



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Från det konkreta till det abstrakta

En utvärdering av projektet
matematikverkstad

Marie Aho

LAU395

Handledare: Christian Bennet

Examinator: Per-Olof Bentley

Rapportnummer: HT11-2611-134

Förord

Att utbilda mig till lärare hade jag drömt om ett par år innan jag vågade ta steget och söka utbildningen.

Under utbildningens gång har jag både utvecklats och förändrats.

Läroutbildningen har satt djupa spår på min person vilket kommer att gynna mig under min yrkesutövning och som förälder.

Det enda jag ångrar är att jag inte sökte utbildningen tidigare.

Nu när jag befinner mig i slutet av utbildningen vill jag passa på och tacka personerna som har gjort det möjligt för mig att nå ända hit. Personerna är mina barn, min man och min mamma. Det allra största tacket vill jag rikta till mitt äldsta barn, Elisabeth. Hon har hjälpt mig mycket hemma med sina yngre syskon. Elisabeth var nio år när jag påbörjade läroutbildningen och har fått visa mig hur ansvarsfull flicka hon är. Hon har varit min stöttesten. Hon har lärt sina syskon att : ”ni måste vara tysta för mamma har prov”. Barnen har varit förståndiga och omtänksamma. De har drömt om den dagen då mamma börjar jobba så att de kan åka på semester. Sedan vill jag tacka min man som har varit tålmodig och orkat ta sig igenom mina tentamensperioder. Till slut vill jag tacka min mamma som har hjälpt mig sedan jag fick min Sandra, som föddes för ett år och åtta månader sedan. Tack vare henne har jag fullföljt min utbildning i tid.

Göteborg januari 2012

Marie Aho

Sammanfattning

Svenska elevers lust och intresse för matematik försvinner runt årskurs fem-sex. Ju äldre eleverna blir desto mer dominerande blir läroboksundervisningen. Undervisningsmetoden ändras och övergår mot den abstrakta. Den konkreta matematikundervisningen försvinner och eleven blir tvungen att lämna sin konkreta omgivning. Eleverna blir sittande ensamma med sina läroböcker och räknar själva i boken. Kommunikation och samspel som forskning visar på att de leder till att barn lär sig bättre existerar knappt i lektionssalarna. Denna tysta räkning skapar ointresse för ämnet och misslyckande för många elever, enligt rapporter från skolverket.

Hos svenska elever saknas nyfikenheten för ämnet. Matematik anses vara ointressant (Emanuelsson et al, 2006).

Forskning visar på att ökad förståelse hos eleverna som resulterar i bättre resultat fås genom att arbeta laborativt med matematiken. Skolverket har under de senaste tre åren haft ”matematiksatsningen”. Skolorna har haft möjlighet att söka bidrag för matematiksatsning. I min undersökta skola har matematikutvecklaren, personen som är ansvarig för projektet, sökt och fått bidrag för att anrätta matematikverkstäder i alla kommunens grundskolor. Lärarna skall introduceras i detta laborerande arbetssätt. Målet med projektet är att: 1. Lärarna skall känna lust att arbeta laborativt. 2. Lärarna skall känna en trygghet i matematik för att kunna lämna den läromedelstyrda undervisningen. 3. Lärarna skall hjälpa eleverna att hitta strategier för att lösa praktiska matematiska problem. Vilket skall resultera i att genom olika arbetsformer få ett större andel elever godkända i ämnet. Detta projekt skall matematikutvecklaren sedan utvärdera genom att jämföra elevernas resultat på de nationella proven för årskurs 3, 5 och 9 i år och under de närmaste två åren i alla skolorna. Samt genom att jämföra antal elever som når målen i årskurs 9 vårterminen 2012 gentemot vårterminen 2010.

I min studie skall jag utvärdera projektet matematikverkstad utifrån lärarnas perspektiv i den aktuella skolan. I min undersökning ingår alla undervisande matematiklärare i årskurserna 6 till 9. Genom samtalsintervjuundersökning kommer jag att ta reda på lärarnas syn på projektet matematikverkstad. Jag kommer även att ta reda på vad lärarna anser att studiecirkelträffarna har bidragit med och hur projektet har påverkat undervisningsinnehåll.



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Abstract

Examensarbete inom lärarutbildningen

Titel: Från det konkreta till det abstrakta. En utvärdering av projektet matematikverkstad

Författare: Marie Aho

Termin och år: Höstterminen 2011

Kursansvarig institution Sociologiska institutionen

Handledare: Christian Bennet

Examinator: Per-Olof Bentley

Rapportnummer: HT11-2611

Nyckelord: Studiecirkel, konkret, abstrakt, lärarnas perspektiv, matematikundervisning, utvärdering, matematikverkstad

Syfte: Syftet med denna studie är att utvärdera projektet *matematikverkstaden* i en given skola utifrån lärarnas perspektiv. Jag ska ta reda på hur inrättandet av projektet har påverkat matematikundervisningen och vilka elevkategorier som fångas upp av det laborativa arbetssättet. Jag ska också ta reda på vilken nytta lärarna anser att studiecirkelträffarna har bidragit med.

Huvudfråga: Under min senaste VFU-period i LAU 310, AUO 3: *Lärandets villkor och process: Ur ett samspelsperspektiv*, som ingår i de obligatoriska kurserna (allmänna utbildningsområdena) i lärarutbildningen, skulle jag göra ett utvecklingsarbete på min nya skola. Innan VFU-periodens uppstart kontaktade jag skolan för att knyta kontakt med läraren. Jag berättade att jag hade ett utvecklingsarbete att genomföra i skolan och undrade om hon kunde tipsa mig om något. Hon talade om att skolan skulle sätta igång med laborativ matematikundervisning utifrån projektet *matematikverkstaden*.

Projektet *matematikverkstaden* ingår i den så kallade "matematiksatsningen" som matematikutvecklaren i skolan hade sökt bidrag för hos skolverket. Detta projekt pågår i två år. Det första steget var att matematikutvecklaren skulle anrätta matematikverkstäder i alla grundskolorna i kommunen utifrån varje skolas behov (bidraget är sökt för alla kommunens grundskolor). Steg nummer två har varit att utbilda två lärare på varje skola som studiecirkelledare för att hålla i studiecirkel runt om på sina skolor för att komma igång med ett nytt sätt att arbeta med praktisk och konkret matematik. Från det konkreta till det abstrakta. Jag vill med denna uppsats ta reda på vad lärarna anser om projektet *matematikverkstad* och hur den har påverkat undervisningen. Jag ska också ta reda på vad studiecirkeln har bidragit med och vad är projektets syfte.

Metod: Jag ska göra en samtalsintervjuundersökning med fyra lärare och matematikutvecklaren för att få fram lärarperspektivet. Matematikutvecklaren är också en undervisande matematiklärare i den undersökta skolan. Dessa fem lärare verkar i skolans totala matematikundervisning för årskurserna 6 till 9.

Resultat: Lärarna i min undersökning är mycket positiva till den laborerande matematikundervisningen. De anser att detta arbetssätt kommer att hjälpa fler elever att förstå matematiken och därmed nå målen i årskurs nio. De anser dock att eleverna som inte är vana vid det laborerande arbetssättet i matematiken vill helst inte laborera. De vill helst räkna i boken eftersom de blir oroliga över att inte hinna lära sig allt som de skall kunna i och med att tiden försvinner till laborerandet och då blir det mindre tid kvar att hinna med uppgifterna i boken.

Lärarna anser att studiecirkelträffarna är till stor nytta för att de ska kunna utbyta erfarenheter sinsemellan. Tre av dem anser att den laborerande matematikundervisningen kommer att bidra till att när de har kommit in i detta arbetssätt så kommer även de att gynnas genom att bli bättre matematiklärare. Nackdelen med projektet är att det tar lång tid att sätta igång proceduren. Lärarna känner att de behöver mer tid för att kunna komma in i det nya arbetssättet och åt att hinna med reflektion och eftertanke.

Betydelse för läraryrket: Året 2011 kom en ny Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet, Lgr 11. Denna skulle gälla för grundskolan från och med höstterminen 2011. I den nya läroplanen för grundskolan läggs vikten på matematiken upp på ett sätt där den läromedels styrda undervisning inte kan täcka alla mål som eleverna skall komma upp till i årskurs nio. Detta gör att den laborerande matematikundervisningen blir ett sätt att använda sig av för att göra det möjligt för eleverna att nå upp till de nya målen. Inrättande av matematikverkstäder har expanderat under de senaste åren eftersom dessa har möjliggjort ett undervisningssätt som får fler elever att förstå matematiken. Lärare behöver därför introduceras i detta laborerande arbetssätt så att de kan använda sig av denna metod på bästa möjliga sätt.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING.....	7
2. SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR.....	8
3.TIDIGARE FORSKNING.....	9
3.1 ATT VÄXLA MELLAN DET ABSTRAKTA OCH DET KONKRETA.....	10
3.2 MATEMATIKVERKSTAD.....	11
3.3 LABORATIVT ARBETSSÄTT.....	12
3.3.1 FÖRDELAR.....	12
3.3.2 NACKDELAR.....	13
3.4 LGR 11.....	14
4. METOD OCH MATERIAL.....	16
4.1 VAL AV UNDERSÖKNINGSMETOD.....	16
4.1.1 INTERVJU.....	16
4.2 URVAL.....	16
4.3 METODVAL.....	17
4.4 GENOMFÖNDE.....	17
4.5 ETISKA HÄNSYN.....	18
4.6 VALIDITET OCH RELIABILITET.....	19
4.7 DATABEARBETNING.....	19
5. RESULTAT OCH JÄMFÖRANDE ANALYS.....	21
5.1 ANALYS AV INTERVJUER.....	21
6. SLUTSATS.....	26
6.1 DISKUSSION.....	26
6.2 FÖRSLAG PÅ VIDARE FORSKNING.....	29
7. REFERENSLISTA.....	30
8. BILAGA.....	32
INTERVJUFRÅGOR.....	32

1. INLEDNING

Under min studiegång och under min praktik i lärarutbildningen har jag endast mött den traditionella matematikundervisningen: att lektionen börjar med att läraren går igenom ett eller ett par exempel på tavlan, sedan är det enskild och tyst räkning som gäller. Det gäller att lösa så många uppgifter som möjligt. Reflektion respektive eftertanke hinns inte med.

Det var inte förrän min senaste och sista VFU-period som jag hade möjligheten att träffa på den laborativa matematikundervisningen. I min skola skulle nu lärarna introduceras i att jobba med laborerande matematikundervisning. En matematikverkstad, egentligen ett litet förråd med mycket material, fanns i skolan. Två lärare hade gått en kurs om laborativ matematikundervisning hos NCM, Nationellt Centrum för Matematikutbildning. Dessa två skulle nu hålla i en studiecirkel för resten av de undervisande matematiklärarna. Studiecirkeln hade en speciell mall med tillhörande uppgifter inför varje möte. Mötena var sex till antalet och de skulle hållas med ett par veckor emellan. Tiden behövdes för att lärarna skulle hinna med genomförandet av de tilldelade uppgifterna. Träffarnas ordning, som var skriven i pärmarna som alla lärarna tilldelades vid första träffen var följande: första träffen – Uppbyggnadsarbete, andra träffen – Laborativt material, tredje träffen – Laborativa aktiviteter, fjärde träffen – Lära matematik, del 1, femte träffen – Lära matematik, del 2, sjätte träffen – Lärobok, dokumentation och styrdokument. Jag var närvarande vid det första och andra mötet och fick gå igenom samma oro, som många lärare kände, inför detta laborativa arbetssätt.

Syftet med dessa sex möten är att de skall resultera i att lärarna känner tilltro till det laborerande arbetssättet. De skall även känna lust att arbeta laborativt. De skall känna en trygghet i matematik för att kunna lämna den läromedelsstyrda undervisningen. Lärarna skall hjälpa eleverna att hitta strategier för att lösa praktiska matematiska problem. Detta skall resultera i att genom att arbeta med olika arbetsformer fånga upp fler elevers intresse och därmed få fler elever att nå målen i matematik.

Genom att arbeta i matematikverkstaden kommer eleverna att erbjudas matematikundervisning på ett annorlunda och nytt sätt. Praktiska och konkreta övningar kommer att utövas med syftet att förstå den abstrakta matematiken. Att laborativa övningar gynnar elevernas kunskapsinhämtning har jag funnit en flertal forskare som stödjer bl.a. Rystedt och Trygg (2005) och Malmer (2002).

Som blivande lärare har jag haft mycket nytta av att skriva denna uppsats. Jag har fått mera kunskap om vikten och tillvägagångssättet i utförandet av de laborativa övningarna. Jag har också blivit införstådd i kommunikationens stora roll. Detta kommer att stärka min person och bidra med att jag kan utöva min yrkesroll på ett bättre sätt.

2. SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR

Det huvudsakliga syftet med projektet *matematikverkstad* är att förbättra elevernas kunskaper i matematiken genom att erbjuda matematikundervisning på ett konkret och laborerande sätt. Men för att nå dit behöver man först nå delmålen. Det första är redan klart och det var att inrätta en matematikverkstad i skolan, utifrån skolans behov. Det andra är också klart som var att utbilda två lärare i vardera grundskola för att kunna hålla i studiecirkel för resten av de undervisande matematiklärarna i sina skolor. Nu återstår det tredje vilket är att studiecirkelledarna skall genom att hålla i studiecirkelträffarna inspirera lärarna att ge eleverna en mer varierad och inspirerad undervisning och att få lärarna att känna sig bekväma med att lämna ifrån sig böckerna och arbeta laborativt. Dessutom är studiecirkelns mål att erbjuda lärarna en stund att kunna utbyta erfarenheter och förslag på lämpliga uppgifter inom matematikens olika områden.

Jag ska med detta arbete ta reda på lärarnas inställning till projektet *matematikverkstad*. Vilka fördelar och nackdelar anser de finns i projektet? Jag ska också ta reda på vilken nytta lärarna anser att studiecirkeln har bidragit med. Har studiecirkeln hjälpt lärarna att känna sig säkra på att undervisa med det laborerande arbetssättet? Vidare ska jag ta reda på hur undervisningsinnehåll och tidsplanering har påverkats. Jag ska också ta reda på ifall lärarna anser att fler elever har visat intresse för matematiken sedan inrättandet av det laborerande arbetssättet och hur mycket detta nya laborerande arbetssätt kommer att prägla lärarnas undervisning i fortsättningen.

Jag kommer i min undersökning att utgå ifrån följande frågeställningar:

- Lärarens syn och roll på projektet *matematikverkstad*
- Studiecirkelns bidrag
- Undervisningens påverkan av projektet *matematikverkstad*
- Projektets syfte och framtid

3. TIDIGARE FORSKNING

I detta avsnitt kommer jag att redovisa forskning som berör mitt forskningsområde: att växla mellan det abstrakta och det konkreta, matematikverkstad, Laborativt arbetsätt, och från Lgr 11 ta fram texter vars krav inte täcks av den traditionella matematikundervisningen.

3.1 ATT VÄXLA MELLAN DET ABSTRAKTA OCH DET KONKRETA

Elevernas förståelse för abstrakta strukturer och relationer ska utvecklas och därmed öka genom matematikundervisningen anser Emanuelsson et al (2005), därför bör undervisningen omfattas av både abstrakt (symboler) och konkret matematik i anknytning till elevernas vardag/verklighet. Annars är det stor risk att matematiken blir obegriplig för eleven vilket beror på att eleven inte kan finna ett samband mellan det verkliga livet och de matematiska formlerna.

Människans konkreta upplevelser och behov var grunden till att många matematiska strukturer och formler uppstod. Tiden går och med tiden glöms de bakomliggande orsakerna. Det enda som blir kvar är formlerna, som då tas för givet. Säljö (2000) skriver:

”Ur behärskande av påtagliga fysiska problem växer begreppslik kunskap fram. Men den kan bli abstrakt och vara svårtillgänglig. Den blir så småningom formulerad enbart i språkliga termer. Den fysiska verkligheten finns nu bara med som bild och som övningsobjekt i en pappersvärld.” (a.a., s. 78 – 79)

Vardagliga och vetenskapliga begrepp har motsatta utvecklingsvägar anser Vygotskij (2005). Ett vardagligt begrepp: Ett barn bygger sin förståelse om föremål genom direkt kontakt. Efter en lång tid utvecklas begreppet och det får en innebörd i medvetandet. Vilket leder till att barnets förmåga att kunna utföra abstrakta operationer med begreppet utvecklas.

Ett vetenskapligt begrepp: Här börjar man med ett abstrakt begrepp, till exempel en matematisk kunskap, och går mot större kunskap om objektet.

Vygotskij anser också att det vardagliga och den vetenskapliga begreppsbildningens utvecklingsprocess är förknippade men varandra vilket författaren skriver om ”Det vardagliga begreppets utveckling måste uppnå en viss nivå hos barnet för att barnet över huvud taget ska kunna tillägna sig ett vetenskapligt begrepp och medvetandegöra det” (a. a., s. 349).

Sammanfattningsvis kan man säga att Säljö (2000) och Vygotskij (2005) anser att användningen av konkreta redskap ”bygger” en bro mellan den fysiska verkligheten och den abstrakta vetenskapen samtidigt som det matematiska språket tränas.

Arbete med konkreta material hjälper barn att bilda abstrakta begrepp skriver Eriksson (2005) om i en artikel. Hans teori utgår ifrån Piaget och Dewey, ifrån Piagets påpekande av vikten av samspelet mellan teori och praktik och ifrån Deweys tes om ”Learning by doing”. Eriksson anser att det viktigaste i undervisningen är att utgå från elevens egna vardagliga erfarenheter. Sedan bygga vidare på det så att ett samspel skapas mellan teorin och praktiken.

”Det anses där också viktigt för eleven att få ”känna på”, ”handskas med” och ”pröva” konkret material, att därvid iaktta likheter och skillnader, dvs att kunna generalisera och diskriminera, en av flera aktiviteter vid begreppsbildning.” (a.a. s. 55)

Eriksson fortsätter med att gå igenom Bruners idéer om tre representationsformer: 1. Aktiv representation, 2. Ikonisk representation och 3. Symbolisk representation. Aktiv representation innebär att genom undersökande kunna manipulera ett verkligt föremål. Ikonisk representation innebär att till föremålet skapa en mental bild. Symbolisk representation innebär att föremålet får ett namn och den omfattande verkligheten. De två lägre representationsformerna utgör grunden för lärandet av den högsta anser Eriksson som menar att man därför behöver växla mellan de olika formerna. Eriksson fortsätter med att skriva om vikten av begreppsutvecklingen genom manipulerandet av konkret material:

”När barn ställs inför problem som skall lösas är såväl deras tal som deras aktivitet med händerna _”Verktygen”, ”redskapen” _ lika viktiga och utgör delar av samma komplexa funktion.” (a.a., s. 55)

Elevers uppfattning av ämnet matematik är av vikt då elevers kunskapsutveckling påverkas av denna uppfattning. Hur eleven uppfattar matematik påverkas av arbetsmetoden i matematikundervisningen. Emanuelsson, Wallby, Johansson & Ryding (2005) anser att en bra inlärningsprocess går hand i hand med utvecklingen av arbetsmetoderna. Vad matematik är för något, vilken användning och nytta kunskapen i matematiken innebär, uppfattas olika av olika elever beroende på hans/hennes personliga erfarenheter. Författarna anser att genom lärarens användning av matematiska aktiviteter kan elevernas erfarenheter, nyfikenhet och förmågor tillvaratas.

Boaler (1998) skriver att individen utvecklar mening ur situationer genom att förstå, agera och genom att skapa mening på plats och inte ur minnen.

Boaler (1998) har gjort en treårig fallstudie av två skolor och deras matematikundervisning i Storbritannien. Den ena skolan, Amber Hill, som granskades var en ”traditionell” skola, där boken var det centrala verktyget till lärande. I denna skola var eleverna vana vid att få allt serverat och ovana vid att själva välja metod för att lösa matematiska problem, vilket ledde till att eleverna kände osäkerhet gällande om de gjort rätt eller fel. I den andra skolan som granskades, Phoenix Park, fanns ett annat förhållningssätt till matematikundervisningen. Här fick eleverna arbeta med öppna uppgifter dvs. laborerande övningar och gruppvis. Detta bidrog till att eleverna ansåg att matematiken betydde aktiva och flexibla tankar. Vilket resulterade i att eleverna kunde själva anpassa sig och välja lösningsmetod utifrån situationen. Boaler vill med sin rapport visa hur de olika sätten att arbeta uppmuntrar till olika former av kunskap inom matematiken vilket i sin tur påverkar elevernas intresse för ämnet.

Boaler kommer fram till att många av eleverna i Amber Hill tycker att det är tråkigt med matematik, vilket leder till att de arbetar med uppgifterna utan att reflektera över vad de egentligen gör. I Phoenix Park uppmuntras eleverna att vara självständiga tänkare och ta eget ansvar för sina handlingar. Detta bidrar med att eleverna kan komma med egna idéer, formulera och utvidga problemen och använda sitt matematiska kunnande. Enligt Boaler är meningen med detta arbetssätt att eleverna får möta matematik i realistiska och meningsfulla sammanhang.

Eleverna i Phoenix Park ser ingen större skillnad på matematik de utövar i skolan och den de träffar på i vardagslivet. Enligt Boaler är eleverna i Phoenix Park inte bättre i matematik än de på Amber Hill, utan skillnaden är att de kan använda matematiken i andra situationer och har en bättre inställning och ett större intresse till ämnet.

3.2 MATEMATIKVERKSTAD

För att känna lust till det man gör bör man använda hela kroppen, alla sinnen och arbeta kreativt. Vikten av detta beskrivs i en rapport från skolverket (2003), *Lusten att lära*. Dessa förutsättningar är viktiga när det gäller att barn skall känna lust att lära sig lösa matematiska problem.

Varje elev är unik på sitt sätt att lära sig, därför behöver man möta eleverna med olika tillvägagångssätt. Ett sätt att tillmötesgå eleverna är genom att använda sig av laborativt arbetssätt i matematiken, med utgångspunkt i en matematikverkstad (Rystedt & Trygg, 2009). Definitionen på en matematikverkstad är enligt författarna:

”En matematikverkstad kan se ut på många olika sätt men ska alltid vara en plats för lustfyllt lärande. Den ska vara till hjälp för att locka fram nyfikenhet, fantasi och kreativitet och bidra till positiva upplevelser och erfarenheter av matematik. Elevernas lärande är centralt och aktiviteterna ska leda fram till ett vidgat och fördjupat kunnande i matematik. En verkstad ska vara till för alla elever såväl de som behöver extra utmaningar som de i behov av särskilt stöd”.
(a.a., 2009, s. 4)

En matematikverkstad kan se ut på olika sätt beroende på skolans lokalmöjlighet. Dock är det önskvärt att lokalen är stor och inredd med ett stort urval av laborativt material. Materialet bör underhållas och utvecklas kontinuerligt. Både lärarna och eleverna kan bidra till det. Önskvärt enligt de lärare som författarna nämner är att i matematikverkstadslokalen ska allt laborativt material finnas samlat och vatten och avlopp vara tillgängligt. Skolgården skall finnas på nära avstånd. I matematikverkstaden skall eleverna ha möjlighet att lösa olika problem, pröva på egna idéer, spela spel, bygga, leka och diskutera. En hel klass ska kunna få plats i matematikverkstaden. I matematikverkstaden ska det finnas ett flertal grupperum för olika ämnesområden och ett rum där eleverna kan visa upp sina färdiga arbeten samt ett dramarum. (Rystedt & Trygg, 2009)

Laborativt material ska finnas i matematikverkstaden för att laborativt arbete ska vara möjligt. Om laborativt material står det följande: ”Laborativt material ska fungera som stöd och stimulans vid problemlösning och inläring av grundläggande matematiska begrepp och idéer” (a.a., 2009, s. 19).

Det finns två stycken definitioner på laborativt material. Den första är vardagliga föremål och det andra är pedagogiska föremål. Med vardagliga föremål menas verktyg eller föremål i vardagen och naturen. Med pedagogiska föremål menas verktyg som är speciellt tillverkade av handeln eller läraren för matematikundervisningen. Dessa definitioner ska vara till hjälp vid planeringen av innehållet i matematikverkstaden. (a.a., 2009)

En matematikverkstad är en plats som bidrar till att hjälpa eleverna att bilda vetenskapliga begrepp. Detta sker genom användandet av, (experimenterandet med), konkreta material. Matematikverkstaden underlättar också för läraren att upptäcka elevernas intresseområde. I den kan eleverna aktiveras på ett framgångsrikt sätt (Dewey, 2004).

Dewey anser att ett intresse tyder på en växande förmåga vilket läraren bör jobba ifrån för att komma åt den underliggande förmågan som eleven besitter.

En matematikverkstad är en plats för lustfyllt lärande. I den ges möjligheten att uppleva matematiken positivt. Matematikverkstaden är också en plats där kreativitet, fantasi och nyfikenhet kan utvecklas (Rystedt & Trygg, 2005).

Deweys pedagogiska idéer om aktivt lärandet är till stort sätt grunden för uppbyggandet av en matematikverkstad. Dewey inspirerade många, både i USA och i Europa, vilket resulterade i att år 1919 skrevs en ny undervisningsplan. En sammanfattning av planen finns i Deweys bok. Den lyder så här:

Att lära genom att göra
Handens arbete
Den andliga brottningen med problemen
Skolan ett laboratorium inte ett auditorium. (a.a., 2004, s 27)

Rystedt & Trygg (2009) menar att arbete med laborativa övningar i en matematikverkstad har många fördelar. Där kan elevernas intresse för ämnet matematik utvecklas. I en matematikverkstad tränas eleverna på samarbete. De får möjligheten att tala matematik genom diskussion och argumentation. De kan undersöka, göra en laboration, genom att arbeta med händerna. Här ges även möjligheten till användningen av olika uttrycksformer t.ex. färg, drama, form, musik och bild. Författarna anser att eleverna gynnas genom användandet av olika arbetssätt.

Målet med att arbeta laborativt i en matematikverkstad är att de laborativa övningarna ska bidra med att elevernas förmåga att växla mellan det abstrakta och det konkreta ska öka, vilket kräver utmaningar och stöd. Det är lärarens ansvar att delge dessa. Lärarens kunskap inom området är basen för att han/hon skall kunna hjälpa eleverna att växla mellan det konkreta och det abstrakta (Rystedt & Trygg, 2009).

3.3 LABORATIVT ARBETSSÄTT

Att arbeta laborativt är mycket fördelaktigt för eleverna. Men finns det nackdelar med det? Här tänker jag skriva om båda delarna.

”Om laborativt material får en positiv eller negativ effekt på undervisningen beror i stor utsträckning på lärarens syfte med aktiviteterna.” (Rystedt & Trygg, 2005, s. 86)

3.3.1 FÖRDELAR

För en god begreppsbyggnad är den bästa metoden att kombinera arbetet med händerna, det som ögat ser, tillsammans med språket. Med språket menas att eleven talar om vad den gör och ser. Genom att arbeta laborativt möjliggörs detta, därför är laborativt arbetssätt av stort värde för begreppsbyggnaden. Laborativt arbetssätt bidrar också med att eleverna börjar med det konkreta och vidare mot det abstrakta vilket underlättar för dem att förstå, att inhämta kunskapen. Det bidrar också med stimulans och ett nytt undervisningssätt. Därför anser Malmer (2002) att laborativt arbetssätt är både nödvändigt och en självklarhet.

Om samma material används av läraren för att belysa olika innehåll blir följden att elevernas begreppsbyggnad och begreppsutveckling blir bättre. De kan därmed göra kopplingar mellan olika begrepp, anser Rystedt och Trygg (2005).

”Ett av de viktigaste målen för matematikundervisning är elevernas begreppsutveckling och det är just inom detta område som laborativt arbete visat sig särskilt värdefullt.” (a.a., s 55).

Författarna tycker också att ett ”bra” laborativt material, som används på ett bra sätt, bidrar med att ge algebraiska symboler mening och att även färdighetsträningen påverkas. Ett ”bra” laborativt material kan bidra med att eleverna börjar tala ett matematiskt språk. Introduktion av nya begrepp och idéer kan också göras med hjälp av det laborativa materialet.

Matematik har många olika sidor. Dessa kan inte upptäckas förrän en förståelse har skapats. Genom att arbeta med laborativt material kan förståelsen nås eftersom laborativt arbete ger mening åt matematikens formler och underlättar förståelsen av dessa (a.a.).

Syftet med laborativt material är enligt Löwing och Kilborn (2002) att det ska möjliggöra förståelse av en räkneregler eller innebörden av en metod. En ny tankeform kan byggas med hjälp av det laborativa materialet och därmed erhålls förståelse. När det har inträffat bör eleven ta bort det laborativa materialet för att den nya tankeformen skall ges möjligheten till träning.

Genom att låta eleverna arbeta med konkret material i samband med att de får prata med varandra, ges de möjligheten till riktig förståelse, anser Olsson (2005).

Vikten av kommunikation tar Rystedt och Trygg (2005) upp. De menar att många elever presterar bättre än sin ”normala” nivå när de får arbeta laborativt vilket innebär att de också samtalar under den laborerande öningen. Samtal och diskussion gynnar även elever med andra kulturella bakgrunder eftersom detta ger de möjligheten att utöka sitt ordförråd. Samarbete är också något som eleverna får träna på genom det laborativa arbetssättet.

Malmer (2002) tar också upp vikten av kommunikation. Författaren menar att det är utvecklande för elevernas läroprocess att de talar matematik. Att tala matematik innebär att de formulera sig med egna ord och då kan de inse vad orden de använder innebär och hur de förhåller sig mot andra ord/begrepp.

Ett problem blir belyst från olika perspektiv genom att först låta varje elev lösa ett problem och sedan låta eleverna diskutera sina olika problemlösningars strategier i grupper. De får då möjligheten att ta del av andras lösningsalternativ och därmed reflektera över sina egna, vilket befrämjar elevernas lärande (Ahlberg, 1992).

3.3.2 NACKDELAR

Att skolan har mycket laborativt material ger inte någon garanti på att eleverna kommer att lära sig något. Laborativt material kan inte ensamt bidra till förståelse. Det hänger istället på hur läraren introducerar och arbetar med materialet. Det är av stor vikt att läraren är medveten

om syftet med den laborativa övningen och informerar eleverna om det. Annars är det risk att eleverna betraktar den laborerande övningen endast som en kul grej vilket är negativt eftersom det påverkar deras förståelseförmåga (Rystedt & Trygg, 2005).

Användning av laborativt material på ett mekaniskt sätt ger ingen vidare förståelse. Då har eleven endast lärt sig att tillämpa övningen i en given situation. Det är när eleven ges möjligheten till generalisering som en förståelse kan komma (Rystedt & Trygg, 2005). Författarna fortsätter med att undersöka laborativt material och skriver om nackdelarna med en viss del av dessa material. De anser att en del laborativa material kan låsa eleverna vid vissa föreställningar, sådant material leder inte eleverna till vidare förståelse. En annan nackdel är att en del laborativt material har begränsad användbarhet dvs. det går endast att använda materialet för ett enda specifikt ändamål.

Ahlberg (2005) ser en risk med att eleverna blir fästa vid ett enda laborativt material. Om de hålls kvar vid materialet för länge är det risk att de känner att de inte klarar sig utan det laborativa materialet. Därför ska läraren vara uppmärksam på att eleverna inte har ett och samma material för länge och låta eleverna använda flera olika material.

Samma sak tar Lundberg och Sterner (2006) också upp. De anser att läraren ska vara uppmärksam på hur länge det laborativa materialet används. Läraren ska hjälpa eleverna att gå från den konkreta nivån till den abstrakta nivån annars är det risk att begreppsförståelsen stoppas när eleverna befinner sig alltför länge på den konkreta nivån.

Ett laborativt arbetssätt kräver engagemang. Ibland kan det också kräva mycket stor tankemöda. Vilket resulterar i att en del elever inte vill arbeta på detta vis. De tycker att det är för jobbigt (Rystedt & Trygg 2005).

En komplikation som eleverna kan möta med laborativt material är att de t.ex. lär sig siffrorna i kombination med en bild. Till exempel har kortet med siffran två uppritat även två hattar uppritade jämte siffran, kortet nummer tre har t.ex. tre stycken blommor ritade på kortet osv. Eleverna kan inte klara av förståelsen av siffrans innebörd om exempelvis kortet med nummer tre får istället för tre stycken blommor uppritade på kortet, två blommor och en vas. Det måste vara en likadan bild i hela antalet för att eleverna ska kunna förstå innebörden av siffran. Detta är något som Carpenter och Hiebert tar upp i en artikel som handlar om att lära ut matematik med förståelse i fokus. (1992)

3.4 LGR 11

I Skolans värdegrund och uppdrag, under rubriken Skolans uppdrag kan man läsa följande:

Skolan ska stimulera elevernas kreativitet, nyfikenhet och självförtroende samt vilja till att pröva egna idéer och lösa problem. Eleverna ska få möjlighet att ta initiativ och ansvar samt utveckla sin förmåga att arbeta såväl självständigt som tillsammans med andra.

I Övergripande mål och riktlinjer, under rubriken KUNSKAPER står det följande:

Skolan ska ansvara för att eleverna inhämtar och utvecklar sådana kunskaper som är nödvändiga för varje individ och samhällsmedlem. Dessa ger också en grund för fortsatt utbildning.

Skolan ska bidra till elevernas harmoniska utveckling. Utforskande, nyfikenhet och lust att lära ska utgöra en grund för skolans verksamhet./ /. Lärarna ska sträva efter att i undervisningen balansera och integrera kunskaper i sina olika former.

I samma avsnitt, under rubriken *Mål* kan man läsa följande:

Skolan ska ansvara för att varje elev efter genomgången grundskola

- kan använda sig av matematiskt tänkande för vidare studier och i vardagslivet,
- kan lösa problem och omsätta idéer i handling på ett kreativt sätt,
- kan lära, utforska och arbeta både självständigt och tillsammans med andra och känna tillit till sin egen förmåga,

Läraren ska

- stärka elevernas vilja att lära och elevens tillit till den egna förmågan,
- ge utrymme för elevens förmåga att själv skapa och använda olika uttrycksmedel,
- stimulera, handleda och ge särskilt stöd till elever som har svårigheter,

Enligt *kursplanen matematik* syftar ämnet till att:

Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar intresse för matematik och tilltro till sin förmåga att använda matematik i olika sammanhang.

Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar kunskaper för att kunna formulera och lösa problem samt reflektera över och värdera valda strategier, metoder, modeller och resultat.

Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar förmågan att argumentera logiskt och föra matematiska resonemang. Eleverna ska genom undervisningen också ges möjlighet att utveckla en förtrogenhet med matematikens uttrycksformer och hur dessa kan användas för att kommunicera om matematik i vardagliga och matematiska sammanhang.

Genom undervisningen i ämnet matematik ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- formulera och lösa problem med hjälp av matematik samt värdera valda strategier och metoder,
- använda och analysera matematiska begrepp och samband mellan begrepp,
- välja och använda lämpliga matematiska metoder för att göra beräkningar och lösa rutinuppgifter,
- föra och följa matematiska resonemang, och
- använda matematikens uttrycksformer för att samtala om, argumentera och redogöra för frågeställningar, beräkningar och slutsatser.

4. METOD OCH MATERIAL

4.1 VAL AV UNDERSÖKNINGSMETOD

Då målet är att få reda på hur lärarna anser att projektet matematikverkstad har varit/ är lämpar sig kvalitativ intervju undersökning. Jag har tolkat informanternas utsagor utifrån frågeställningarna, min egen förförståelse och gentemot litteratur och forskning på området. Jag kommer att använda mig av en hermeneutisk tolkningsapparat som finns beskriven i Gilje & Grimen (2007).

4.1.1 INTERVJU

Intervjuerna gjorde jag med alla fem lärare var för sig. En intervjuare mot en informant kändes bekvämt då ingen av oss var i en obekväm situation eller kände sig underlägsen. Lärarna fick själva välja intervjutillfälle och plats. Detta gjordes för att situationen skulle kännas bekväm för lärarna och likna ett vanligt samtal så mycket som möjligt. Att situationen liknar ett vanligt samtals tillfälle är till fördel för den kvalitativa undersökningen. ”Styrkan i den kvalitativa intervjun ligger i att undersökningssituationen liknar en vardaglig situation och ett vanligt samtal.” (Holme & Solvang, 2001, s. 99). Min mobiltelefon använde jag för att spela in samtalen med. Att ha samtalen inspelade var av vikt för att kunna analysera svaren och för att inga misstolkningar skulle kunna ske eller att viktiga delar skulle komma i skymundan.

4.2 URVAL

Urvalet av plats för undersökningen var den kommunala skola där jag gjorde min sista VFU-period, dvs. en geografisk avgränsning gjordes. Skolan ligger i en av Göteborgs förorter. Det är en F-9 skola med cirka 450 elever. Jag har varit och undervisat i huset i klasserna 6-9. Skolan var en av de skolor i denna kommun som hade ansökt och fått bidrag för att anrätta varsin matematikverkstad och börja jobba med det laborativa arbetssättet i matematiken. Valet av skolan föreföll naturligt då jag redan hade lärt känna lärarna och eleverna. Jag hade också varit med i deras studiecirkelträffar och kände till situationen och förhållandena. Jag har valt att endast intervju lärarna som ansvarar för undervisningen i 6-9 klasserna.

De lärare som undervisade i klasserna F-5 valdes inte ut eftersom jag avsåg med min undersökning att endast få reda på vad de undervisade lärarna i 6-9 tyckte om projektet. En orsak var att tiden inte räcker till för fler intervjuer men huvudorsaken var att jag anser att lärarna i F-5 klasserna använder sig av laborativt material i sin matematikundervisning. Det är nytt för lärarna i 6-9 klasserna då dessa inte är vana vid att använda sig av laborativa övningar i matematikundervisningen.

Valet av intervjupersonerna, alla de undervisande lärarna i 6-9 klasserna, baserades på deras delaktighet i processen matematikverkstad (Patel & Davidson, 2003). Avsikten med intervjuerna var att få reda på deras egna åsikter om projektet *matematikverkstad*.

Jag valde att intervju alla lärarna som undervisade i 6-9 klasserna. Det totala antalet var fem. en av dessa fem har befattningen matematikutvecklare d.v.s. det är denna person som ansökte om kommunens totala bidrag för anrättandet av matematikverkstäder och som numera jobbar deltid med projektet under en tvåårsperiod. En av de resterande fyra lärarna har gått kursen om hur man startar en matematikverkstad hos NCM i Göteborg. Efter avslutad kurs har denna fått benämningen studiecirkelledare. Det är nu denna och matematikutvecklaren som skall

introducera det laborativa arbetssättet till resterande arbetskollegor. Matematikutvecklaren jobbar endast deltid som undervisande lärare i skolan. Resten av tiden åker hon runt i kommunens alla grundskolor och hjälper till med uppstarten av det laborativa arbetet.

4.3 METODVAL

Valet av undersökningsmetod blev en kvalitativ intervju undersökning eftersom min avsikt med undersökningen var att få så mycket information som möjligt kring lärarnas syn på projektets måluppfyllelse. De bästa förutsättningarna för det fås enligt Johansson och Svedner (1996) genom kvalitativa intervjuer.

Patel och Davidson (2003) skriver om kvalitativa studier i *Forskningsmetodikens grunder*. ”I det kvalitativa fallet är ambitionen istället att upptäcka företeelser, att tolka och förstå innebörden av livsvärlden, att beskriva uppfattningar eller en kultur” (a.a., s.103). Innebörden av en kvalitativ studie är i förenklat version att den beskriver hela forskningsprocessen. Därför blir det naturligt att genomföra kvalitativa intervjuer där intervjupersonen har möjlighet att svara med sina egna ord. Det finns inte något rätt eller fel svar.

Denna intervjuform lämpar sig då man vill ”upptäcka och identifiera egenskaper och beskaffenhet hos något t.ex. den intervjuades livsvärld eller uppfattningar om något fenomen” (Patel & Davidson, 2003. s.78).

Min förhoppning med de kvalitativa intervjuerna var att de skulle skapa en mer personlig relation till informanterna vilket skulle få dem att tala ledigt och uttömmande. Övriga svar som dyker upp i samband med intervjutillfället kan då följas upp (Esaiasson, 2009). De uttömmande svaren tillsammans med min egen erfarenhet skulle bidra till att få en bättre analys. Patel & Davidson skriver om vikten med användandet av den egna erfarenheten i genomförandet av kvalitativa intervjuer (2003).

4.4 GENOMFÖRANDE

Det första jag gjorde var att skriva ett mail till rektorn och be om tillstånd att få göra detta arbete. Steg nummer två var att kontakta lärarna och berätta om min undersökning och om deras samtycke att delta i en intervjuundersökning. Kontakten var via mail för att lärarna skulle ha tid till eftertanke och inte känna sig ”tvungna” att delta. Tid och plats fick lärarna bestämma. En av dem ville träffas på Pedagoger, medan resterande valde sin arbetsplats. Innan varje intervjutillfälle kontrollerade jag att inspelningsfunktionen i mobilen fungerade för att minimera riskerna för olyckshändelser. Varje intervjutillfälle tog cirka 20 minuter per respondent. Jag påbörjade varje intervjutillfälle med att berätta vad intervjun och undersökningen handlar om. Sedan informerade jag informanten om att det är frivilligt att delta. Att informanten kan avbryta intervjun och dra sig ur studien när som helst och att inga namn på person eller plats skulle stå skrivet i uppsatsen. Intervjun började med allmänna frågor om lärarens bakgrund för att få en uppfattning om informantens bakgrund inom skolvärlden. Sedan kom frågorna kring dessa områden i följande ordning:

- Lärarens syn och roll på projektet matematikverkstad
- Studiecirkelns bidrag
- Undervisningens påverkan av projektet matematikverkstad
- Projektets syfte och framtid

Intervjufrågornas ordning var inte fastspikad. Det var okej att hoppa på en annan fråga om det kändes naturligt i samband med att informanten utvecklade sina svar.

Hänsyn till intervjumiljön för informanternas bekvämlighetsfaktor har jag tagit. Informanterna fick själva bestämma över platsen för intervjutillfället där ingen påverkan utifrån kunde inverka på informantens utsagor genom t.ex. ljud och andra störningsmoment (Stukát, 2005).

Under samma dag lyssnade jag på inspelningen om och om igen för att få möjlighet att reflektera kring det som sagts. Transkriberingen, som var mycket tidskrävande, gjorde jag i efterhand. Det gällde att lyssna flera gånger för att få ner allt som sagts i textformat. Materialet som kändes irrelevant för studien skrev jag inte ner. Det fick jag bortse ifrån och använde endast materialet som var relevant för studien (Stukát, 2005). Texten skrev jag sedan på datorn och började med att sammanställa studien.

4.5 ETISKA HÄNSYN

Innan jag påbörjade intervjun med respektive lärare har jag informerat denna om hans/hennes rättigheter och studiens upplägg. Syftet har jag informerat dem om via mail och telefonkontakt innan intervjuträffen men jag påminde dem om detta vid intervjutillfället.

Informanterna fick också reda på att de har rätt att dra sig ur studien när som helst och att allt material kring deras personliga uppgifter kommer att behandlas konfidentiellt så att deras personliga identitet inte missbrukas (Stukát, 2005).

Det Humanistisk Samhällsvetenskapliga Forskningsrådet ställer fyra krav inför en studie: informations-, samtyckes-, konfidentialitets- och nyttjandekravet, dessa anser jag att jag har uppfyllt.

Informationskravet innebär att informanterna skall informeras om att deltagandet i studien är frivilligt, om syftet med studien och om deras rättighet att dra sig ur studien. Lärarna blev informerade om studiens syfte vid första kontakten och innan genomförandet av intervjun. Att de är frivilliga att delta och har rätt att avbryta sin medverkan blev de också informerade om innan intervjun.

Samtyckeskravet innebär att lärarna har rätt att bestämma över sin medverkan. Lärarna medverkan i intervjun var frivilligt.

Konfidentialitetskravet innebär att informanterna skall förbli anonyma i undersökningen. Jag informerade lärarna om att de kommer att förbli anonyma och att skolans namn inte skall stå skriven i uppsatsen.

Nyttjandekravet innebär att materialet som har samlats in för undersökningen endast får användas till denna studie. Materialet som jag samlade in har jag enbart använt för denna undersökning och förstört när uppsatsen var färdigskriven (Stukát, 2005).

Innan intervjun startade beskrev jag lite kortfattat om frågornas ordning och ämnesområden. Sedan började intervjun som jag förhöll mig objektiv under. Rapporten, *Vad är en god forsknings sed?* (2005), utgiven av vetenskapsrådet beskriver vilka etiska regler som gäller vid forskning och insamlandet av data:

”Ett krav som man kan resa på all forskning är att forskaren vid analys, tolkning och presentation av sina egna resultat eller vid citering av andras aldrig förvränger eller förskönar resultaten i syfte att få stöd för sin tes” (Gustafsson, Hermerén & Petersson, 2005. s.16).

Patel och Davidsson (2003) anser att de kvalitativa studierna är unika. Denna unikheter gör att det är svårt att ha övergripande tydliga regler eller kriterier för att uppnå en god kvalitet i dessa studier. Det gäller att forskaren beskriver forskningsprocessen så tydligt som möjligt så att en läsare kan bli rätt informerad om forskarens alla val. Detta anser författarna gör att studien får en god kvalitet.

”Detta gäller hela processen från hur forskningsproblemet uppkommit, forskarens förförståelse, hur teoretisk kunskap spelat in, hur de som omfattas av studien valts ut, i vilken kontext och i vilka situationer studien genomförts, hur information samlats in och transkriberats till hur analysen genomförts och hur resultatet har redovisats. Om den kvalitativa forskningsrapporten författas med detta i åtanke kan detta stärka vad som menas med validitet i ett kvalitativt forskningssammanhang” (a.a., s. 106).

4.6 RELIABILITET OCH VALIDITET

I SAOL letade jag upp orden validitet och reliabilitet och fann att validitet betyder ”ett tests förmåga att mäta det som det skall mäta” (2011. s.1055) men för ordet reliabilitet fanns det ingen förklaring. Då började jag leta i litteraturen och fann i *Forskningsmetodikens grunder* (2003) och fann att reliabilitet innebär att man diskuterar noggrannheten i mätningsskalorna som använts i en undersökning.

Stukát (2005) beskriver reliabilitet som ”kvaliteten på själva mätinstrumentet” (s. 125). Reliabiliteten i min studie, dvs. noggrannheten i mätningsskalorna som jag har använt mig av, var genom att utöva individuella intervjuer med objektivitet i fokus. Under intervjuerna har jag hållit masken för att inte bejaka vissa svar. Jag har också använt mig av mobiltelefonen för att spela in intervjun. Detta för att kunna transkribera inspelningen ordagrant. Därmed anser jag att reliabiliteten i min studie är god.

Stukát (2005) beskriver validitet som att ”man mäter det man avser att mäta” (s. 125). Han menar att oavsett hur bra mätinstrumentet är, det vill säga att även om reliabiliteten är hög, så är detta irrelevant om man inte mätt det man avsett att mäta. Enligt Kvale (1997) kan kvalitativ forskning leda till ”valid vetenskaplig kunskap” (s. 215) om man ser validitet som ”den utsträckning i vilken en metod undersöker vad den är avsedd att undersöka” (s. 215). Validiteten i min studie, dvs. att mitt resultat speglar det som efterforskat, har jag byggt på genom att bearbeta intervjuerna av de undervisande matematiklärarna i 6-9 klasserna. Jag har tolkat det jag har studerat utifrån min förförståelse som bygger på min delaktighet under de två studiecirkelträffarna och min utövning av matematiklaborationer i ett flertal klasser, vilket bidrar till att min tolkning blir ”en trovärdig tolkning” (Patel & Davidson, 2003, s. 103). Därmed anser jag att validiteten i min studie är god.

4.7 DATABEARBETNING

Strax efter varje intervjutillfälle, dvs. snarast möjligast, lyssnade jag på det inspelade materialet två gånger i rad för att kunna reflektera över innehållet. Detta anser Patel och Davidson (2003) är en bra metod eftersom allting är då färskt i minnet (s.119).

Fem intervjuer med fem lärare transkriberades ordagrant för vidare användning i resultatdelen. Efter att ha lyssnat på varje intervju två till tre gånger började jag att skriva ner

dem på papper och sedan på datorn. Det skrivna i Word programmet printade jag ut i pappersformat. Därefter började jag jämföra svaren på de olika frågorna. Jag letade efter likheter och olikheter i textmassorna. I den printade texten hade ett stort radavstånd för att eventuella funderingar kunde skrivas under texten.

5. RESULTAT OCH JÄMFÖRANDE ANALYS

5.1 ANALYS AV INTERVJUER

Här har jag delat upp svaren på frågorna efter huvudfrågan på respektive område. Huvudfrågan är den fetstilta i bilagan intervjufrågor.

Läraryrkets bakgrund

Jag har intervjuat fyra lärare och matematikutvecklaren (totalt fem lärare) från skolan X som tillsammans ansvarar för den totala matematikundervisningen för eleverna i årskurserna 6 till 9. Nedan beskrivs lärarna kortfattat, uppföljt med en intervjuanalys. Lärarnas namn i min redovisning är ändrat efter mina barns. Jag är mamma till fem barn och tyckte att jag kunde använda deras namn i min uppsats då antalet intervjuade lärare stämde överens med mina egna barn. Ordningen som jag använde mig av var tiden för intervjutillfället; dvs. namnet på den första intervjuade läraren fick namnet på mitt förstfödda barn osv.

Lärare 1 blev döpt till Elisabeth- utbildad till matematik och no lärare. Ht 2005 började läraren att undervisa. Det blir sex år som undervisande matematiklärare.

Lärare 2 blev döpt till Alexander- utbildad till 4-9 lärare i matematik, no och teknik. Läraren har varit verksam inom sitt yrke i åtta år varav undervisat i matematik under fem år.

Lärare 3 blev döpt till Filip- utbildad till adjunkt, läst kemi, biologi och naturkunskap, vilken motsvarar gamla gymnasieläraryrkets utbildning. Ämnet matematik kompletterade läraren senare som fristående kurser. Läraren har varit verksam inom sitt yrke i 30 år varav undervisat i matematik i 20 år.

Lärare 4 blev döpt till David- utbildad till 1-7 lärare i matematik och no. Började undervisa i matematikämnet sedan början av lärarens yrkeskarriär år 2004. Det blir sju år.

Lärare 5 blev döpt till Sandra- utbildad till 1-7 lärare i matematik, no och teknik. Började undervisa i matematikämnet sedan början av lärarens yrkeskarriär år 2004 vilket motsvarar sju år.

David och Sandra är vana med att undervisa på ett laborativt arbetssätt. De tycker också att läraryrkets utbildning har bidragit med mycket nyttigt inom området arbete med det laborativa arbetssättet. Elisabeth och Alexander har inte fått någon utbildning i det laborativa arbetssättet från sin läraryrkets utbildning och ett laborativt undervisningssätt är något nytt för dem. Filip har inte läst matematiken i läraryrkets utbildning. Han har läst den som fristående kurser på Chalmers vilket innebär att någon utbildning inom det laborativa arbetssättet har läraren inte träffat på i sin utbildning. För honom är ett laborativt arbetssätt i matematikundervisningen något nytt. Alexander svarar så här på frågan om det laborativa arbetssättet är något nytt för dig: ”ja så konkret som det är nu så är det nytt”.

Lärarnas syn och roll på projektet matematikverkstad

Projektet *matematikverkstad* beskrivs olika av lärarna. En del kopplar sin beskrivning till läraren medan andra kopplar den till eleven.

Filip anser att projektet ger ”en möjlighet att med alla möjliga praktiska sätt hjälpa eleverna att förstå matematik”.

Alexander ser på den som en möjlighet att komma åt de svagare eleverna.

Elisabeth tycker att: ”det är väldigt lärorikt både för oss lärare och eleverna. Istället för att utgå från läroboken hela tiden så får man andra alternativ, något som visar lite konkreta saker istället för att lite abstrakta”.

Sandra ser projektet som en del utav skolan som alla lärare som undervisar i matematik skall kunna använda sig av.

Sandra är matematikutvecklaren i skolan. Hon anser att hon inte har någon särskild roll i introducerandet av det nya arbetssättet till resterande mattekollegor i skolan.

Alexanders roll i projektet är studiecirkelledare. Vilket enligt honom innebär att hans roll blir ”samordnare till träffarna och strukturera arbetet. Vad är nästa steg?”. Han har blivit utsedd att introducera det laborativa arbetssättet för resterande kollegor. ”jag blev utsedd att kickstarta, att få en gemensam start alla mattelärarna på skolan att ta ett gemensamt tag i att bygga upp en depå med material både konkret material och även en uppgiftsbank och att man kan hjälpa och stötta varandra i detta”.

David är också studiecirkelledare men trots det anser han sig inte ha någon specifik roll i projektet. Hon svarar ”jag är en användare”.

De resterande lärarnas svar på frågan: vilken roll de har i projektet är att de inte har någon specifik roll.

Fördelarna med projektet anser Alexander vara att lärarna kan stötta varandra i introducerandet av detta nya arbetssätt och att ”det är väldigt lärorikt för både oss lärare och eleverna”. Samtidigt som det är roligt att kunna visa upp en konkret bild utav något istället för siffror och bokstäver.

Filip ser på projektet som en möjlighet ”att bredda min syn i matematiken. Att bli en bättre lärare”.

David ser fördelarna med att kunna bygga en bank med uppgifter för lärarna och att gemensamt fundera kring deras användning.

Sandra anser att det positiva med projektet är att den får igång en dialog mellan pedagogerna.

Nackdelar med projektet är ifall lärarna ser det som en ytterligare arbetsuppgift enligt Alexander.

Elisabeth tycker att nackdelen med projektet är att det inte finns material för användning inom alla områden till exempel inom området omvandling av enheter.

Filip vill ha mer tid att sätta sig in i det.

David kan inte komma på någon nackdel.

Att det står still anser Sandra är nackdelen. Hon vill att matematikverkstaden skall vara levande dvs. att den används kontinuerligt av lärarna.

Studiecirkelns syfte beskrivs av matematikutvecklaren, Sandra, att den ska "Få igång diskussionerna på skolan och utbyta erfarenheter där lärarna kan komma fram till – hur skall vi göra på våran skola så att man får igång sin del ute på skolorna. Det ska inte vara jag som talar om för dem hur".

Att studiecirkelträffarna har gett lärarna förslag på lämpliga uppgifter är fyra lärare överens om (alla förutom Filip). Detta har i sin tur bidragit med att lärarnas, de som är ovana med laborativt arbetssätt, lust att arbeta laborativt ökat. De har därmed ändrat på sitt arbetssätt men att känna tryggheten att lämna den läromedelsstyrda undervisningen har de inte. Filip säger: "jag hoppas att komma dit".

Studiecirkelträffarna har bidragit med att Elisabeth och Sandra har funnit nya sätt att hjälpa eleverna att hitta strategier för att lösa praktiska matematiska problem. Dock hoppas Sandra på att fler lärare finner fler strategier att hjälpa eleverna eftersom hon anser att det är förutsättningen för att åstadkomma förbättringar i elevernas matematikförståelse och matematikkunskaper.

Undervisningens påverkan av projektet matematikverkstad

Undervisningsinnehåll och tidsplanering påverkas inte av projektet enligt lärarna. David anser att endast "Undervisningsinnehåll rent praktiskt så påverkas den". Alexander känner sig beroende av matteboken och kan inte släppa den men hoppas på att den dagen kommer då det blir möjligt: "Än så länge så finner han stöd i boken så att han vet vad eleverna behöver ha med sig. Alexander vill helst jobba utifrån ett tema men har ännu inte kunnat strukturera upp det för sin egen del så att han kan jobba med det. Han berättar om David som jobbar helt utan behov av användningen av matematikboken. "David använder inte med matteboken alls./ / han har på något sätt funnit strukturen som jag själv känner att jag behöver för att kunna jobba på det sättet". Elisabeth tar upp problemen med tiden och tidsplaneringen. Eleverna har endast två matematikundervisningstimmar i veckan. Då ska lärarna hinna med både den praktiska och den teoretiska delen samtidigt som läraren skall bli bekväm i den nya läroplanen.

Att det tar mycket tid att planera en laborativ övning är alla lärare överens om. Filip säger att: "ja, man får tänka om och då tar det längre tid". Elisabeth ser att en möjlig fördel med studiecirkeln kan vara tidsbesparing "ge idéer till varandra. Man slipper uppfinna hjulet två gånger". Sandra och David anser att eleverna får en bredare och bättre förståelse tack vare det laborativa arbetet. De får ett sammanhang. Kunskaperna som eleverna erhåller i en laborativ övning kan de tillämpa i andra situationer. Sandra tycker att: "eleverna kommer ihåg bättre när de har gjort något med händerna". Alexander önskar att lärarna släppte oron över att inte hamna dit de ville med den laborativa övningen. Han anser att eleverna ändå lär sig matematik och att det är okej att det blev en kunskap i ett annat område eftersom det är ändå något som eleverna behöver.

Det som styr planeringen av de laborativa övningarna är enligt Alexander: "yttre ramar vad det gäller tid och vad man hinner göra". Alla lärarna försöker att få in laborativa övningar i respektive område.

Alla elevkategorier kan inte fångas upp med de laborativa övningarna är alla lärarna överens om. Sandra och Alexander tycker att det finns en del elever som i vilket fall som helst inte vill arbeta. För dessa så spelar det ingen roll att läraren använder sig av en annan arbetsmetod. De vill inte och då går det inte att fånga upp dem med hjälp av de laborativa övningarna.

Elisabeth ser svårigheten i att finna en lämplig svårighetsgrad som passar alla i klassen. De ”duktiga” eleverna gillar inte att jobba på detta vis: ”varför gör vi dessa barnsliga saker”. De laborativa övningarna gynnar i första hand de svaga eleverna är alla lärarna överens om. Det är dessa elever som äntligen finner att de kan bidra med något under en matematiklektion. De känner sig delaktiga.

Bedömning av alla elevernas kunskaper i samband med en laborativ övning går inte att göra under en laborativ övning anser Sandra. Hon koncentrerar sig på några från gång till gång. Filip har inte tänkt på hur en bedömning skall gå till. David bedömer inte en laborativ övning utan ser övningen som ett sätt att nå målen. Elisabeths bedömning kommer i efterhand då hon kan sitta ner och reflektera. Alexanders bedömning utgår ifrån labbrapporterna som eleverna lämnar in. I labbrapporten skall eleverna ange vad de har gjort, varför det gjordes och vad det resulterade i ”och det blir tydligt om den har blivit någonting som man har gjort något bara för att göra eller om man har förstått vad det innebär” säger Alexander.

Svårigheterna i samband med de laborativa övningarna är att eleverna kan se på laborerandet som en lek. Filip och Alexander tar upp att eleverna inte vill jobba laborativt. Eleverna kan inte se fördelarna med detta arbetssätt. Filip tar också upp att elevernas föräldrar är negativt inställda till den laborerande matematiken och oroliga över att eleverna inte räknar på uppgifterna i boken.

Lärarna brukar inte starta en laborativ övning med att ange syftet. Sandra vill hellre starta en lektion med att fånga upp deras intresse och går igenom syftet efter den laborerande verksamheten. David brukar också ange syftet i slutet av lektionen genom att med hjälp av eleverna sammanfatta vad de har gjort och vad de har lärt sig. Filip har inte kommit så långt med det laborerande arbetssättet och har än så länge inte använt sig av stora övningar.

Projektets syfte och framtid

Alla lärarna tror på att det laborativa arbetssättet kommer att gynna eleverna och att fler lär sig matematik. Sandras förhoppning är att projektet skall resultera i att fler antal elever i årskurs nio skall få ett godkänt betyg.

Elisabeth anser att projektet resulterar i större medvetenhet hos lärarna och minskar rädslan för att släppa kontrollen. Filip tycker att resultatet blir att matematiklärarna kommer att bli bättre pedagoger med hjälp av detta arbetssätt. Han tycker också att eftersom arbetssättet är nytt så är det fördelaktigt att hela skolan är med eftersom eleverna blir då invanda i det laborerande arbetssättet. ”ett nytt arbetssätt från början därför är det bra att hela skolan är med”.

Framtid för projektet är enligt Elisabeth: ”datorisering i form av att använda sig av datorn inom ämnet”. Filip vill jobba vidare med detta, vilket stöds av både Alexander och David som anser att projektet inte tar slut när studiecirkeln tar slut. De vill fortsätta att jobba med att hjälpa varandra i detta arbetssätt. Alexander säger att: ”detta projekt tar inte slut när studiecirkeln tar slut”.

Något nytt projekt blir det inte enligt fyra lärare (förutom Elisabeth) eftersom de anser att detta projekt är mycket färskt och behöver längre tid så att den kan gro och växa. Alexander talade om ett nytt projekt ”bygga på matteverkstad i form av en bärbar väska som lärarna tar

med sig in till matematiklektionerna”. Väskan skall innehålla lite laborativt material som lärarna alltid har med sig in till alla matematiklektioner.

Om lärarna har blivit inspirerade av projektet fick jag ett ja från de flesta förutom David som inte tycker det. Elisabeth har blivit inspirerad men ser problem med att studiecirkeln inte fortlöper som planerat: ”man blir inspirerad men det gäller att ha fler möten nu. Det var inplanerat två till denna termin men de blev inte av”. Hon känner att hon behöver studiecirkeln stöd för att kunna jobba vidare med detta nya laborerande arbetssätt. Filip påpekar också nackdelen med att studiecirkeln möten inte blir som planerat. Han känner att han inte blir inspirerad eftersom dessa långa avbrott mellan mötena resulterar i att han tappar fokus och glömmer bort vad de gjorde sist.

Hur ofta lärarna kommer att använda sig av de laborativa övningarna i sin undervisning är mycket beroende på vilket område de befinner sig i. Inom vissa områden finns det mycket att göra medan inom andra områden är det rätt så svårt att hitta på en laborativ övning. Alexander planerar att ha ”minst en laborerande övning per avsnitt”. Elisabeth vill använda sig av de laborerande övningarna så ofta som möjligt.

Någon förändring i jämförelse med hur lärarna har jobbat innan kommer inte att ske hos David och Sandra. Dessa två har alltid jobbat med det laborerande arbetssättet vilket innebär att de kommer att jobba på som de brukar göra. För Alexander och Filip blir det en stor skillnad i jämförelse med hur de har jobbat innan. Alexander som har tidigare använt sig av lite laborerande övningar säger att det är stor skillnad ”jo, det är en stor förändring. En medvetenhet på ett annat sätt”.

6. SLUTSATS

6.1 DISKUSSION

Löwing och Kilborn (2002) anser att det är extra viktigt för de lågpresterande eleverna att konkretisera för att göra matematiken förståelig. Alla de intervjuade lärarna är överens om att det laborerande arbetssättet främst gynnar de ”svaga” eleverna.

David och Sandra har fått mycket undervisning i sin lärarutbildning om laborativt arbetssätt. De båda har utbildningen 1-7 lärare. De andra lärarna vars utbildning har varit mot de äldre eleverna har inte fått någon undervisning om laborativt arbetssätt. Slutsatsen blir att det laborativa arbetssättet ges endast i lärarutbildningen till lärare som skall undervisa i de lägre åldrarna. Tänkvärt att lärarutbildningen sätter fokus på detta och ger alla blivande mattelärare möjligheten att möta det laborativa arbetssättet i utbildningssammanhanget.

Lärarna tror på att det laborativa arbetssättet kommer att gynna många elever så att fler elever kommer att lära sig matematik.

Att fånga upp alla elevkategorier med hjälp av de laborerande övningarna anser ingen av lärarna är möjligt. Men de anser att fler elever blir engagerade med hjälp av detta arbetssätt i jämförelse med den läroboksstyrda undervisningen

Lärarna som är ovana vid att jobba laborativt känner att tiden inte räcker till för att hinna med att sätta sig ner och fundera på det laborativa arbetssättet får att kunna få ut det bästa utav det. Detta anser jag är bekymmersamt eftersom det är lärarna som skall införa den laborerande matematiken till eleverna och ges de inte möjlighet att komma in i arbetssättet då blir det stor risk att de undviker detta arbetssätt. Eller om de inte undviker helt så kommer de att jobba med mindre laborerande övningar och inte jobba fullt ut med dessa. Detta i sin tur påverkar elevernas möjlighet att se sambanden och erhålla kunskaperna optimalt.

Alexander och David har gått studielärarkursen hos NCM. Det är dessa två som skall introducera det laborativa arbetssättet till resterande mattekollegor. Men trots det så anser David inte sig ha en specifik roll i projektet vilket gör mig bekymrad eftersom jag anser att det nu är dessa två som skall inspirera sina lärarkollegor att anamma det laborativa arbetssättet.

Eleverna som inte är vana vid att jobba laborativt i matematiken vill heller inte göra det enligt Elisabeth, Alexander och Filip. Eleverna vill gärna jobba traditionsenligt med boken. De tror att de lär sig bäst genom att räkna sida upp och sida ner. Eleverna känner oro över att inte hinna med boken på grund av de laborerande övningarna eftersom de tar tid att göra. Elevernas inställning är att genom att de räknar i boken kommer de att lära sig matematiken. De ser inte fördelarna med det laborativa arbetet, att förståelse går före färdighet. Enligt en rapport från Skolverket (2004) visas tendenser på att elevarbetet handlar om att räkna så mycket som möjligt på egen hand med hjälp av facit och att färdighet går före förståelse.

Rystedt och Trygg (2005) påpekar att dokumentation är viktig. Dokumentationen skall inte användas för att bocka av att eleven har gjort arbetet utan dokumentationens syfte är att synliggöra för eleven vad den har lärt sig för något. Labbrapportskrivandet ger också eleverna möjlighet att träna på och därmed höja kvalitén på sitt eget matematiska språk. Alexander använder sig alltid av labbrapportinlämningar med syftet att kunna bedöma eleverna.

Genom att kommunicera under laborationens gång blir det möjligt för eleverna att förstå sina egna lösningsalternativ och uppmärksamma andras lösningsförslag vilket resulterar i ett bättre lärande enligt Malmer (2002). Kommunikationens fördelar har ingen lärare tagit upp. Alexander och Filip har inte jobbat mycket med laborerande övningar därför anser jag att det inte är konstigt att de inte har tagit upp det. Men att de andra lärarna inte har gjort det gör mig fundersam.

Elisabeth och Alexander säger att pga. införandet av Lgr 11 så räcker det inte med att undervisa så som de har gjort tidigare. Den nya läroplanen tvingar lärarna att undervisa laborativt för att tillmötesgå alla kraven. Vilket stämmer enligt min uppfattning!

Rystedt och Trygg (2005) anser att en laborativ övning bör väljas med omsorg och efterföljas med samtal. På detta vis blir den laborativa övningen av god kvalitet. Samtalets/ diskussionens roll är att utmana elevernas begreppsförståelse vilket resulterar i att den utvecklas.

”Ett tecken på god förståelse i matematik är att kunna uttrycka sig med hjälp av flera representationsformer och att uppfatta sambanden mellan dem.”

(a.a., s. 55)

David och Sandra brukar avsluta en laborerande övning med att sammanfatta vad eleverna har gjort och lärt sig under dagens övning. Detta gör de tillsammans med eleverna för att eleverna själva skall fundera i banorna kring övningens syfte och komma fram till vad de har lärt sig idag.

Att gå tidigt ifrån det konkreta till det abstrakta anser Sandra vara ett problem för många elever. Hon anser att dessa elever är i stort behov av det konkreta laborerandet. Genom att arbeta i matematikverkstaden kommer eleverna att få möjligheten att arbeta med praktisk och konkret matematik. Sandras resonemang stöds av Berggren och Lindroth (1999) som anser att allt för tidigt introducerandet av arbetet med den abstrakta matematiken leder till ointresse för ämnet hos en del elever. Jag kan inte hålla med dem eftersom jag anser att barn har mera fantasiförmåga än vuxna och tror därför inte på att barns ointresse för att lära sig matematik grundar sig i introducerandet av den abstrakta matematiken.

Lärarens roll är extra viktig under de laborerande övningarna. Läraren måste vara medveten om vad övningen skall resultera i. Läraren måste hjälpa eleverna att göra kopplingen mellan den laborativa övningen och det abstrakta begreppet. Sedan skall läraren leda eleverna vidare så att generella matematiska samband kan göras enligt Rystedt och Trygg (2005). Därför anser jag att lärarnas utvärdering av vardera laborerande övning är av stor vikt och bör göras snarast efter övningen och noggrant.

Hur eleverna kommer att bedömas i utövandet av de laborativa övningarna är något som de ovana lärarna (med det laborerande arbetssättet) behöver jobba kring. Det är svårt att bedöma eftersom lärarna inte vet vad de skall bedöma. Att eleven inte kan från början är ju inget konstigt. Därför anser jag att man inte kan bedöma under utövandet av labben. Jag tycker att det är okej att misslyckas med själva övningen bara eleven förstår innebörden av laborationen. Vägen till förståelse kan lika väl gå via ett misslyckat försök. Därför handlar det om att bedöma formativt och inte summativt. Med formativ bedömning avses sådant som främjar och vägleder lärandet. Under lärandets gång bedöms elevens arbete och förslag till förbättring och utveckling sker kontinuerligt (Gipps, 1994).

En nackdel är att tiderna för studiecirkelträffarna inte planerades in i början av terminen vilket resulterade i att den tredje träffen, som skulle blivit av i november, fortfarande har inte blivit av. Detta anser jag påverkar lärarna negativt så att de skjuter bort det laborativa arbetssättet. Många lärare känner osäkerhet inför det nya arbetssättet. Man får ju inte ut något alls om man inte har träffarna och det lärarna minst skall få är att gå på studiecirkelträffarna så som det är angivet för att de skall få ut det bästa av träffarna. Om man inte har en tidsram då blir det risk att det inte blir av. Det är skrämmande enligt min uppfattning om inte träffarna tas på allvar eftersom resultatet påverkas av inställningen. Vill man ha en levande matematikverkstad som inte står still som alla lärare använder sig av, då måste lärarnas intresse fångas upp. Lärarna är överens om att det laborativa arbetet tar längre tid att planera i jämförelse med läroboksundervisningen, därför behöver de inse alla fördelarna som tillkommer med det laborativa arbetssättet. Tiden är ju redan något som alla lärarna har ont om.

En svårighet som lärarna möter med införandet av det laborerande arbetssättet är att de "duktiga" eleverna inte stimuleras utav detta arbetssätt. De anser att det är tråkigt, lätt eller/och barnsligt. Sandra brukar ha med sig en abstrakt övning som hon brukar tilldela de "duktiga" eleverna när hon anser att eleverna börjar ha tråkigt. Att finna en övning som passar alla elevkategorier anser Elisabeth är omöjligt.

De "svaga" eleverna är enligt lärarna med och utför den laborativa övningen. De finner intresse eftersom de känner att de kan bidra med något. Men att det rent mekaniska arbetet skall leda dem till vidare förståelse är det inte tal om. Det är då svårigheten kommer med att eleverna skall koppla införandet av den laborativa övningen med den abstrakta matematiken. Om inte eleven kommer fram till generalisering kan denna inte erhålla förståelse. Detta är något som stöds av Rystedt & Trygg (2005).

En box som alla lärarna skall ha med sig in till alla matematiklektionerna är något som skolan har fått pengar för att köpa in. Lärarna har funderat på innehållet och det är tänkt att det skall vara olika innehåll beroende på vilka årskurser man undervisar i. Detta är något som lärarna denna termin skall få och syftet med den bärbara väskan är att ett konkret material skall alltid vara tillgängligt för att underlätta för lärarna en konkretisering inom något område när det väl behövs. Vilket i sin tur skall underlätta för eleverna att förstå.

En lärdom av denna uppsats är att det laborerande arbetssättet i matematik är av stor vikt för de "svaga" elevernas kunskapsinhämtning. Men de laborativa övningarna leder inte till vidare kunskaper om inte läraren vet hur han/hon skall använda sig av det. Lärarens roll är av stor vikt. Därför bör lärarna som inte använt sig av det laborerande arbetssättet tidigare introduceras och vägledas så att de blir bekväma i användandet av metoden och vågar förlita sig till den. När lärarna blir säkra på detta arbetssätt och vad användandet av den laborativa övningen skall resultera i och hur de skall jobba för att nå målet/ målen så kommer det att resultera i att lärarna blir duktigare pedagoger vilket leder till att matematikkunskapen hos eleverna ökar. Det är också av stor vikt att lärarna inser kommunikationens stora roll i kunskapsinhämtningsprocessen och skapar tillfälle för kommunikation och diskussion. Att ange syftet med den laborativa övningen vid uppstart så att eleverna blir införstådda i varför de gör övningen är också av vikt så att elevernas utövande av laborationen inte blir rent mekaniskt utan att de redan då inser matematiken i övningen.

Boaler (1998) vill belysa att en variation mellan de två arbetssätten, den traditionella läroboksdominerande matematikundervisningen och den laborativa matematikundervisningen, är den fördelaktigaste metoden avseende elevernas kunskapsinhämtning inom ämnet. Detta är ett arbetssätt som möjliggörs nu med inrättandet av matematikverkstäderna. Det är även det arbetssätt som jag har tänkt använda mig av i början av min yrkeskarriär.

6.2 FÖRSLAG PÅ VIDARE FORSKNING

David och Sandra är båda 1-7 lärare som har tagit sin examen år 2004. Både två är bekväma i det laborativa arbetssättet vilket de använder sig väldigt mycket av. Men de brukar inte påbörja en laborativ övning med att introducera syftet något som författarna Rystedt och Trygg (2005) påpekar att det är väldigt viktigt att göra. Författarna är oroliga över att den laborativa övningen annars ses som en lek ifall inte eleverna vet syftet med laborationen. Därför tycker jag att det vore intressant att ta reda på varför en del lärare som brukar jobba med laborativa övningar inte anger syftet med laborationen för eleverna. Hur skulle det bli om dessa lärare ändrade på sin undervisningsmetodik? Både David och Sandra har tagit sin lärarexamen år 2004 – kan det bero på deras lärarutbildning? Ser lärarutbildningen för årskurs 1-7 annorlunda ut idag?

Det är också intressant att forska kring hur ofta de laborativa övningarna används av lärarna. Står det still eller har projektet bidragit med att lärarnas undervisningssätt har förändrats? Har då eleverna fått bättre mattekunskaper?

Varför ges det inte i lärarutbildningen för de äldre eleverna möjligheten att möta den laborerande matematiken?

7. REFERENSLISTA

Ahlberg, Ann (1992). *Att möta matematiska problem. En belysning av barns lärande.* Avhandling för doktorsexamen: Göteborg: Göteborg Studies In Educational Sciences 87.

Berggren, Per & Lindroth, Maria (1999). *På G i matematik.* Solna: Ekelund Förlag AB.

Boaler, Jo (1998) Open and Closed Mathematics: Student Experiences and Understandings *Journal for Research in Mathematics Education, Vol. 29, No. 1. (Jan., 1998).* ss. 41-62.

Carpenter, Thomas P., & Hiebert, James (1992). Learning and teaching with understanding. *Handbook for research on mathematics teaching and learning* (pp. 65-97). New York: MacMillan.

Dewey, John (2004). *Individ skola och samhälle.* Stockholm: Natur och kultur.

Emanuelsson, Göran, Wallby, Karin, Johansson, Bengt & Ryding, Ronny (red.)(2005). *Matematik- ett kommunikationsämne.* Göteborg: NCM/Nämnamnaren.

Eriksson, Karl Henrik (2005). *Om barns förmåga att bilda begrepp.* I Göran Emanuelsson, Karin Wallby, Bengt Johansson & Ronny Ryding (red.), *Matematik – ett kommunikationsämne* (s 54-55) Göteborg: NCM/Nämnamnaren.

Esaiasson, Peter & Gilljam, Mikael & Oscarsson, Henrik & Wängnerud, Lena (2009). *Metodpraktikan* (upplaga 3:2). Elanders i Vällingby.

Gilje, Nils & Grimen, Harald (2007). *Samhällsvetenskapernas förutsättningar* (3:e upplagan). MediaPrint i Uddevalla AB.

Gipps, C. (1994). *Beyond testing. Towards a theory of educational assessment.* London: Falmer.

Gustafsson, Bengt & Hermerén, Göran & Petersson, Bo (2005). *Vetenskapsrådets rapport: Vad är en god forskningssed?* Stockholm: Vetenskapsrådet

Holme, Idar Magne & Solvang, Bernt Krohn (2001). *Forskningsmetodik. Om kvalitativa och kvantitativa metoder.* Lund studentlitteratur.

Johansson, Bo & Svedner, Per-Olov (1996). *Examensarbetet i lärarutbildningen.* Uppsala:

Kvale, Steinar. (1997). *Den kvalitativa forskningsintervjun.* Lund: Studentlitteratur.

Löwing, Madeleine & Kilborn, Wiggo (2002). *Baskunskaper i matematik för skola, hem och samhälle.* Lund: Studentlitteratur.

Malmer, Gudrun (2002). *Bra matematik för alla.* Lund: Studentlitteratur.

Olsson, Ingrid (2005). *Att se utvecklingsmöjligheter i barns lärande.* I NCM/Nämnamnaren (Red.). *Matematik från början.* Göteborg: Grafikerna i Livréna i Kungälv AB, sidan 179-214.

Patel, Runa & Davidson, Bo (2003). *Forskningsmetodikens grunder*. Lund: Studentlitteratur.

Rystedt, Elisabet & Trygg, Lena (2005). *Matematikverkstad*. Göteborg: NCM, Göteborgs universitet.

Rystedt, Elisabeth & Trygg, Lena (2009). *Matematik – verkstad*. Göteborg: Nationellt Centrum för Matematikutbildning.

Skolverket (2003). *Lusten att lära- med fokus på matematik*, rapport 221. Stockholm: Fritez.

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

Säljö, Roger (2000). *Lärande i praktiken*. Stockholm: Norstedts Akademiska Förlag.

Vygotskij, Lev S (2005). *Tänkande och språk*. Göteborg: Daidalos AB.

Elektroniska källor

Lgr 11, läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011. Kursplan för matematik. Hämtat 18 november, 2011, från http://www.skolverket.se/2.3894/publicerat/2.5006?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww4.skolverket.se%3A8080%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FRecord%3Fk%3D2575

SAOL. Svenska akademien. Hämtat 12 december, 2011, från http://www.svenskaakademien.se/spraket/svenska_akademiens_ordlista/saol_pa_natet/ordlista

8. BILAGA

INTERVJUFRÅGOR

Läraryrkets bakgrund

- Vad har du för utbildning?
- Hur länge har du varit verksam som lärare?
- Hur länge har du undervisat i matematik?
- Är ett laborativt arbets sätt i matematikundervisningen något nytt för dig?
- Gav lärarutbildningen dig något nyttigt att använda i detta område?

Lärares syn och roll på projektet matematikverkstad

- Hur skulle du beskriva projektet matematikverkstad?
- Vilken roll har du i projektet?
- Vad finns det för fördelar med projektet?
- Vad finns det för nackdelar med projektet?
- Hur har studiecirkeln hjälpt dig/ bidragit med
 - *Lust att arbeta laborativt
 - *Säkerhet: Trygghet i att kunna lämna den läromedelstyrda undervisningen
 - *Arbets sätt/ ändrat på det
 - *Förslag på lämpliga uppgifter
 - *Hjälpa eleverna att hitta strategier för att lösa praktiska matematiska problem

Undervisningens påverkan av projektet matematikverkstad

- Hur påverkas undervisningsinnehåll och tidsplanering?
- Tycker du att det kräver mycket tidsplanering för att planera och utföra en laborativ lektion?
- Får man ut denna tidsplaneringen i form av färre genomgångar?
- Vad är det som styr planeringen av den laborativa undervisningen för lärare?
- Vilka svårigheter kan uppstå i samband med det laborativa arbets sättet?
- Kan alla elevkategorier fångas upp med hjälp av det laborativa arbets sättet?(intresse)
- Hur tycker du att de svaga eleverna påverkas av det laborativa arbets sättet?
- Hur bedömer du elevernas kunskaper när de arbetar laborativt i matematiken?
- Syfte- tillvägagångs sätt- utvärdering: under en lektion. Hur jobbar du kring det? (teoretiskt)

Projektets syfte och framtid

- Vad skall projektet resultera i? Kan du redan nu märka av någon förändring/förbättring avseende elevernas intresse och prestationer?
- Vilken framtid har projektet? Finns det ett nytt projekt??
- Hur inspirerad har du blivit av projektet?
- Hur ofta kommer du att använda dig av de laborativa övningarna?
- I jämförelse med hur du har jobbat tidigare hur stor blir förändringen?

