanerad och strukturerad undervisning grundat på någon form utav medvetna observationer sammanförda i någon form utav kartläggning eller översiktsprotokoll. Malmer lägger också stor vikt vid språkets stora betydelse för matematiken. I *Bra matematik för alla*, 2002, finns det s k ALP testet beskrivet, ALP Analys av Läsförståelse i Problemlösning. Detta analys material är i första hand ett screeningtest, som kan användas i grupp, klass eller enskilt för att kunna sätta in rätt stödåtgärd vid ev. brister. Syftet med materialet är att se hur elevens kompetens ser ut i förhållande till

- 1) Avläsningsförmåga (A nivå, koda, tolka och orientera sig i texten),
- 2) Enkla räkneoperationer (B nivå, ordförståelse, tolka ord och uttryck),
- 3) Dra logiska slutsatser (C nivå, kräver kreativitet och logiskt tänkande för att utföra de flerstegs räkneoperationer som krävs).

På de olika nivåerna finns 10 exempel, lärarens granskning av varje enskild elevs svar ska ge vägledning om vilket eventuellt stöd eleven behöver för att gå vidare i sin matematiska utveckling (Malmer 2002).

Montessori materialet, nämns av flera av våra respondenter och vi ska kort beskriva det matematik material som Maria Montessori utvecklade i början av 1900-talet samt hur det används idag. Materialet är uppbyggt kring två pelare, den ena är det konkreta materialet som barnet arbetar med på egen hand och den andra är utvecklandet av ett matematiskt tänkande som barnet utvecklar genom att tala matematik med andra. Det finns Montessori material för de fyra räknesätten, räkning med bråk, räkning med decimaltal, kvadratrötter och kubikrötter. Det finns också en stor mängd material, som framförallt används i förskolan, som bla utvecklar kroppsuppfattning, rumsuppfattning, tidsuppfattning, spatialförmåga, klassificering, sortering, taluppfattning, problemlösning, positionssystem, siffror och språk. Materialen är självrättande och upplagda att kunna hålla barnets intresse och utmana, genom att successivt öka i abstraktion och svårighetsgrad. Efter en presentation av materialet ska barnen själva experimentera/leka sig fram till nya upptäckter och kunskaper. Montessori menade att all undervisning ska utgå från eleven och att det är viktigt att ge kunskapen en plats i helheten och sammanhanget. Varför lär vi oss matematik och vad ska vi ha den till, hur gjorde man förr och hur gör man nu, är berättelser som enligt Montessori har sin givna plats även i matematik undervisningen. I materialet ingår förslag på lektionsupplägg även i dessa matematiska aspekter. I matematikundervisningen betonade Montessori särskilt vikten av att sätta sig in i barnets sätt att tänka och ta tillvara på deras kunskap, dvs. att prata matematik och visa på alternativa lösnings strategier. All Montessori undervisning ska planeras utifrån grundläggande observationer av det enskilda barnet (Skjöld, Wennerström och Bröderman Smeds, 1997).

6. Analys

I vår analys knyter vi samman respondenternas uppfattning om grundläggande begrepp i matematik och deras erfarenhet av kartläggningsmaterial med de olika teorier vi presenterat. Vi väljer även att knyta samman intervju svaren med övrig litteratur, som vi läst inför och under studiens gång. Vår tolkning av intervju svaren är att ju äldre barn/elever som våra utvalda respondenter arbetar med desto större är medvetenheten om matematikens betydelse och kunskapen om hur man kan stödja den matematiska utvecklingen. Vi uppfattar det som att det kan bero på att matematiken är ett kärnämne som ska betygsättas, och att man då som pedagog är mer beroende av att kunna utvärdera elevernas utveckling i relation till uppsatta mål och kursplaner. Det kan också vara så att de respondenter i vår studie, som undervisar högre upp i åldrarna, är ovanligt insatta och pålästa eftersom de drivs av ett eget specialintresse för just matematikämnet. Vi fann också i teori och litteratur delen stöd för vår uppfattning om kompetensutvecklingens stora betydelse i pedagogens profession.

6.1 Respondenternas uppfattning om grundläggande begrepp matematik

Det var väldigt få av våra respondenter som tog upp styrdokument, hänvisade till aktuell forskning, nämnde undersökningar och publikationer eller på något annat sätt presenterade vad som låg bakom deras tankar kring matematisk utveckling och inläring när vi intervjuade de. Vi upplevde att en del av respondenterna inte heller hade funderat i termer om grundläggande begrepp i matematik. Vid mer än ett intervjutillfälle fick vi förklara vad vi menade med grundläggande begrepp och i något fall ge egna exempel. Det kan bero på, som vi ser det, att det är ett omfattande område och svårt att besvara kort under ett intervjusamtal. I de svar våra respondenter lämnat tycker vi oss ändå kunna utläsa att det finns en mängd begrepp, som de flesta är överens om, som utgör en grund för den matematiska utvecklingen och som vi under resultatkapitlet sammanställde med stävansmålen i Lpfö -98.

Ett fåtal av pedagogerna hänvisar till någon källa där de har stöd för sin uppfattning om vilka matematiska begrepp som är grundläggande. De flesta utgår från sin egen erfarenhet i det praktiska arbetet med barnen, när de ska sammanfatta grundläggande matematiska begrepp.

Respondenterna som har tydligast struktur i sina svar och klara referenser till sin uppfattning är de som själva forskar och/eller undervisar kring grundläggande matematiska begrepp. Vissa av våra respondenter börjar sin uppräkningslista i de egenskaper/underrubriker som ingår i själva begreppet, för att sedan vid närmare eftertanke gruppera egenskaperna i ett övergripande begreppsord. ”För att kunna följa och påverka barns matematiska utveckling krävs dels *kunskaper i ämnet* och dels förmåga att *analysera* barns utveckling av matematiska begrepp” (Kronqvist, 2003, s.7). Foisack (2003) utgår ifrån ”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 samt ifrån att begreppsutveckling innebär att en process sker med syfte att upptäcka och lära vad som är gemensamt eller karaktäristiskt för en grupp objekt” (Foisack, 2003, s.66). Denna utgångspunkt har vi också använt oss av i vår sammanställning av respondenternas uppfattning om grundläggande begrepp. Ett förtydligande av vår avgränsning av ett begrepps egenskaper/underrubriker och ett grundläggande matematiska begrepp skulle då kunna vara följande; en respondent benämner framför/bakom som ett grundläggande matematiskt begrepp, i vår analys för vi då in denna begrepps egenskap under begreppet rumsuppfattning. Vikten av tydligheten i och kunskap om de termer som används av pedagoger och forskare, men också i den dagliga pedagogiska verksamheten, upptäcker vi mer och mer då vi analyserar och sammanställer våra respondenters svar.

Neuman betonar också genom resultat från sin forskning att det är viktigt att pedagoger talar samma språk, för att kunna hjälpa barnen vidare i sin utveckling (Neuman, 1989). En gemensam plattform förutsätter ett gemensamt språk, där vi som samarbetar kring barnen har samma betydelse bakom de termer vi använder för att beskriva vårt arbete. I de svar våra respondenter ger uppfattar vi att det finns ett behov av utveckla kunskaperna kring vad grundläggande begrepp och begreppsutveckling egentligen står för. I vår sammanställning ser vi att respondenterna ger exempel på en mängd matematiska aktiviteter, som kan föras samman till grundläggande matematiska begrepp, men att det i många fall saknas en bra planering för att arbeta diagnostiskt och analyserande med dessa. Enligt Bishops teori utvecklas matematiken genom matematiska aktiviteter (Reikerås och Solem, 2004). I dessa aktiviteter kan du genom att möta barnen i deras utveckling stödja och förebygga att problem uppstår i utvecklingen och i detta fall den matematiska begreppsutvecklingen. Detta sätt att se på den matematiska utvecklingen stämmer väl överens med våra egna tankar.

Om vi går tillbaka till vår tanke om Holgerssons idè, från föreläsningen (2008-04-03), om att lära sig matte är som att bygga hus ser vi i en jämförelse tydligt hur kunskapen om hur man bygger hus kräver både kunskaper om hur själva byggnadsmaterialet är beskaffat och om hur man på olika sätt kan använda sig av detta material. I vår kommande roll, som specialpedagoger, behöver vi arbeta proaktivt för att förhindra att det uppkommer ”trasiga stenar” som inte kan användas i husbygget, eller ”luckor” uppstår så att ”bygget blir instabilt” och om problem uppstår i alla fall att då kunna dela in problematiken i ”mindre delar”. I bygget av inläring av matematikens grunder där begrepp läggs på begrepp och barnet ska lösa olika matematiska problem är det viktigt att vi ger färdigheter för det, redskap som hjälper de i denna utveckling. Att vi strävar ”efter att varje barn utvecklar sin förmåga att upptäcka och använda matematik i meningsfulla sammanhang, utvecklar sin förståelse för grundläggande egenskaper i begreppen tal, mätning och form samt sin förmåga att orientera sig i tid och rum” (Lpfö-98, 2006, s.9). .

Att kunna jämföra sina egna lösningsstrategier med andras, göra generaliseringar och ev. hitta flera lösningar är nödvändigt för att på sikt kunna effektivisera sina problemlösningar.

Språkets betydelse för den matematiska utvecklingen betonas såväl av Malmer (2002) som av Reikerås och Solem (2004). Du måste veta innebörden av orden för att kunna lösa problem. Våra respondenter, främst de inom förskolan tog upp språkutvecklingens betydelse för matematikutvecklingen. Barnen måste ha en språkförståelse för att kunna utvecklas matematiskt, det hör ihop menar de. Detta tas också upp som en av orsakerna till att förskolan lagt fokus på språkutvecklingen. Det matematiska tänkandet kan vävas in i det som en del av verksamheten och att på ett naturligt sätt föra in matematiken i vardagliga aktiviteter är något som både Neuman (1989) Reikerås och Solem (2004) med flera betonar. Bishops (Reikerås och Solem, 2002) indelning av fundamentala matematiska aktiviteter kan göra det lättare att analysera barns aktivitet ur ett matematiskt perspektiv. ”Matematik utvecklas och uttrycks genom att man pendlar mellan handling och tänkande – genom matematiska aktiviteter” Reikerås och Solem, 2004, s.10) När vi granskar det lekfulla, nyfikna och aktiva barnet blir det tydligt att barnet vävt samman handling och tänkande i en tanke. Det krävs naturligtvis ändå både kompetens i att känna igen matematiken och i att förstå barns sätt att uttrycka matematik. Vid vår analys av respondenternas svar kan vi se faran med att inte göra detta på ett väl genomtänkt och analyserande sätt. Utan kunskaper om och analysförmåga av grundläggande matematiska begrepp kan även vardagsmatematik resultera i att bygget av det

matematiska kunskaper blir instabilt pga ”trasiga byggstenar eller luckor”. Ett barn kan till exempel vid uppmaningen att ”ställa sig bakom sista man i ledet” mycket riktigt utföra denna handling på ett sätt som av pedagogen beskrivs som att barnet har kunskapen om ett grundläggande matematiskt begrepp. Vi menar då att själva utförandet av uppmaningen kan vara situationsbundet dvs. barnet vet vilken handling som förväntas i den specifika situationen samt att pedagogen uppfattar ”bakom” och ”sista” som grundläggande begrepp, då de i själva verket är egenskaper i begreppet Rumsuppfattning. Stöd för vår uppfattning om vikten av kunskap och analysförmåga finner vi också i den forskning som Piaget och hans efterföljare gjort, där det råder stor enighet om att förståelse är av avgörande betydelse för lärande, att lärande sker genom inre mentala processer och inte kan beskrivas i yttre beteenden (Foisack, 2003).

Synkroniseringen som, våra respondenter nämnde, ser vi också som en viktig del för att kunna samordna tankar, språk och handlande i en process där du gör ett matematiskt begrepp till en del av din egen kunskapsbank. Något som såväl Malmer som Montessori betonar i sina böcker. ”Maria Montessori utvecklade många olika matematikmateriel, där barnen genom att använda sina händer tillägnar sig den matematiska kunskapen. Ur det konkreta laborerandet med materielen lär sig barnen så småningom att räkna endast med tankens hjälp. Vi säger då att barnen har nått abstraktion.” (Bröderman, Smeds och Skjöld Wennerström, 1997).

Vi upplever genom våra respondenter att många pedagoger saknar konkret stöd i arbetet med att analysera hur barnet/elevens utveckling av grundläggande matematiska begrepp får det stöd som det enskilda barnet/eleven behöver. Det är tydligt att det hos många av våra respondenter finns ett behov av mer kunskap kring grundläggande matematiska begrepp och utvecklandet av dessa, vilket vi anser vara en del av vårt specialpedagogiska uppdrag att arbeta vidare med.

6.2 Respondenternas erfarenhet av kartläggningsmaterial

Våra intervjusvar tolkar vi som att de respondenterna som arbetar med barn i förskolan och de tidiga skolåren saknar ett tydligt sätt att dokumentera barnens/elevens tidiga matematiska utveckling. I Vygotskijs teori (Ljungblad, 2001) om den proximala utvecklingszonen måste pedagogen ha en kunskap om barnets utvecklingsnivå för att kunna stödja i vidare utveckling. Det upplever vi inte att alla respondenter som vi intervjuade hade, eftersom en del helt saknade kartläggningsmaterial och inte heller på annat sätt dokumenterade den matematiska utvecklingen. ”psykologiska fenomen kan inte studeras som färdiga produkter utan måste infångas och gripas medan de är i en utvecklingsprocess” (Vygotskij ur Ljungblad, 2001, s.14) Enligt Vygotskij (Ljungblad, 2001) ska läraren hela tiden kunna lyfta barnet/eleven till nästa nivå, men det tycks omöjligt om man inte har kunskap och vet på vilken nivå barnet/eleven befinner sig på. Några av våra respondenter påpekar denna nödvändighet av att ta reda på vad barnen kan för att stödja dem på rätt sätt. De svar vi fått i denna undersökning pekar på att ju högre nivå du undervisar på, desto större vikt lägger du vid att undersöka vad dina elever kan. Anledningen till detta kan vara att de respondenter vi har valt ut som arbetar med äldre barn och vuxna är otroligt kunniga och insatta i sitt ämne och de didaktiska frågorna kring detsamma. Det kan också vara så att skolans krav på bedömning och betyg gör att lärare har ett allt större krav på sig att ta reda på vad eleverna kan i takt med stigande ålder – högre utbildningsnivå. Vi menar här att ett gemensamt kartläggningsmaterial inte ska ha som huvudsyfte att bedöma elever inför en eventuell betygssättning, utan ska vara ett stöd för pedagogerna att hjälpa eleverna på rätt sätt i sin matematiska utveckling.

Även Piaget (Illers, 2001) menar att utvecklingen följer vissa nivåer, där nya erfarenheter och kunskaper läggs till de gamla. För att handleda/stödja begreppsutvecklingen och uppnå en jämvikt mellan gammalt och nytt för att på så sätt inhämta ny kunskap menar Piaget att vi ska följa barnets mognadsnivå. För att ge rätt stöd i barnets kognitiva utveckling måste vi enligt Piaget först ha kunskap om det enskilda barnets psykiska och biologiska mognad.

När det gäller att stödja barns matematiska utveckling betonar Gudrun Malmer vikten av en strukturerad och genomtänkt undervisning grundat på medvetna observationer sammanfattade

i något slags översiktsprotokoll (Malmer 2002). Vi tycker oss kunna utläsa att detta översiktsprotokoll saknas hos vissa av våra respondenter. Genom att vara medveten om var barnet/eleven befinner sig i sin utveckling kan du också anpassa undervisningen efter dess förutsättningar, som Malmer betonar. Enligt Sterns teori (Brodin och Hylander, 2002) måste du se, bekräfta och utmana barnet/eleven för att det ska ske en utveckling och genom kartläggningen måste du som pedagog observera barnet/eleven och möta det i ett samspel för vidare utveckling. Vi upplevde att de intervjuade respondenterna också hade den uppfattningen. Det blir mer påtagligt med ett kartläggningsmaterial så att barnet/eleven inte bara flyter med och inte uppmärksammas. ”Lärares matematiska och didaktiska kunnande har avgörande betydelse för hur en miljö för barns matematiklärande skapas och tas tillvara” (Doverborg och Emanuelsson, 2007, s.9). Även Montessori menar att noggranna observationer är nödvändig för att kunna ge barnet rätt stöd i sin fortsatta utveckling, något som våra intervjuade Montessoripedagoger lyfter fram.

7. Sammanfattande diskussion

Syftet med vår studie var att ta reda på vad olika pedagoger anser vara grundläggande begrepp i den matematiska utvecklingen. Målet för vår undersökning var att hitta begrepp som utgör grunden för den tidiga matematiska utvecklingen. Resultatet i denna undersökning är inte generaliserbart eftersom vi endast valde intervjuer som metod och begränsade oss i antalet respondenter. Vi har fått kunskap om begrepp som utgör grunden för en matematisk utveckling hos barn/elever i tidiga år. Det har också gett oss en inblick i några olika metoder och material som används ute på förskolor och skolor för att följa barnens/elevernas matematiska utveckling. Vi kopplar samman detta med vår nya yrkesroll som specialpedagoger, då vi måste ha insikt i och kunskap kring barn/elevens matematiska utveckling för att stödja i utvecklingen och även i handledning av pedagoger. Vi beskriver också hur vi som blivande specialpedagoger ser på kartläggningssmaterialen vi undersökt i förhållande till teori och litteratur.

7.1 Det specialpedagogiska uppdraget kring matematisk utveckling

Genom studien blev vi uppmärksammade på att inte alla respondenter hade en tydlig bild av vilka begrepp som var grundläggande i barns/elevens matematiska utveckling. Här märktes det också en skillnad i svar beroende på i vilken ålder du undervisade i och med lärarutbildare och forskare. Lärarutbildare svarade att pedagoger ute i verksamheten oftast inte vet vilka begrepp barn/elever ska kunna. ”Pedagoger skiljer inte på begreppen i sig och begreppens egenskaper” R6. Undersökningen bygger på resultat av 11 respondenters delaktighet och är utifrån det inte generaliserbart, men vi kunde ändå efter sammanställningen och analysen av intervjuresultaten se att det fanns likheter mellan våra läroplaner och respondenternas uppfattning om grundläggande begrepp. Vi blev mer medvetna om hur komplex matematikutvecklingen hos barn och elever är och att det i vår specialpedagogiska yrkesroll är viktigt att vi är medvetna om denna komplexitet. Det är också viktigt att vi som specialpedagoger har grundläggande kunskaper i ämnet matematik och matematikdidaktik för att kunna handleda pedagoger på ett bra sätt. Ett av specialpedagogens grundläggande

uppdrag är att utreda. Vi ser utredningsuppdraget som ett uppdrag att i första hand kartlägga för att sedan kunna analysera och arbeta fram metoder för att kunna utveckla goda lärandemiljöer för barn/elevens fortsatta utveckling. För att kunna arbeta proaktivt i ett diagnostiskt arbetssätt, där analys och diskussion kring barnens utveckling är dagligt närvarande, krävs både ämneskunskaper och analysförmåga. Enligt Vygotskijs teori (Strandberg, 2006) behöver pedagoger ha en kunskap om barnets/elevens utvecklingsnivå för att stödja i en vidare utveckling. Brodin och Hylander (2002) menar att vi utifrån Sterns teori stödjer utvecklingen genom att möta, se, bekräfta och utmana de unika möjligheter och kompetenser som finns hos den enskilda individen, genom att samspela på alla kanaler, och genom att utgå från lusten och viljan att utforska och först. Detta sätt att bygga undervisningen på Sterns teori kräver en närvaro och uppmärksamhet, samt ett genuint intresse för verkliga möten med dina elever, eftersom det är först då samspelekanaler kan öppnas.

Genom denna studie kom vi också fram till att den gemensamma plattform som borde finnas genom våra läroplaner och Skolverkets Analysschema (Skolverket, 2004) inte fungerar i praktiken. Vi blev i undersökningen förvånade över att man inte i större utsträckning använde sig av Analysschemat. Många av respondenterna nämnde heller inte läroplanerna. En del av våra respondenter hade inte någon erfarenhet av att använda sig av något speciellt material vid kartläggningar över barnens/elevens matematiska utveckling. Och de som hade det använde sig till största delen sig av hemmagjorda egna material endast några få använde sig av färdiga kartläggningsmaterial som vi nämnt tidigare. Vi upplevde också att respondenterna sällan knöt an till aktuell forskning i sina uttalanden och/eller i sitt praktiska arbete. Detta fick oss att fundera en del kring kompetensutvecklingen hos respondenterna vi intervjuat, och huruvida bristen på densamma är representativ både för pedagoger i förskolan och i grundskolans tidigare år. Skolverkets publikationer var inte heller något som mer än ett par av våra respondenter tog upp i intervjuerna. De respondenter som hänvisade till dessa publikationer arbetar på ett sätt där dessa naturligt anknyter till deras arbete. Vi märkte en stor skillnad i svaren beroende på i vilken verksamhet man arbetade i, ju högre upp i åldrarna man kom desto mer medvetna var respondenterna om skolverkets publikationer och aktuell forskning. Svaren hos lärarutbildare och forskare skiljde sig också markant från respondenterna som arbetade inom förskola och skolans tidigare år. Lärarutbildare och forskare beskrev mer ingående i sina svar hur viktigt det är med kompetens kring ämnet när du ska kartlägga, du

måste veta vad det är du kartlägger, varför och hur du går vidare med den kunskapen. Här är specialpedagogens uppdrag på organisationsnivå viktigt då man tillsammans med skolledare kan verka för fortbildning och kompetensutveckling i matematik för pedagoger som följer barns/elevs utveckling

7.2 Det specialpedagogiska uppdraget kring kartläggningsmaterial

Vi upptäckte genom vår undersökning av materialet och intervjuvaren vi fick att Skolverkets Analysschema (Skolverket, 2004) är ett gediget utformat arbetsmaterial att använda sig av om man vill kartlägga barns/elevs matematiska utveckling. Analysschemat ska kunna användas för barn i olika åldrar ända upp till skolår 6, så det är ett omfattande material eftersom matematikämnet har många infallsvinklar och delområden. Vi upplever att det kanske inte talar förskolans och sarskolans språk, eftersom det är textbaserat. För att jämföras med TRAS, som är aktivitetsbaserat och på så sätt enklare att använda sig av. För elever som inte nått så långt i sin matematiska utveckling, och där de största utvecklingsmöjligheterna under lång tid befinner sig i det förnumeriska rummet, anser vi det vara svårt att använda sig av Skolverkets Analysschema. Detta grundar vi på vår övertygelse om vikten av en bibehållen positiv förstärkning och god självkänsla gällande den inre drivkraften till utveckling. Vi vill värna om att tydliggöra utvecklingen och framstegen även för dessa barn. Ett kartläggningsmaterial som talar sarskolans och förskolans språk måste utformas på ett sätt som gör det enkelt att använda sig av den bekräftande positiva dialogen på ett tydligt och rakt sätt vid redogörandet av barns/elevs utveckling, vilket naturligtvis även gagnar barnen i grundskolan. Skolverkets Analysschema är, som vi tolkar våra utvalda respondenter, svårt att sätta sig in i och är inte heller så lättöverskådligt att använda sig av för att följa barns/elevs tidiga matematiska utveckling.

Ett tydligt kartläggningsmaterial kan vara ett stort stöd i arbetet kring utveckling av barnet/eleven för pedagoger i både förskola och skola. Det kan också bidra till en ökad medvetenhet och närvarande diskussion som gagnar det proaktiva arbetet med barn och elever. Genom våra arbeten och våra studier har vi kommit i kontakt med olika typer av utvecklingsbedömningar och kartläggningsmaterial. Det har visat sig vid flera tillfällen att de

flesta material som används inom förskolan och skolan berör barns språkliga, motoriska och sociala utveckling. Vi upplever att det ofta har saknats verktyg för att följa barnens tidiga matematiska utveckling och de som finns oftast inte är anpassade till de yngre barnen. I vår genomgång presenterade vi TRAS – tidig registrering av barns språkutveckling (SPF-utbidning.com,2006). Då vi själv har erfarenhet av att använda det och sett resultat av användningen av det ute i förskoleverksamheten tycker vi att det är enkelt att använda sig av. Naturligtvis bygger TRAS också på att du har kunskap om barns/elevs utveckling, i detta fall den språkliga utvecklingen. I TRAS finns tydliga påståenden att ta ställning till och idéer kring hur du kan stimulera barnet att nå dit genom olika aktiviteter. Vår erfarenhet av detta material är att det fungerar väl som ett stöd i det proaktiva pedagogiska arbetet med barnen/eleverna. Vi tycker att det behövs ett kompletterande kartläggningsmaterial för att följa barns tidiga matematiska utveckling av de grundläggande begrepp som vi redogjort för i denna studie, tal, mätning, form, tid och rum. Vi ser TRAS utformning och upplägg som en bra modell att utgå ifrån vid utformandet av ett liknande kartläggningsmaterial inom matematik. Till exempel om du upptäcker barnet inte kan peka rätt vid räkning, om synkroniseringen saknas, kan du hjälpa barnet genom att t.e.x. ta barnet i handen och gå i trappor samtidigt som du räknar.

En tanke om hur man skulle kunna gå vidare i ett arbete att utveckla ett enkelt kartläggningsmaterial, för att stödja barn i sin utveckling i förståelsen av matematiska begrepp, skulle kunna vara att man med begreppen i Lpfö-98 använder sig av Bishops teori och sätter samman begreppen med fyra av hans sex matematiska områden, aktiviteter som kan utveckla barns förståelse för egenskaperna i begreppen. Figur 6.1.1. Vi ger här förslag på hur det kan se ut på en förskola och genom att arbeta diagnostiskt i vardagen kan kartlägga barnens matematiska utveckling. Genom att be barnen hämta något på en hylla ser du om barnet kan lokalisera sig och förstår ord som på osv. och genom att erbjuda barn olika spel, pussel, byggmaterial osv. ser du om de kan se olika mönster och form. Barn leker med ofta pinnar och jämför storlek och längd på dem och räknar oftast allt de ser och vill gärna hjälpa till att duka borden till måltider.

Bishops aktiviteter	Begrepp Lpfö-98	Aktiviteter på förskolan
Lokalisering	Tid och rum	Hämta något?
Design	Form	Pussel, bygglek
Mätning	Mätning	Jämföra saker
Räkning	Tal	Duka

Figur 6.2.1 Fyra av Bishops sex matematiska aktiviteter i förhållande till Lpfö- 98 och aktiviteter på förskolan.

I Bishops (Reikerås och Solem, 2004) två övriga aktiviteter, Förklaring, Argumentation och Lekar, Spel, tycker vi att alla begrepp ingår. Det är just genom dialoger, resonemang, lekar och spel som barnen på förskolan inhämtar kunskap och utvecklas. Genom vår delaktighet och i ett kommunikativt samspel med barnen, för att utgå från Sterns teori, utvecklas barnen i mötet med oss. Här ingår även, tycker vi, språkförståelsen i tidiga år och senare även läsförståelsen, som viktiga delar i barnens utveckling för att utveckla grundläggande begrepp.

7.3 Ett specialpedagogiskt förhållningssätt till utveckling av grundläggande matematiska begrepp och kartläggning av dessa i förhållande till olika teorier.

Ett första steg vid arbetet med att registrera den tidiga matematikutvecklingen blir att bestämma vad det är man vill kartlägga. Genom att försöka identifiera grundläggande matematiska begrepp tas detta första steg och det tycker vi att vi gjort i denna studie. Vi utgår då ifrån de begrepp i Lpfö-98, där vi i strävansmålen ska utveckla barnens förståelse för ”begreppen tal, mätning och form samt sin förmåga att orientera sig i tid och rum” (Lpfö-98, 2006, s.9). I vår undersökning i detta arbete med att identifiera grundläggande matematiska begrepp kopplar vi sedan samman vårt resultat med våra tankar kring kartläggning av barns utveckling. Med utgångspunkt i de utvecklingsteorier vi tidigare redogjort för har vi ett stort

stöd för våra tankar kring nödvändigheten att på ett systematiskt sätt följa barnets/elevens utveckling. Undervisning som bygger på Piagets tankar (Illers, 2001) om de olika utvecklingsnivåerna sätter fokus på begreppsutveckling. Genom att identifiera på vilken nivå barnet befinner sig på kan man stödja den kognitiva utvecklingen även om utvecklingen enligt Piaget i huvudsak beror på psykisk och biologisk mognad. Även Montessori (Montessori, 1998) har en kognitiv utgångspunkt i utvecklingspsykologin och indelar utvecklingen i olika mognadsstadier. Montessoriundervisning bygger på tanken att alla barn går igenom samma ”sensitiva perioder” i samma ordningsföljd och där noggranna individuella observationer utgör själva grunden för undervisningen. De pedagogiska konsekvenserna av att utgå från Vygotskijs Proximala utvecklingszon (Strandberg, 2006) blir också att läraren måste tillägna sig en kunskap om barnets utvecklingsnivå för att stödja en fortsatt utveckling och lärande. Även en utgångspunkt i Sterns (Brodin och Hylander, 2002) olika relationsdomäner när man arbetar med att stödja barns utveckling blir att alltid utgå ifrån den pågående dialogen och samspelet.

Vi anser oss ha stöd för våra tankar att du som pedagog måste veta var du börjar för att planera vart du är på väg. Vid en kartläggning inför till exempel upprättandet av en IUP eller ett åtgärdsprogram är det av stor betydelse att du som pedagog vet var i utvecklingen barnet/eleven befinner sig. Bishops (Reikerås och Solem, 2004) indelning av fundamentala matematiska aktiviteter kan göra det lättare att analysera barns aktivitet ur ett matematiskt perspektiv. Det krävs naturligtvis ändå både kompetens i att känna igen matematiken och i att förstå barns sätt att uttrycka matematik för att kunna följa barnets/elevens utveckling. En del av denna kompetens måste enligt oss vara att ha kunskap kring grundläggande matematiska begrepp för att veta vad det är vi vill kartlägga. Våra egna kunskaper och erfarenheter gör att vi ser det som oerhört viktigt att en tidig kartläggning av barns och elevers utveckling sker på ett varsamt sätt, och bygger på en positiv förstärkning. Ett kartläggningsmaterial ska stärka elevens utveckling genom att tydligt visa allt som eleven kan och samtidigt klargöra vad som behöver utvecklas. Kartläggningsmaterialet ska också i sin utformning stärka möjligheterna till en bekräftande dialog och inte en fördömande, samt kunna utgöra en god grund för föräldrasamtal och Individuella utvecklingsplaner.

Då man i förskolan varken får eller bör bedöma, ska ett kartläggningsmaterial för den tidiga matematiska utvecklingen inte heller göra detta. Vi anser att ett bra kartläggningsmaterial för

registrering av den tidiga matematiska utvecklingen skulle kunna fungera ypperligt som handledande verktyg för att följa och stödja utvecklingen på ett bra sätt. I vår roll som specialpedagoger ser vi det som viktigt att handleda pedagoger så att de på ett enkelt sätt ska kunna arbeta diagnostiskt, dvs. göra medvetna iakttagelser i vardagen för att stödja barnens utveckling. Ett tydligt kartläggningsmaterial för utvecklandet av grundläggande matematiska begrepp anser vi kan vara ett mycket bra stöd i arbetet med att stödja barnens/elevernas utveckling inom både förskola, skola och särskola.

8. Fortsatt forskning

Genom både studiens intervjuer och den litteratur vi läst har vi blivit mer medvetna om betydelsen av pedagogens egen kompetens i arbetet med att stödja barn/elevs utvecklingsprocess. Vi har även kommit i kontakt med en del projekt som drivits för att öka kompetensen i matematik bland pedagoger på förskolor. I ett fortsatt forskningsarbete skulle det vara intressant att se om medvetenheten kring grundläggande begrepp i matematik är större i de förskolorna som ingått i olika projekt i förhållande till förskolor som inte haft den möjligheten. Ett var pilotprojektet som Doverborg och Samuelsson (2007) beskriver i *Små barns matematik* och ett annat var den kompetensutveckling som pedagoger i Södra Innerstaden Malmö Stad fick, som Kronkvist rapport (2006) beskriver. Det skulle även vara intressant och se om man vid dessa förskolor kartlägger den matematiska utvecklingen mer medvetet och på vilket sätt man i så fall gör det. Vi ser även ett fortsatt arbete kring utvecklandet av ett bra kartläggningsmaterial i matematik som en naturlig fortsatt forskning.

Referenser

Ahlberg, A.(1995). *Att möta matematiken i förskolan*. (Rapport nr 1995:14) Göteborg: Göteborgs Universitet, Rapporter från institutionen för pedagogik

Ahlberg, A.(2000). *Matematik från början*. Göteborg: NMC, Nämnaren Nationellt centrum för matematikutbildning

Brodin, M. & Hylander, I. (2002). *Själv-känsla. Att förstå sig själv och andra*. Stockholm: Liber.

Brodin, M. & Hylander, I. (1997). *Att bli sig själv – Daniel Sterns teori i förskolans vardag* Stockholm: Liber

Bröderman Smeds, M & Skjöld Wennerström, K. (1997). *Montessoripedagogik i förskola och skola*. Stockholm: Natur och Kultur

Doverborg, E & Emanuelsson, G.(2006). *Små barns matematik*. Göteborg: Göteborgs Universitet, Nämnaren, NMC

Doverborg, E & Pramling Samuelsson, I. (1999) *Förskolebarn i matematikens värld*. Stockholm: Libers Förlag

Egidius H. (2006) *Termllexikon i pedagogik, skola och utbildning*. Lund: Studentlitteratur

Egidius H. (2002) *Termllexikon i psykologi, pedagogik och psykoterapi*. Lund: Studentlitteratur

Foisack, E.(2003). *Döva barns begreppsbildning i matematik*. (Malmö Studies in Educational Sciences No.7, 2003) Malmö: Malmö Högskola, Lärarhögskolan

Gullveig, B. & Öyen, Ö.(1998). *Etik och praktik i forskarens vardag*. Lund: Studentlitteratur

Holgerson, I. (2008, april, 3) *Forskning om matematikundervisning vad är det?* Paper Föreläsning på Tankesmedja – Matematik, en demokratisk rättighet, Kristianstad

Illers, K. (2001). *Lärande i mötet mellan Piaget, Freud och Marx*. Lund: Studentlitteratur

- Johansson, H & Sundblad, B. (2007) *Matematikutvecklingsschema* (Version 8 Betaversion för utprövning- MUS på induktiv grund, 2007-02-25). Lund: Didatik Centrum AB, BIBO AB och Gleerups Utbildning AB
- Kronqvist, K-Å.(2003). *Matematik på väg – i förskola och skola*. (Rapporter om utbildning 12/2003). Malmö: Malmö Högskola, Lärarutbildningen
- Kvale, S.(2007). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur
- Ljungblad, A-L.(2001). *Matematisk Medvetenhet*. Varberg: Argument Förlag AB
- Magne, O.(2002). *Barn upptäcker matematik*. Umeå: Specialpedagogiska institutet Läromedel
- Malmer, G.(2002) *Bra matematik för alla : nödvändig för elever med inlärninssvårigheter*. Stockholm: Liber
- Montessori, M. (1998). *Barndomens gåta*. Jönköping: Seminarium förlag.
- Myndigheten för skolutveckling.(2003). *Baskunnande i matematik*. Stockholm: Libers Förlag
- Myndigheten för skolutveckling.(2007). *Matematik- En samtalsguide om kunskap, arbetssätt och bedömning*. Stockholm: Libers Förlag
- Möllehed, E.(2001). *Problemlösning i matematik*. Malmö: Institutionen för pedagogik Lärarhögskolan i Malmö
- Neuman D.(1989). *Räknefärdighetens rötter*. Stockholm: Utbildningsförlaget.
- Nationalencyklopedin (1992). Höganäs: Bokförlaget Bra Böcker AB
- Nationalencyklopedins Ordbok (2003). Höganäs: Bokförlaget Bra Böcker AB
- Pedagogiskt Uppslagsverk (1996). Stockholm: Lärarförbundetsförlag
- Reikerås E K.& Solem, I Heiberg. (2004). *Det matematiska barnet*. Stockholm: Natur och Kultur

- Skjöld Wennerström, K & Bröderman Smeds, M.(1997). *Montessoripedagogik i förskola och skola*. Stockholm: Natur och Kultur
- Skolverket (2003) *Kartläggning av åtgärdsprogram och särskilt stöd i grundskolan*. Stockholm: Skolverket och CE Fritzes AB.
- Skolverket. (2004). *Analysschema i matematik*. Stockholm: Edita Västra Aros
- Skolverket.(2008). *Matematik kursplaner*. Hämtat 27 april 2008, från <http://www.skolverket.se/sb/d/577>
- Skolverkets beskrivning av Individuella UtvecklingsPlaner samt Åtgärdsprogram hämtat 7 maj 2008 från Skolverkets hemsida, www.skolverket.se. 20080607
- Skolverket (2005). *Allmänna råd och kommentarer Den individuella utvecklingsplanen*. Stockholm: Ljungbergs Tryckeri
- Skolverket. (2007). *Mål för alla - perspektiv på nationella utbildningsmål för tidiga skolår*. Stockholm: Fritzes
- Socialdepartementet.(1972). *Förskolan del 1, Betänkande avgivet av 1968 års barnstugeutredning*. (Statens offentliga utredningar SOU 1972:26 Socialdepartementet) Stockholm:Göteborgs Offsettryckeri
- Strandberg, L. (2006). *Vygotskij i praktiken balnd lupphästar och fuskklappar*. Finland: Leif Strandberg och Norstedts Akademiska Förlag
- Stukat, S. (2005). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.
- SPF – Utbildning.com.(2006). *TRAS- tidig registrering av språkutveckling*. Herning, Danmark: SPF- Herning
- Utbildningsdepartementet. (1994) *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmen, Lpo-94*. Stockholm: Utbildningsdepartementet
- Utbildningsdepartementet.(2006). *Läroplan för förskolan, Lpfö-98*. Stockholm: Utbildningsdepartementet
- Utbildningsdepartementet (2000)Lpo 94. *Läroplaner för det obligatoriska skolväsendet Kursplan och Betygskriterier*. Västerås: Graphium Västra Aros

Wikipedia, den fria encyklopedin, Internet, 2008-05-15).

Östergren, O. & Dahlstedt, K-H. (1969) *Våra vanligaste främmande ord*.
Stockholm: Läromedelsförlagen

Bilaga A

Intervjufrågor

- På vilket sätt följer ni barnens/elevernas matematiska utveckling?
- Har ni något speciellt material?
- Hur ser det ut?

- Finns den matematiska utvecklingen med som underlag vid upprättande av IUP?
(och vid upprättande av åtgärdsprogram)

- Vad anser du att ett kartläggningsmaterial kring barns/elevens matematiska utveckling i tidiga år ska innehålla?
- Vad är fördelarna resp. nackdelarna med att *registrera* barns matematiska utveckling?
- Vilka begrepp anser du är grundläggande för barns tidiga matematiska utveckling?
Hur tänker du då?