

Södertörns högskola
Kandidatuppsats 15hp|Utbildningsvetenskap avancerad nivå
vårtermin 2011|Lärarytning med interkulturell profil 210 hp

Hur arbetar lärare med laborativ matematik?

– En kvalitativ studie om hur fyra lärare arbetar främst
med avseende på laborativa inslag i undervisningen i
grundskolan

Av: Melissa Samo
Handledare: Anne-Christine Norlèn

Abstract

Author: Melissa Samo

Supervisor: Anne-Christine Norlèn

Program: Lärarprogrammet, Södertörn University

The objective of this research is to unveil how respective teacher consider about the laboratory working methods in mathematics. The research even includes answers to questions such as, what approaches and attitudes the teachers have and the methods they use when instructing their students when teaching mathematics, what the materials used by the teachers are and how important working creatively is to help the students develop their logical thinking. I also looked into issues that can help understand how and why teachers use laboratory mathematics for students in young ages. As a conclusion the research showed that the teachers aim to the goal that includes helping the students understand mathematics, strengthen their logical thinking and creativity.

In the method section qualitative data was used, which contained four interviews with different pedagogues that daily interact with students in elementary school. The reasons for using the method of qualitative data was to help me deeper understand and answer the specific questions I had to the pedagogues and to even compare how different pedagogues differ in their approaches and methods. The theoretical framework I used throughout the research was based on and connected to the literature and theories provided during my studies and which showed that the majority of the teachers share similar views and thoughts about the laboratory working methods. During the research, the pedagogues concluded that the basis for increasing the students' development and knowledge, creative methods of working by the teachers are needed. Working creatively provides the students a wider path of freedom of thinking logically and thereby solving problems.

Summarizing the research, it is based on theories concerning laboratory mathematics and the attitudes and approaches taken by the teachers in this subject. In the research, the fact that the teachers use a wide spectrum of laboratory material, is studied and proven. My conclusion is that all the teachers concerned find it crucial to use the creative thinking as a basic approach of teaching in order to increase the interest for mathematics among the students.

Key words: Laboratory mathematics, Laboratory material and creative mathematics

Nyckelord: Laborativ matematik, laborativt material och kreativ matematik

Innehållsförteckning

| | | |
|-------|---|----|
| 1. | Inledning | 4 |
| 2. | Bakgrund..... | 5 |
| 3. | Syfte..... | 6 |
| 3.1. | Frågeställningar: | 6 |
| 4. | Teoretisk ram..... | 7 |
| 4.1. | Laborativ matematik - laborativt material..... | 7 |
| 4.2. | Matematik, inte bara siffror..... | 10 |
| 4.3. | Lärarens förhållningsätt till laborativ matematik | 12 |
| 5. | Tidigare forskning | 14 |
| 6. | Material och metod..... | 18 |
| 6.1. | Val och motivering av det empiriska materialet | 18 |
| 6.2. | Urval och genomförande av intervju | 18 |
| 6.3. | Forskningsetik | 19 |
| 6.4. | Validitet | 19 |
| 6.5. | Primärdata | 19 |
| 6.6. | Ostrukturerad intervju | 20 |
| 7. | Resultat, analys och diskussionsredovisning | 21 |
| 7.1. | Vad innebär laborativt material och laborativ matematik för respektive lärare | 21 |
| 7.2. | Vad har laborativt arbetsätt för betydelse för grundskoleelevers språk i matematik enligt respektive lärare | 25 |
| 7.3. | Vilka olika metoder och material använder respektive lärare i undervisningen | 29 |
| 8. | Slutsatser och sammanfattning | 34 |
| 9. | Fortsatt forskning..... | 36 |
| 10. | Avslutande diskussion..... | 36 |
| 11. | Källförteckning..... | 37 |
| 11.1. | Otryckta källor..... | 37 |
| 11.2. | Tryckta källor | 37 |
| 12. | Bilaga..... | 40 |
| 12.1. | Intervjuguide | 40 |

1. Inledning

Denna studie kommer att handla om hur fyra lärare förhåller sig till laborativt arbetsätt i grundskolan vad gäller ämnet matematik. I undersökningen kommer jag att ta upp hur dessa lärare arbetar med laborativa inslag i undervisningen. Dessa pedagoger har flera års erfarenhet bakom sig som lärare. Genom den verksamhetsförlagda delen av min utbildning har jag fått en ökad kunskap om den laborativa undervisningen i skolan. Elevernas tänkande och lärande av olika material och ansatser i undervisningen gynnas på ett positivt sätt framhåller flera forskare, men det finns även vissa nackdelar som kan uppstå då man t.ex. inte har rätt kunskap som lärare eller inte har något syfte med undervisningen.

Anledningen till varför jag har valt att undersöka matematik är att matematik har påverkat mig under mina yngre skolår vilket har satt spår hos mig under mina studieår som blivande lärare. Jag har alltid varit osäker när det gäller matematik och vill därför se en ny infallsvinkel i ämnet. Som blivande lärare känner jag ett stort engagemang för att försöka motivera och entusiasmera elever till att utveckla sina matematikkunskaper på ett roligare och mer kreativt sätt. Eftersom matematik är ett abstrakt ämne så är det viktigt att läraren arbetar med att konkretisera det för eleverna. Mycket bygger på hur lärarnas inverkan blir och den påverkan av den laborativa matematikundervisningen får för elevernas lärande och lärare måste ges möjlighet att få utveckla laborativ matematikundervisning. Denna typ av undervisning ger tillfällen till varierande sätt att analysera och bedöma elevernas kunskap. Uppsatsen kommer handla om hur man som lärare kan variera undervisningen i matematik med en fokusering på laborativ matematik.

Studien är riktad till grundskolan och dess syfte är att undersöka vad det finns för alternativ till traditionell undervisning och hur lärarens inställning till det laborativa arbetssättet är. Forskare och teoretiker har kommit fram till att det laborativa inslaget har en omfattande betydelse för elevernas lust till att lära matematik. Förståelsen och lusten har en stor betydelse för elevens utveckling och förmåga att lära in matematik.

2. Bakgrund

Skolverket tar upp att matematik syftar till att ge eleverna chans och möjlighet att kommunicera med matematikens språk och uttrycksformer och genom det utveckla ett intresse för matematik. Eleverna ska ha möjlighet att upptäcka matematiska mönster och former och i samband med det uppleva glädje när de löser matematiska problem. Skolverket tar även upp att eleverna skall få 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 2003,s. 10-11,14). Detta är några viktiga faktorer som skolverket tar upp när det gäller matematikundervisningen. Något annat viktigt som läroplanen tar upp är att skolan ska påverka och stimulera eleverna att komma till uttryck i praktiska vardagliga handlingar. Läroplanen tar även upp att undervisningen skall vara saklig och allsidig. Eleven ska utveckla nyfikenhet och lust att lära (Lpo94,s. 4,8-9).

Både skolverket och läroplanen tar upp att det är viktigt att stimulera och väcka barns intresse till att lära. Matematik är ett omfattande ämne i skolan och vissa elever uppfattar det som svårt och tråkigt. Därför ska man ge eleven möjlighet att upptäcka matematiska former och mönster. En viktig sak som utbildningsdepartementet tar upp är att problemlösning är en central del i matematikämnet och att många problem kan lösas genom att använda sig av konkreta situationer. För att bedriva matematik på ett framgångsrikt sätt så krävs det en kombination av kreativitet och problemlösningsorienterade aktiviteter. Det krävs även kunskaper om matematikens metoder, begrepp och uttrycksformer. De menar att detta är viktigt för alla elever, såväl för de som är i behov av särskilt stöd som elever i behov av särskilda utmaningar (utbildningsdepartementet 2007, s. 475-477). Forskning har visat att barnets första möte med matematiken är betydelsefull. Elevens syn på matematik och matematikundervisningen är viktig för att eleven ska känna lust för den fortsatta skolgången. Elevens attityd till och syn på matematik grundläggs under skolstarten och därför är det viktigt att läraren ger eleverna ett gott intryck av ämnet matematik. Trots elevers behov av en allt mer konkret undervisning visar undersökningar att en del elever i ett tidigt stadium får arbeta med matematik utan hjälp av andra representationsformer än talat språk och text i Sverige (Skolverket 2003,s 19).

3. Syfte

Syftet är att undersöka fyra lärares syn på laborativt arbetsätt i matematik och hur lärarna förhåller sig till det laborativa arbetssättet i undervisningen.

Frågeställningar:

- Vilka olika metoder och material används av dessa fyra lärare i grundskolan, främst med avseende på laborativa inslag i matematikundervisningen?
- Vilken syn och förhållningsätt har lärarna till laborativt arbetssätt i grundskolan?
- Vad har laborativt arbetsätt för betydelse för grundskoleelevers språk i matematiken enligt lärarna?

4. Teoretisk ram

4.1. *Laborativ matematik - laborativt material*

Gudrun Malmer är utbildad folkskollärare, speciallärare och matematikpedagog. Malmer har utnämnds till hedersdoktor vid Göteborgs universitet. Hon har även varit verksam i över 50 år inom det svenska utbildningsväsendet. I en ut av hennes böcker tar hon upp att genom att arbeta utifrån ett laborativt arbetssätt så kan man anpassa sig och variera efter elevernas behov. Elever har stort behov av att vara aktiva, att få experimentera och laborera. Det räcker inte med att läraren endast förklarar matematiska begrepp med ord (Malmer 1990,s. 32,38).

Elisabeth Rystedt har en bakgrund som mellanstadielärare. Hon har även arbetat som lärare i matematik och svenska och har sammanlagt drygt 20 års erfarenhet som lärare. Lena Trygg är textil- och matematiklärare och har under 15 år undervisats i matematik. I boken tar de upp att laborativt material är verktyg som används som stöd och struktur till att lösa problem. Det används också till inläring av grundläggande matematiska begrepp och idéer. Laborativt material är pedagogiska material som är speciellt avsedda för eleven samt läraren och används i vardagen, naturen och i arbetslivet. Ett laborativt material kan se olika ut beroende på i vilken grupp materialet placeras, i vilket syfte och hur det används. Materialet får sin mening i det sammanhang som det används. Rystedt & Trygg menar att lärarens roll är viktig och att läraren har en avgörande betydelse för om undervisningen sker laborativt. Man använder sig av laborativa material för att utveckla matematiska tankar och begrepp. Rystedt & Trygg anser också att man använder materialet för att upptäcka mönster och samband. Laborativt material kan även användas som ett åskådligt stöd för beräkningar så som problemlösning. Det är även ett sätt att konkretisera matematiska begrepp som eleverna i skolan redan känner till och är bekanta med (Rystedt & Trygg 2009,s. 19,21-23).

Genom att använda sig av olika material i undervisningen menar Rystedt & Trygg att man kan locka eleverna till aktiviteter. Det påverkar eleverna en hel del hur materialen ser ut. Om materialen har en tilldelad form, eller glada färger ökar möjligheten för eleven att använda eller pröva materialet. På det sättet kan läraren ställa frågor som leder in i matematiken samt göra dem medvetna om matematikinnehållet. Att spela ett spel kan leda eleven till att prata om matematik samt diskutera och argumentera med varandra. Genom att tillsammans låta eleverna arbeta laborativt bygger de upp erfarenheter som de sedan kan ta med sig i det

fortsatta lärandet (Rystedt & Trygg 2009,s. 34,36,39). Rydstedt & Trygg anknyter till Vygotskijs tankar som handlar om att när en elev behöver ta hjälp av laborativt material som stöd för att kunna lösa/beräkna matematiska uppgifter så skall eleven ha möjlighet att göra det. Vygotskij menar att när eleven har uppfattat hur han/hon ska räkna och skapat sig egna strategier så ska inte eleven bruka materialet längre. Detta ska enligt Vygotskij leda till att eleven inte alltid behöver ha konkret material framför sig för att kunna lösa uppgifter av samma art, utan Vygotskij menar att det laborativa materialet under tidens gång ska hjälpa eleven till ett självständigt tänkande i matematik (Vygotskij i Rydstedt & Trygg 2009,s 85). Om man vill att laborativt material ska komma in som något naturligt i undervisningen så är det bra om eleverna har materialet tillgängligt. På så vis kan eleverna själva välja ut vilket material de vill använda för att lösa en uppgift. Eleverna kan där efter diskutera med varandra vilket material som de tyckte var mest användbart och vilka fördelar det hade (Berggren & Lindroth 1998,s. 48-49). Det viktiga i lärandet är det matematiska innehållet och de lösningsstrategier som materialet bidrar med. Därför är det viktigt att låta materialet finnas tillgängligt som ett mentalt stöd (Berggren & Lindroth 2004,s. 105). Berggren & Lindroth menar att många svåra problem kan lösas på ett enkelt sätt med hjälp av konkret material (Berggren & Lindroth 1998,s. 32).

Berggren & Lindroth menar att mycket arbete med laborativt material är ett sätt att aktivera elever. Laborativt material ska hjälpa eleverna med att lösa konkreta situationer i skolan. Eleverna ska utifrån det kunna diskutera olika lösningar och lösningsmetoder. Konkreta laborativa material kan vara: Geobräda, vatten, centikuber, tärningar, pengar, våg och vikter samt måttatsar. Genom att formulera en hypotes och sedan låta eleven testa den, t ex genom att göra en tydlig kontrollvägning, får eleverna redskap för att reflektera över sitt sätt att tänka. På så vis hjälper det eleverna att rikta uppmärksamhet mot det egna tänkandet istället för mot ”görandet”. Enligt Berggren & Lindroth så är matematik något väsentligt som läraren måste tillföra eller lyfta fram hos alla elever (Berggren & Lindroth 1998,s. 44-48).

Olof Mange är docent i pedagogik och Lars Andersson är författare med lång erfarenhet som lärare. I boken lyfter de fram tyngdpunkten och innebörden av att använda sig av olika material i undervisningen. De tar upp att mätningar, räkning av pengar, vägningar, vikter, mått och tidsangivelser är sådant alla elever måste få uppleva praktiskt. Genom att göra det så får eleverna en större förståelse, större kunskap och stöd av matematikens innehåll. För

Mange och Andersson är det en självklarhet att elever ska få känna, uppleva samt pröva sig fram i matematiklektionen. Likväl måste eleverna få en viss vardagskunskap för att kunna begripa de enheter som vi räknar med. Materialet i sig ska kunna ha en utformning som gör att eleven själv kan upptäcka matematiska strukturer och sammanhang. Det bör finnas variationsmöjligheter i materialet och undervisningen för eleverna att utveckla sin egen kunskap och sitt tankesätt (Mange & Andersson 1969,s. 69, 79).

Marit Johnsen Hoines är professor i matematikdidaktik. I hennes bok tar hon upp att barn har fler uttryckssätt som de tar hjälp av. Eleven kan använda t ex en teckning eller språket som ett uttrycksätt för att göra sig själv förstådd. Hoines tar upp att fingerräkning är ett språk, det är ett språk som hjälper eleven i tänkandet. Det fungerar som ett tankeredskap. Det ska vara en målsättning att få eleven att finna matematiken nyttig. Eleven ska få uppleva att de tänker och löser problem (Johnsen Hoines 2006,s. 38, 85).

Gudrun Malmer som tidigare presenterats i uppsatsen hävdar att eleven är i ett stort behov av konkretion, alltså tydliga former, men också av stimulans och omväxling. Malmer menar att om man låter eleven arbeta med hand och öga i kombination med att de talar om det de gör och ser blir deras förutsättningar bättre när det kommer till begreppsbildning. Detta är mestadels riktat till elever med matematiksvårigheter och elever med svaga abstraktionsförmågor. Hon menar också att målet är att ge eleven möjlighet att erhålla matematiska begrepp, grundad på förståelse. Allt detta måste hända innan det övergår till den abstrakta symbolframställningen. Många anser att matematik bara är siffror och symboler som man räknar i böcker. Malmer tar upp i sin bok att vissa lärare tycker att diskussioner, samtal och laborativa övningar tar för mycket tid av matematiklektionen. Genom att inte låta eleven arbeta kreativt och diskutera kan det leda till att eleven inte utvecklar sin kunskap menar hon. Malmer lyfter fram sex olika moment i boken, det är en cirkel som eleven ska grunda sig på för att få en förståelse **1:** låta eleven tänka och tala **2:** låta eleven göra och pröva **3:** låta eleven synliggöra **4:** låta eleven formulera och förstå **5:** låta eleven redogöra för sina nya tillämpningar **6:** sist men inte minst, att låta eleven kommunicera/reflektera kring det dem har lärt sig. Detta är en invändning till laborativt arbetsätt för eleven (Malmer 1999,s. 30-31, 92).

4.2. *Matematik, inte bara siffror*

Per Berggren & Maria Lindroth har tillsammans under många år utarbetat olika arbetssättet när det gäller matematiken i lägre åldrar. De presenterar i sin bok att matematik är mycket mer än bara räkning. Matematik är ett sätt att kommunicera. De menar att genom det matematiska språket så kan man diskutera, upptäcka och förstå matematiken. I Berggren & Lindroths bok skriver matematikpedagogen Gudrun Malmer att det finns två aspekter som är viktiga när det gäller språkproblem och matematik: den ena är elever som har språksvårigheter på grund av modersmål och elever som saknar de matematiska begreppen. Malmer menar att de som saknar matematiska begrepp är både elever med svenska som modersmål samt elever med ett annat modersmål. Hon antyder att väldigt stor andel av eleverna, både de som har en invandrarbakgrund och elever som har svensk bakgrund har stora svårigheter när det gäller matematiska språket och begreppen. Varför vissa elever har dessa svårigheter kring att uttrycka sina tankar kring matematik har med osäkerhet om vad begrepp betyder. En annan anledning till varför elever har svårt att uttrycka sina tankar har med muntlig och skriftlig matematisk kommunikation inte tränas i så stor utsträckning som det egentligen skulle behövas (Malmer se Berggren & Lindroth 1998,s. 26–27).

Språk och matematik går ihop. Man behöver matematiskt tänkande och språkliga förmågor för att lösa ett matematiskt problem. För att nå ut till eleverna och få dem att förstå matematiken så räcker det inte enbart med att bara räkna med symboler och siffror i en lärobok utan Rydstedt & Trygg menar att eleverna måste kunna få arbeta och använda sig av olika representationsformer så som: bildspråk, tala om matematik, arbeta laborativt, anknyta till verkliga situationer (Rydstedt & Trygg 2009,s. 58,62). Detta kan relateras till Vygotskijs tankar när det gäller att låta eleven vara aktiv. Vygotskij säger att i leken är inte barnen aktiva utan de är absorberande, delaktiga och kreativa huvudpersoner som har rätt till att experimentera, omforma och utveckla det som finns. Genom att låta eleven vara aktiv undersöker de och utvecklar meningar och verktyg. Vygotskij menar att de leker för att utforska något de anar men inte vet så mycket om. Att låta elever vara aktiva och delaktiga är grunden till elevens utveckling och lärande. Han menar att nyckelordet är delaktighet, att kunna ha ett inflytande samt rätten till att experimentera, omforma och utveckla.

Vygotskij anser att delaktigheten i klassrummet med eleverna och läraren är en central uppgift (Vygotskij se Standberg 2006,s. 67). Elever behöver behärska samt lära sig

matematiska ord och begrepp för att överhuvudtaget förstå vad dem gör. Det matematiska språket kommer inte av sig självt utan det är lärarens roll att se till att eleven utvecklar ett matematiskt språk. Om eleverna inte får hjälp med språket så kommer många att utveckla ett felaktigt matematiskt språk som de inte förstår (Berggren & Lindroth 2004,s. 73–74). Förståelsen utvecklas genom ett samspel mellan kommunikation och handling. När det gäller att lära sig matematiska begrepp är det en fördel att använda sig av material, på det sättet menar Berggren & Lindroth att eleven får goda möjligheter att utveckla sin nyfikenhet och upplevelser kring begreppen. Eleven ska ha tillgång till konkret material. Det räcker inte med att lära sig begrepp och enskilda ord för att kunna använda dem i matematisk kommunikation. De måste få träna på att använda sina egna ord, men även uppleva samt få erfarenhet av nya ord och begrepp (Berggren & Lindroth 2004,s. 88–89,93).

I Berggren & Lindroths bok utgår de från Malmers teorier. Här pratar Malmer om att ifall en elev ska få någon uppfattning av de ord de läser, krävs det att eleven känner igen dem och vet vad de betyder. Samma sak menar Malmer om de matematiska symbolerna. Hon menar att eleven måste kunna tolka och känna igen det matematiska innehållet. Det innebär att man måste hämta material från elevens egen verklighet. För att därefter använda det som utgångspunkt för enkla räknehändelser (Malmer 1999 se Berggren & Lindroth 2004,s. 94–95). För att komma närmare det matematiska barnet behöver man ha olika typer av kunskap. Kunskap om de matematiska aktiviteterna hjälper oss att utmana och se barnen. På det sättet skaffar vi som lärare kompetens till att uppmuntra eleverna och möta upp dem med ett aktivt intresse. Att kunna intressera samt vara lyhörd i ett kommunikationsstadium är ett av de centrala momenten i den matematiska kompetensutvecklingen menar författarna Heiberg Solem & Lie Reikerås. De menar att genom att ha kunskap om barnets språk så får läraren ett bättre möte med barnets matematik. Språket fungerar som ett redskap för tänkande och kommunikation (Heiberg Solem & Lie Reikerås 2010,s. 20–21).

Både Piaget & Vygotskij är två teoretiker och forskare som anser att barnet utvecklas språkligt, kommunikativt och kognitivt genom att vara aktiv under lektionerna. Piaget anser att tänkandet går före språket medan Vygotskij anser motsatt ståndpunkt. Piaget talar om olika stadier i barnets kognitiva utveckling, han menar att barnet utvecklar ett slags handlingsspråk, alltså ett konkret tänkande. Vygotskij hävdar att det sociala samspelet utvecklar ett ”*jagmedvetandet*”. Båda forskarna anser att utvecklingen sker genom att yttre handlingar övergår till att bli inre. Detta menas att det praktiska övergår till kunskap. Här

säger Piaget att yttre handlingar ersätts med tänkta symboliska handlingar. Men däremot talar Vygotskij om övergången från ett yttre socialt tal till inre tal. Båda forskarna sätter in språkutvecklingen i ett större sammanhang. Forskarna menar att barnets utveckling är beroende av hur barnet uppfattar sin omgivning och även hur det sociala samspelet fungerar (Vygotskij & Piaget se Malmer 1990,s. 38–39). Det finns inget som säger vad som är bra eller mindre bra när det gäller materialet. Med andra ord avgörs det inte i vilka mån ett material är bra, det är hur materialet används i förhållande till vad som ska läras ut till eleven (Rystedt & Trygg 2009,s. 33-34). Rystedt & Tryggs lyfter fram Vygotskijs åsikter i sin bok att begreppen i matematiken utvecklas när elever samarbetar kring laborativa inslag (Vygotskij se Rydstedt & Trygg 2009,s. 56).

4.3. Lärarens förhållningsätt till laborativ matematik

Rystedt & Trygg tar i sin bok upp hur viktig lärarens roll är för eleverna i skolan. De menar att en lärare ska hitta lämpliga kreativa aktiviteter samt skapa en positiv miljö. De ska leda eleverna mot att uppskatta målen och även utveckla elevers tänkande och kunnande. Eftersom laborativt material i sig inte “lärt ut” matematik, utan det är skapandet och hur man använder materialet som är det viktigaste. Men även lärarens kunskap och sätt att undervisa på har stor betydelse. Det är upp till läraren hur laborativt material framstår för eleverna. För materialet en positiv eller negativ effekt på undervisningen beror det helt och hållet på lärarens syfte med aktiviteterna. Det räcker inte med att läraren känner till ett material väl, utan lärarens egna föreställningar påverkar möjligheterna att använda sig av laborativt material. För att skapa matematiska miljöer och variera aktiviteter som har med laborativt material att göra bidrar man till att stimulera elevens tänkande. En del lärare arbetar med laborativt material i försök att förändra sin undervisning, men oftast när en del lärare gör på det viset så glömmar de att reflektera över hur olika representationsformer kan påverka förståelsen för matematikinnehållet. Läraren måste i detta fall först reflektera över elevens matematiska idéer och därefter hjälpa dem med att utveckla ett mer abstrakt tankesätt (Rydstedt & Trygg 2009,s. 86).

När en lärare presenterar ett nytt laborativt material under en matematiklektion så ska man ta hänsyn till att eleverna kan bli ivriga och nyfikna. Därför anser Berggren & Lindroth att det är viktigt att låta eleverna få fria händer till att undersöka materialet innan läraren börjar med laborationen som hon/han planerat. På det sättet blir eleverna bekanta med materialet vilket underlättar när läraren väl senare håller en ordnad och strukturerad lektion. Det blir lättare för eleven att koncentrera sig och att uppfatta informationen de får av läraren. Som lärare krävs det att ha kunskap om det matematiska innehållet i laborationen. Dels att läraren har ett syfte med uppgiften (Berggren & Lindroth 2004,s. 98–99).

Malmer har tidigare tagit upp om hur viktigt det är att använda sig av laborativa inslag i klassrummen. Malmer anser att ju fler sinnen som tas i anspråk desto större chans finns det för eleverna att kunna bilda hållfasta begrepp. Malmer menar också att om läraren använder sig av material så är det viktigt att läraren har en målsättning när det gäller de arbetsuppgifter som barnen tilldelas. Många elever uppfattar matematik som ett slags skolspråk. De uppfattar matematik som ett främmande språk. Ordvalen hos eleverna bildar uttryck i sig och avslöjar mycket om elevernas tankestruktur och hur eleven uppfattar eller missförstår problem (Malmer 1990,s. 28–29,40–41). Forskaren och teoretikern Vygotskij pratar om att en stor del av lärande handlar om att ”göra lärande”. I detta sammanhang menar Vygotskij att man ska vara engagerad i läraraktiviteter och i att utveckla färdigheter. Därför är det viktigt att underlätta detta görande genom bruk av hjälpmedel (Vygotskij se Standberg 2006,s. 41).

5. Tidigare forskning

Madeleine Löwing har skrivit en avhandling om matematikundervisningens konkreta gestaltningar. Löwing har egna erfarenheter som matematiklärare och hennes avhandling baseras på hur läraren organiserar och kommunicerar ett matematikinnehåll med eleverna. Löwing har fokuserat sig på hur lärare i grundskolan hjälper elever att uppfatta samt förstå matematiken. I boken tar hon upp att matematiklektionerna baseras på kommunikation mellan eleven och läraren. I studien förespråkar hon att matematikinnehållet bör presenteras via läraren eller via undervisningsmaterialet (Löwing 2004, s. 71). Löwing refererar till Roger Säljö som är professor i pedagogisk psykologi och tar i sin avhandling upp att det inte räcker med skriftliga och muntliga kommunikationer för att tydliggöra en inläring. Säljö menar även att som lärare ska man kunna ta hänsyn till kontext, alltså omständigheterna till elevernas förståelse av att använda olika föremål som laborativa material. Undervisningen ska alltså baseras på framförandet av ett budskap (Säljö 2000 se Löwing 2004, s. 71-72).

I Löwings bok presenteras forskaren Mikael Alexandersson vikten av lärarens aktiva roll i klassrummet. Alexandersson menar att läraren måste ha ett professionellt kunnande samt kunna använda den kunskapen på ett aktivt sätt i undervisningen. Han menar att genom att ha goda ämneskunskaper som lärare har man en fördel för att kunna ta utgångspunkten till ett *tänkt* innehåll. Han hävdar också att samspelet mellan lärarens kunnande om undervisningens innehåll är viktigt. Här ligger vikten på vad för lämpliga arbetsätt och arbetsformer som ska användas för att ge resultat (Alexandersson 1994 se Löwing 2004, s. 86-87). Både Löwing och Kilborn tar upp att i grundskolan så tar man oftast för givet att undervisningen ska se konkretiserat. De lyfter även fram vissa aspekter som motsäger detta. De menar att matematiken i sig är mångfacetterad, alltså nyanserad. Man använder matematik till vardags för att kunna uppskatta, beräkna och kunna tolka omvärlden. Sådan matematik går att konkretisera men matematik handlar även om att arbeta abstrakt. Med andra ord så menar Löwing och Kilborn att matematiken också måste vara konkret utformad samt kunna generaliseras och utvecklas och användas i olika situationer. Forskare har kommit fram till att elever som studerar i högstadiet har en hel del matematik som grundas på egna abstraktioner och därför inte alltid kan konkretiseras (Madeleine Löwing & Wiggo Kilborn 2002 se Löwing, s. 2004).

Inom den tidigare forskningen presenteras två forskare, Deborah Loewenberg och Ball Hyman Bass. Loewenberg är en pedagogisk forskare och är känd för sitt arbete inom matematikundervisning och den matematiska förberedelsen av lärare. Bass är en amerikansk matematiker som blivit känd för sitt arbete med algebra. Från 1959-1998 var han professor i matematik vid institutionen på Columbia University. Dessa två forskares teorier framförs i Löwings avhandling. De menar att läraren måste kunna behärska ämnesinnehållet för att undervisningen ska fungera för eleverna. De tar även upp att läraren måste ha översikt och förståelse för eleverna. En del elever har goda förkunskaper och är intresserade av matematik medan andra har sämre förkunskaper och låg motivation. Läraren måste ta hänsyn till att alla elever har olika erfarenheter och olika språkliga förmågor. Som lärare har man ett ansvar att möta alla dessa elevers behov. Det gäller att kunna se ur en annan individs perspektiv. Det räcker inte med att läraren själv har förstått något utan det är viktigt att reflektera och diskutera med eleverna kring de som sagts under undervisningen.

Kommunikation är en stor del i matematiken, läraren måste använda ett språk som är konkret och lämpat för att förklara olika matematiska metoder så att det blir förståeligt för eleverna. God undervisningsmiljö och kommunikation ska framhävas i matematikundervisningen. Språket måste fungera för att verklighetsanpassa och konkretisera det som skall förklaras (Deborah Loewenberg Ball & Hyman Bass, 2000 se Löwing 2004,s. 114-115). Per Hagström har skrivit en avhandling om laborativt arbete i grundskolans senare år med inriktning på matematik, teknik och naturvetenskap. Han lyfter fram vikten av det laborativa arbetet som genomförs i skolan. Hagstöm menar att genom att genomföra laborationer med eleverna i undervisningen så väcker man elevens nyfikenhet och intresse vilket leder till en större uppfattningsförmåga hos dem (Hagstöm 2009,s. 13-14). Derek Hodson är professor med 40 års erfarenhet som lärare. Han studerade naturvetenskap, matematik och teknik. Han beskriver vad som enligt honom ska ingå i laborativt arbete. Han lyfter fram att praktiskt arbete, laborativt arbete och experiment är delar av det laborativa arbetet som ska ingå praktiskt i undervisningen. Det är en inlärningsmetod för eleverna att arbeta praktiskt menar han (Hodson 1988 se Hagstöm 2009,s. 14-15).

Elizabeth Hegarty-Hazel är en författare som har skrivit en bok om *Student Laboratory and Science*. Hagström tar i sin avhandling upp vad Hegarty-Hazel menar att laborativt arbete innebär. Nedan presenteras ett citat av henne med koppling till det laborativa arbetet (Hegarty-Hazel 1990 se Hagström 2009,s. 15).

A form of practical work taking place in a purposely assigned environment where students engage in planned learning experiences, and interact with materials to observe and understand the phenomena. (ibid.)

Citatet förklaras med att laborativt arbete är en form av praktiskt arbete som äger rum i en avsiktligt tilldelad miljö där eleverna ska kunna få delta i planerade erfarenheter av lärande och samverka med material för att observera och förstå fenomenen.

Gunilla Gunnarsson har tidigare haft flera års erfarenhet som lärare på högstadiet. Men numera arbetar hon främst som lärare inom lärarutbildningens allmänna utbildningsområde. Hagström introducerar Gunnarssons teorier i sin avhandling som handlar om att laboration, praktiskt arbete och experiment betyder samma sak. Hon lyfter fram två aspekter när eleven arbetar med naturvetenskap och det är att undervisningen alltid ska ha ett utbildningssyfte samt att eleven ska tillåtas vara aktiv (Gunnarsson 2008 se Hagström 2009,s. 15). I tidigare forskning har det visat sig att laborativt arbete tar tid att genomföra. Bristande tid kan påverka förberedelser, genomförande och mål av laborationer, som i sin tur gör att undervisningsmomentet inte har ett tydligt syfte eller mål för vad som ska läras av eleverna. Hagström utgår från att laborativt arbete ska hjälpa eleverna att utveckla intresse, motivation, kunskap och förståelse av naturvetenskapliga begrepp och fenomen. Det ska även hjälpa elever till en bredare förståelse av det undersökande arbetets metoder, utvecklandet av praktiska laborativa färdigheter samt problemlösningsförmågor och argumentationsfärdigheter (Hagström 2009,s. 18). När det gäller att utföra laborativt arbete betyder det att eleverna ställer egna frågor, söker information, föreslår hypoteser, observerar, förmedlar resultat och föreslår förklaringar. Sådan arbetsätt innehåller mer kontroll över sitt eget laborativa arbete. Eleven utvecklar sitt tänkande samt tränar deras förmåga att agera och diskutera (Chinn & Malhotra, 2002, Domin 1999, Hofstein & Lunetta 2004 se Hagström 2009,s. 18-19).

Ann Ahlberg arbetar med pedagogik och didaktik i Göteborgs universitet. I sin avhandling berättar hon att nackdelen med att låta eleverna arbeta laborativt under lektionerna ökar risken för eleverna att släppa taget om materialet och kan börja känna att de inte klara sig utan materialet de använder. Ahlberg betonar att läraren inte bör tillåta eleverna att endast arbeta enformigt alltså inte bara med samma material utan det bör varieras (Ahlberg 2001,s 52).

I Gudrun Malmers avhandling berättar hon om att varför lärare inte arbetar med laborativa inslag i undervisningen är på grund av att en del lärare tycker att det tas tid från den traditionella matematikundervisningen som består av läroböcker. Nackdelar som Malmer framför med laborativ arbetsform beror mycket på hur lärarens inställning och syn är till undervisningen. Läraren kan sakna utbildning och därför uteslutas laborativt arbetssätt i undervisningen. Malmer menar även att läraren kan uppleva en slags osäkerhet inför det laborativa inslaget i matematikundervisningen och därför undviker läraren att använda sig av det i praktiken(Malmer 1990,s 58).

6. Material och metod

I det här avsnittet kommer jag att redogöra för mina val av undersökningsmetoder där informanter, bearbetning och tillvägagångssätt kommer att presenteras. Jag har använt mig av kvalitativ metod, där jag har fokuserat mig på intervjuer med klasslärare.

6.1. Val och motivering av det empiriska materialet

I denna studie har jag valt att använda mig av en kvalitativ metod som består av strukturerade intervjufrågor. Den kvalitativa metoden passade in på mina frågeställningar och syfte. Fördelen med att göra en kvalitativ undersökning är att intervjuaren möter informanterna ansikte mot ansikte. På så sätt kan man få en djupare helhetsförståelse och det är en fördel att man vid intervjutillfället ges möjlighet att gå djupare in i diskussioner och ställa följdfrågor utan att intervjuaren och informanten blir missförstådda. På det sättet får intervjuaren en bättre förståelse för det som studeras och kan dessutom be om förklaringar och tala fritt (Larsen 2009, s. 26-27). Jag kände att jag fick bättre kontakt samt större förståelse för själva ämnet när jag använde mig av den metoden.

6.2. Urval och genomförande av intervju

Jag började med att skicka en e-post till en skola som ligger strax söder om Stockholm. I e-posten skrev jag kort om mig själv och vad mitt syfte och undersökning handlade om. Som svar fick jag en lista av skolornas assistenter med namnen på alla lärare som undervisade i matematik i årskurs 1-3. Därefter tog jag kontakt med dessa pedagoger via e-post. I e-posten (**bilaga 1**) förklarar jag syftet med undersökningen och vad deltagarnas uppgift är. Därefter fick jag svar av några grundskolelärare som ville ställa upp på en intervju. Valet av skola/kommun var slumpmässigt och även pedagogerna. Jag ville intervjua pedagoger som jag tidigare inte hade träffat för att inte ha förutfattade meningar eller någon förförståelse om dessa. De pedagoger som ville ställa upp på intervjuer hade många års erfarenheter bakom sig. Pedagog A hade jobbat som lärare i 40 år, pedagog B hade jobbat i 37 år, pedagog C hade jobbat i 36 år och pedagog D hade jobbat i 16 år. I detta fall använde jag mig av *snöbollsmetoden* som Larsen tar upp i boken. Det handlar om att forskaren tar kontakt med

personer som man tror skulle ha goda kunskaper om ämnet (Larsen 2009,s. 78). Intervjuerna tog cirka 30 minuter - 1 timma var och utfördes på lärarnas arbetsplatser i en ostörd miljö som de själva fick bestämma. Direkt efter varje intervju skrev jag ner mitt insamlade material och sammanfattade det pedagogerna hade sagt.

6.3. *Forskningsetik*

Kvale och Brinkmann tar upp i sin bok att en av de viktigaste punkterna är att ta hänsyn till de moraliska frågor som finns kring publiceringen av intervjuerna (Kvale & Brinkmann 2009,s 292). Därför skrev jag i e-posten att den information pedagogerna skulle ge mig skulle vara anonym och medverkan var helt frivillig. Kvale och Brinkmann tar upp att deltagarna bör informeras om vad syftet är med undersökningen samt informera dem om konfidentialitet och vem som kommer att få ta tillträde till intervjun och annat material (Kvale & Brinkmann 2009,s. 87). Detta är något som jag har tagit hänsyn till när jag skrivit min uppsats då jag har namngett pedagogerna som A, B, C och D.

6.4. *Validitet*

Författaren Larsen presenterar hur man ska gå till väga för att se om undersökningen har någon betydelse. Begreppet validitet definieras som giltighet och relevans. I Larsens bok tar professor Hellevik upp att *validitet* handlar om överensstämmelse mellan den operationella och teoretiska definitionen. Särskild viktigt menar Hellevik att man samlar in data som är relevant till dina frågeställningar, att ställa de rätta de rätta intervjufrågorna utifrån problemformulering(Hellevik 2002 se Larsen 2009,s. 40-41). Larsen hävdar att om man inte använder sig av relevanta frågor i intervjuerna så kommer undersökningen inte att vara till någon hjälp samt att validiteten rörande ämnet blir låg.

6.5. *Primärdata*

Enligt Larsen är datasamlingen ett centralt stadium i undersökningen. Hon tar upp att datasamling handlar om att få tag i den information man eftersträvar för att få in ett lämpligt material innehållande grunden för analytiska arbetet. Informationen som man samlar in är i sin tur kunskap som därefter gör det möjligt för forskaren att besvara sina frågeställningar.

Empirisk data kan man samla in från olika källor (Larsen 2009,s. 45). Primärdata är sådana data som forskaren själv samlar in med hjälp av olika metoder. Jag har använt mig av primärdata där jag själv har samlat in material med hjälp av olika källor.

6.6. Ostrukturerad intervju

Genom att använda sig av en ostrukturerad intervju så finns det möjligt för informanten att få prata fritt om det ämne/fråga som intervjun handlar om. Det gäller även att intervjuaren styr informanten till de svar hon/han är angelägen om att få svar på. Svaren ska kunna ge tillräcklig information för att intervjuaren senare ska kunna dra slutsatser om frågeställningen. Intervjuaren ska under intervjun kunna se om svaren är tillräckliga för frågeställningarna samt att alla frågor är relevanta (Larsen 2009,s. 84). Jag har använt mig av en ostrukturerad intervju där jag har tagit hjälp av en intervjuguide för att få relevanta svar till mina frågeställningar. Genom att använda sig av denna metod har jag fått en djupare inblick i intervjuarens förståelse samt fick jag se intervjuarnas kroppsspråk och uttryck som stärkte deras svar och min uppfattning av dem.

6.7. Avgränsning

Från början hade jag tänkt att undersöka och jämföra en årskurs 3:a och en årskurs 9:a och se hur lärarna arbetar med laborativa inslag i matematikundervisningen. Jag ville se om det fanns skillnader samt likheter när det gällde materialen och lärarnas sätt att arbeta på. På grund av tidsbrist var jag tvungen att begränsa mig och istället skriva om hur fyra lärare arbetar med laborativt material och deras syn samt förhållningsätt till det för att få en djupare förståelse och kunskap om detta.

7. Resultat, analys och diskussionsredovisning

Jag har valt att kort presentera varje pedagog. Pedagogerna benämns som Pedagog A, B, C och D. Svaren från de fyra intervjuerna redovisas utifrån mina tre frågeställningar. Resultatet skrivs nedan under olika rubriker där jag sammanfattar vad varje lärare sagt och sedan analyserar det med hjälp av teorier och tidigare forskning som jag anser är relevant. I slutet av varje tema så diskuterar jag kort utifrån analysen som jag gjort.

Pedagog A är 60 år gammal och är utbildad lågstadielärare. Hon undervisar i alla ämnen och har arbetat som lärare sedan 1973, alltså i 37 år. Hon undervisar 29 elever i årskurs ett.

Pedagog B är 62 år gammal och är utbildad lågstadielärare. Hon undervisar i alla ämnen och har arbetat som lärare sedan 1969, alltså i 41 år. Hon undervisar 24 elever i årskurs tre.

Pedagog C är 57 år gammal och är utbildad lågstadielärare. Hon undervisar i alla ämnen förutom idrott, musik och slöjd. Hon har arbetat som lärare sedan 1974, alltså i 36 år. Hon undervisar 27 elever i årskurs ett.

Pedagog D är 41 år gammal och är utbildad låg och mellanstadielärare. Hon har arbetat som lärare sedan 1994, alltså i 16 år. Hon undervisar nu 20 elever i årskurs två.

7.1. Vad innebär laborativt material och laborativ matematik för respektive lärare?

Pedagog A: anser att laborativ matematik går att anpassa för *alla* elever oavsett ålder. Hon menar att laborativ matematik är något konkret och något där man kan arbeta med alla sina sinnen. Laborativt material kan vara många olika saker. Pedagogen menar att det är innehållet i uppgiften som styr vilket material man ska ha. Tillgång till ”plockmaterial” t ex klossar är bra att ha för att kunna lösa en uppgift. Det laborativa materialet ska stärka samt hjälpa eleven att utveckla sitt tänkande i matematik. Laborativt arbete gör matematiken konkret. Genom att använda sig av olika ”plockmaterial” så får eleverna upptäcka olika mönster och

använder materialet som stöd vid beräkning av problemlösning. Pedagogen lyfter fram att variation i undervisningen är väldigt viktig.

Pedagog B: Menar att det är meningsfullt och relevant för *alla* elever att arbeta med laborativ matematik. Hon beskriver laborativt material som vad som helst. Det kan vara att man är ute och plockar med någonting, det kan vara att man håller på med klossar, makaroner, pengar, mäta med vatten, väga, spel etc. Det handlar om att kunna variera lektionerna för eleverna. Laborativ matematik i första hand är när eleverna får göra något med fingrarna, att låta dem vara aktiva och delaktiga. Laborativt material är när något är tilldelat i olika former eller har glada färger. Pedagogen lyfter fram att det är uppgiftens syfte som styr vilket laborativt material man väljer.

Pedagog C: All laborativ matematik är användbart för oss alla, inklusive oss vuxna. Pedagogen menar att ibland behöver vi vuxna hjälp av ett visst material för att göra oss förstådda, det är inte enbart yngre människor som gynnas av laborativt arbetsätt utan även vi vuxna. Pedagogen menar att ett laborativt arbetsätt är när eleverna använder hjälpmedel för att lösa någonting. Det handlar om att kunna växla från olika saker, konstruera något som går att förflytta eller göra någonting med och att kunna variera sina lektioner med olika laborativa material. Laborativ matematik är när elever får diskutera, samtala med varandra och hitta olika lösningar. T ex diskutera begrepp som "hälften" eller "dubbelt" Pedagogen lyfter fram begreppet delaktighet, det är något hon försöker lyfta fram hos varje individ.

Pedagog D: Definierar laborativ matematik med att barnen får använda huvudet, kroppen och fingrarna samtidigt, samt att man arbetar med olika material. Hon menar att det kan vara saker som vi har runt omkring oss. Laborativ matematik är när eleven får prova sig fram och uppleva saker samt lära sig vad som är rimligt. Att kunna ställa en hypotes och sedan utföra. Laborativt material ska vara något naturligt att plocka fram och användas som stöd och som struktur till att lösa problem.

Sammanfattningsvis finner alla informanterna laborativ matematik som något stöd i sitt tänkande. De anser att man använder alla sina sinnen och arbetar konkret. De menar att det handlar om att kunna växla från olika saker för att bygga upp och utveckla elevernas kunskaper. Laborativ matematik innefattar också arbetsuppgifter som ligger utanför matematikböckerna.

Pedagogernas tolkning av laborativ matematik och material möter den definition som litteraturen påvisar. (Rystedt & Trygg 2009) tar upp att laborativt material används som stöd och som struktur till att lösa problem. Både **pedagog A, C** och **D** lyfter fram vikten av att använda sig av material för att lösa matematikuppgifter. Laborativt material används för att kunna utveckla matematiska tankar och begrepp hos eleven, låta dem upptäcka mönster och samband. Pedagogerna visar definitionen, resonemanget och arbetssättet av laborativ matematik. En av pedagogerna pratar om att det är viktigt hur materialet ser ut och på vilket sätt det kan påverka eleven till att pröva materialet. (Rystedt & Trygg 2009) anser att eleverna påverkas en hel del av hur materialen ser ut. Teorierna säger att om materialet har en tilldelad form eller glada färger ökar möjligheten för eleven att använda eller pröva materialet. Det knyts an till vad **pedagog B** lyfter fram under intervjun.

Vygotskij menar att det laborativa materialet ska stärka samt hjälpa eleven att utveckla sitt tänkande i matematik (Rystedt & Trygg 2009). Teoretikern Vygotskij poängterar vikten av att ett barn har möjlighet till att leka och utforska något de anar men inte vet så mycket om. Han lägger tyngden på elevens aktivitet och delaktighet. Det är grunden till elevens utveckling och lärande. Vygotskij menar att nyckelordet är delaktighet, att kunna ha ett inflytande samt rätten till att experimentera, omforma och utveckla. Han menar att delaktigheten i klassrummet med eleverna och läraren är en central uppgift (Vygotskij se Standberg 2006). Samtliga Pedagoger talar om vikten av att låta eleven vara delaktig under lektionen och även låta dem vara kreativa individer vilket kan knytas an till vad Vygotskij säger.

Pedagog D menar att laborativt material kan vara vad som helst i princip. Allt som finns runt omkring oss. **Pedagog A** och **B** lyfter fram att det är uppgiftens syfte som styr vilket laborativt material eleven väljer. Om detta skriver (Berggren & Lindroth 1998) att arbeta på ett laborativt sätt underlättar för många elever. Berggren & Lindroth menar att många svåra problem kan lösas på ett enkelt sätt med hjälp av konkret material. Ett sätt att aktivera elever är att arbeta mycket med laborativt material. Alla fyra pedagoger beskriver laborativ matematik som ett arbete för ökad konkretisering. De lyfter fram det praktiska/ konkreta i laborativ matematik. Varje pedagog har lyft fram att material är något laborativt och att det kan vara allt från att använda tärningar till att räkna på fingrarna. De lyfter fram vikten av att låta eleven utveckla sina kunskaper genom att arbeta laborativt.

Mange & Andersson anser i sin bok att mätningar, räkning av pengar, vägningar, vikter, mått och tidsangivelser är sådant som elever måste få uppleva praktiskt. Genom att göra det så får eleverna en större förståelse och en större kunskap och stöd av matematikens innehåll (Mange & Andersson 1969).

(Berggren & Lindroth 1998) har samma teorier som Mange & Andersson gällande det konkreta materialet. Berggren & Lindroth anser att konkreta material och laborativa material kan vara: Geobräda, vatten, centikuber, tärningar, cuisenairestavar, pengar, våg och vikter samt måttsatser. Dessa är några exemplar på laborativa inslag som de tar upp i sina teorier och som knyter an till Mange & Anderssons teorier. Båda anser att det ska vara en självklarhet och en viktig aspekt för eleverna att kunna få känna, uppleva samt pröva sig fram med sådant material. Samtliga pedagoger har lyft fram vikten av variation i undervisningen. Pedagogerna menar att det inte alltid behöver vara något tillverkat material. Laborativ matematik innebär att leta efter olika strategier för att tänka och göra. Något som (Mange & Andersson 1969) tar upp är att det bör finnas variationsmöjligheter för eleverna att utveckla sin egen kunskap och tankesätt.

Pedagog C lyfter fram vikten av att hela tiden kunna växla från olika saker, hitta på någonting som går att förflytta och göra någonting med, att kunna variera sina lektioner med olika laborativa material. (Malmer 1990) har en koppling till vad pedagogen säger. Malmer menar att elever har ett stort behov av att vara aktiva, att få experimentera och laborera under sina lektioner.

Utifrån de intervjuade pedagogernas tankar och de teorier jag studerat, sammanfattar jag laborativt arbete inom matematik, som något praktiskt där man får använda sina sinnen. Pedagogerna använder många av de laborativa material som omnämns i litteraturen i sin verksamhet. Grunden är att låta eleverna få undersöka och arbeta med konkret material. Pedagogerna anser att de använder sig av material som bedöms passa bäst för eleven och för att beröra det aktuella momentet som undervisas. De flesta pedagoger anser att laborativ arbetsätt inte behöver vara något svårt eller avancerat så länge man har ett syfte och en tanke bakom det. Här ser man att samtliga pedagoger går efter teorierna. Pedagogerna förhåller sig och arbetar i enlighet med vad teorierna beskriver. Sammanfattningsvis anser teoretikerna och informanterna att praktiskt arbete, laborativt arbete och experiment är delar som utgör det laborativa arbetet i undervisningen. Själv anser jag att denna inlärningsmetod på ett kreativt

och naturligt sätt stimulerar elevens fantasi och tankar och med det gynnar elevens prestation och utveckling. Jag har uppfattningen av att barn genom kreativitet uppmuntras till självständighet och nyfikenhet, vilket är en mycket viktig del i ett barns utvecklingsprocess. Däremot kan man som lärare inte använda sig av ett laborativt arbetssätt om man inte har ett syfte och ett mål med undervisningen. Precis som Vygotskij menar när han tar upp att eleven skapar sina egna strategier efter att ha använt ett visst material, så tror jag också att eleven tillslut fått tillräckligt med kunskap av materialet för att förstå och använda sina egna strategier (Vygotskij se Rydstedt & Trygg 2009). Man kan alltid utveckla materialet i olika nivåer, men syftet är att eleverna ska ha tillräckligt med kunskap för att kunna räkna och lösa problem utan det. Det kan alltså bli en vana för läraren att använda material så att det tillslut tappar sitt syfte, vilket är ett negativt förhållningsätt.

7.2. Vad har laborativt arbetssätt för betydelse för grundskoleelevers språk i matematik enligt respektive lärare?

Pedagog A: Pedagogen hävdar att ibland kan det vara så att elever som har svenska som första språk har svårare att förstå matematikuppgifter och får då använda sig av laborativa material som hjälpmedel. Hon menar att språket i matematiken har en stor betydelse och anser att det är viktigt att ”prata matematik” och inte enbart räkna. Det är lika viktigt att ”prata matematik” med elever som har svenska som första språk och elever som har svenska som andra språk. Vissa barn kan tolka matematik som något man bara räknar i matematikböckerna och det är fel anser pedagogen. Genom att eleverna får delta i samtal om matematik utvecklar de sitt matematiska språk och tänkande.

Pedagog B: Hon menar att varje elev utvecklar det abstrakta tänkandet alltmer med åldern men samtidigt tycker hon att laborativ matematik är gångbart i alla årskurser. Pedagogen anser att eleven utvecklas språkligt, kommunikativt och kognitivt genom att vara aktiv. Hon menar att matematik är språkligt och det gäller för läraren att kunna prata matematikspråk med eleven för att hon/han ska behärska samt lära sig matematiska ord och begrepp. Pedagogen framför att det matematiska språket inte kommer av sig själv utan det är lärarens roll att se till att eleven utvecklar ett matematiskt språk. Hon hävdar att en elev måste få träna på att använda sina egna ord samt säga fel och även få uppleva och få erfarenhet av nya ord och begrepp.

Pedagog C: uppger att språk och matematik går ihop. Hon menar att eleven behöver matematiskt tänkande och språkliga förmågor för att lösa ett matematiskt problem. Pedagogen lyfter fram samma tankar som **pedagog A** gjorde när det gällde tolkningen av vad matematik var. För vissa elever är matematik bara symboler, siffror och att räkna i en lärobok. Det är lärarens uppgift att se till att eleverna ska kunna få arbeta och använda sig av olika representationsformer så som bildspråk, tala om matematik, arbeta laborativt, anknyta till verkliga situationer. Allt detta är språk och man kopplar det till matematiken.

Pedagog D: menar att språket i sig har en viktig del i matematiken. Kan inte eleven lösa en textuppgift så har det mycket med hur texten i boken är skriven eller hur läraren förklarar uppgiften. Pedagogen menar att språket har en omfattande betydelse i matematiken. Pedagogen anser att utvecklingen hos eleven sker genom att det praktiska övergår till kunskap, genom att samtala, diskutera och argumentera med eleven så utvecklar eleven mer kunskap om det matematiska språket. Hon menar att eleven måste kunna tolka och känna igen det matematiska innehållet som t ex symboler. Den här pedagogen håller även med **pedagog B** om att laborativ matematik är gångbart i alla årskurser.

Sammanfattningsvis så ville samtliga pedagoger sätta in språkutvecklingen i ett större sammanhang, de anser att språket har en omfattande betydelse i barns utveckling. Informanterna menar att utvecklingen är beroende av hur barnet uppfattar sin omgivning och även hur det sociala samspelet fungerar. Samtliga pedagoger beskriver att laborativ matematik är anpassad för alla åldrar samt elever som har svenska som andraspråk och även elever som har svenska som förstaspråk. De beskriver matematikens och språkets mål som förståelse och beständig kunskap, alltså en fast kunskap. Pedagogerna visar att de under sina år som lärare har utvecklat en förståelse och struktur för hur deras elever kan lära sig och förstå det matematiska språket. Samtliga pedagoger har någon form av liknande tankesätt gällande språket i matematiken, de visar att språket är en mycket viktig del av undervisningen.

Berggren & Lindroth talar om att elever behöver behärska samt lära sig matematiska ord och begrepp. Matematiska språket kommer inte av sig självt utan det är lärarens roll att se till att eleven utvecklar ett matematiskt språk (Berggren & Lindroth 2004). Detta kan relateras till vad **pedagog B** tar upp i intervjun. Både pedagogen och författaren anser att det är viktigt för

eleven att få utveckla ett matematiskt ordförråd och att det är lärarens roll att utveckla det matematiska språket hos individen. Rydstedt & Trygg hävdar att språk och matematik går ihop. De menar att eleven behöver matematiskt tänkande och språkliga förmågor för att lösa ett matematiskt problem. För att nå ut till eleverna och få dem att förstå matematiken så räcker det inte enbart med att räkna med symboler och siffror i en lärobok utan de menar att eleverna måste kunna få arbeta och använda sig av olika representationsformer så som: Bildspråk, tala om matematik, arbeta laborativt och även kunna anknyta till verkliga situationer (Rydstedt & Trygg 2009). Både **pedagog A, C** och **D** anser att nyckeln till att lösa en matematikuppgift bygger på att ha en förståelse mellan språket och uppgiften. Både **pedagog A** och **C** knyter an till vad teorierna säger gällande att arbeta med olika representationsformer så som bildspråk, tal om matematik, arbeta laborativt samt kunna anknyta till vardagliga situationer.

Heiberg Solem & Lie Reikerås har tagit upp i sina teorier att ha kunskap om barnets språk så får läraren ett bättre möte med barnets matematik. De menar att språket fungerar som ett redskap för tänkande och kommunikation (Heiberg Solem & Lie Reikerås 2010). Heiberg Solem & Lie Reikerås teori kan relateras till vad teoretikerna och forskarna Piaget & Vygotskij säger. De anser att barnet utvecklas språkligt, kommunikativt och kognitivt genom att vara aktiv. Vygotskij anser att språket går före tänkandet och hävdar att det sociala samspelet utvecklar ett ”*jagmedvetandet*”. Både forskaren Piaget & Vygotskij anser att utvecklingen sker genom att yttre handlingar övergår till att bli inre. Med detta menas att det praktiska övergår till kunskap (Vyotskij & Piaget se Malmer 1990). Här ser man att **pedagog D** har samma tankesätt som teoretikerna. Pedagogen menar att utvecklingen hos eleven sker genom att det praktiska övergår till kunskap, genom att samtala, diskutera och argumentera med eleven så utvecklar hon/han mer kunskap om det matematiska språket.

Malmer pratar om att om en elev ska få någon uppfattning i de ord de läser, krävs det att eleven känner igen dem och vet vad de betyder. Malmer talar mycket om de matematiska symbolerna. Hon menar att eleven måste kunna tolka och känna igen det matematiska innehållet. Det innebär att man måste hämta material från elevens egen verklighet. För att därefter använda det som utgångspunkt för enkla räknehändelser (Malmer 1999 i Berggren & Lindroth 2004). Både Löwings och Kilborns studier går samman med Malmers teori när det gäller att låta eleven få hämta material från sin egen verklighet. Löwing och Kilborn anser att eleven använder matematik till vardags för att kunna uppskatta, beräkna och kunna tolka

omvärlden. Sådan matematik går att konkretisera, men matematik handlar även om att arbeta abstrakt. Med andra ord så menar Löwing och Kilborn att matematiken också måste vara konkret utformad samt kunna generaliseras och utvecklas för användning i olika situationer (Madeleine Löwing & Wiggo Kilborn 2002 se Löwing 2004).

Pedagog D och **C** lyfter fram under intervjun att man måste hämta material från elevens egen verklighet vilket kan underlätta för eleven att lösa en uppgift på bästa möjliga sätt. De menar att eleven behöver matematiskt tänkande och språkliga förmågor för att lösa ett matematiskt problem. Språket har en stor betydelse i ämnet matematik. Både **pedagog D** och **C** har samma tankesätt som teorin säger.

Många elever uppfattar matematik som ett slags främmande skolspråk. Elevens språk och ordval avslöjar mycket om elevernas tankestruktur och hur eleven uppfattar eller missförstår problem (Malmer 1990). Malmer tar i sin teori upp att det finns två aspekter som är viktiga när det gäller språkproblem och matematik: den ena är elever som har språksvårigheter på grund av modersmål och elever som saknar de matematiska begreppen. Malmer menar att de som saknar matematiska begrepp är både elever med svenska som modersmål samt elever med ett annat modersmål (Malmer se Berggren & Lindroth 1998). **Pedagog A:s** synsätt och tankar liknar Malmers teori. **Pedagog A** talar också om att det är både elever med svenska som förstaspråk och elever med svenska som andraspråk som har svårt med det matematiska språket och begreppen. Malmer antyder att en väldigt stor del av eleverna, både de som har invandrarbakgrund och de med svensk bakgrund har stora svårigheter när det gäller matematiskt språk och matematiska begrepp. En anledning till varför elever har svårt att uttrycka sina tankar muntligt och skriftligt handlar om att matematisk kommunikation inte tränas i så stor utsträckning som det egentligen skulle behövas. Detta kan leda till en osäkerhet hos eleverna om vad de matematiska begreppen egentligen står för (Malmer se Berggren & Lindroth 1998). **Pedagog A** har samma resonemang som Malmer, hon menar att språket i matematiken har en stor betydelse och anser att det är viktigt att prata matematik och inte enbart räkna. Vissa barn kan tolka matematik som något man bara räknar i matematik böckerna och det är fel hävdar **pedagog A**.

Sammanfattningsvis upptäcker jag i min studie att informanternas resonemang stämmer överens med de teorier jag studerat. Informanterna tar upp att genom att låta eleverna delta i samtal om matematik utvecklar de sitt matematiska språk samt tänkande vilket jag återfinner i teorin. Pedagogerna försöker använda sig av olika arbetsätt för att eleverna ska få utveckla sitt matematiska språk och tänkande. Alla fyra pedagoger framhåller hur viktigt språket är i matematiken. Om inte läraren behärskar de språkliga nyanserna så får eleverna svårt att konkret tillgodogöra sig matematiska kunskaper. Gemensamt för de olika teorierna är vikten av att arbeta med det matematiska språket i undervisningen på ett omfattande vis. Både informanterna och teorin hävdar att eleverna ska få möjlighet att både tänka och känna och pröva sig fram för att lärandet ska utvecklas. Jag håller med både de teorier jag studerat och vad informanterna sagt vad gäller språket och dess betydelse för matematiken. För överhuvudtaget förstå matematik så måste man ha en begreppsuppfattning och förståelse för det matematiska språket, man kan alltså inte bara räkna med symboler utan det krävs en språkförståelse för att lösa matematiska problem.

I egenskap av elev med svenska som andraspråk märkte jag under mina yngre skolår att språkets betydelse inom ämnet matematik var av stor vikt för min förståelse för matematik som teoretiskt ämne. Vår skolundervisning i matematik var till största del baserad på arbete i läroböcker. Lärarna utgick främst från vad som stod i läroboken och ägnade inte mycket tid till att på något språkligt eller laborativt vis lära ut. Med det som erfarenhet kan jag relatera till pedagogernas och teoretikernas betoning av hur viktigt språket är inom matematik.

7.3. Vilka olika metoder och material använder respektive lärare i undervisningen?

Pedagog A: Använder sig av kronor, piprensare, pärlor, tärningar, linjaler, vikter med mera. Pedagogen arbetar mycket med liter och deciliter och ser till att eleven får använda sig av riktiga mätinstrument när de arbetar med måttsatser. Pedagogen har även en stor våg som barnen får använda sig av för att väga olika föremål med syftet att eleverna ska få ett begrepp om kg, gram och även viktens betydelse i relation till olika ting. Pedagogen menar att hon använder nästan allt i klassrummet som material. Hon lyfter fram klockan som ett exempel och efter alla år som lärare så berättar pedagogen att hon använder sig av sina egna material ibland. Pedagogen har tillverkat egna material som hon anser har varit användbart för sina

elever. Hon har tillverkat olika matematiska spel som t ex en kortlek av papper. Hon har även kommit på olika matematiska aktiviteter som hon använder när de är ute och arbetar. Hon anser att det är viktigt att låta materialen ligga framme för eleverna. Dock tycker pedagogen att man inte bör låsa eleverna till att endast arbeta laborativt eftersom eleverna så småningom kan bli fast vid laborativt material när de ska räkna. Därför tycker hon att man bör variera undervisningen genom att arbeta laborativt och i matteböckerna.

Pedagog B: Anser att det är viktigt att eleverna har materialen framför sig eller till hands när de väl behöver bruka det. Hon säger att under varje moment som hon undervisar i låter hon barnen plocka med det. Hon anser att det är viktigt för eleverna att gå igenom materialet praktiskt först. För pedagogen spelar det ingen roll om det är plus eller minus, multiplikation eller division, det är alltid så att hon låter eleverna få starta laborativt och därefter får känna och pröva sig fram med det valda materialet. Hon kan använda sig av klossar, ballonger, vatten, leksakspengar, ”ute-matematik” m.m. Oftast brukar hon använda sig av pengar när de går igenom plus och minus. På de viset får eleverna räkna uppåt med enkronor, därefter räknar de uppåt med tiokronor som sedan blir till hundrakronor. Eleverna ser då visuellt värdet av hundratalet och kan bygga vidare upp till tusental. Pedagogen har i många år varit noggrann med att ha tillräckligt med material i klassrummen. Men det som är det negativa med att arbeta laborativt under lektionerna är att pedagogen känner att det blir svårt att ta bort det konkreta materialet för en del elever. Efterson eleverna blir vana och bekväma med att arbeta med laborativt material.

Pedagog C: Använder sig i stort sett av allt. Här tar pedagogen upp att hon använder sig av tavlan, smartbord, kortspel, olika saker som finns i klassrummet, pengar, pärlor, diagram med mera. När hon undervisar de geometriska figurerna så använder hon sig av olika föremål för att beskriva hur storleken och formen ser ut. Hon menar att det är lättare att förklara arean om eleven får arbeta laborativt. Pedagogen använder sig av olika material inom alla områden, det kan vara addition, subtraktion, multiplikation och division. En viktig sak som pedagogen tar upp är att materialet ska vara tillgängligt för eleverna. På det sättet kan eleverna själva välja ut vilket material de vill använda för att lösa en uppgift. Pedagogens metod är att låta eleven arbeta med hand och öga i kombination med att de talar om det de gör och ser. Elevens förutsättningar blir väsentligt större när det kommer till begreppsbildning. Hon påpekar även att hon har tidigare under sina lärare år upplevt en osäkerhet inför det laborativa arbetssättet och har flera gånger valt bort det och arbetat endast med böckerna. Varför hon valde att arbeta

på det sättet var på grund av att pedagogen inte hade någon utbildning kring hur man arbetar laborativt eftersom pedagogen har varit aktiv lärare i flera år så blir det att man håller sig till sina metoder och vågar inte testa nya saker säger hon. Men det är något som har släppt nu säger pedagogen och tycker att det är inspirerande att kunna jobba på olika sätt.

Pedagog D: Lyfter fram att mätningar, räkning av pengar, vägningar, vikter, mått och tidsangivelser är sådant som elever måste få uppleva praktiskt och det är sådant material pedagogen använder sig av under sin undervisning. All material som eleven har fått arbetat med ligger alltid till hands för eleverna. Pedagogen kan använda sig av praktiska konkreta material så som böcker, linjaler, vikter och klossar till att använda kroppen. Pedagogen kan använda sig av fingrarna, hon anser att den metoden funkar som ett tankeredskap. Pedagogen har samma tankesätt som **pedagog C** gällande att låta eleven arbeta med hand och öga i kombination med att de talar om det som görs och ser. Elevernas begreppsbildning blir då allt mer omfattande. Något som även denna pedagog påpekar under intervjun är att man ska inte arbeta med laborativt hela tiden för att eleverna kan fastna vid att enbart arbeta laborativt och det kan bli en slags osäkerhet när man som lärare blir tvungen att ta bort materialen från dem när de väl kommer upp till den nivån då de ska försöka att inte arbeta med laborativa material.

Sammanfattningsvis kommer jag till slutsatsen att de fyra pedagogernas tankar förenas i deras synsätt på användningen av material inom undervisningen. De tar upp att materialen de använder med eleverna är till för att öka elevernas förståelse för ämnet. Att låta eleverna använda sina egna idéer med hjälp av material kan hjälpa dem att minnas bättre. De lyfter fram att materialet ska vara tillgängligt som ett mentalt stöd. Pedagogerna ser en vikt i att det matematiska innehållet och olika lösningsstrategier kan förklaras med hjälp av olika material. En del elever behöver få matematiken förklarad för sig genom siffror eller genom text. Det finns vissa elever som bäst förstår matematik med hjälp av laborativt arbetssätt. En kombination av dessa två tror jag är en bra inlärningsmetod. I teorierna lyfter (Berggren & Lindroth 1998) fram att konkreta material och laborativa material kan vara: Geobräda, vatten, centikuber, tärningar, cuisenairestavar, pengar, våg och vikter samt måttsatser. Detta kan relateras till vad (Mange & Andersson 1969) teorier anser material vara. I teorierna lyfter de fram att mätningar, räkning av pengar, vägningar, vikter, mått och tidsangivelser är sådant som elever måste få uppleva praktiskt. Genom att göra det så får eleverna en större förståelse och en större kunskap och stöd av matematikens innehåll. Båda teorierna har samma tankar om vad som är material. (Johnsen Hoines 2006) tar upp att fingerräkning är ett språk, det är

ett språk som hjälper eleven i tänkandet. Det fungerar som ett tankeredskap. Detta fungerar på ett liknade sätt när det gäller att arbeta med konkretiseringsmaterial. **Pedagog D** använder samma tankesätt som Hoines i sin verksamhet och undervisning.

Genom att låta eleven arbeta med hand och öga i kombination med att de talar om det som de gör och ser blir elevens förutsättningar väsentligt större när det kommer till begreppsbildning (Malmer 1999). Både **pedagog C** och **D** har samma teorier som Malmer tar upp. Här ser man att pedagogerna anser att genom att låta eleven få se och tala om det praktiska som står framme utvecklar en omfattande begreppsbildning. Det är upp till läraren hur laborativt material framstår för eleverna. Får materialet en positiv eller negativ effekt på undervisningen beror det helt och hållet på lärarens syfte med aktiviteterna. Det räcker inte med att läraren känner till ett material väl, utan lärarens föreställningar påverkar sättet att använda sig av laborativt material (Rydstedt & Trygg 2009).

Berggren & Lindroth pratar om att laborativt material ska komma in som något naturligt i undervisningen, de lyfter även fram vikten av att låta eleverna ha materialet tillgängligt. På det sättet kan eleverna själva välja ut vilket material de vill använda för att lösa en uppgift. På så vis kan eleverna i efterhand diskutera med varandra vilket material som de tyckte var mest användbart och vilka fördelar den hade (Berggren & Lindroth 1998). Samtliga pedagoger talar om vikten av att låta eleverna ha tillgång och tillträde till materialet. På så vis lär eleven sig att ta egna initiativ och börjar laborera och komma på egna lösningar. Här ser man att pedagogerna har samma tankesätt som teorierna gällande materialet och hur det ska brukas.

Ahlberg lyfter fram några nackdelar med det laborativa arbetssättet där hon tar upp att vissa elever kan känna sig otrygga och osäkra när de väl måste räkna i matematikböckerna utan hjälp eller stöd av konkreta material och att en del eleverna har svårt för att släppa taget om de hjälpmedlen som finns till hands (Ahlberg 2001). Det är något som majoriteten av dessa intervjuade lärare ansåg och tycket att man ska jobba med laborativa material men i en viss mängd. Nackdelen är att eleverna blir fästa vid att bara arbeta på ett visst sätt. **Pedagog C** berättar om sin osäkerhet genom att arbeta laborativt under sina år och hur det kan påverka läraren samt eleverna på ett negativt sätt genom att inte har förkunskaper om själva arbetssättet. Detta kan kopplas till vad (Malmer 1990) tar upp hur viktigt lärarens inställning är till att arbeta på ett laborativt arbetssätt i praktiken och att mycket kan bero på att läraren

inte har kunskaper eller utbildning gällande arbetssättet. Vikten av en varierad undervisning är att elever ska få chansen att visa upp sina kunskaper på flera olika sätt.

Eftersom matematik är ett omfattande ämne i skolan så tycker jag att det är viktigt att stimulera samt väcka intresse till att lära sig det. Jag tror att om det laborativa arbetets plats i matematikundervisningen ökar i framtiden kommer det ha en positiv inverkan på eleven. Genom att använda sig av olika laborativa material så har man kommit fram till att man kan lösa matematiska uppgifter med hjälp av olika verktyg. Utifrån lärarnas åsikter kring det laborativa arbetssättet kan man se att det laborativa inslaget har enorm betydelse för elevernas inställning inför matematikundervisningen. Det gäller att inte enbart låta eleverna arbeta med en och samma metod utan det är viktigt att man varierar. Det är lärarens uppgift att uppmuntra och väcka intresset för eleven genom att arbeta på praktiska sätt. Efter att ha gjort denna studie tror jag på att undervisningen bör utgå från elevernas egen verklighet och att matematiken även bör integreras med andra ämnen i skolan. På så vis kan eleverna skapa meningsfulla situationer som utgångspunkt för matematiska reflektioner och diskussioner.

Av min studie framgår det tydligt att pedagogernas tankar och synsätt går hand i hand med de teorier som omnämns i denna uppsats. Jag tänker då främst på pedagogernas tankar om att matematiken ska läras ut på ett ”levande” och kreativt sätt. T ex att matematik kan bli något roligt och vardagligt med hjälp av olika stimulerande material. Pedagogerna visar som jag beskrivit att de vill att eleverna ska få uppleva matematik och inte bara räkna matematik. De menar att eleverna utvecklar en trygghet och får tilltro till den egna förmågan att lösa matematiska problem. Pedagogerna vill att materialet ska ligga framme och finnas tillgängligt dock att se till att eleverna inte fastnar vid materialet och har svårt att gå vidare utan hjälpmedel.

8. Slutsatser och sammanfattning

Det jag har kommit fram till genom denna forskning är att de fyra intervjuade pedagogernas ideologiska syn på sitt arbete till en överhängande del stämmer överens med vad de studerade teorierna säger. Man kan tydligt se likheter i de olika pedagogernas arbetsätt och man märker att samtliga pedagoger delar en positiv inställning till det laborativa arbetsättet. Denna studie visar att det finns ett stort fokus hos läraren på hur materialen introduceras och används i undervisningen. Den visar även att materialens egenskaper och tillgänglighet är av stor pedagogisk vikt för elevens matematikinläring. Laborativt material ska fungera som en länk mellan det abstrakta och det konkreta. Man kan genom studien se att en stor del av ideologin bakom det laborativa arbetsättet handlar om att bredda synen på matematik och göra det till något mer än bara ett skolämne samt påvisa vikten av matematiska kunskaper utanför skolan. Detta gör att eleverna ser ett samband och får en förståelse för matematik där de förstår varför det är viktigt och i vilka situationer man kan använda den kunskapen man får.

Teorierna har visat att elever tillsammans med pedagogen kan skapa gemensamma språkbruk och referensramar som pedagogen sedan kan vidareutveckla undervisningen med hjälp av. I studien kan man se effekten av lärande mellan olika arbetsätt. Att låta eleven prova sig fram med olika praktiska material ökar deras självständighet och initiativförmåga. Teorierna förespråkar att materialen endast används fram till att eleven nått tänkta mål och med egen förmåga klarar problemlösandet. Både teorierna och pedagogerna menar att grunden för lärandet bygger på en bra systematisk handledning och undervisning. När man uppnått det målet så har eleverna i sin tur skapat sig egna strategier för att kunna lösa problem och räkna matematik utan materialet. Detta är syftet med materialet och den negativa aspekten kan uppstå då läraren eller eleven inte vill släppa materialet som istället blir ett hinder för elevens egna strategier. Studien visar att lärarnas definition av laborativ matematik och laborativt material är bred. Det laborativa materialet är i stort sätt allt runt omkring oss och lärarna i undersökningen bekräftar betydelsen av en undervisning som ger eleven möjlighet till kreativitet och variation. I läroplanen tydliggörs vikten av att arbeta laborativt under matematiklektionen och pedagogerna menar att elevernas intresse ökar och utvecklas successivt under skolan genom laborativt arbete. För att arbeta framgångsrikt med matematik bör mycket tid ägnas åt ämnet så att eleverna ska kunna få den förståelsen och kunskapen som krävs. Matematik är en abstrakt vetenskap och enligt min mening så bör man ägna mycket tid åt att arbeta laborativt för att göra det mer konkret.

De fyra pedagoger som deltog i studien lyfter fram att laborativ matematik innebär en interaktion mellan huvudet och kroppen samt alla sinnen. Det laborativa arbetet ger en koppling mellan det konkreta och det abstrakta. Pedagogerna utgår från det konkreta och vardagliga för att sedan via laborativ matematik öppna för ett mer abstrakt tänkande. Teorierna och pedagogerna beskriver elevers olika behov och att genom ett varierat arbetssätt utveckla elevernas kunskapsförmågor genom att använda alla sina sinnen. Studien har lyft fram att det är en fördel att utgå från elevernas verklighet, på så sätt skapar eleverna enligt min mening motivation och lust att lära. Elevernas motivation och lust att lära ansågs både för pedagogerna, teorierna och skolverket vara en förmåga och möjlighet till lärande. När pedagogerna reflekterar över hur de arbetar med eleverna uttrycker de flera gånger att det är betydelsefullt att arbeta på ett laborativt arbetsätt. De ser det som en viktig faktor för elevernas måluppfyllelse och utveckling. Flera teorier i studien stämmer överens med vad pedagogerna säger gällande begreppsinnläringen. De menar att det är en omfattande fördel att arbeta laborativt framför allt vid begreppsinnläring.

I studien ser man också hur pedagogerna reflekterar över vad som främst påverkar eleverna i undervisningen när det gäller kunskapsutvecklingen. Genom att laborera, arbeta praktiskt med olika föremål och samarbeta får eleverna en möjlighet att föra en dialog med sina klasskamrater. Genom att ge eleverna denna möjlighet och låta de arbeta på det sättet har pedagogerna sett en positiv utveckling hos eleverna under deras år som lärare. Pedagogerna konstaterar att eleverna utvecklar en lust till att lära matematik tack vare att de finner ett stöd i materialen. Det finns ett stöd både i kursplanen och läroplanen för det laborativa arbetssättet inom matematiken. Det som forskningen visats är att laborativ matematik har ett positivt inflytande på elevers inläring, d.v.s. om läraren använder det på rätt sätt. Läraren måste vara väl förberedd både kunskapsmässigt och ha ett mål som eleverna ska nå. Det ska finnas en tanke och ett syfte bakom undervisningen för att eleverna överhuvudtaget ska lära sig något. Läraren måste också introducera materialet för att eleverna ska förstå materialet och kunna arbeta med det. Teorier menar att lärarens personliga egenskaper, kunskaper och intresse för det laborativa arbetet är avgörande faktorer för om det laborativa arbetet får en positiv effekt. Kommunikationen är även en avgörande faktor för huruvida det laborativa arbetssättet blir framgångsrikt eller inte. Läraren bör behärska goda språkliga kunskaper och nyanser. Att samtala om matematik och därmed utveckla ett matematiskt språk är en viktig del i det laborativa arbetet säger både de intervjuade pedagogerna och de studerade teorierna.

9. Fortsatt forskning

Min studie handlar om innebörden av laborativ matematik och vad olika lärares inställning till det är. I studien har jag lyft fram olika arbetsätt lärare kan använda sig av samt vilka olika material som kan användas. Det som kan vara relevant att forska vidare i är elevers uppfattning och åsikter om det laborativa arbetssättet samt deras inställning till ämnet matematik. Även deras tankar om de materialen de arbetar med kan vara intressanta för forskningen. Man skulle även kunna intervjua flera pedagoger från olika årskurser andra områden och skolor och jämföra arbetsätten samt diskutera skillnader.

10. Avslutande diskussion

Jag tror att de flesta barn av naturen är entusiastiska och nyfikna vilket även forskning påvisat. Barn tar för sig och prövar sig fram i olika miljöer och situationer och en miljö med laborativa förutsättningar gynnar förhoppningsvis denna enligt mig sunda drivkraft.

11. Käll - och litteraturförteckning

11.1 . Otryckta källor

Pedagog A, intervju den 20101014 genomförd av Melissa Samo

Pedagog B, intervju den 20101008 genomförd av Melissa Samo

Pedagog C, intervju den 20101018 genomförd av Melissa Samo

Pedagog D, intervju den 20101017 genomförd av Melissa Samo

11.2. Tryckta källor

Ahlberg, A. (2001). *Lärande och delaktighet*. Lund: Studentlitteratur.

Alexandersson, M (1994b)- *Metod och medvetande*. (Göteborg Studies In Educational Sciences 96) Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis. I Löwing, M (2004) *matematikundervisningens konkreta gestaltning*, En studie av kommunikationen lärare- elev och matematiklektionens didaktiska ramar, Mölndal.

Berggren, P. Lindroth, M. (1998). *Kul matematik för alla – en idébok för 2000-talets lärare*. Solna: Ekelunds

Berggren, M, Lindroth, M. (2004): *Positiv matematik lustfyllt lärande för alla*. Solna. Ekelunds Förlag AB.

Chinn, C. & Malhotra, B. (2002). Epistemologically authentic inquiry in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *Science Education*. I Hagstöm, P (2009) Laborativt arbete i grundskolans senare år – lärares mål och hur de Implementeras, Umeå.

Domin, D.S. (1999). A Review of Laboratory Instruction Styles. *Journal of Chemical Education* I Hagstöm, P (2009) Laborativt arbete i grundskolans senare år – lärares mål och hur de Implementeras, Umeå.

Gunnarsson, G. (2008). *Den laborativa klassrumsverksamhetens interaktioner*. Norrköping: Department of Social and Welfare Studies, Linköping University. I Hagstöm, P (2009) Laborativt arbete i grundskolans senare år – lärares mål och hur de Implementeras, Umeå.

Hagstöm, P (2009) Laborativt arbete i grundskolans senare år – lärares mål och hur de Implementeras, Umeå.

Halvorsen, K (2003) *samhällsvetenskaplig metod*. Lund: Studentlitteratur.

Hartman, S (2003). *Skrivhandledning för för examensarbete och rapporter*. Natur & Kultur.

Hegarty-Hazel, E. (Red.) (1990). *The student laboratory and the science curriculum*. London: Routledge. I Hagstöm, P (2009) Laborativt arbete i grundskolans senare år – lärares mål och hur de Implementeras, Umeå.

Heiberg, Solem, I & Kirsti, Lie, Reikerås, E (2010) *Det matematiska barnet*. Natur & Kultur.

Hellevik, O (2002) *forskningsmetoder i sociologi och statsvetenskap*. Stockholm: natur och Kultur. I Larsen, Ann Kristin (2009). *Metod helt enkelt*. Gleerups.

Hodson, D. (1988). *Experiments in science and science teaching. Educational Philosophy and Theory*. I Hagstöm, P (2009) Laborativt arbete i grundskolans senare år – lärares mål och hur de Implementeras, Umeå.

Hofstein, A. & Lunetta, V. (2004) *The Laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-First Century. Science Education*. I Hagstöm, P (2009) Laborativt arbete i grundskolans senare år – lärares mål och hur de Implementeras, Umeå.

Hoines,Johnsen,M (2006). *Matemaik som språk*. Malmö:Liber Ekonomi.

Kvale, Steinar & Brinkmann, Svend (2009). *Den kvalitativa forskningsintervjun*.2. uppl. Studentlitteratur

Larsen, Ann Kristin (2009). *Metod helt enkelt*. Gleerups

Loewenberg, Ball, D & Bass, H (2000). Interweaving Content and Pedagogy in Teaching and Learning to Teach: Knowing and Using Mathematics. In J. Boaler (Ed.), *Multiple Perspectives on Mathematics teaching and Learning*. Westport: Ablex Publishing. I

Löwing, M (2004) *matematikundervisningens konkreta gestaltning*, En studie av kommunikationen lärare- elev och matematiklektionens didaktiska ramar, Mölndal

Löwing, M & Kilborn, W (2002) *Baskunskaper i matematik - för skola, hem och samhälle*. Lund: Studentlitteratur. I Löwing, M (2004) *matematikundervisningens konkreta gestaltning*, En studie av kommunikationen lärare- elev och matematiklektionens didaktiska ramar, Mölndal.

Malmer, G (1999) Bra matematik för alla - nödvändig för elever med inlärningssvårigheter. 2 uppl. Lund: Studentlitteratur.

Malmer, G (1990) Kreativ matematik. Solna: Ekelunds förlag.

Mange, O & Andersson, L (1969) *konkret matematik*. Bokförlaget natur och kultur, Stockholm

Rystedt, E & Trygg, L (2009) *Matematikverkstad – en handledning för att bygga, använda och utveckla matematikstäder*. NCM, Göteborgs universitet

Skolverket (2003) *Lusten att lära – med fokus på matematik*. Rapport 221

Skolverket, Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmen, Lpo 94. Västerås:Fritzes.

Strandberg, L. (2006) *Vygotskij i praktiken. Bland plugghästar och fusklappar*. Norstedts Akademiska Förlag.

Sälsjö, R (2000) *lärande i praktiken. Ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Bokförlaget Prisma. I Löwing, M (2004) *matematikundervisningens konkreta gestaltning*, En studie av kommunikationen lärare- elev och matematiklektionens didaktiska ramar, Mölndal

URL: <http://www.regeringen.se/content/1/c6/08/14/28/7dbcf0d.pdf>

2010-10-26

12. Bilaga

12.1 Intervjuguide

Bakgrund: Mitt namn är Melissa Samo och studerar till lågstadielärare på Södertörns högskola. Jag skriver mitt examensarbete om användandet av så kallad laborativ matematik inom grundskolan. När man nämner laborativ matematik så syftar jag på situationer där eleven tar hjälp av material för att lösa problem inom ämnesområdet matematik. Laborativ matematik kan betyda praktiskt arbete så som laborationer, diskussioner med mera. Mitt syfte är att ta reda på hur du som lärare arbetar med laborativa inslag i din undervisning samt vad laborativ matematik innebär för dig. Jag skulle uppskatta om ni kunde ställa upp på en intervju som max kommer ta mellan 30 minuter - 1 timme. All medverkan är frivilligt och deltagares anonymitet säkerställs. Frågorna som kommer behandlas har ni nedstående.

Hur gammal är du?

Vad är du utbildad till och vilka ämnen har du hand om?

Hur länge har du arbetat som lärare?

Hur många elever har du hand om?

Hur arbetar du med laborativa inslag i din matematikundervisning?

- Vad är laborativ matematik för dig och hur är din inställning till det?
- Vilka elever är laborativ matematik anpassad för?
- Inom vilka moment använder du dig av laborativt material? Och har språket någon inverkan i matematikundervisningen?

Vilka laborativa hjälpmedel använder du dig av när du undervisar matematik?

- Upplever eleverna materialerna meningsfulla eller meningslösa?
- Lär sig eleverna nya begrepp och får eleverna större förståelse av matematiken genom att använda sig av laborativa material?
- Har åldersgruppen någon betydelse?

Finns det andra faktorer som får dig att inte använda dig av laborativt inslag i undervisningen?

- Tycker du att tiden räcker till när du använder dig av laborativa inslag i undervisningen?
- Finns det tillräckligt med material i klassrummen?

Vad är ditt syfte/mål med att använda laborativt material i undervisningen?

- Hur mycket tid tycker du eleven borde ägna sig åt att arbeta laborativt i skolan/klassrummen?
- Anser du att ålderskillnaden på läraren skiljer sig från äldre till yngre lärare när det gäller arbetssätten i undervisningen?

Har du något själv du vill tillägga?

Tack!