



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Är ett laborativt arbetssätt möjligt för alla?

En enkätstudie av faktorer som påverkar i vilken utsträckning
lärare använder sig av laborativ matematik i undervisningen

Maria Andréén

/LAU370 alt.

Handledare: Staffan Stukát

Examinator: Ulla Berglindh

Rapportnummer: VT14-2910-401

Abstract

Examensarbete inom lärarutbildningen

Titel: Är ett laborativt arbetssätt möjligt för alla? En enkätstudie av faktorer som påverkar i vilken utsträckning lärare använder sig av laborativ matematik i undervisningen

Författare: Maria Andrézen

Termin och år: VT-2014

Kursansvarig institution: (För LAU370/LAU390/LAU395: Sociologiska institutionen)

Handledare: Staffan Stukát

Examinator: Ulla Berglindh

Rapportnummer: VT14-2910-401

Nyckelord: Laborativ matematik, kompetens, fortbildning

Sammanfattning:

Syfte

Syftet med uppsatsen var att undersöka i vilken utsträckning lärarna på tre utvalda skolor använder sig av laborativ matematik. Syftet var också att ta reda på vilken syn lärarna har på hur elevernas lust och motivation påverkas av det laborativa arbetssättet i matematik samt att ta reda på om det finns faktorer som kan påverka till ökat användande av laborativ matematik i undervisningen.

Teori

Laborativt material ska fungera som en bro mellan det abstrakta och det konkreta. Det är inte materialet i sig som är det viktiga utan kunskap och kännedom om materialet, hur det ska användas och i vilket syfte. En möjlighet med laborativ matematik är att man kan få med även de ”matematiksvaga”. Dilemman med laborativ matematik kan vara tid och kunskap, eller kanske bättre uttryckt bristen på kunskap.

Metod

Undersökningen är av kvantitativ art. En enkätstudie valdes då det var 24 lärare som skulle svara på frågorna. Genom enkäten är det möjligt att ställa fler frågor och nå fler människor än vad som är möjligt med intervjuer.

Resultat

Undersökningen visade att lärarna var positiva till att använda sig av laborativa material i undervisningen. Det framkom också att lärarna anser genom att eleven ges möjlighet att arbeta laborativt i matematik ger det ökade möjligheter till att förstå matematiken bättre. Lärarna anser också att elevens lust och motivation ökar i och med de laborativa inslagen medan de upplevda hindren var tidsbrist och att man inte har den kunskap som krävs för att kunna arbeta mer laborativt med olika material. Det visade sig också att de lärare som inte hade kompetens att undervisa i ämnet inte arbetade lika frekvent med laborativa inslag. Lärarna var eniga om att det krävdes fortbildning inom området. Samtliga lärare sa att mer utbildning/fortbildning skulle öka deras möjligheter till att kunna bedriva undervisningen på ett mer laborativt arbetssätt.

Vid granskning av fördelningen mellan män och kvinnor, om det var någon skillnad på vilka material som man helst använde i sin undervisning, kunde stora skillnader mätas. De tekniska materialen användes övervägande av män medan fördelningen av pengar och naturmaterial användes övervägande av kvinnor.

Förord

Jag har varit verksam i skolans värld under sju år. Där har jag både haft egna lektioner och samverkat med olika klasslärare. Eleverna jag undervisat har varit i åldern 6-11 år, vilket omfattar år f-5. Min utbildning har varit Matematik/Natur/Miljö för tidiga åldrar upp till år 5. Jag har under mina år som jag arbetat i skolan och under mina tillfällen med VFU träffat allt för många elever som tycker att matematik är svårt och ibland t.o.m. fruktansvärt. Jag upplever att det är många elever som tycker att matematik är både svårt och för abstrakt för att de ska kunna ta till sig kunskapen.

Många av de lärare som jag mött och även arbetat tillsammans med har inte haft tid att arbeta laborativt i matematik, vilket har medfört att de arbetar mest utifrån läromedlet (matteboken). Det har också visat sig att fortbildning i laborativ matematik inte är så vanligt förekommande. Jag vill med min undersökning bl.a. ta reda på om det förhåller sig så ute på skolorna. Det ligger på rektors ansvar att lärarna får den fortbildning som krävs för att de ska kunna följa givna ramar och styrdokument.

Jag är också intresserad av vilken uppfattning lärare har av den laborativa matematiken, om man tror att elevernas lust och motivation ökar med det laborativa arbetssättet. Jag har i en väldigt liten utsträckning kommit i kontakt med lärare som arbetat laborativt och vill med min undersökning ta reda på om det är så ute på några andra skolor i kommunen och i så fall vad orsakerna är till detta. Är det brist på material eller saknar man kunskap om hur materialet ska användas?

Jag anser att man med hjälp av laborativ matematik kan nå fler elever om man i det laborativa arbetssättet utgår från elevernas tidigare erfarenheter. Men kan verkligen vem som helst undervisa i matematik på ett laborativt arbetssätt? Vad krävs av den som undervisar? Jag har sett många pedagoger som undervisat i laborativ matematik utan framgång, där eleverna fortfarande sitter som frågetecken efter lektionens slut, men jag också sett de pedagoger som fått eleverna att uppleva riktiga aha-upplevelser efter ett lektionspass.

Göteborg våren 2014
Maria Andréén

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
2. Syfte och frågeställningar	2
3. Teori och litteratur	2
3.1 Matematikundervisningen och läroplanen.....	2
3.2 Laborativ matematik.....	3
3.2.1 Laborativt arbetssätt.....	3
3.2.2 Laborativa material	4
3.2.2.1 Beskrivning av några vanliga material.....	6
3.3 Lärarens roll.....	7
3.4 Möjligheter och hinder med laborativ matematik	10
3.4.1 Möjligheter.....	10
3.4.2 Hinder och dilemman i laborativ matematikundervisning.....	11
3.5 Teorier om lärande.....	11
3.5.1 Sociokulturellt perspektiv	11
3.5.2 Konstruktivistiskt perspektiv	12
4. Metod.....	12
4.1 Olika angreppssätt	12
4.2 Metodval.....	13
4.3 Relationen.....	13
4.4 Undersökningsgrupp.....	13
4.5 Motivera gruppen	14
4.6 Etik.....	14
4.7 Reliabilitet, validitet och generaliserbart.....	14
5. Resultat och analys.....	15
6. Diskussion	19
6.1 Vad är laborativt matematikmaterial?	19
6.2 Vilka möjligheter respektive hinder upplever lärarna med att arbeta med laborativa material i matematikundervisningen?.....	20
6.3 Vilken roll har läraren i laborativ matematikundervisning?.....	21
6.4 Förslag till fortsatt forskning	21
6.5 Slutord	21
Referenser	
Bilaga 1 – Missivbrev	
Bilaga 2 – Enkät	
Bilaga 3 – Sammanställning av enkätsvar	

1. Inledning

Få saker vad gäller skolans värld verkar på senare år vara så omtalade eller väcka så stor debatt och upprördhet som svenska elevers allt mer bristande kunskaper i ämnet matematik. Om de bristande kunskaperna rapporteras i flera undersökningar, bland dem den internationella undersökningen *Programme for International Student Assessment, PISA*. PISA undersöker femtonåriga elevers kunskaper inom matematik, naturvetenskap och läsförståelse i syfte att utreda i vilken utsträckning undervisningen kan sägas förbereda eleverna på att verka i samhället och rent praktiskt kunna omsätta sina inhämtade ämneskunskaper. När man i december 2013 presenterade resultaten av den senast gjorda undersökningen, våren 2012, verkade läget vara värre än någonsin. Detta eftersom rapporten visade att få länder vid sidan av Sverige visade på så stor negativ resultatförändring i förhållande till tidigare undersökningar (Skolverket, 2013). Vad gällde matematik kunde samtliga nordiska länder uppvisa ett bättre resultat än Sverige. Ämnet matematik betraktas som ett kärnämne och i synnerhet behörighetsgivande vid fortsatt utbildning. Sveriges riksdag (2013) tryckte på matematikens vikt när de den 24 april 2013 sa ja till att öka antalet undervisningstimmar i grundskolan. Tanken med ökningen är att öka elevernas kunskaper i matematik som under 2000-talet har blivit sämre. De nya reglerna kom att gälla fr. o. m. 1 juli 2013 vilket medförde att läsåret 2013/2014 har 120 timmar mer matematikundervisning till elevernas fördel.

Det har visat sig att svensk matematikundervisning i till största delen är läroboksbaserad (Skolverket, 2008; Skolverket, 2012). Min erfarenhet är att många av de elever som upplever matematik svårt känner så p.g.a. att de tycker att skolmatematiken är för abstrakt. Detta skulle kunna vara knutet till en allt för läroboksbunden undervisning och i sin tur vara det som medför resultat som de ovan beskrivna. Skolans arbetssätt ska vara varierande (Skolverket, 2011a) och undervisningen individanpassas för att varje enskild elev ska kunna inhämta kunskapen. Det är för mig viktigt att eleven får möjlighet att pröva och upptäcka så att det kan skapas förutsättningar för en mer bestående och fördjupad kunskap. Eftersom alla elever inte lär på samma sätt krävs att lärarna varierar sin undervisning på så många sätt som för dem är möjligt för att kunna nå alla elever just där de befinner sig. Gudrun Malmer (1999) ser att man tar utgångspunkt i elevers tidigare erfarenheter som en nyckel för att kunna uppnå just detta:

Undervisningen måste ta sin utgångspunkt i elevernas verklighet och anpassas efter deras varierande förutsättningar. Det är speciellt viktigt att komma i kontakt med de *erfarenheter* eleverna redan har. Men man måste också skapa sådana inläringstillfällen att de kan erhålla nödvändiga förutsättningar. Det är viktigt att sådana situationer görs spännande och intressanta, så att elevernas lust och nyfikenhet stimuleras (Malmer, 1999, s. 31).

Jag ser laborativ matematik som en möjlighet att göra matematiken mer överskådlig för eleverna och på så vis mindre abstrakt, genom att man där bl. a. utgår från just elevernas tidigare erfarenheter. Att detta arbetssätt inte anammats och implementerats i undervisningen i större utsträckning än det gör kan ha många orsaker. Några av de orsaker som jag hittills har fått höra är exempelvis okunskap hos pedagogerna och tidsbrist i undervisningen. Det ligger emellertid på rektors ansvar att lärarna får den fortbildning som krävs för att de ska kunna följa givna ramar och styrdokument (Skolverket, 2011a, s. 19). Och i och med att riksdagen (Sveriges riksdag, 2013) utökat antalet undervisningstimmar inom matematik så torde detta också öka möjligheterna för att öka den laborativa matematikundervisningen.

Med andra ord verkar det kunna finnas en del förtjänster att inhämta med ett laborativt arbetssätt, på samma gång som det finns flera potentiellt stjälpande faktorer att ta hänsyn till. Så frågan som återstår är: är ett laborativt arbetssätt möjligt för alla?

2. Syfte och frågeställningar

Uppsatsens övergripande syfte är att ta reda på om det finns forskning som styrker användandet av laborativ matematik och vad det finns för för- och nackdelar med ett laborativt arbetssätt. Jag vill undersöka vad lärarna som undervisar i matematik år f-5 på tre skolor har för syn på elevernas motivation och lust för matematiken när man arbetar laborativt i matematik. Jag vill också se om det finns faktorer som kan påverka lärarna att arbeta mer laborativt i matematik. Uppsatsen avser söka svar på följande frågeställningar:

- Vad är laborativt matematikmaterial?
- Vilka möjligheter respektive hinder upplever lärarna med att arbeta med laborativa material i matematikundervisningen?
- Vilken roll har läraren i laborativ matematikundervisning?

3. Teori och litteratur

I detta avsnitt kommer jag inledningsvis att redogöra för vad styrdokument i skolan fastställer kring matematikundervisning. Därefter förklarar jag begreppet laborativ matematik utifrån så som forskningen beskriver det. Jag tar också upp det laborativa arbetssättet och beskriver därefter några laborativa material och dess bakgrund som jag valt utifrån vad som introducerats för mig under min utbildning. Följaktligen kommer jag att ta upp vad forskningen säger om lärarens roll och betydelse i det laborativa arbetet med eleverna, bland annat om hur Anna Kruse redan 1910 tog upp betydelsen av att göra matematiken mer åskådlig för eleverna. Jag kommer också presentera de möjligheter och hinder eller dilemman inom ämnet som forskarna kommit fram till. Avslutningsvis följer en presentation av teorier om lärande.

3.1 Matematikundervisningen och läroplanen

Matematikundervisningen ska utgå och bedrivas från de styrdokument som styr skolans verksamhet oavsett vilken undervisningsform skolan bedriver. Ett av dessa styrdokument är läroplanen. Hösten 2011 trädde den nya läroplanen, Läroplanen för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet, Lgr11 (Skolverket, 2011a) ikraft. Man vill med den nya läroplanen syfta till ökad statlig styrning av skolan där kunskap ska ligga i tydligt fokus och det fastställs bl. a. att "[l]ärarna ska sträva efter att i undervisningen balansera och integrera kunskaper i sina olika former" (Skolverket, 2011a, s. 13).

Skolan har ett ansvar i att eleverna tillägnar sig kunskaper i matematik för att klara av vardagliga situationer eller för att studera vidare (Skolverket, 2011a). Eleven ska få kunskap i att utforska sitt eget lärande både tillsammans med andra och självständigt. Eleven ska också utveckla en tillit till sin egen förmåga och lära sig att på kreativt sätt kunna lösa problem. Skolan ska vidare i skolarbetet uppmärksamma det praktiska arbetssättet och låta eleven pröva och ta del av olika kunskapsformer. För de elever med matematiksvårigheter ska ett extra stöd ges. Det finns i Sverige nationella mål för alla ämnen i grundskolan. För att förstå värdet av den laborativa matematikens möjligheter måste de som arbetar och undervisar på skolan ha goda kunskaper om innehållet av de nationella styrdokument. Kursplanen i matematik är en del av Lgr11 och består av tre delar: Syfte och matematiska förmågor, Centralt innehåll (som finns angivet för varje ämne och stadium) samt Kunskapskrav. Syftet med matematikämnet är att eleven under sin utbildning får möjlighet att utveckla kunskap i

matematik och att sedan kunna använda sig av denna kunskap i det vardagliga livet på ett relevant och meningsfullt sätt. Eleven ska kunna lösa problem utifrån en matematisk strategi, analysera och kunna se samband mellan olika begrepp. Eleven ska vidare kunna utföra beräkningar med strategiskt vald metod och kunna resonera kring matematiken. Genom matematikundervisningen ska också eleven utveckla ett sätt att kunna argumentera för olika ställningstagande inom matematiken och dess uttrycksformer, eleven ska också kunna resonera och diskutera kring olika matematiska händelseförlopp.

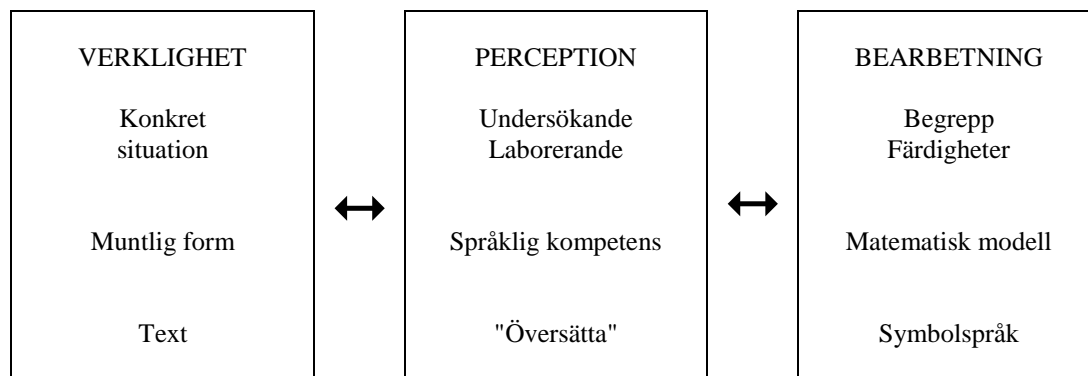
3.2 Laborativ matematik

Ordet laboration och ordet laborare (latin) betyder arbeta (Rystedt & Trygg, 2005, s. 3). Författarna tar vidare upp hur Svenska akademins ordbok beskriver ordet laboration som ett utförande av experimentellt arbete och att det inom pedagogisk verksamhet kan ingå i undervisningen (Rystedt & Trygg, 2010, s. 5). I ett laborativt arbetssätt är eleven aktiv, vilket beskrivs med orden "framträder i handling, handlande, verkande, verksam". Författarna själva väljer att definiera laborativ matematikundervisning som något där fler sinnen får möjlighet att vara aktiva hos eleven, och där man går från det abstrakta till det mer konkreta och praktiskt får arbeta med olika material.

Olof Magne, Margit Bengtsson och Ivar Carleke (1972, s. 12), som tillsammans har många års erfarenhet av inlärningspsykologi, förespråkar att laborativ matematik ska introduceras för de, som författarna uttrycker det, "matematiksvaga" eleverna. De förklarar vidare att dessa elever har svårt att förstå den verbala matematiken och behöver därför få matematiken konkretiserad med en mer, som de uttrycker det, "materialintensiv" undervisningsmetod. Detta styrker även matematikpedagogen Gudrun Malmer (1999, s. 20), som ses som en av de främsta på området, när hon talar om att införande av laborativa inslag i matematikundervisningen skulle gagna alla elever till ökad förståelse, och inte bara de som har svårt för sig. Magne m.fl. (1972) talar om ett varierat material när man arbetar laborativt i matematik. Författarna menar på "[a]tt låta eleverna uteslutande syssla med bara en verksamhet ger inte tillräcklig grund för kunskap" (s. 15), utan att man här bör variera både materialet och arbetssättet för att eleverna ska uppnå möjlighet till inläring.

3.2.1 Laborativt arbetssätt

Ett laborativt arbetssätt innebär att undervisningen verklighetsanknyta genom utgångspunkt från en konkret situation som både kan vara en muntlig beskriven upplevd situation eller information genom text med beskriven fakta. Det laborativa arbetssättet blir då en länk mellan den konkreta verkligheten och det abstrakta symbolspråket (Malmer, 1990, s. 46-48). Malmer (1990, s. 47) har vidare gjort en skiss (se figur 1) där hon på ett förenklat sätt vill beskriva interaktionen mellan verkligheten och matematikundervisningen i skolan. Här kommer det laborativa arbetssättet in i undervisningen.



Figur 1: Malmers (1990, s. 47) skiss över interaktionen mellan verkligheten och matematikundervisningen i skolan.

Ett muntligt eller skriftligt problem är det man utgår ifrån. Detta ska sedan bearbetas av eleven. På vilken nivå denna bearbetning kommer att ligga är helt individuellt från elev till elev. Det beror helt på elevernas förmåga att omkoda verkligheten till matematiskt symbolspråk, vilket är beroende av vilka begrepp och tankestrukturer eleven förfogar över. Det Malmer vill få fram med skissen är att det är lika viktigt att följa processen i båda riktningarna. Så som bearbetningen av verkligheten till matematiken som från matematiken kunna se verkligheten (Malmer, 1990, s. 47). Piaget har under sin forskning kommit fram till att elever behöver arbeta mer praktiskt i matematik, detta genom laborationer då de får arbeta aktivt med sina händer (Magne m. fl., 1972. s. 12). Men Piaget påpekar hur viktigt det är att eleverna får ta del av rätt material för det tilltänkta stoffet. Redan i Lgr 69 rekommenderades en ökning av laborationer i matematik.

Elisabeth Rydstedt och Lena Trygg har tillsammans dryga fyrtio års lärarerfarenhet och är numera verksamma vid *Nationellt centrum för matematikutveckling, NCM*, i Göteborg. De menar att det är förståelsen mellan det abstrakta och det konkreta som man vill uppnå med det laborativa arbetssättet och att man på så sätt kan få eleven att se och upptäcka mönster och samband (Rydstedt & Trygg, 2010, s. 23-25). Med konkret menar författarna det vi kan uppfatta med våra sinnen och abstrakt är enligt författarna det vi genom fantasier och tankegångar har möjlighet att uppfatta. För att förtydliga skillnaden mellan abstrakt och konkret ger Rydstedt och Trygg (ibid.) ett exempel: Om man har fem päron och får två till är det lika med sju päron. Här har man konkretiserat för eleven, medan om eleven möts av $5+2=7$ är det av abstrakt karaktär. Vidare menar författarna på att det är viktigt att för att eleven ska abstrahera uppgiften bör man gå från det konkreta till det abstrakta och från det abstrakta tillbaka till det konkreta tills eleven förstår det matematiska sambandet.

3.2.2 Laborativa material

Laborativt material fungerar som "en bro mellan den fysiska omgivningen och den matematiska världen" (Malmer, 1990, s.117). Här talar Rydstedt och Trygg (2010, s. 23) om en länk mellan det abstrakta och det konkreta där själva länken är de laborativa aktiviteterna. Författarna förklarar vidare begreppen *abstrakt* och *konkret* där konkret beskrivs som något vi kan uppfatta med våra sinnen och för det abstrakta krävs både fantasi och tankeverksamhet för att kunna uppfattas. I en rapport från Skolverket (2011b, s. 28) råder en annan syn på kopplingen mellan det abstrakta och konkreta. Man ser ingen tydlig koppling mellan de båda begreppen utan lyfter istället fram betydelsen av hur läraren konkretiserar det som var tänkt att läras ut.

Magne m.fl. (1972) tar upp tre krav som bör ställa på det laborativa materialet. För det första ska *materialets användning omedelbart förstås*. Det ska inte finnas några krångliga instruktioner för att använda materialet. Eleven ska lätt kunna förstå idén med materialet. För det andra ska *inga invecklade förberedelser av materialet krävas*. Här kan de material som ska byggas ihop tyckas ej vara lämpliga för de yngre eleverna då de får flera saker att hålla reda på. Syftet med övningen kan då gå dem förbi. Slutligen, för det tredje, ska *eleverna ledas till förståelse med minimum av verbal instruktion*. Tanken är att eleven själv med hjälp av den laborativa övningen ska förstå begreppet. Redan för mer än hundra år sedan tog lärarinnan Anna Kruse upp vikten av att låta eleverna använda sig av laborativa material även i matematiken och inte bara i andra ämnen. Hon menar vidare på att genom att barnen får bekanta sig med olika material och pröva sig fram till olika lösningar så använder de också sina sinnen och får lättare att ta till sig kunskapen.

Jag fruktar, att den kunskap som i allmänhet skänks, är sådan, att den mest består i ord, vilka endast tränger till minnet och lämnar förståndet oberört och det matematiska sinnet outvecklat (Kruse, 1910, s. 33).

Vidare menar Kruse på att det inte går att ta vilket material som helst för att tydliggöra för eleven. Utan materialet måste vara väl genomtänkt beroende på situation och uppgift.

Varje barn måste ha sitt material, och det måste vara av den arten att det kan mätas, det måste vara något, som tydligt visar mångfaldens storlek i förhållande till enheten (Kruse, 1910, s. 36).

Madeleine Löwing är matematikdidaktiker och har publicerat flertalet verk på området. Hon tar upp att många lärare tar för givet att elever lär genom att vara aktiva och se, höra och känna (Löwing, 2006). De tror att eleverna alltid lär genom att använda sina sinnen och vid konkretiseringar av en räkneoperation med hjälp av laborativt material. Men här menar Löwing på att när man konkretiserar ska målet vara att detta leder till abstraktion och förståelse av räkneoperationen man konkretiserat för eleven. Om inte eleven reflekterar över själva innebörden av konkretiseringen och finner det matematiska mönstret så faller hela idén med konkretiserandet. Man kan istället riskera att få ännu svårare för att förstå en räkneoperation och vägen till att se mönstret har gått eleven förbi. Magne m.fl. (1972) påpekar att det för läraren inte bara är viktigt att tillgodose eleverna med laborativt material för att konkretisera matematiska problem. De menar vidare på att om man vill, som det är tänkt, undvika att elever misslyckas måste lärarens uppgift vara att få eleverna att förstå varför de använder materialet och hur de ska använda det.

Varje klasslärare bör vid genomgång av nya moment låta sina elever använda tillgängligt, konkret material och se till att eleverna förstår varför de skall syssla med det och hur de skall hantera det för att få begrepp om det nya inlärningsmomentet. Kanske kan då en liten del av alla misslyckanden undvikas (Magne m. fl., 1972, s. 10).

Rystedt och Trygg (2010, s. 4) framhåller att tanken med laborativt arbete i matematik är att det görs på ett lustfyllt sätt för eleven. Meningen med hela aktiviteten är ju att eleven lär sig något. De menar vidare på att laborativ matematik inte bara är till för vissa elever utan poängterar att laborativ matematik måste vara något alla elever får hålla på med i sitt lärande. Laborativt material brukar enligt Rystedt och Trygg delas in i två huvudgrupper: Vardagliga föremål som finns i form av föremål eller verktyg i vardagslivet, arbetslivet och naturen, och pedagogiska material som är speciellt tillverkade – kommersiellt eller av lärare och elever – för matematikundervisningen. Författarna säger också att det kan vara svårt att veta vilken grupp materialet tillhör, det är beroende på hur materialet används och i vilket syfte det

används som är avgörande för om det tillhör vardagliga föremål eller pedagogiska material eftersom "[m]aterialet får sin mening i det sammanhang som det brukas" (Rydstedt & Trygg, 2010, s. 22). Vidare menar författarna på att det inte går och bedöma hur bra eller dåligt ett material är utan det beror helt på hur man använder det och en medvetenhet hos läraren om vad som ska läras. Det är viktigt att materialet är tåligt eftersom det ska användas av många elever. Det går också att hitta material som inte alls fyller den tänkta funktionen.

Ett material kan vara ett ändamålsenligt verktyg för elevers lärande, men också en återvändgränd för deras fortsatta förståelse. Detta kan t ex inträffa vid arbete med cuisenairstavar där syftet är att eleverna ska få förståelse för mätningens idé genom att se relationer mellan stavarnas längder. Om elever fokuserar enbart på sambandet mellan färg och längd, som att vit=1, röd=2 osv reduceras uppgiften istället till triviala räkneövningar i addition (Rydstedt & Trygg, 2010, s. 34).

Detta förtydligar Löwing och Kilborn (2002, s. 207) då de talar om att det som konkretiseras med hjälp av ett material konkretiserar endast det som tillåts att konkretiseras. Även Löwing och Kilborn menar på att om inte läraren har tydliga mål med själva syftet med konkretiseringen kan detta leda till stora hinder för elevens inläring. Enligt Rydstedt och Trygg (2010, s. 38) kan man inte säga exakt när ett material ska användas, utan det måste vara fritt för eleven att kunna välja själv om han eller hon behöver fördjupa sina kunskaper med hjälp av ett visst material för att underlätta abstraktionen. Alla elever behöver inte heller samma material vid samma tidpunkt utan alla lär olika snabbt och på olika sätt. Löwing och Kilborn (2002) menar på att laborativa material ska användas fram tills eleven har förstått själva tankeformen och behärskar den, därefter ska materialet tas bort för att inte utgöra ett hinder längre fram för eleven: "Man kan uttrycka det så att ett av målen med att använda ett laborativt material är att så snart som möjligt kunna frigöra sig från det" (s. 2).

3.2.2.1 Beskrivning av några vanliga material

Cuisenairstavar har fått sitt namn av sin upphovsmakare George Cuisenaire (1891-1976). Han var lärare i Belgien och konstruerade dessa färgstavar för laborativt arbete. Materialet består av ett antal stavar i tio olika färger och längder (Malmer, 1990, s. 68). Varje längd har sin egen färg. Stavarna är ett relationsmaterial och ska inte användas som ett strukturellt material för antalsuppfattning. Meningen med materialet är att förtydliga och förenkla delmoment i processer som för eleven annars skulle vara försvåra att förstå. Man kan se stavarna som ett visuellt stöd mellan det svåra matematiska symbolspråket och en specifik konkret situation. Man kan med hjälp av stavarna visa olika former av lösningsstrategier. Den information som finns talar för att det inte är George Cuisenaire som spridit stavarna till flera länder, utan det var den engelske psykologen och matematikprofessorn Caleb Gattegno (1911-1988). Han påtalar att eleverna genom laborativt arbete blir mer medvetna om att de redan kan mycket matematik. Det är med hjälp av färgstavarna man påvisar samband i matematik.

Talblock är modeller för olika tal där man både kan plocka isär och sätta ihop (Malmer, 1999, s. 118;122). Det är förhållandet mellan helheten och delarna som tydliggörs på detta sätt. Genom ett laborativt arbete med dessa får eleven hjälp att befästa olika tankegångar för addition och subtraktion.

Logiska block utformades av Zoltan P Dienes, matematiker och världsberömd teoretiker. Blocken infördes i Sverige med Lgr69 när den nya matematiken kom men användes inte i den utsträckning som var tänkt (Kronqvist & Malmer, 1993, s. 71). Blocken är utmärkta att skilja olika egenskaper åt som färg, form, storlek och tjocklek. Det krävs ett stort ordförråd med jämförelselord för att kunna använda blocken. De används för sorterings- och

klassificeringsövningar m.m.

Geobrädet består av en träplatta som har måtten 12,5 cm x 12,5 cm. På brädan finns 25 st. spikar fastspikade med 25 mm mellanrum och kallas i sammanhanget för en areaenhet (Kronqvist & Malmer, 1993, s. 73). Materialet kan introduceras i ett tidigt stadie i matematikundervisningen. Materialet kan också användas på flera olika nivåer beroende på elevens förkunskaper. Genom den fria leken kan eleven bekanta sig med materialet, när det introduceras i ett tidigt stadie då eleven kan pröva att göra olika geometriska figurer av gummibandet för att längre fram med hjälp av geobrädets kunna se figurers area och omkrets. Det var Caleb Gattegno, densamma som spred användningen av Cuisenaires färgstavar, som spred användningen av geobrädets. I Sverige var det bl.a. Andrejs Dunkels som genom sin bok *Geometri på ett bräde* spred kännedomen av geobrädets.

Enligt Malmer är det Zoltan Dienes som är upphovsmannen till även till *multibasmaterialiet*. Materialet används för att träna positionssystemet (Malmer & Adler, 1996, s. 69). När Dienes arbetade fram materialet var tanken att eleverna ska få erfarenhet av talsystem där basen är annan än tio. Materialet består av olika klossar som har olika bas där enheten är en kub. Dessa kallas också för Dienes kuber. Kuberna ger eleven perceptuellt stöd för tialtssystemets uppbyggnad.

Centimaterialiet är uppbyggt på samma sätt som tiobasen i multibasmaterialiet (Malmer & Adler, 1996, s. 68). Här används materialet för att belysa positionssystemet. Materialet består av 100 entalskuber, 20 tialtsstavar, tio hundraplattor och en tusenkub. Man kan med Centimo belysa olika tal, och de elever som har lätt att kasta om ordningen på siffror i det skrivna talet kan ha god hjälp av Centimo för att undvika detta.

Innehållet i *räkneväsken* består av olikfärgade kvadratiske block som ordnas parvis (Malmer, 1999, s. 96-97). Man åskådliggör udda och jämnt på detta sätt. Varje tal har här sin egen färg. Materialet är särskilt användbart inom de första tialten. Här lär sig eleven tiokamraterna och att dela upp talen.

3.3 Lärarens roll

Vygotskij ser lärarens roll som mycket betydelsefull i något som han kallar för den närmaste utvecklingszonen, där han talar om skillnaden mellan vad en elev klarar av att göra på egen hand och vad eleven klarar att utföra med handledning av vuxen eller annan elev. Han menar på att med bara lite handledning kan eleven klara så mycket mer. "Med god vägledning kan en elev lösa problem som annars skulle vara för svåra" (Rystedt & Trygg, 2010, s. 60). Här talar också Roger Säljö, en av de mest framstående forskarna inom sociokulturell inlärningsteori i Sverige, om att skillnaden mellan att klara eller inte klara ett avancerat problem inte alltid är så stor. Det är både bra och utvecklande att arbeta med problem som ligger på en högre nivå än vad man egentligen klarar av på egen hand. Med lite handledning kan eleven själv utföra uppgiften och kunskapen har hos eleven fått en ny dimension. Denna utveckling hos den lärande ser Säljö som en modell för hur kunskap bildas (Rystedt & Trygg, 2010, s. 61).

Malmer (1999, s. 19-20) påpekar att lärare borde ha en bättre förtrogenhet med laborativa och undersökande aktiviteter. Man måste våga vänta med symbolspråket och frånga matematikboken för att kunna ge eleverna verktyg att först förstå själva begreppen genom att i den tidiga matematiken föra in fler laborativa övningar och vänta med symboltolkningar tills eleverna känner sig förtrogna med ämnet. Malmer (1990) menar att "[i] de flesta fall införs

symbolerna onödigt tidigt" (s. 32). Här har läraren en viktig roll och alla elever skulle ha nytta av detta för att inte blockeras i sin inlärningsprocess, inte minst de elever med matematiksvårigheter. Vilket också skulle kunna leda till att fler elever slapp känna sig "dumma" och få ytterligare hinder i sin abstraktionsförmåga. När man senare för in symbolspråket i matematiken skulle fler elever ges möjlighet att ta till sig det (Malmer, 1999, s. 19-20).

Det gäller verkligen för oss lärare att försöka invänta och möta eleven, vilket förutsätter att det går att etablera en kommunikation, att barnet uppfattar och förstår de ord vi använder. Då kan man förhoppningsvis också följas åt på tänkandets väg (Malmer, 1990, s. 32).

Ann Ahlberg (1995), med fokusområde specialpedagogik och matematik, menar på att alla barn som börjar skolan har löst matematiska problem och klarat detta galant. Barnen har då utgått från sina egna erfarenheter och upplevelser i en mängd olika situationer i vardagslivet. Detta har skett i hemmet och samvaro med kamrater och under deras tid i förskolan. Det sätt som barnen är vana att räkna på skiljer sig på många sätt från det sätt de möter i skolan, då matematiken blir mer abstrakt och symboler och räkneprocedurer blir barnens vardag. Ahlberg menar att det måste bli en mjukare övergång från barnens erfarenhet till skolans symbolmatematik (s. 11-14) och att "[l]ärarens viktigaste uppgift måste vara att överbrygga denna klyfta, så att det enskilda barnet kan bygga vidare på sina tidigare erfarenheter och kunskaper" (s. 12). Ahlberg menar vidare på att det ligger i lärarens roll att låta eleverna få kommunicera i matematiken, då matematik är ett kommunikativt ämne. Det finns många elever som sällan eller aldrig pratar utan bara intar en lyssnande roll. Därmed minskar möjligheterna för dessa elever att hänga med i diskussionen och därmed missa delar av vad som var tänkt att de skulle lära sig. "Eftersom matematik är ett kommunikativt ämne borde det vara naturligt att eleverna diskuterar och argumenterar på matematiklektionerna" (Ahlberg, 1995, s. 53).

Redan i början av 1900-talet talar Anna Kruse (1910) om hur man ska göra matematikämnet mer åskådligt för barnen. Hon tar upp hur man i andra ämnen börjat arbeta på ett laborativt sätt och anser att detta arbetssätt också borde gälla matematiken (s.33). För att en lärare ska kunna utveckla och förbättra sin undervisning krävs ett ständigt reflekterande över den undervisning man bedriver. Man måste hela tiden analysera undervisningen utifrån ett ämnesdidaktiskt och pedagogiskt perspektiv. Det är först då som förändring och förbättring kan ske (Ahlberg, 2000, s.10-11). "Ett sätt att betrakta den reflekterande praktiken i anslutning till lärarens yrkesroll är att beskriva den reflekterande läraren som en lärare som vill försöka utveckla och förbättra sin undervisning" (s. 11). Vidare menar Ahlberg på att en lärare som kan reflektera över elevernas lärande genom observationer och samtal med eleverna då kan göra en kartläggning över deras tankegångar. Läraren kan då analysera och bedöma elevernas kunnande och få nya insikter och bättre handlingsredskap vid planering och genomförandet av den kommande undervisningen (s. 12).

Ingrid Pramling Samuelsson och Sonja Sheridan (1999, s. 30-31) forskar kring yngre barns inläring och framhäver vikten av att barn får variation och mångfald för att utveckla ny kunskap. De menar också på att det är viktigt att lärarna utgår från barnens erfarenheter för att kunna utveckla sitt lärande då "barn lär från det kända till det okända" (s. 30-31). Detta styrker också Malmer (1999) då hon talar om olika inlärningsnivåer i matematik.

Undervisningen måste ta sin utgångspunkt i elevernas verklighet och anpassas efter deras varierande förutsättningar. Det är speciellt viktigt att komma i kontakt med de erfarenheter eleverna redan har. Men man måste också skapa sådana tillfällen att de kan erhålla nödvändiga förutsättningar. Det är viktigt att sådana situationer görs spännande och intressanta, så att elevernas lust och nyfikenhet stimuleras. De måste öva upp sin förmåga att själva undersöka, upptäcka och uppleva (Malmer, 1999, s. 31).

Denna synen hade även Maria Montessori (1870-1952) som var pedagog, forskare, läkare, feminist och filosof (Rydstedt & Trygg, 2010, s. 16). Hon arbetade fram ett material som barnen skulle använda sig av för att lättare förstå matematiken. Hon menade på att inläring sker redan från födseln och för att barnen skulle lära så behövde de leka och experimentera och göra egna upptäckter. Hon talar vidare om att läraren ska utgå ifrån barnets egna intresse i fria övningar tillsammans med ett material som barnet själv väljer.

Per Berggren och Maria Lindroth är matematiklärare som i tjugo år bedrivit ett förändringsarbete i ämnet för att bl. a. göra det mer utmanande och intressant för elever, och har ett fokus på just laborativ matematik. De menar på att när eleverna får pröva sig fram med hjälp av laborativt material kan de få fler möjligheter till olika lösningar och på så sätt förstå det matematiska tänket (Berggren & Lindroth, 2011, s. 5). Samtidigt är det viktigt att inte sätta fokus på själva materialet utan på problemet som eleven ska lösa. Berggren och Lindroth (1997, s. 8-9) talar också om vikten av att våga frånga läroboken, att våga sig på en annan form av undervisning. Det är av stor vikt att eleverna känner sig inspirerade för att vilja lära samt känna nyfikenhet att pröva på olika aktiviteter.

Rydstedt och Trygg (2005, s. 87) talar om hur viktigt det är för läraren att ha en stabil förankring i både ämnesteorin och ämnesdidaktik. Det är först när läraren känner sig trygg i sina ämneskunskaper som möjligheterna ökar att läraren kan omsätta olika uppslag och idéer till ett för eleven gynnsamt arbetssätt. Författarna vill också lyfta fram att det är lärarens kompetens som är den enskilt viktigaste resursen för hur väl eleverna lyckas i sitt lärande eftersom "[l]ärarens funktion är, förutom att skapa en positiv miljö, att hitta lämpliga kreativa aktiviteter som leder mot de uppsatta målen" (s. 86). Malmer (2002, s. 90-91) förtydligar detta genom att påtala att det inte bara är lärarens ämneskunskaper som ska hjälpa eleven att lyckas, utan förutom lärarens ämneskunskaper krävs kunskap om hur den enskilde elevens inlärningsprocess ser ut så att läraren kan variera undervisningen efter den enskilda elevens behov.

Kruse (1910) framhäver hur viktig lärarens roll är hon talar om hur viktigt det är med kompetenta lärare och att det inte bara är att tillsätta vem som helst som ska lära barnen matematik. Även om talen barnen ska lära sig är av enkel art så räcker det inte att kunna räkna för att kunna undervisa i matematik. Kruse är helt övertygad om att utifall barnen blev undervisade av kompetenta lärare som lät barnen visa vägen till sitt egna lärande redan vid tidig ålder så skulle lärarna ges möjlighet till att finna många nya vägar för att nå barnen och vidareutveckla deras matematiska anlag. Fler barn skulle då ges möjlighet att klara sig i ämnet.

Vi bör låta barnen ta oss vid handen och leda oss. Och vi kommer få se, hur de leder oss in på vägar, dit vi aldrig skulle vågat oss, om det inte visat, att dessa vore alldeles ofarliga. De för in oss på områden, dit vi inte alls skulle tänkt det var möjligt att tränga in (Kruse, 1910, s.32-33).

Precis som Kruse tar Ingvill M. Holden (2001) upp hur viktig lärarens kompetens i matematik är för att kunna undervisa på ett för eleven adekvat sätt. Holden menar här på att om en lärare ska kunna undervisa bra krävs stor kompetens i bl.a. självförtroende, tålmod, hjälpsamhet

och en inre förståelse för eleven.

Lärarens inställning till ämnet och till eleverna och det sätt varpå han eller hon uppfattar och spelar sin egen roll visar sig också vara mycket viktig om vi vill bygga upp en inre motivation hos eleverna. Detta är minst lika viktigt som de uppgifter och det arbetssätt som utgör ramen för elevernas arbete i undervisningen (Holden, 2001, s. 160).

När man läser de olika läroplanerna som arbetats fram de senaste fyrtio åren så har de alla en gemensam nämnare i målet att eleverna ska lära sig matematik. Med en vetskap om att alla elever har olika förutsättningar till detta krävs här en mängd olika arbetssätt och arbetsformer. På uppdrag av regeringen genomförde Skolverket mellan 2009 och 2011 ett projekt kallat Matematiksatsningen (Skolverket, 2011b). Syftet var att stödja skolor och kommuner och ge förutsättningar för att kvalitetshöja undervisningen i matematik i grundskolan. När matematikundervisningen i skolan har kvalitetsgranskats har man sett tydliga brister på variation i matematikundervisningen (Skolverket, 2011b, s. 35). Skribenterna bakom rapporten påpekar att det inte bara är variationen i sig som är det primära utan när man möter en klass med så olika förutsättningar krävs variation i både arbetssätt och arbetsform som anpassas till de olika individuella behov som finns hos eleverna. I rapporten (s. 39) tar man även här upp vikten av lärarens kompetens, inte bara matematiska kunskaperna för ämnet utan också de didaktiska kunskaperna som läraren har. Utan den didaktiska kompetensen hjälper det inte hur mycket man ändrar arbetssätt och arbetsformer, samt vilket material man tillför undervisningen. Skolverket anser att utan denna kompetens går det inte att undervisa i ämnet matematik.

3.4 Möjligheter och hinder med laborativ matematik

Laborativ matematik för med sig många möjligheter. Eftersom alla elever är olika så finns möjligheten att nå fler elever när man utgår från fler arbetssätt. Variation sägs vara "inlärningens moder". Jag har också stött på en del hinder med att arbeta laborativt i matematik, men ingen forskning som kommit fram till att laborativ matematik skulle vara negativt för inlärningen. Rydstedt och Trygg (2010) menar att "[o]m laborativt material får en positiv eller negativ effekt på undervisningen beror i stor utsträckning på lärarens syfte med aktiviteterna" (s. 86).

3.4.1 Möjligheter

Om läraren utgår från samma laborativa material när man belyser olika innehåll kan det underlätta för eleverna att göra kopplingar mellan olika begrepp (Rystedt & Trygg, 2010, s. 34). Författarna menar vidare på att med ett bra laborativt material kan det både bidra till begreppsutveckling och ge färdighetsträning. Vid användning av materialet kan det medföra en förbättrad förståelse inom de flesta områden eftersom "[e]tt av de viktigast målen för matematikundervisningen är elevernas begreppsutveckling och det är just inom detta område som laborativt arbete visat sig särskilt värdefullt" (Rydstedt & Trygg, 2010, s. 55). Laborativt material i undervisningen kan ge både mening och underlätta för eleverna när det är något de ska abstrahera, det här kallar Löwing (2006) med sammanfattande ord för konkretisering. Här måste läraren vara tydlig mot eleven så att eleven vet vad som ska abstraheras. Man bör använda sig av elevens förkunskaper, något som eleven redan känner sig väl bekant med, då "konkretisering är en väg till abstraktion. För att kunna abstrahera måste emellertid eleverna veta vad det är som ska abstraheras" (Löwing, 2006, s. 115).

Laborativt arbete i matematikundervisningen är mycket framgångsrikt när läraren har rätt redskap (Rydstedt & Trygg, 2010, s. 87), det vill säga en lärare som känner sig trygg i sin profession samt har en god förankring i både goda ämneskunskaper och en didaktisk kunskap.

Samtidigt som det hela tiden ska finnas en stark medvetenhet för de gällande styrdokument. Det är när alla bitar faller på plats som en lyckad aktivitet kan bli av.

Lyckade aktiviteter leder till en positiv spiral för lärande i matematik. När elever arbetar praktiskt och undersökande och känner att de förstår kan det bidra till att självförtroendet stärks. Därigenom upplever de matematik som spännande och rolig vilket i sin tur leder till att de vill och vågar ta sig an nya utmaningar (Rystedt & Trygg, 2010, s. 92).

Även Malmer (2002, s. 25) tar upp vikten av lärarens ämneskunskaper när man ska arbeta laborativt i matematik, men hon förtydligar också att det kan ge stora möjligheter till att läraren vågar frånga matematikboken om läraren känner sig säker och vågar lita på sin egen planering. Men då krävs det både ämneskunskap och didaktisk kunskap.

John Dewey (1999) ser möjligheter i att eleverna ges tillfällen till, som han kallar det, fysiska aktiviteter. Han menar vidare på att man har genom erfarenhet sett att när eleverna får arbeta på ett sätt som är mer likt deras vardag där både lek och spel är tillåtet, blir klyftan mellan skolan och barnens fritidssysselsättning mindre och eleverna tycker att undervisningen blir rolig och det underlättar lärandet (s. 241).

3.4.2 Hinder och dilemman i laborativ matematikundervisning

Malmer (1999, s. 92) tar upp att det finns en risk att eleverna uppfattar laborativt arbete som barnsligt och att det lätt förknippas med de yngre barnen. Det kan då kännas löjligt för eleverna eftersom det uppfattas som något som ligger långt under deras nivå. Hon menar vidare på att lärare som inte arbetar med de yngre barnen är ovana att arbeta laborativt och har då inte heller kunskapen, vilket leder till att de kan känna ett visst motstånd till att arbeta laborativt och hellre arbetar på i matematikboken. Malmer beskriver också kreativitet som ett hot, och då menar hon att skolan har till uppgift att ta vara på elevens kreativitet och vidareutveckla den. Men här är det helt beroende på läraren om hur trygg han eller hon är till att arbeta laborativt. Om läraren inte har rätt inställning till aktiviteten kan istället elevens utveckling hämmas (Malmer, 1990, s. 7). Löwing (2006, s. 18-19) tar upp dilemmat att om inte den didaktiska kvalitén är på en hög nivå är risken att eleverna får arbeta laborativt för laborerandets skull och det som skulle läras med hjälp av laborationen har helt gått eleven förbi. Rystedt och Trygg (2010, s. 91-92) ser också en risk i att det finns elever som har svårt att ta sig från det abstrakta till det konkreta och vidare tillbaka till den abstrakta matematiken. Här krävs att eleverna får det stöd och den handledning som krävs för att upptäcka matematiken i en laborativ övning. Det är viktigt för att elevens kunnande ska kunna generaliseras och användas i andra situationer, men också i den abstrakta matematiken.

3.5 Teorier om lärande

Det finns flera erkända teorier om lärande. I detta avsnitt presenteras två av dessa; ett sociokulturellt och ett konstruktivistiskt perspektiv.

3.5.1 Sociokulturellt perspektiv

I ett sociokulturellt perspektiv framhålls det sociala och kollektiva synsättet på det mänskliga lärandet. Sammanhanget i vilket lärande äger rum visar ur ett sociokulturellt perspektiv att miljön är avgörande (Säljö, 2000, s. 68; Imsen, 2006, s. 307). Som förespråkare och upphovsman av det sociokulturella perspektivet erkänner Vygotskij miljön och kulturens betydelse för inlärningsprocessen (Imsen, 2006, s. 325). Vygotskij talar om betydelsen av vilken miljö barnet växer upp i och hur det har betydelse för barnets utveckling. Vygotskij menar vidare på att när människor integreras i olika kontexter, då uppstår lärandet (Claesson,

2002, s. 29). Enligt Säljö (2000, s. 38) måste det konstrueras miljöer och situationer där människor får möjlighet att kommunicera och lära av varandra, samt kunna föra kunskaper och färdigheter vidare till kommande generationer som annars skulle kunna gå förlorad. Vidare framhåller Säljö betydelsen av kommunikation mellan barn som bidrar till ökad förståelse utifrån de erfarenheter och färdigheter som barnet redan har.

Barnet föds på detta sätt in i interaktiva och kommunikativa förlopp som redan pågår och i dessa förlopp finns perspektiv på och förhållningssätt till omvärlden redan inbyggda. Och att kunna något (läsa, räkna, skriva, rita och så vidare) innebär oftast att man behärskar en kommunikativ praktik och denna praktik innehåller också i allmänhet någon form av fysisk verksamhet. Mänskliga praktiker är nämligen i de flesta fall såväl kommunikativa som fysiska (Säljö, 2000, s. 37).

I ett sociokulturellt perspektiv fyller redskap, så kallade artefakter, en viktig funktion. Dessa artefakter kan vara såväl språkliga som materiella. Artefakter är hjälpmedel i vilka vi lagt in våra erfarenheter så att vi kan ta till dem vid behov. Likaväl som artefakter kan vara språkliga och intellektuella kan de också vara rent fysiska, så som pengar, kottar, talblock och geobräde för att ta några exempel. De fyller flera funktioner, exempelvis kan de hjälpa oss att tänka ett steg längre eller underlätta för oss när vi försöker göra någonting där vår egen kapacitet inte räcker till (Säljö, 2000, s. 79ff; Smidt, 2010, s. 57).

3.5.2 Konstruktivistiskt perspektiv

En företrädare för det konstruktivistiska synsättet på lärande var Piaget. Enligt Piagets synsätt är kunskapandet en inåtvänd process där barnet lär genom egna handlingar och erfarenheter (Säljö, 2000, s. 66). Med ett konstruktivistiskt synsätt är det individen som aktivt konstruerar förståelsen för världen utanför. Individen deltar aktivt i olika aktiviteter istället för att bara lyssna och ta emot information (Säljö, 2000, s. 56; Williams, 2006, s. 37).

4. Metod

När man gör valet av metod är det en av de viktigaste ansatserna då man ska genomföra ett vetenskapligt arbete. Att man innehar kunskaper i metod anses som ett viktigt redskap för att kunna lösa problem och komma fram till ny kunskap. För att läsaren ska kunna värdera studien måste läsaren få en tydlig beskrivning om hur studien är tänkt att genomföras. Här talar Stukát (2005, s. 34) och Holme och Solvang (1991, s. 11) om att det är forskarens frågeställningar som bör vara avgörande för valet av metod. Ejvegård (2003, s. 31) menar också på att för man ska kunna sträva efter vetenskaplighet krävs en stark medvetenhet i valet av metod.

4.1 Olika angreppssätt

Inom samhällsvetenskapen skiljer man på två olika angreppssätt, jag talar här om kvantitativa och kvalitativa metoder. Trost (2007, s. 18) tar upp de båda metoderna på ett förenklat sätt, då han förklarar att kvalitativ forskning inriktar sig mer på ord; den är mer induktiv och tolkande. Medan den kvantitativa forskningen inriktar sig mer på siffror man får fram; en kvantitet, ett antal. Jag var intresserad av hur många eller hur stor del av lärarna som t. ex. använder sig av laborativ matematik, eller hur många som saknade fortbildning. Därmed blev min undersökning av kvantitativ art.

4.2 Metodval

Eftersom det var 24 lärare som undervisade i matematik i stadsdelen som jag skulle undersöka så fanns det inte tid för någon annan form av metod än enkätundersökning. Ejvegård (2003, s.53) förklarar enkäten som metod både enklare och billigare och den tar inte lika mycket tid som intervjun. Han menar vidare på att metoden ger möjlighet att nå många personer samtidigt och genom att svaren redan från början är skriftliga blir den lättare att bearbeta.

Det var med hjälp av enkäter som jag samlade in all data jag behövde för min studie. Enkäten skulle besvaras av de som undervisade i matematik från förskoleklass till år 5 på tre skolor i Mölndals kommun. Enligt Ejvegård (2003, s. 42) finns flera faktorer som talar för valet av enkät istället för intervjuer:

- Den intervjuade undviks att bli påverkad.
- Respondenten ges tid att i lugn och ro tänka igenom svaren.
- Svaren blir lättare att bearbeta.
- Trots att det blir fler respondenter blir genomförandet snabbare.
- Det är exakt samma frågor till alla respondenter.

Tiden var knapp och det närmade sig slutet på vårterminen, det fanns inte en chans till att få någon intervju med lärarna som var ganska stressade och trötta. Enkäten innehöll både kvantitativa frågor och en del djupgående av kvalitativ art.

4.3 Relationen

Vid en enkätundersökning har man fler relationer än relationen till sig själv att förhålla sig till (Trost, 2007, s. 41). I den aktuella studien var det

- Lärarna som skulle svara på mina frågor
- Rektorn som skulle låta mig få komma på lärarträffarna och presentera mig
- Datorprogrammet och datorn där jag skulle skriva och formulera enkäten
- Mig själv som jag måste tro på
- Andra personer som jag träffade på mina möten i skolan

Enligt Trost (s. 42) är dessa möten och relationer väldigt viktiga för att minska riskerna att misslyckas med studien.

4.4 Undersökningsgrupp

Jag kontaktade rektorerna på de tre skolorna och presenterade mig och min studie. Jag frågade om det fanns möjlighet att få fem minuter vid nästkommande lärarträff då jag tänkte presentera mig och studien. Jag stötte på visst motstånd då deras tid var knapp. Men jag lyckades övertala rektorerna genom att påvisa att skolorna kunde ta del av resultatet för att kunna få fler lärare att använda sig av laborativ matematik genom att de får veta vilka faktorer som påverkar lärarna till att använda sig av laborativ matematik i större utsträckning i undervisningen. Mina förhoppningar var att med relativa enkla medel kunna få fler lärare att arbeta laborativt. Om det visar sig att det finns lärare som undviker laborativ undervisning p.g.a. okunskap vill jag få upp ögonen på rektorerna och göra dem medvetna om

- Om lärarna känner till de laborativa material som finns på skolan
- Faktorer som påverkar användandet av laborativa material
- Hur ofta man arbetar laborativt
- Det bara arbetas laborativt i de lägre åren

- Grundutbildningen spelar in
- Man saknar fortbildning för att arbeta laborativt

4.5 Motivera gruppen

Stukát (2005, s.47) föreslår att man närvarar själv och presenterar sin studie vid något tillfälle då alla de tilltänkta som ska delta i undersökningen är samlade. Jag valde i samråd med respektive rektor veckokonferensen för lärarna. Enda nackdelen med detta val av besök var att de lärare som inte undervisade i matematik också befann sig på mötet och var inte så intresserade av varför jag var där. Jag besökte de tre skolorna vid tre olika tillfällen när lärarna var samlade så jag kunde presentera mig och syftet med min studie. Alla verkade vara intresserade av vad jag gjorde och tyckte att det var trevligt att jag kom ut till skolan så de fick ett ansikte till vem de svarade på frågorna för. Det var av stor betydelse för mig att få alla motiverade till att svara på min enkät. Jag var tydlig med att informera om att allas svar var av stor betydelse för studiens trovärdighet.

4.6 Etik

Fyra allmänna krav och rekommendationer ställs på vetenskaplig forskning; informationskrav, samtyckeskrav, konfidentialitetskrav och nyttjandekrav. När man gör en undersökning är det viktigt att de som deltar i undersökningen visas respekt. Det är också viktigt att informanterna får den information som de behöver. Informanterna ska informeras om studiens syfte och tillvägagångssätt. Deltagarna ska också informeras om att man inte är tvungen att vara med, utan det är helt frivilligt att delta (Stukát 2005, s. 131). Jag informerade alla om att deras medverkan var helt anonym, och att de resultat som rektorn skulle få ta del av inte kunde identifiera informanterna enskilt. Jag var ute och besökte skolorna och informerade alla och mellan mitt besök och själva undersökningen löpte tid för deltagarna att välja om de ville vara med. Alla deltagarna informerades även via ett informationsbrev (se bilaga 1) där syftet med undersökningen tydligt framgick och telefonnummer om man undrade över något.

4.7 Reliabilitet, validitet och generaliserbart

Med *reliabilitet* menar man hur tillförlitlig och noggranna mätningarna är. Man kan ifrågasätta hur kvalitén är på själva mätningen (Stukát, 2005, s. 125). För att kunna genomföra en så adekvat mätning som möjligt har jag bemödat mig om stor noggrannhet vid utformning av enkätfrågorna (se bilaga 2) för att dessa ska svara mot mitt syfte och frågeställningar. Då jag valde att göra ett förtest med några lärare på en annan skola som gav ganska överensstämmande svar höjer detta reliabiliteten för arbetet. Då reliabiliteten anses vara högre vid kvantitativa metoder än kvalitativa metoder kan jag urskilja en högre reliabilitet i mitt arbete då detta är av kvantitativ art. Det finns dock faktorer som kan minska reliabiliteten. Ett exempel på sådana skulle kunna vara inre och yttre påverkan, som att informanterna blir störda vid svarstillfället.

Validiteten i min enkät beror på om frågorna ställts på ett sådant sätt att de mäter det man avser att mäta (Stukát, 2005, s. 125). Den öppna frågan om vilka laborativa material man använder sig av (se fråga 6, bilaga 2) har ingen hög validitet på grund av att jag inte får fram hur ofta man använder respektive material, ej heller hur man använder dem. Även vid fråga 4 (se bilaga 2), där jag frågade vilken ålder som man undervisade i, framkommer inte om man använder sig av laborativt material i alla klasser man undervisar i. Detta sänker validiteten i min undersökning då jag får veta att man använder sig av laborativa material i sin undervisning men inte hur fördelningen ser ut. Jag tycker samtidigt att jag får svar på mina frågeställningar och att enkäten och mitt syfte stämmer överens, vilket ger högre validitet.

Men jag har också mätt mer än det jag syftat till att mäta i undersökningen vilket skulle ge lägre validitet.

Undersökningen har till viss del begränsad *generaliserbarhet*. Det beroende på att studien är gjord på tre skolor som alla ligger i samma kommun och stadsdel. Skulle man göra samma undersökning på tre skolor i en annan kommun skulle man kunna få andra resultat, om man just då satsade på fortbildning i laborativ matematik vid tillfället då undersökningen görs. Om jag ser på undersökningen i helhet, om den gjordes över fler kommuner samtidigt så anser jag min undersökning vara generaliserbar i stort. Faktorer som kan påverka generaliserbarheten är att urvalet inte är representativt, man har liten undersökningsgrupp och att man har stort bortfall (Stukát, 2005, s. 129).

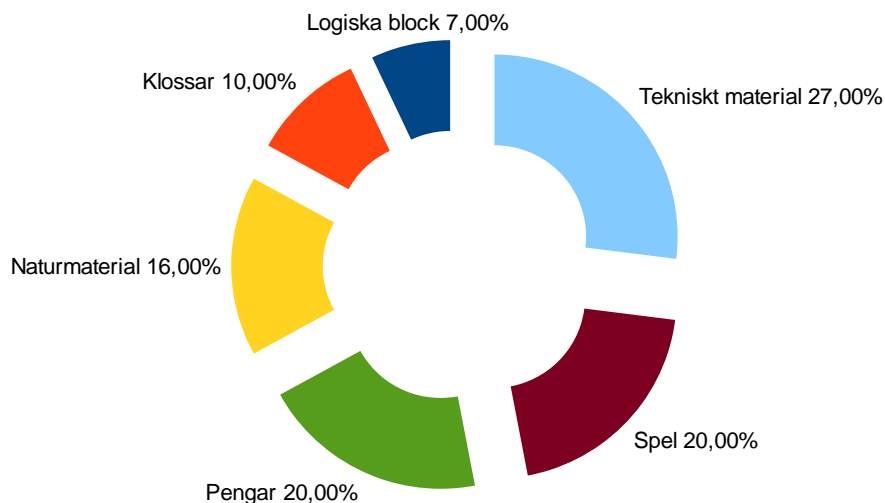
5. Resultat och analys

I studien har 22 informanter deltagit och svarat på enkäten av de 24 som var tillfrågade från början. Det ger ett bortfall på två personer, vilket motsvarar 8,3%, och 91,7% som svarat på enkäten vilket ger resultaten en högre tillförlitlighet.

Av de 22 informanterna som deltagit är sju av dem män och 15 kvinnor. De är mellan 25 och drygt 60 år gamla, och har arbetat som matematiklärare alltifrån mindre än ett år till mer än nio år. Undervisningsspannet på informanterna är från förskola upp till och med årskurs 5. Av de 22 informanterna angav 18 att deras egen utbildning inom matematikdidaktik är allt från mindre än 15 högskolepoäng till över 30 högskolepoäng. Två angav att de helt saknade utbildning i ämnet medan två hade annan utbildning som inte var högskoleklassad. De två som hade annan utbildning hade genom kommunen läst en tio veckors kurs om matematikinläring. Intressant var att man kunde utläsa av undersökningen att de fyra som inte hade kompetens i ämnet inte heller undervisade laborativt i matematik i samma utsträckning som de med kompetens. Baserat på informanternas svar på fråga 4, "Vilken ålder undervisar du i?" (se bilaga 2), kan man dra slutsatsen att flera lärare undervisar i mer än en årskurs.

De material som visade sig vara de mest flitigt använda var som följer:

- Logiska block
- Spel
- Tärningar
- Pengar
- Tekniskt material (iPad, dator, smartboard och geocaching)
- Klossar
- Naturmaterial



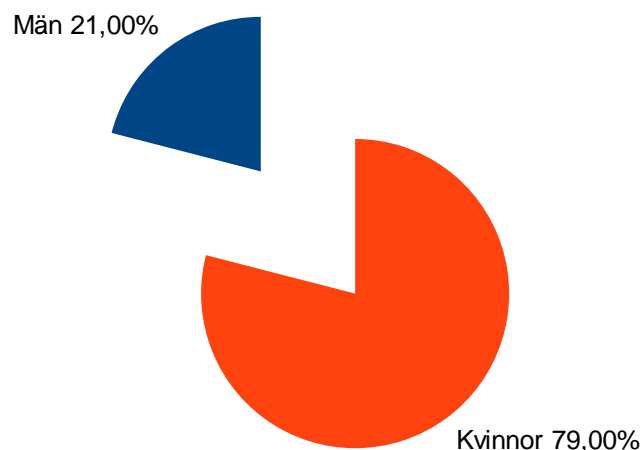
Figur 2. Fördelning av användandet av laborativa material.

Det var intressant att granska fördelningen av några utvalda material, där det tydligt framkom att män använde sig mer frekvent av tekniska material än kvinnor (se figur 5). Samtidigt ser man att det var övervägande kvinnor som använde sig av pengar och naturmaterial (se figur 3 och 4). Det förekom alltså stora klyftor vad gäller alla ovan beskrivna material, men ingen så stor som vad gäller naturmaterial där inte ens 10% av männen uppgav använda sig av det. De informanter som uppgav använda sig av naturmaterial definierade detta som stenar, kottar och pinnar. Detta var material som de införskaffade genom att själva gå ut i naturen och plocka eller hämta.



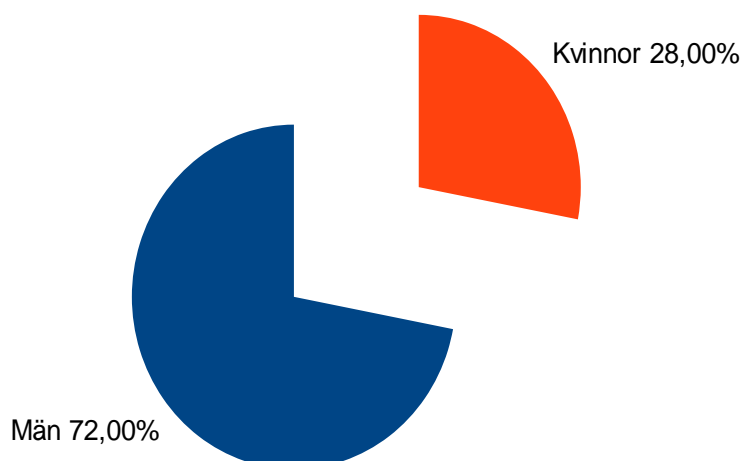
Figur 3. Fördelning mellan män och kvinnor av användandet av naturmaterial som laborativt material.

Vad gäller pengar som laborativt material var klyftan något mindre än vid naturmaterial, i övervägande majoritet var det dock fortfarande kvinnor som nyttjade materialet.



Figur 4. Fördelning mellan män och kvinnor av användandet av pengar som laborativt material.

När det kom till de tekniska materialen såg fördelningsklyftan snarlik ut jämfört med den gällande användandet av pengar. Det rådde trots detta en stor skillnad, då det nu var män som stod för det huvudsakliga användandet. Med tekniskt material åsyftas av lärarna iPad, datorer, smartboards samt geocaching.



Figur 5. Fördelningen mellan män och kvinnor av användandet av tekniskt material som laborativt material.

Av enkäten framgick det att informanterna i första hand inte efterfrågar fler typer av laborativa material att använda sig av i undervisningen, även om teknikmaterial (för experiment) och logikmaterial togs upp som önskemål att ha tillgång till. Vad som istället önskades var att det skulle finnas mer tid i undervisningen att använda de material som faktiskt finns tillgängliga i verksamheterna, samt utbildning och/eller fortbildning i hur olika material skulle användas. Man kunde också se ett samband av att användandet av laborativt material ökade om man hade utbildning i matematik. Jag drar slutsatsen att med utbildning i ämnet känner man sig säkrare och vågar då också frångå matematikboken mer och det blir på så sätt läraren som styr lektionen och inte boken. Malmer (2002, s. 25) menar på att många lärare tar till matematikboken och kanske förlitar sig på den i större utsträckning än vad de hade gjort med en planerad fortbildning i ämnet. Malmer menar vidare på att med gedigna kunskaper kan läraren våga vara mer flexibel och känna sig bekväm med att använda sig av

flera olika arbetssätt. Löwing och Kilborn (2002) tar upp betydelsen av att lärarna kan och förstår den matematik de själva ska lära ut, de måste också förstå och kunna ta ställning till vilka metoder som är bäst att tillämpa i olika situationer utifrån att kunna förstå hur eleven tänker. Med sådana kunskaper vågar och kan läraren vara mer flexibel i sitt handlande.

Det ställs idag mycket höga krav på de lärare som arbetar med matematikundervisning i grundskola och gymnasieskola. Läraren måste själv ha förstått matematikämnet karaktär och innehåll och skall dessutom ha goda matematikdidaktiska kunskaper. Dessutom måste läraren ha kännedom om hur barn uppfattar matematik i olika situationer (Löwing & Kilborn, 2002, s. 56-57).

Tidsbrist, tillsammans med efterfrågan på utbildning/fortbildning (något som 20 av de 22 tillfrågade eftersökte) är faktorer som informanterna uppgav som anledning till att de inte nyttjar laborativt material i större utsträckning. Utöver tid och fortbildning var ytterligare faktorer som informanterna sa skulle kunna öka deras användande av laborativt material bland annat att få resurser för att ha mindre barngrupper när man arbetar laborativt. Man ville också få möjlighet att arbeta i diskussionsgrupper kolleger emellan så att man talar samma mattespråk på skolan för ökad förståelse för den enskilde eleven samt för att ge varandra inspiration inför lektionen. Det framkom också av svaren att man önskade en allmän förteckning över vilka material som finns på skolan. Det fanns också önskemål om ansvarsfördelning beroende på vilken utbildning man hade.

Samtliga informanter ansåg i någon grad att elevernas förståelse för matematik kan ökas genom fler inslag av laborativ matematik. Samtliga var också eniga om att elevernas lust för ämnet ökar genom laborativa inslag i undervisningen. Fler möjligheter som informanterna kunde se med att arbeta laborativt i matematik var, utöver att fler barn och elever tycker att matematiken blir rolig, att man kan komma ifrån lärobokens styrande roll. En av informanterna menade också att

nu när barn med särskilda behov ska inkluderas i klassen istället för att exkluderas ser jag det som ett bra komplement till den ordinarie undervisningen.

Utöver tidsbrist och okunskap gällande materialet uppgav informanterna risken att eleven kan bli beroende av, och inte klara sig utan, materialet som ett hinder för att använda sig av laborativ matematik.

Som ovan nämnt eftersöktes fortbildning inom området. Alla de tillfrågade menade i någon utsträckning att de skulle arbeta mer laborativt i matematik om de fick regelbunden fortbildning. I dagsläget är fortbildning nästintill obefintlig på de olika skolorna. På sin höjd uppgav två att de får fortbildning en gång per läsår. Alla de övriga svarade att de får fortbildning mer sällan än så. Vad som framkommit av Skolverkets (2011b) utvärdering är att

satsningen har skett på material och tillhörande övningar och laborationer men i mycket liten utsträckning på att fördjupa lärarnas kunskaper genom kompetensutveckling i matematik (Skolverket, 2011b, s.10)

Alla lärarna såg ökade möjligheter för eleverna att förstå matematiken när man använde sig av laborativ matematik, fler elever skulle tycka matematiken var rolig samtidigt som man kom ifrån lärobokens styrande roll. Matematiken skulle enligt lärarna bli mer lustfylld. Lärarna såg sin roll som väldigt betydelsefull när man ska arbeta laborativt i matematik, nedan tar jag upp några punkter som uppkom i enkäten.

- Att synliggöra syftet
- En central roll
- Ge eleven inspiration
- Läraren måste veta vilket mål han/hon har med momentet
- Ha klart för sig vad eleven behöver utveckla
- Ge eleven det utrymme som behövs
- Känna till styrdokumentet väl
- Skapa en bra arbetsmiljö
- Att ha kunskap om det som ska läras ut

6. Diskussion

I detta avsnitt kommer jag att besvara uppsatsens frågeställningar och resonera kring resultaten utifrån både den tidigare forskning som presenterades i avsnitt 3 och utifrån mina egna tankar och funderingar. Vidare presenteras förslag till fortsatt forskning och avslutningsvis några ord om studiens betydelse för matematikundervisningen.

6.1 Vad är laborativt matematikmaterial?

Att hitta endast en beskrivning av begreppet ”laborativt material” i min litteraturstudie har inte varit helt enkelt. Själv anser jag att man kan använda sig av det mesta, t.o.m. barnen själva. Det beror på vad tanken med själva laborationen är och vad det är som ska läras ut. Jag vill förtydliga att jag inte menar att man kan använda vad som helst till vilken övning som helst; nej, här måste materialet vara väl genomtänkt. Det krävs både tid och kunskap för att kunna göra dessa val. Undersökningen visade tydligt på att de som inte hade någon pedagogisk och didaktisk utbildning på universitetsnivå, alltså ingen egentlig kompetens för att undervisa i ämnet, också var de som använde sig minst av laborativ matematik. Löwing (2006, s. 33) talar om att det krävs stor didaktisk kunnighet och en lång erfarenhet för att kunna problematisera de nya kursplanerna och förankra det i matematikundervisningen. Detta styrks också av Malmer (2002) då hon betonar betydelsen av att det inte bara är kunskaper i ämnet man undervisar i utan lärarna måste lära sig hur eleverna tänker. Malmer kallar det för "goda kunskaper om barns *inlärningsbetingelser*" (s. 90-91).

Jag gjorde upptäckten att de material som litteraturen och forskningen tog upp till viss del verkade vara lite förlegad på de skolor som undersökningen gjordes. Lärarnas definition av laborativt material var bred. Man tog upp material som logiska block, som var bra för att skilja olika egenskaper åt som färg, form, storlek och tjocklek. Tekniskt material så som iPad, dator, smartboard och geocaching var det som dominerade bland lärarna. Därefter kom pengar, spel och naturmaterial (pinnar, kottar, stenar etc.). Geobräde, logiska block och räkneväska var material som jag själv kommit i kontakt med under min utbildning vid Göteborgs Universitet. Det förvånade mig att dessa material inte användes i den utsträckning jag trott. De övriga materialen jag tagit upp i min litteraturgenomgång, så som cuisenairestavar, talblock och centimo/multibasmaterial, visade sig i undersökningen inte användas av några lärare. Att jag tagit upp dessa material beror på att jag under mina första år som vikarierande lärare 2008-2010 mött på dessa på de skolor som jag arbetat på.

Min studie hade inget genusperspektiv, men av resultatet jag fått fram finner jag det ändå intressant att belysa några stora avvikelser jag upptäckte när jag sammanställde svaren på enkäten. Största skillnaden var fördelningen mellan män och kvinnors användande av

naturmaterial som laborativt hjälpmedel, där kvinnorna stod för 92% och männen endast 8%. Jag upplever det som en svaghet i mitt arbete då det inte framkommer varför så är fallet. Det skulle vara mer informativt om enkäten haft följdfrågor som varför man använde ett visst material. Om man istället ser på fördelningen i att använda pengar som laborativt material, där 79% av kvinnorna uppger att de använder i matematikundervisningen har andelen män ökat till 21%. Det tror jag kan bero på att pengar är ett laborativt hjälpmedel som känns självklart att använda och att det finns lättillgängligt på de allra flesta skolor. Detta till skillnad från naturmaterial som lärarna själva måste införskaffa från naturen, vilket gör att det inte är lika lättillgängligt för alla då det bl. a. det krävs mycket tid bara till att införskaffa materialet. Tidsbrist hade alla informanter i undersökningen svarat var en motarbetande faktor för att kunna arbeta mer laborativt. Fördelningen mellan män och kvinnor när det gällde att använda sig av tekniska hjälpmedel i matematikundervisningen visade på att det var 72% män och 28% kvinnor som använde tekniska hjälpmedel när de arbetade laborativt i matematik. Det skulle enligt mig och min egna erfarenhet kunna bero på att fler män är mer tekniskt intresserade och kanske därmed självlärda och kvinnorna efterfrågar fortbildning inom tekniken. Detta är dock helt och hållet min egen tolkning av svaren då det inte var något jag kunde utläsa från enkäten. Det är emellertid viktigt att tillägga att bara för att man använder sig av materialet och är teknisk lagd, så är det inte självklart att man använder materialet på ett för eleven rätt sätt.

6.2 Vilka möjligheter respektive hinder upplever lärarna med att arbeta med laborativa material i matematikundervisningen?

I undersökningen har jag funnit övervägande möjligheter med att använda laborativa inslag i matematikundervisningen, men också en del hinder som kan leda till svårigheter för både lärare och elever. Lärarna anser att fler elever tycker att matematiken blir roligare och mer lustfylld med laborativa inslag. Det styrks av Malmer (2002, s. 92) då hon påtalar att elever som har matematiksvårigheter och får arbeta med olika sinnen samtidigt med laborativa inslag tycker att det är roligare och kan på så sätt utöka sin koncentrationsförmåga. Lärarna anser det också vara positivt att komma ifrån lärobokens styrande roll, vilket är vanligt att lärarna har som mål. Man kan se samma tendens i Skolverkets (2011b, s. 8;20) utvärdering av matematiksatningen 2009, 2010/2011, där de övergripande målen var att förbättra undervisningen så fler skulle nå målen i matematik. När skolorna sökte till projektet skulle de uppge mål och syften. Ett av dessa syften var att komma bort från matematikboken. Jag ser det som positivt att komma ifrån matematikbokens styrande roll men samtidigt anser jag att kompetensen på de som beslutar vilken lärobok som ska användas måste vara så hög att boken tillför det som var tänkt och att läraren med laborativa inslag kompletterar boken och inte undviker att använda den. En styrka och möjlighet som en av lärarna påtalade var att elever med särskilda behov som nu inkluderas i klasserna kan ha stor hjälp av den laborativa matematiken. Det förespråkas också av Magne m.fl. (1972, s. 12) som betonar vikten av att synliggöra matematiken med konkretiseringar för just dessa elever.

Hinder eller dilemman som framkom i mitt arbete var undervisningstiden som aldrig tycks räcka till. Här tror jag dock att även om det skulle komma till mer tid så skulle ändå tiden vara ett hinder. Men utöver tiden framkom också att kunskap – eller kanske snarare okunskap – i ämnet och om materialet (att tekniskt material låg oanvänt på grund av okunskap) var bidragande faktorer till att laborativ matematik inte tillämpades i större utsträckning. Lärarna önskade mer fortbildning. Fortbildningen var obefintlig på de skolor där undersökningen informanter arbetar, vilket jag finner mycket konstigt när forskningen talar för att lärarens kunskaper är så viktiga för elevens möjligheter att utveckla sin kunskap på olika nivåer. Här menar Rystedt och Trygg (2010) på att det finns studier som talar för att elevers lärande står i

relation till lärarens ämneskunskaper. Samtidigt visar det sig också att studier som Rydstedt och Trygg tagit del av, gjorda i Storbritannien visar på att sambandet ibland är svagt. Men författarna poängterar på samma gång att olika aktiviteter som ska utveckla elevernas förståelse för olika begrepp kräver goda förkunskaper av läraren när de säger att "[f]ör att elever ska få god kvalitet på sitt kunnande måste aktiviteterna väljas med omsorg och följas av tankeväckande samtal så att elevens begreppsförståelse utmanas och utvecklas" (Rydstedt & Trygg, 2010, s. 33).

6.3 Vilken roll har läraren i laborativ matematikundervisning?

Det framkom tydligt att lärarens roll var central i den laborativa matematikundervisningen för de tillfrågade och flertalet forskare har kommit fram till att lärarens roll i det laborativa arbetssättet är av stor betydelse för eleven. Läraren ska göra undervisningen lustfylld och ge eleven inspiration samt synliggöra syftet med laborationen. I läroplanen finns stöd för att den undervisning som läraren bedriver ska vara mer varierad och lustfylld samt att det ska ges ett ökat utrymme i undervisningen att arbeta mer laborativt. I Lgr11 (Skolverket, 2011a) under skolans uppdrag går att läsa följande: "Skolan ska främja elevernas harmoniska utveckling. Detta ska åstadkommas genom en varierad och balanserad sammansättning av innehåll och arbetsformer" (Skolverket, 2011a, s. 7).

Det som framkommit av studien angående lärarnas kompetens för både ämneskunskaper och bristande kunskaper i att arbeta laborativt i matematik anser jag ligger i lärarens roll och ansvar att ta upp med rektorn på skolan, för att på så sätt få möjlighet att utöka sin kunskap inom området. Det ligger på rektorns ansvar att ha personal med behörighet och rätt kompetens i ämnet man undervisar i. Mer specifikt står det att det faller på rektorns ansvar att se till att "personalen får den kompetensutveckling som krävs för att de professionellt ska kunna utföra sina uppgifter" (Skolverket, 2011a, s. 19). Det framkommer inte av studien om man efterfrågat fortbildning hos rektorn eller om man bara förväntar sig att rektorn ska servera olika former av fortbildning. Jag anser att det ligger på lärarens roll att ta reda på vad det finns för fortbildningsmöjligheter det kan lika gärna vara litteratur att läsa som kurser eller föreläsningar att gå på.

6.4 Förslag till fortsatt forskning

De tekniska materialen som jag av undersökningen fick fram att man använde på skolorna skulle jag vilja veta mer om. Man talar om att läroboken tar över undervisningen och jag undrar om det kan vara så att t.ex. iPad kan komma att bli den nya läroboken, att det av eleverna upplevs som något roligt när man arbetar med iPad. Det skulle vara intressant att göra en undersökning om vad det finns för appar att ladda ner i matematiskt syfte. Vad ligger det för didaktiska och teoretiska kunskaper bakom? Det skulle också vara intressant att ta reda på vad föräldrarna har för syn på dessa relativt nya material som eleverna blir mer eller mindre påtvingade att använda och ta ansvar för. Eller om man ser det som en möjlighet för eleverna att kunna ha tillgång till iPads.

6.5 Slutord

Det har visat sig att lärarna upplever laborativ matematik positiv för eleverna, vilket både forskning och min egen erfarenhet säger. Forskningen visade också på att det krävs kunskap och utbildning för att undervisa i laborativt i matematik och att det är mer tidskrävande vilket kan bidra till att fler lärare känner att de inte hinner arbeta laborativt i den utsträckning de önskar och de låter eleverna arbeta på i matematikboken istället. Både i uppsatsens titel och inledning ställde jag frågan om ett laborativt arbetssätt är möjligt för alla, men med de resultat jag fått fram i min studie upplever jag att frågan kvarstår.

Referenser

- Ahlberg, A. (1995). *Barn och matematik: problemlösning på lågstadiet*. Lund: Studentlitteratur.
- Ahlberg, A. (2000). Att se utvecklingsmöjligheter i barns lärande. I K. Wallby (Red.), *Matematik från början*. Nämnaren *TEMA* (s. 9-98). Göteborg: Göteborgs Universitet, Nationellt Centrum för Matematikutbildning, NCM.
- Berggren, P. & Lindroth, M. (1997). *Kul matematik för alla: en idébok för 2000-talets lärare*. Solna: Ekelund.
- Berggren, P. & Lindroth, M. (2011). *Laborativ matematik: för en varierad undervisning*. Uppsala: JL utbildning.
- Claesson, S. (2002). *Spår av teorier i praktiken: några skolexempel*. Lund: Studentlitteratur.
- Dewey, J. (1999). *Demokrati och utbildning*. Göteborg: Daidalos.
- Ejvegård, R. (2003). *Vetenskaplig metod*. (3., omarb. uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Holden, I. M. (2001). Matematiken blir rolig – genom ett viktigt samspel mellan inre och yttre motivation. I B. Grevholm (Red.), *Matematikdidaktik: ett nordiskt perspektiv* (s. 160–182). Lund: Studentlitteratur.
- Holme, I.M. & Solvang, B.K. (1991). *Forskningsmetodik: om kvalitativa och kvantitativa metoder*. Lund: Studentlitteratur.
- Imsen, G. (2006). *Elevens värld: introduktion till pedagogisk psykologi*. (4., rev. uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Kronqvist, K. & Malmer, G. (1993). *Räkna med barn: läroboksoberoende matematikundervisning i teori och praktik under de första skolåren*. Solna: Ekelund.
- Kruse, A. (1910). *Åskådningsmatematik: ett försök till plan för de fyra första skolårens arbete på matematikens område*. Stockholm: Norstedt.
- Löwing, M. & Kilborn, W. (2002). *Baskunskaper i matematik: för skola, hem och samhälle*. Lund: Studentlitteratur.
- Löwing, M. (2006). *Matematikundervisningens dilemma: hur lärare kan hantera lärandets komplexitet*. Lund: Studentlitteratur.
- Magne, O., Bengtsson, M. & Carleke, I. (1972). *Hur man undervisar elever med matematiksvårigheter*. Stockholm: Esselte studium (Uniskol).
- Malmer, G. & Adler, B. (1996). *Matematiksvårigheter och dyslexi: erfarenheter och synpunkter i pedagogisk och psykologisk belysning*. Lund: Studentlitteratur.
- Malmer, G. (1990). *Kreativ matematik*. Solna: Ekelund.

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

Malmer, G. (2002). *Bra matematik för alla: nödvändig för elever med inlärningssvårigheter*. (2. uppl.) Lund: Studentlitteratur.

Pramling Samuelsson, I. & Sheridan, S. (1999). *Lärandets grogrund: perspektiv och förhållningssätt i förskolans läroplan*. Lund: Studentlitteratur.

Rystedt, E. & Trygg, L. (2005). *Matematikverkstad: en handledning för att bygga, använda och utveckla matematikverkstäder*. Göteborg: Nationellt centrum för matematikutbildning (NCM), Göteborgs universitet.

Rystedt, E. & Trygg, L. (2010). *Laborativ matematikundervisning: vad vet vi?*. (1. uppl.) Göteborg: Nationellt centrum för matematikutbildning, Göteborgs universitet.

Skolverket (2008). *TIMSS 2007: Svenska grundskoleelevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv*. Rapport 232. Stockholm: Fritzes. Hämtad 2014-05-13 från <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2127>

Skolverket (2011a). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet, Lgr11*. Stockholm: Fritzes.

Skolverket (2011b). *Laborativ matematik, konkretiserande undervisning och matematikverkstäder: en utvärdering av matematiksatsningen*. Rapport 366. Stockholm: Fritzes.

Skolverket (2012). *TIMSS 2011: Svenska grundskoleelevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv*. Rapport 380. Stockholm: Fritzes. Hämtad 2014-05-13 från <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2942>

Skolverket (2013). *PISA 2012: 15-åringars kunskaper i matematik, läsförståelse och naturvetenskap*. Rapport 398. Stockholm: Fritzes. Hämtad 2014-05-13 från <http://www.skolverket.se/publikationer?id=3126>

Smidt, S. (2010). *Vygotskij och de små och yngre barnens lärande*. (1. uppl.) Lund: Studentlitteratur.

Stukát, S. (2005). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.

Sveriges riksdag (2013). Bestänkande 2012/13:UbU16 Utökad undervisningstid i matematik. Hämtad 2014-05-11 från <http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Utskottens-dokument/Betankanden/Arenden/201213/UbU16/>

Säljö, R. (2000). *Lärande i praktiken: ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Prisma.

Trost, J. (2007). *Enkätboken*. Lund: Studentlitteratur.

Williams, P. (2006). *När barn lär av varandra: samlärande i praktiken*. Stockholm: Liber.

Bilaga 1 – Missivbrev



GÖTEBORGS UNIVERSITET
Sociologiska institutionen

Till dig som undervisar i matematik för år f-5

Det laborativa arbetssättet

Hej alla lärare som undervisar i matematik för år f-5. Jag heter Maria Andréson och har läst Matematik/Natur/Miljö för år f-5 på Göteborgs universitet. Jag skriver nu på mitt examensarbete där jag kommer att undersöka eventuella faktorer som har påverkan på om man använder sig av laborativ matematik i sin matematikundervisning. Samt i vilken utsträckning det sker och om det finns faktorer som kan bidra till att man i större utsträckning använder sig av laborativ matematik.

Studien kommer att omfattas av tre skolor i Mölndals kommun och bara vända sig till de som undervisar i matematik f-5. Jag vill tacka för att jag under vecka 16 fick komma och presentera mig och min studie och för att ni alla var så intresserade av vad jag gjorde.

Jag är tacksam om alla som undervisar i matematik kan delta i min undersökning för att den ska vara trovärdig. Jag uppskattar om ni svarar på enkäten så fort ni kan och har möjlighet. Dock senast den 3/5-2013.

det kommer att ligga en röd mapp i personalrummet där ni kan lägga enkäten.

TACK! För er medverkan.

Om ni undrar över något så kan ni nå mig på tel. 0735-414100 må-fre 08:00-16:00.

Mvh

Maria Andréson

Bilaga 2 – Enkät

Enkät

Var vänlig att ringa in det alternativ som överensstämmer med dig. Tack för hjälpen.

1. Är du Man eller Kvinna

2. Ålder 25-30 31-40 41-50 51-60 över 61

3. Utbildning i matematik < 15 hp 15-30 hp > 30 hp

Om annan utbildning, skriv vilken.

4. Ålder du undervisar i.

år fsk år 1 år 2 år 3 år 4 år 5

5. Hur många år har du undervisat som matematiklärare?

Mindre än 1 år 1-3 år 4-6 år 7-9 år fler år _____

6. Hur ofta använder du dig av laborativt material?

Aldrig mindre än 1 gång/v 1 gång/v 2-3 ggr/v oftare

7. Om du använder laborativa material, ge exempel på material du regelbundet använder.

8. Vilka laborativa material finns på din skola?

9. Önskar du tillgång till andra laborativa material ?

Ja

Nej

Om ja, vilka?

Om nej, varför?

10. Finns det faktorer för dig, som skulle kunna bidra till ett ökat användande av laborativt material?

Ja

Nej

Om ja, vilka?

11. Vilka möjligheter ser du med att arbeta laborativt i matematik?

12. Nämn eventuella hinder med att arbeta laborativt i matematik.

13. Vilken roll har läraren vid ett laborativt arbetsätt i matematiken?

14. Anser du att man kan öka elevernas förståelse för matematik med fler inslag av laborativ matematik?

Samtycker helt

Samtycker delvis

Samtycker inte

15. Anser du att elevernas lust för matematiken ökar, med inslag av laborativ matematik?

Samtycker helt

Samtycker delvis

Samtycker inte

16. Hur ofta får du fortbildning i laborativ matematik?

1 gång/termin

1 gång/läsår

mer sällan

aldrig

17. Anser du att det behövs mer fortbildning i laborativt arbetsätt i matematik?

Samtycker helt

Samtycker delvis

Samtycker inte

18. Skulle du arbeta mer laborativt i matematik om du fick regelbunden fortbildning?

Samtycker helt

Samtycker delvis

Samtycker inte

Tack för din medverkan!

Bilaga 3 – Sammanställning av enkätsvar

1. Är du man eller kvinna?

Man	Kvinna	S:a
7	15	22
Ca: 32%	Ca: 68%	100%

2. Ålder:

25-30	31-40	41-50	51-60	Över 61	S:a
3	7	7	2	3	22
13,6%	31,8%	31,8%	9,1%	13,6%	100%

3. Utbildning i matematik:

< 15 hp	15-30 hp	> 30 hp	Ingen utbildning	Annan utbildning	S:a
4	9	5	2	2	22
18,2%	40,9%	22,7	9,1%	9,1%	100%

4. Vilken ålder undervisar du i?

Fsk	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5	S:a
5	8	7	6	6	5	37

5. Hur många år har du undervisat som matematiklärare?

< 1 år	1-3 år	4-6 år	7-9 år	Fler år	S:a
2	7	3	5	5	22
9,1%	31,8%	13,6%	22,7%	22,7%	100%

6. Hur ofta använder du dig av laborativt material?

Aldrig	< 1gång/v	1 gång/v	2-3ggr/v	oftare	S:a
0	2	7	11	2	22
0%	9,1%	31,8%	50%	9,1%	100%

7. Om du använder dig av laborativt material, ge exempel på material du använder

- Logiska block
- Spel
- Tärningar
- Pengar
- Ipad
- Dator
- Smartboard
- Måttsatser (bakning)
- Enmeterspinnar (bygger koordinatsystem till sänka skepp)
- Klossar
- Naturmaterial

Informanterna: k=kvinna M=man

1. K: Logiska block, Spel, Klossar, Tärningar, Barnen, Pengar, Naturmaterial
2. K: Spel, Naturen, Klossar, Pengar, Snöre
3. K: Logiska block, Klossar, Pengar, Naturmaterial, Räkneväska
4. M: Pengar, I-pad, Smartboard, Geocaching,
5. K: Klossar, Naturmaterial, Spel, Måttsatser, Tärningar, Centimomaterial
6. M: Naturen, I-pad, Dator, Spel
7. M: Pengar, Smartboard, Spel, Plockisar
8. K: Kuber Utematte, Pengar
9. K: Datorer, Geocaching, pengar, Spel, Plockisar
10. M: Dator, Geocaching, Spel, Byggklossar, Knappar
11. K: Logiska blocken, Naturmaterial
12. K: Naturmaterial, Pengar
13. M: Smartboard, Tärningar Måttsatser, Spel
14. K: Spel, Pengar
15. M: Räkneväska, I-pad, Smartboard Spel, Pengar
16. K: Pengar, Naturmaterial, Logiska blocken, Spel
17. K: Kuber, Pengar, Datorer, Naturmaterial
18. K: Klossar, Logiska Blocken, Räkneväska
19. K: Naturmaterial, Spel, Pengar, I-pad, Klossar, Lego, Linjal, Snöre, Barnen
20. M: Barnen Själva, Enmeterspinnar, Geocaching, Spel, Dator
21. K: Naturen, Naturmaterial, Plockisar, Pengar
22. K: Naturmaterial, Naturen, Lego, Dator, Pengar, Spel

8. Vilka laborativa material finns på din skola?

Den här frågan var enligt enkäten helt onödig, för de flesta hade skrivit samma material på denna frågan som på frågan innan. Vilket kan bero på flera faktorer, antingen känner man bara till de man använder och vet inte om det finns fler material att tillgå. Det var inga material som framkom att de fanns på skolorna men inte användes.

9. Önskar du tillgång till andra laborativa material?

Här framgick det av enkäten att det var inte mer material man behövde för man var nöjd med det som var, utan tid att använda dem, samt utbildning/fortbildning på hur olika material skulle användas. Men det kom upp några önskemål.

- Teknikmaterial (experiment)
- Logikmaterial

10. Finns det faktorer för dig, som skulle kunna bidra till ett ökat användande av laborativt material?

På denna fråga svarade 100% Ja. De faktorerna som kom upp var följande:

- Utbildning/Fortbildning (20 st)
- Mindre barngrupper
- Tid
- Diskussionsgrupper så vi talar samma mattespråk på skolan för ökad förståelse för den enskilde eleven. Samt för att ge varandra inspiration inför lektionen.
- En allmän förteckning över vilka material det faktiskt finns på skolan
- Ansvarsfördelning efter utbildning
- Elever som inte når målen

11. Vilka möjligheter ser du med att arbeta laborativt i matematik?

- Fler tycker att matematiken är rolig
- Komma från lärobokens styrande roll
- Nu när barn med särskilda behov ska inkluderas i klassen istället för exkluderas ser jag det som ett bra komplement till den ordinarie undervisningen.
- Det blir mer lustfyllt

12. Nämn eventuella Hinder med att använda sig av laborativ matematik.

- Tiden
- Kunskap om materialet
- Nytt Tekniskt material, som ligger oanvänt p.g.a. okunskap
- Eleven kan bli beroende och inte klara sig utan materialet

13. Vilken roll har läraren vid ett laborativt arbetssätt i matematik?

- Att synliggöra syftet
- En central roll
- Ge eleven inspiration
- Läraren måste veta vilket mål Han/hon har med momentet
- Ha klart för sig vad eleven behöver utveckla
- Ge eleven det utrymme som behövs
- Känna till styrdokumentet väl.
- Skapa en bra arbetsmiljö
- Att ha kunskap om det man ska lära ut

14. Anser du att man kan öka elevernas förståelse för matematik med fler inslag av laborativ matematik?

Samtycker helt	Samtycker delvis	Samtycker inte	S:a
20	2	0	22
90,9%	9,1%	0%	100%

15. Anser du att elevernas lust för matematiken ökar med inslag av laborativ matematik?

Samtycker helt	Samtycker delvis	Samtycker inte	S:a
22	0	0	22
100%	0%	0%	100%

16. Hur ofta får du fortbildning i laborativ matematik?

1 gång/termin	1 gång/läsår	Mer sällan	Aldrig	S:a
0	2	9	11	22
0%	9,1%	40,9%	50%	

17. Anser du att det behövs mer fortbildning i laborativt arbetssätt i matematik?

Samtycker helt	Samtycker delvis	Samtycker inte	S:a
20	2	0	22
90,9%	9,1%	0%	100%

18. Skulle du arbeta mer laborativt i matematik om du fick regelbunden fortbildning?

Samtycker helt	Samtycker delvis	Samtycker inte	S:a
20	2	0	22
90,9%	9,1%	0%	100%