



Fakulteten för teknik- och naturvetenskap  
(Matematik)

Sandra Adolfsson

# Matematikverkstad

- hur kan lärare och  
elever arbeta där?

# Mathematics Workshop

- how can teachers and students work there?

Examensarbete 15hp

Lärarprogrammet

Datum: 08-06-10

Handledare: Peter Mogensen

## Sammanfattning

Utgångspunkten i detta arbete har varit att få kunskap om hur lärare kan arbeta i en matematikverkstad tillsammans med eleverna. Jag ville även undersöka elevers syn på matematiken, både inom matematikverkstaden och den traditionella undervisningen.

För att uppnå detta har jag valt att intervjua en ansvarig lärare inom en matematikverkstad samt sex elever i åk 5. Jag har även gjort en lektionsobservation, där syftet var att se hur väl lärarens undervisning stämmer överens med intervjuresultatet.

I studien har jag kommit fram till att lektionerna i matematikverkstaden planeras utefter vad eleverna arbetar med i läroboken. Läraren inleder lektionen i helklass och delar sedan in eleverna i grupper. I intervjun framför respondenten vikten av att eleverna diskuterar och förklarar hur de tänkt, allra mest för de svaga eleverna då deras kunskaper kommit fram allt mer genom diskussioner. Detta är något som saknades under min lektionsobservation. Eleverna verkar också sakna detta då de i intervjun beskriver att de inte ser vad de lär sig i matematikverkstaden, gentemot läroboken.

**Nyckelord:** laborativ matematik, lustfyllt lärande, matematikverkstad, konkret undervisning

## **Abstract**

The starting point of this work has been to get knowledge about teachers working in a mathematical workshop with the students. I also wanted to investigate what students think about math, both within the workshop and in traditional teaching.

To achieve this I chose to interview a teacher in charge within the framework of a mathematical workshop, and six students in the 5<sup>th</sup> grade. I also did a lesson observation with the purpose to see how well the teacher's tutoring agrees with the results of the interview.

In this study I have discovered that the lessons in the mathematical workshop are planned after what the students are working with in the textbook. The teacher opens the lessons with the whole class and then splits it up in groups. In the interview the respondent conveys the importance of discussions among the students where they can explain their thoughts, especially for the weaker students that, thanks to the discussions are able to show their knowledge more. This is something I did not see during my lesson observation, however. The students also seemed to miss this when I spoke to them in the interview. They describe that they cannot see the connection between what they learn in the workshop and the textbook.

**Keywords:** laboratory mathematic, pleasurable learning, mathematical workshop, concrete teaching

# Innehållsförteckning

<b>1 Inledning .....</b>	<b>1</b>
1.1 Bakgrund .....	1
1.2 Syfte.....	1
<b>2 Litteraturgenomgång .....</b>	<b>2</b>
2.1 Vad säger Kursplanen? .....	2
2.2 Vad är en matematikverkstad? .....	2
2.2.1 Undersökande och demonstrerande arbetssätt .....	3
2.3 Lärandeteori.....	3
2.3.1 Socialkonstruktivistiskt synsätt.....	3
2.3.3 Vygotskij i pedagogiken .....	4
2.4 Varför ska vi arbeta laborativt? .....	4
2.4.3 Lusten att lära.....	5
2.5 Hur arbetar elever och lärare i matematikverkstaden? .....	5
2.5.1 Introduktion till lektionen .....	5
2.5.2 Arbetets gång .....	6
2.5.3 Avslutning av lektionen .....	8
2.5.4 Bedömning och dokumentation .....	9
2.6 Frågeställningar .....	10
<b>3 Metod.....</b>	<b>11</b>
3.1 Urval .....	11
3.1.2 Motivering av intervjufrågor.....	12
3.1.3 Information om läraren .....	12
3.1.4 Information om skolan .....	12
3.2 Genomförande .....	12
3.2.1 Intervju .....	12
3.2.2 Lektionsobservation .....	13
<b>4 Resultat.....</b>	<b>14</b>
4.1 Intervju med Anna .....	14
4.1.2 Matematik och matematikverkstad .....	14
4.1.3 Planering av matematikverkstaden .....	14
4.1.4 Inledning i matematikverkstaden .....	14
4.1.5 Arbetet i matematikverkstaden .....	15
4.1.6 Diskussioner kring uppgifterna.....	15
4.1.7 Dokumentation och utvärdering av elevernas arbete.....	16

4.2 Intervju med eleverna .....	16
4.2.1 Matematikverkstaden eller läroboken? .....	16
4.2.2 Diskussioner i matematikverkstaden .....	16
4.3 Lektionsobservation.....	17
4.3.1 Introduktion av lektionen .....	17
4.3.2 Lektionen är i full gång.....	18
4.3.3 Avslutning av lektionen .....	19
<b>5 Diskussion .....</b>	<b>20</b>
5.1 Metoddiskussion .....	20
5.2 Resultatdiskussion .....	21
5.2.1 Elevernas syn på matematikverkstaden .....	21
5.2.2 Matematikverkstadens samverkan med läroboken och kursplan.....	21
5.2.3 Lektionen i matematikverkstaden .....	21
5.2.4 Dokumentation och utvärdering .....	22
5.2.5 Slutsats .....	23
5.3 Kommande forskning .....	23
<b>6 Referensförteckning .....</b>	<b>24</b>
Bilaga 1 .....	25
Bilaga 2 .....	25
Bilaga 2 .....	26
Bilaga 3 .....	27
Bilaga 4 .....	28
Bilaga 5 .....	29

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

För elever i de tidiga skolåren är lusten att lära sig läsa och skriva stor. Deras mål med att gå i skolan är att lära sig räkna, skriva, läsa och träffa kompisar. Några år senare minskas elevernas lust att lära sig drastiskt, främst inom matematiken. Vad som observerats är att undervisningen ändras ju äldre eleverna blir.<sup>1</sup> Den konkreta undervisningen ersätts i alltför hög utsträckning av text och talat språk, där nästan all matematikundervisning utgörs av lärarledda genomgångar och eget arbete i boken<sup>2</sup>.

Mycket forskning visar att elevresultaten inom matematiken försämrats under åren. Orsaken är att eleverna tappar intresset för matematiken och inte ser matematiken som en nödvändig kunskap.<sup>3</sup> Detta resultat tycker jag är skrämmande och ett stort tecken på att skolan måste förändra något i elevernas undervisning så att de behåller intresset för att lära.

Som blivande lärare vill jag genom en varierad undervisning kunna relatera matematiken till elevernas vardag och visa dem hur många sidor matematiken innehåller. Att elever har lättare för att lära sig genom konkreta tillämpningar är inget nytt inom undervisningen. Kan läraren även göra detta på ett lustfyllt och stimulerande sätt för eleven – så förbättrar det elevernas resultat ytterligare.<sup>4</sup>

## 1.2 Syfte

Syftet med denna studie är att få kunskaper om matematikverkstäder och hur lärare kan arbeta i dessa tillsammans med eleverna. Eftersom det är för eleverna läraren undervisar är det också viktigt att höra deras åsikter kring aktiviteterna i matematikverkstaden. Förhoppningsvis kan mitt resultat inspirera andra lärare att pröva de möjligheter en matematikverkstad kan erbjuda. Om detta lyckas kan det även leda till en förändrad syn hos eleverna.

## 2 Litteraturgenomgång

Matematikämnet verkar vara det ämne som är mest förknippat med läroböcker <sup>5</sup>, där största delen av undervisningen ägnas åt enskilt, tyst arbete <sup>6</sup>. En undersökning gjord av skolverket visar att en alltför enformig matematikundervisning genom läroböckerna leder till att många elever tappar intresset för ämnet. I förskolklass och de tidiga skolåren använder läraren lek och elevernas omvärld för att visa matematik, ett undervisningssätt som minskar i omfattning från och med klass 5. En orsak till detta tycks vara lärarnas begränsade undervisningssätt inom matematiken. <sup>7</sup>

### 2.1 Vad säger Kursplanen?

För att kunna anknyta aktiviteterna i matematikverkstaden med vad som står föreskrivet i kursplanen, krävs det att läraren har en god insikt om vad som står i denna. Olika aktiviteter kopplas naturligtvis till olika delmål i kursplanen därför har jag valt att inte nämna några här.

Matematikens syfte och roll är bland annat att

- "...utveckla elevens intresse för matematik och möjligheter att kommunicera med matematikens språk och uttrycksformer.
- "...ge eleven möjlighet att utöva och kommunicera matematik i meningsfulla och relevanta situationer i ett aktivt och öppet sökande efter förståelse, nya insikter och lösningar på olika problem." <sup>8</sup>

Matematikverkstaden fyller naturligtvis inte alla syften och mål därför anpassas matematikundervisningen bäst genom att det laborativa materialet interagerar med läroböckerna <sup>9</sup>.

### 2.2 Vad är en matematikverkstad?

En matematikverkstad är en plats där elever får lära sig att utforska matematiska begrepp, samt analysera matematiska fakta och satser genom olika aktiviteter. Dessa aktiviteter utförs av elever, tillsammans med läraren där syftet är att lära och stimulera intresset för och att utveckla en positiv inställning till matematiken. <sup>10</sup>

Laborativa material inom matematik är konkreta, de ska gå att hantera, manipulera, flytta och undersöka. Att arbeta med sådant material i undervisningen ger både möjlighet för eleven att arbeta undersökande och för läraren att demonstrera utvalda delar ur matematiken. Att arbeta på detta sätt är bra då eleverna får gå från de konkreta händelserna till de abstrakta matematiska modellerna. Samtidigt finns det möjlighet att gå från det abstrakta till den konkreta. <sup>11</sup> Materialet måste användas i ändamålsenliga och meningsfulla sammanhang för att eleverna ska ha nytta av det. <sup>12</sup>

Hur en matematikverkstad ser ut kan variera från ett skåp med material till en egen lokal med laborativt arbetsmaterial. Det viktiga är inte hur lokalen ser ut som eleverna ska arbeta i, utan att materialet i lokalen används på ett matematikdidaktiskt och pedagogiskt undervisningsätt.

13

### **2.2.1 Undersökande och demonstrerande arbetssätt**

Inom matematiken kan undervisningen delas in i två huvudgrupper: *Undersökande arbetssätt*; läraren ger inte eleverna någon färdig strategi om hur uträkningen ska gå till utan det är eleven själv som får utforska problemet och komma fram till en lösning. Det är sedan vid uppföljningen som den matematiska formeln diskuteras. *Demonstrerande arbetssätt*; detta arbetssätt bygger på en omvänd strategi. Läraren inleder problemet med att visa uträkningens formel för att sedan låta eleverna arbeta vidare med denna och pröva den genom andra aktiviteter.<sup>14</sup> Vilket av dessa arbetssätt läraren väljer bör grunda sig i lektionens syfte. För eleverna är det viktigt att möta både ett undersökande arbetssätt och ett demonstrerande arbetssätt och helst bör det finnas en balans mellan dessa.

## **2.3 Lärandeteori**

### **2.3.1 Socialkonstruktivistiskt synsätt**

Det undersökande arbetssättet bygger på ett socialkonstruktivistiskt synsätt, som kan sammanfattas på följande vis:

- eleverna använder sina tidigare erfarenheter för att lösa matematikproblemet
- har laborativa inslag
- ökar den egna reflektionen hos eleven
- genom gruppdiskussioner utbyter eleverna erfarenheter och de lär sig att motivera och styrka sina teorier
- aktiviteterna ska vara öppna så det finns möjlighet till att utveckla olika lösningar
- matematiken ska bygga på elevens verklighet, inte påhittade situationer<sup>15</sup>

I den socialkonstruktivistiska teorin ses kunskap som något som växer och vidareutvecklas i mötet mellan den som lär och den som undervisar. Kunskapen kan inte överföras från läraren, utan eleven måste se kunskapen som en egen resurs i lärandet. Läraren kan däremot skapa förutsättningar för lärandet genom att visa engagemang, vara aktivt deltagande i undervisningen samt skapa en intensitet och iver hos eleverna.<sup>16</sup>



### 2.3.3 Vygotskij i pedagogiken

Lev Semenovich Vygotskij (1896-1934) var en känd psykolog och lärare, vars teorier om lärande har varit kända sedan hans aktiva period. Vygotskij menade att undervisningen måste grundas på förhållandet mellan elevernas medvetenhet och den materiella verkligheten.

Inläringen sker utifrån hur vi tolkar de intryck vi möter och elevens erfarenheter är därför avgörande i undervisningen. Det är inte läraren som ska förmedla kunskap, skolan ska organiseras så att eleverna själva kan lära sig. Lärarens roll är att se till att samspelet mellan eleverna och den undervisande miljön fungerar. Vygotskij skrev om tre viktiga grundpelare inom undervisningen – en aktiv elev, en aktiv lärare och en aktiv social miljö. Utifrån detta punktade Vygotskij några slutsatser, som idag har erkänts av de flesta pedagogiska riktningarna.

- undervisningen måste kopplas samman med det som redan är känt för eleven och därmed bli en personlig angelägenhet för denna.
- all undervisning inom skolan ska sammankopplas
- läraren ska undvika upprepning och repetition eftersom detta minskar intresset hos eleverna. Ämnet ska istället introduceras så kort som möjligt, med de viktigaste grundbegreppen. Sedan kan läraren komma tillbaka till ämnet, men då med en fördjupad och breddad information. Upprepning blir då på en annan nivå som gör att elevernas intresse kvarstår.
- skolkunskap och vardagskunskap ska sammankopplas <sup>17</sup>

### 2.4 Varför ska vi arbeta laborativt?

I skolan läggs allt för mycket uppmärksamhet på det färdiga svaret, som är rätt eller fel. Dessa kvalitativa bedömningar kan lätt skapa en känsla som hopplöshet hos eleverna om att försöka förstå vägen fram till resultatet. Detta hämmar elevernas förståelse för svaret, samt deras kreativitet. <sup>18</sup>

Ur ett elevperspektiv kan ett laborativt material argumenteras enligt följande :

- kan öka elevens intresse kring matematik
- eleverna får möjlighet att möta matematiken med fler sinnen, än vad som är möjligt genom den traditionella läroboksundervisningen
- det laborativa arbetsmaterialet skapar inre bilder hos eleverna som bildar en djupare förståelse
- genom de ständiga samtalen stöds begreppsutvecklingen
- kan riktas till elever som behöver särskilt stöd i matematikundervisningen, men även till elever som behöver utmaningar – oavsett ålder.

- synliggör ämnet matematik<sup>19</sup>

För att lyfta fram fördelarna ur ett lärarperspektiv skriver NCM även att:

- det blir lättare för läraren att genomföra en varierad undervisning
- vid behov har läraren alltid material till hands<sup>20</sup>

### 2.4.1 Lusten att lära

Vi använder alla matematik. Vuxna använder det oftast utan att tänka på det och därför kan barnen se matematik som något onödigt, som de inte kommer att ha användning av i vuxenlivet. Läraren har en viktig roll i matematikundervisningen där han/hon måste ”lyfta fram matematiken och underlätta, bredda och fördjupa elevens förståelse i matematik. Läraren kan hjälpa eleverna att finna mönster och se samband samt göra kopplingar till situationer utanför klassrummet.”<sup>21</sup> Författarna till läroböcker försöker anpassa läromedlet till elevernas vardag. Då vardagen inte ser likadan ut för alla elever kan det vara svårt att nå fram till alla och därmed kan många elever förlora insikten om hur mycket matematik vi människor dagligen använder oss av. Genom att arbeta laborativt med eleverna menar Ulla Öberg att läraren har möjlighet att anknyta undervisningen till allas verklighets- och vardagsuppfattning.<sup>22</sup>

Forskning från skolverket visar en gemensam nämnare bland barn som har ett *lustfyllt* lärande som tycks vara att kropp och själ är engagerade. Andra elever har beskrivit en aha-upplevelse då de kommit till insikt om ett matematikproblems lösning. Gemensamt för de båda grupperna är att eleverna inte bara har tänkt utan också känt, att flera sinnen är inblandade. Begreppet motivation beskrivs som strävan mot ett mål, som är personligt och viktigt för eleven just nu och i framtiden.<sup>23</sup>

## 2.5 Hur arbetar elever och lärare i matematikverkstaden?

Av det jag läst inom ämnet tycker jag mig finna tre viktiga utgångspunkter för ett laborativt arbetssätt inom skolan<sup>24</sup>. Därför är detta stycke uppdelat i tre underrubriker; *Introduktion till lektionen*, *arbetets gång* och *avslutning av lektionen*.

### 2.5.1 Introduktion till lektionen

Läraren har en avgörande roll i lektionens inledning då det är han/hon som inspirerar eleverna till ett fortsatt lärande. Lärarens engagemang och förmågan att kunna förmedla kunskap är två viktiga utgångspunkter. Elever anser att lärare som förmedlar lust inför lärandet ska kunna

anknyta till verkligheten, engagera eleverna i diskussioner samt visa hur kunskapen används. Det är också viktigt att läraren har goda kunskaper inom ämnet, är lyhörd för vad eleverna har svårt med samt att han/hon kan förklara bra så eleverna förstår. Läraren ska utgå från elevernas erfarenheter och inte bygga all undervisning på läroboken.<sup>25</sup> För att detta ska uppnås måste läraren lägga upp undervisningen genom att:

- ”organisera och leda arbetet
- tydliggöra syftet med laborationen för eleverna
- peka på kritiska punkter och ställa utvecklande frågor
- tillsammans med eleverna pröva olika lösningar
- möjliggöra diskussioner mellan eleverna
- ställa krav på det språk som används
- skapa kognitiv konflikt....”<sup>26</sup>

Först efter att läraren har gjort ett schema över vad eleverna ska lära sig och när, kan läraren se hur uppdelningen av undervisningen ska se ut. Skolverket skriver att läraren kan med fördel visa eleverna på kursplanens mål och de kan tillsammans komma överens om olika vägar för att nå fram till dem<sup>27</sup>. Det är viktigt att det inte blir en stor avgränsning mellan matematiken i klassrummet och matematiken i verkstadsarbetet. För att minska denna skillnad bör det även finnas laborativt material i klassrummet.<sup>28</sup>

”Laborativt material ska fungera som stöd och stimulans vid problemlösning och inläring av grundläggande matematiska begrepp och idéer.”<sup>29</sup>

Därför är det viktigt att läraren ställer sig de didaktiska frågorna, *Vad* ska eleven lära sig? *Varför* ska de lära sig det? *Hur* ska inläringen gå till?<sup>30</sup> Som lärare kan det vara bra att använda sig av en planeringsmodell (BILAGA 1), där vad-frågan sätts i centrum.<sup>31</sup>

Eleverna ska introduceras i den kommande aktiviteten på ett lustfyllt sätt som väcker elevernas nyfikenhet<sup>32 33</sup>. LPO 94 skriver också att det är viktigt att eleverna får veta syftet med uppgiften<sup>34</sup>. Detta skriver också skolverket som menar att det då tycks vara lättare för eleverna att möta de hinder som uppstår, samtidigt som eleverna blir medvetna om sin kunskapsutveckling<sup>35</sup>.

### **2.5.2 Arbetets gång**

Lärarens kunskaper inom ämnet är avgörande för de resultat eleverna uppnår. Om undervisningen sker med hjälp av ett laborativt material måste läraren se till att eleverna förstår sambandet mellan materialet och begreppen, annars kan det orsaka missuppfattningar<sup>36</sup>. Läraren ser begreppen genom materialet på ett helt annat sätt än de elever som inte har samma förkunskaper, de kan istället se något helt annat<sup>37</sup>. Därför är det viktigt med samtal

och diskussioner kring aktiviteterna. Läraren ska lyfta fram matematiken i de aktiviteter eleverna utför, för att de sedan ska kunna överföra sin kunskap och använda den i ett annat sammanhang. Dessa samtal har visat sig ha en väldigt positiv effekt på elevernas begreppsuppfattning<sup>38</sup>, samtidigt som eleverna själva beskriver diskussionerna som något väldigt positivt. De menar att de får utgå från sina egna tankar, samtidigt som de får höra andras lösningsstrategier och diskutera och värdera dessa. Vissa elever säger också att de lär sig lättare när kompisarna förklarar än när läraren gör det.<sup>39</sup>

Om läraren sätter upp för stränga regler kring uppgiften kan det medföra att eleverna inte utforskar materialet och därmed hämmas i sin utveckling<sup>40</sup>. En alltför lärarstyrd undervisning med laborativa material kan hämma elevernas tankeprocess genom att de fastnar i lärarens exempel på uträkning. Om läraren går igenom hur materialet kan användas men att eleverna själva får välja när de ska ta till det visar det sig att dessa elever blir mer öppna för att undersöka och hitta sätt att använda materialet på. Detta leder i sin tur till att eleverna ser att det finns fler strategier för att komma fram till en lösning. Om eleverna väljer ett olämpligt material till den specifika uträkningen kommer de oftast på detta själva och byter ut sitt material. När eleverna blir äldre är det viktigt att de själva får bestämma när och hur det matematiska materialet används.<sup>41</sup>

Undervisningen ska anpassas efter elevernas förkunskaper och arbetsförmåga. Arbetet i matematikverkstaden bör utformas så att alla elever arbetar med samma aktiviteter, med möjlighet till en anpassad svårighetsgrad<sup>42</sup>. Om läraren genomför en medveten undervisning kan detta underlätta för elevernas förståelse samt förhindra att eleverna möter svårigheter<sup>43</sup>.

Skolverket skriver att det är lärarens uppgift att anpassa uppgifternas svårighetsgrad så att eleverna får motivation till att utföra dem. Uppgifterna måste utmana, samtidigt som eleverna måste känna att de har en chans att klara av den. Känslan av att lyckas med en utmaning motiverar eleven till att söka nya utmaningar.<sup>44</sup>

Läraren ska välja aktiviteter där han/hon kan upptäcka elevens styrkor och svagheter för att så tidigt som möjligt undvika att eleven tappar sitt intresse och förtroende till matematiken. Uppgifterna måste också väcka intresse hos eleverna, gör de inte det finns en risk för att eleverna endast producerar ett svar som blir godkänt av läraren. Istället ska läraren arbeta med abstrakta övningar där eleven får konkreta upplevelser och praktiska tillämpningar.<sup>45</sup> Det är bra om läraren utgår från samma material vid olika uträkningar för att belysa kopplingen mellan olika begrepp, samt för att skapa en djupare förståelse för elevens begreppsförståelse. Detta visar sig vara viktigt enligt en forskning som gjorts av TIMSS (trends in Mathematics and Science Study) i årskurs 4, där elevernas felberäkningar främst verkar bero på bristande kunskaper i begreppsförståelse. De upptäckte också att eleverna fastnar i en strategi och

använder sig av fel uträkningar till uppgifterna. För att öka elevens kunskaper inom dessa områden skriver skolverket att eleverna bör arbeta mer laborativt och själva få upptäcka vilken strategi som är lämplig. Genom att prata matematik utvecklas elevernas uppfattning om begrepp, vilket medför att de sedan kan sätta in de matematiska uträkningsstrategierna vid rätt uträkning.<sup>46</sup>

### 2.5.3 Avslutning av lektionen

Att det är viktigt att avslutningen sker på rätt sätt visar en internationell studie som har noterat att kinesiska elever är bättre på matematik än de amerikanska. Den markanta skillnaden de kunde se mellan de två länderna var att de i Kina följde upp aktiviteterna genom klassdiskussioner, där eleverna visade upp, förklarade och argumenterade för sina lösningar.<sup>47</sup> Efter att eleverna har arbetat med aktiviteterna i anslutning till ett laborativt material måste läraren leda över undervisningen till det abstrakta. Detta, skriver Gudrun Malmer, är viktigt för att eleverna inte ska fastna i tänkandet att uträkningen endast gäller det specifika materialet eleverna arbetat med, utan att de kan generaliseras<sup>48</sup>. Detta görs på bästa sätt via utmanande frågor till eleverna som får dem att reflektera över sitt resultat.<sup>49</sup>

För att eleverna ska kunna generalisera sina kunskaper och kunna använda dem i andra sammanhang bör läraren planera upplägget kring laborativa lektioner enligt följande:

1. Konkret; arbeta tillsammans med eleverna med ett laborativt material
2. Halvkonkret; bryt ner den laborativa undervisningen mot bilder för att representera en verklig situation.
3. Halvabstrakt; presentera det konkreta materialet med hjälp av matematiska symboler. (Till exempel ringar och streck)
4. Abstrakt; de tidigare bilderna och symbolerna ersätts nu av formella symboler, räknelagar och räkneregler.<sup>50</sup>

Genom att ge eleverna en kognitiv frågeställning får de möjlighet att berätta vad och hur de lärde sig. Teorierna följs upp genom frågor av läraren, samtidigt som de matematiska sambanden lyfts fram<sup>51</sup>. Dessa samtal är viktiga för att eleverna ska få en fördjupad förståelse för material och begrepp, samtidigt som elevernas begreppsförståelse utmanas och utvecklas<sup>52</sup>. Elever har ett stort behov av att prata matematik, där de får förklara hur de tänkt och hur de löst en uppgift<sup>53 54</sup>. Istället för att endast anteckna svaret bör eleverna förtydliga sin tankeprocess i enkla steg. Då utvecklas elevernas tankeprocess när de måste sätta ord på uträkningen, samtidigt som läraren får ett ypperligt tillfälle att se hur eleven tänkt.

Innan eleverna lämnar matematikverkstaden är det viktigt att lektionen avslutas med en gemensam genomgång så att inte någon elev lämnar lektionen med en felaktig föreställning

55

#### 2.5.4 Bedömning och dokumentation

Läraren måste naturligtvis bedöma elevernas förmågor kring det laborativa arbetssättet. Det är då bra om denna går runt på lektionerna för att höra elevernas diskussioner samt observera hur de arbetar individuellt respektive i grupp. Läraren måste även ställa frågor som utvecklar elevernas tankeprocess och som inte kan besvaras med ett ja eller nej. Exempel på sådana frågor kan vara:

- ”hur vet du det?
- vad händer om...?
- varför tror du det...?
- vad är det som gör att du tror att ditt svar är korrekt?
- hur kan du visa att svaret är korrekt?
- kan du uttrycka ditt svar på ett annat sätt?
- finns det något annat sätt att lösa problemet?
- på hur många olika sätt kan du lösa problemet? Visa!
- hur kan du övertyga oss andra om att detta är det bästa sättet att lösa problemet?”<sup>56</sup>

Gudrun Malmer skriver att det är viktigt med en kontinuerlig bedömning, där läraren ser till elevens förutsättningar och möjligheter för att uppnå de uppställda målen<sup>57</sup>. Eleverna ska dock inte bedömas i alla situationer, läraren kan istället fokusera på en mindre grupp elever per vecka och göra en noggrannare analys<sup>58</sup>. Dessa bedömningar ska grundas på elevens kunskande, tankestrategier, förståelse och färdigheter<sup>59</sup>.

Att eleverna dokumenterar sina aktiviteter och sin inläring är viktigt för att hon/han ser sin egen kunskapsutveckling. Även läraren och elevens föräldrar har nytta av detta.

Dokumentationen ska inte enbart bestå av ett intyg som påvisar vad eleven har genomfört för aktivitet. Det är inte väsentligt att dokumentera allt eleven gör, det bästa är om läraren i samtal med eleverna diskuterar vad som är viktigt att framhäva. Ses dokumentationen som en tidskrävande process för eleverna, finns det risk för att de tappar intresset för hela matematikverkstaden. Det är viktigt att eleverna vet varför de ska dokumentera och att detta sker kontinuerligt. Om läraren ger eleverna stödfrågor till dokumentationen har det visats sig ge bättre resultat. Eleverna bör fokusera sina reflektioner kring uppgiften, där de antecknar vad de har förstått och vad som är oklart.<sup>60</sup>

## 2.6 Frågeställningar

- Hur inleder, genomför och avslutar en lärare arbetet i matematikverkstaden, tillsammans med eleverna?
- Hur kopplar läraren aktiviteterna i matematikverkstaden till kursplanen och läroböckerna?
- Hur utvärderas och dokumenteras elevernas aktiviteter i matematikverkstaden?
- Vilken syn har elever på matematikverkstaden?

### **3 Metod**

Jag har valt att genomföra en strukturerad intervju med en klasslärare för åk 5. Syftet är att undersöka hur denna planerar, genomför och utvärderar arbetet i matematikverkstaden.

Jag kommer även att göra en intervju med sex elever, vars syfte är att ta reda på hur de upplever undervisningen kring matematiken, både i klassrummet och i matematikverkstaden.

För att inte påverka resultatet för mycket med egna tolkningar kommer jag att spela in intervjuerna med bandspelare, samtidigt som jag antecknar med papper och penna. Inför intervjun med eleverna skickade jag ett brev till klassläraren, som skulle vidarebefordra brevet till elevernas föräldrar (BILAGA 2).

Jag valde även att göra en löpande observation under en lektion i matematikverkstaden med ovanstående klass. Syftet med denna studie är att observera hur läraren och eleverna arbetar under en lektion i matematikverkstaden och jämföra denna med vad som sägs i intervjun med läraren.

Lektionens observationer kommer endast att antecknas med hjälp av papper och penna.

Dessa val av metoder tycker jag kompletterar varandra bra för att besvara mina forskningsfrågor. Utifrån lärarens och elevernas svar kommer jag att sammanfatta det mest relevanta för frågeställningarna och bearbeta detta i resultatdelen.

#### **3.1 Urval**

För att inte förutfattade meningar och egen erfarenhet kring skolan ska påverka resultatet valde jag att genomföra undersökningen på en obekant skola för mig. Genom NCM:s hemsida fick jag information om vilka skolor som arbetade med matematikverkstad och utifrån dessa valde jag en skola som låg geografiskt bra till. Jag kallar skolan ABC. Genom deras hemsida fick jag kontaktinformation och kontaktade därefter klassläraren i åk 5, via mail där vi gjorde upp en tid för mitt besök. Läraren kommer att nämnas som Lena. Anledningen till att jag valde denna årsgrupp är för att de ligger i det så kallade riskområdet för att tappa intresset för matematiken.

Dagen innan jag skulle träffa min respondent för att genomföra intervjuerna och lektionsobservationen, valde Lena att avbryta arbetet. Anledningen var förstående då hennes son hade insjuknat och låg på sjukhuset. Lena hjälpte mig att hitta en ny respondent som skulle vara passande för mitt arbete. Denna lärare kommer att kallas Anna genom arbetet.

Intervjun kommer att ske med Anna, som är ansvarig för åk 5 i matematikverkstaden.



Eftersom jag är okänd för eleverna valde jag att samtala med dem i grupp. Sex elever är valda slumpvis, fördelat på tre flickor och tre pojkar för att få en jämn fördelning bland könen.

### **3.1.1 Motivering av intervjufrågor**

De frågor som ställdes under intervjun med läraren, finns i bilaga 3.

Information om läraren: dessa frågor valdes för att få en bakgrund om läraren och dennas kunskaper om matematikverkstaden.

Huvudfrågor: frågorna utgör största delen av mina frågeställningar. Jag la även till tre frågor om hur läraren uppfattar elevernas syn och kunskap kring matematikverkstaden. Detta valde jag att göra för att se om lärarens uppfattningar stämmer överens med elevernas. För att se intervjufrågorna till eleverna, se bilaga 4.

För att få en uppfattning om elevernas syn på matematikämnet i allmänhet valde jag att ställa en fråga om detta. Sedan fokuserade jag frågorna kring matematikverkstaden för att få veta så mycket som möjligt om vad de tycker om denna.

### **3.1.2 Information om läraren**

Anna är nu i 30-års åldern. 2004 var hon klar med sin utbildning, matematik- och naturkunskapslärare, 1-7. Efter utbildningen har hon varit verksam inom skolan i 6 år, då som mentor åt åk 4-6. Anna är klasslärare för klass 4 men arbetar tillsammans med åk 5 i matematikverkstaden. Kunskapen om matematikverkstaden har hon fått från kollegor. Anna anser att matematikverkstaden är ett roligt sätt att lära ut matematik tillsammans med eleverna.

### **3.1.3 Information om skolan**

Skolan är centralt placerad i en mindre stad, i Mellansverige. Antalet elever är 250, fördelat på förskoleklass till åk 6. På skolans finns även särskola och fritidshem. Skolan består av en stor byggnad och är fördelad på två plan. På den nedre våningen finns bibliotek, matsal, datasal, kontor och liknande. Övervåningen består av klassrum och matematikverkstaden. Under våren 2009 fick kommunen som ABC-skolan tillhör 1,5 miljon kronor från skolverket för att stärka undervisningen i matematik. Deras resultat cirka 10 månader efteråt blev en matematikverkstad i varje skola inom kommunen. För beskrivning av matematikverkstaden, se bilaga 5.

## **3.2 Genomförande**

### **3.2.1 Intervju**

Jag och Anna valde att genomföra intervjun efter lektionen i matematikverkstaden för att kunna ta upp eventuella frågor därifrån. Intervjun ägde rum i matematikverkstadens lokaler,

där vi kunde sitta helt ostörda. Intervjun grundades på de frågor jag skickat till läraren via mail innan vi träffades (BILAGA 3). Intervjun pågick under 40 minuter.

Med gruppintervju tillsammans med eleverna hoppas jag att allt fler elever vågar komma till tals och jag får höra fler upplevelser kring matematikverkstaden. En gruppintervju rekommenderas att innehålla fem respondenter, fler än så menar Trost att intervjuaren inte kan hålla reda på<sup>61</sup>. Intervjun med eleverna pågick under 30 minuter, lektionen innan matematikverkstaden. Intervjun genomfördes i ett klassrum, som vi var ensamma i. Mina frågor till eleverna grundades på ett frågeformulär (BILAGA 4). Från början hade jag en önskan om att videofilma intervjun med eleverna för att få hjälp med att se vem som säger vad under intervjun. På grund av att Lena glömt att skicka ut brevet till föräldrarna valde jag istället att göra en inspelning med bandspelare samtidigt som jag antecknar svaren med hjälp av papper och penna. Lena tyckte inte att jag behövde få lov ifrån föräldrarna om detta utan att hennes tillåtelse räckte. Eleverna informerades om inspelningen innan intervjun startade.

Med det syfte jag har med arbetet tycker jag att intervjuerna utgjorde en stor del av resultatet. Denna metod är bra för att ta reda på elevernas attityder och värderingar till ett specifikt ämne. Samt om man vill veta lärarens syn på undervisningen, målsättningar och planering. Jag valde att utgå från en strukturerad intervju, eftersom läraren ville ha frågorna i förväg för att kunna förbereda sig. För att det skulle bli en så komplett intervju som möjligt, utan egna tolkningar valde jag att spela in intervjuerna med bandspelare och göra en transkribering av denna.<sup>62</sup>

Gemensamt för då båda intervjuerna är att respondenterna själva fick välja en plats som var trygga för dem. Båda platserna har varit ostörda från ljud och andra tänkbara störningsmoment, de har också varit stängda för andra individer vilket Trost rekommenderar för ett så fullständigt resultat som möjligt.<sup>63</sup>

### **3.2.2 Lektionsobservation**

Lektionsobservationen sker under en vanlig lektion i matematikverkstaden på 40 min. Närvarande under dagen är 15 elever, sju flickor och åtta pojkar. Vid introduktionen av lektionen satt jag längst bak i klassrummet och iakttog läraren och eleverna. Under lektionens gång gick jag runt i klassrum 1 och antecknade mina observationer.

## **4 Resultat**

### **4.1 Intervju med Anna**

Om någon vidareutveckling skett hos eleverna sedan de började arbeta i matematikverkstaden, vill inte Anna svara på då hon anser att det är för tidigt att göra några sådana slutsatser. Hon har däremot uppmärksammat att elevernas inställning till matematiken har förändrats.

- När vi ska till matematikverkstaden, ropar de JA! Eller står och trampar i dörren och säger, nu är det vår tur! Berättar Anna och ler.

#### **4.1.1 Matematik och matematikverkstad**

Anna beskriver matematikämnet som ett fruktansvärt viktigt redskap genom livet som eleverna behöver känna en stor trygghet i för att kunna använda sig av. Anna ser matematikverkstaden som ett bra tillfälle för eleverna att lära sig matematik genom det laborativa materialet. Klassen arbetar nu med pengar i matematikverkstaden. Genom att arbeta med konkret material anser Anna att uträkningarna blir väldigt tydliga för eleverna. Samtidigt som de får känna, se och uppleva matematik – inte bara skriva siffror i en skrivbok. Om eleverna ska känna en trygghet inom matematikverkstaden krävs det att de vet hur de ska arbeta med materialet. Läraren har då en viktig roll i matematikverkstaden fram till att eleverna känner sig trygga i den. Anna förklarar vidare att det är först då eleverna kan arbeta mer fritt. För att eleverna ska känna denna trygghet gäller det att läraren är säker i matematikverkstaden och kan förklara hur och varför materialet ska användas.

- När jag pratar om fri undervisning menar jag att eleverna själva får välja när och hur de ska använda det laborativa materialet, berättar Anna.

#### **4.1.2 Planering av matematikverkstaden**

Alla lektioner i matematikverkstaden planerar Anna tillsammans med sin kollega i åk 4. För att koppla undervisningen i matematikverkstaden till läroplaner och kursplaner har lärarna valt att arbeta med samma område i matematikverkstaden, som de gör i läroboken.

#### **4.1.3 Inledning i matematikverkstaden**

Den första lektionen inleds med en kort genomgång av vad eleverna ska göra de kommande 40 minuterna. Ibland, som till exempel när de ska arbeta med bråkspel säger Anna till eleverna att lärarlaget kommit på ett roligt sätt för att lära sig bråk. Eleverna delas in i grupper inför aktiviteten, par eller tre och tre. Tanken bakom gruppindelningen är att Anna vill att eleverna ska få en vidare kompiskrets och/eller att minska ljudnivån genom bestämda

grupper. För att eleverna ska känna sig delaktiga i undervisningen får de ibland själva välja vem de ska arbeta med. Den andra lektionen inleds också med en kort genomgång och sedan får eleverna börja spela det spel de avslutade förra lektionen. Oftast i samma grupper som lektionen innan.

#### **4.1.4 Arbetet i matematikverkstaden**

Anna tycker det är viktigt att lektionerna i matematikverkstaden och läroböckerna samspelar med varandra. Hon förklarar vidare att det är en förutsättning för att eleverna ska ha störst nytta av matematikverkstaden och kunna överföra kunskapen från det konkreta och kunna generalisera detta i läroboken. Om ett nytt tema inleds i klassrummet eller i matematikverkstaden varierar beroende på vad lärarna tror blir tydligast för eleverna. Genom detta vill lärarna få en aha-upplevelse hos eleverna, genom en lustfylld undervisning. Lärarna hoppas på att kunna ta bort vissa moment ur läroboken och ersätta dessa helt i matematikverkstaden. Tanken bakom detta är att lärarna anser att vissa delar ur läroboken är bättre anpassade för att undervisa i matematikverkstaden. Anledningen till att detta inte blivit av än är att Anna känner en viss trygghet med läroboken, gentemot arbetet i matematikverkstaden.

Varje klass på ABC skolan arbetar en lektion (40 min) var per vecka, i matematikverkstaden. Hittills har eleverna i åk 5 endast arbetat med spel och Anna har valt att ägna två lektioner åt samma spel. Anledningen till detta är att eleverna lär sig spelet under två lektioner och kan det inte förrän den tredje.

- På grund av den begränsade tiden i matematikverkstaden har vi tyvärr inte möjlighet att ägna tre lektioner åt varje spel, berättar Anna.

Anna avslutar inte lektionerna på något särskilt sätt. Eleverna får arbeta tills det är dags att plocka ihop och de avslutar lektionen i helklass. Några gemensamma diskussioner i klassen anser Anna att det inte finns tid till på de 40 minuterna de har i matematikverkstaden.

#### **4.1.5 Diskussioner kring uppgifterna**

Till matematikverkstaden finns två klassrum, vilket Anna ser som mycket positivt för att dela isär eleverna för att undvika allt för mycket prat inom samma väggar. Under lektionen går Anna runt i klassrummet och hjälper till när det behövs, annars lyssnar hon bara till elevernas diskussioner. Anna anser att det är viktigt att eleverna får diskutera matematik och förklara hur de tänker. Detta har främst visat sig vara effektivt med de svaga eleverna, då deras insikter kommit fram allt mer när de får förklara sig med hjälp av rösten. Anna tror detta kan

bero på att eleven har kapacitet att räkna uppgifterna i läroboken men att de har svårt att skriva svaret och förklara sig i böckerna.

#### **4.1.6 Dokumentation och utvärdering av elevernas arbete**

Anna varken dokumenterar eller utvärderar elevernas arbete i matematikverkstaden. När jag frågar henne vad anledning till det valet är tycker hon själv att det är en bra fråga. Hon berättar sedan att lärarna inte kommit så långt i arbetet men att det är en väldigt viktig punkt som de glömt bort.

### **4.2 Intervju med eleverna**

Matematikämnet beskrivs som ett ämne som är roligt ibland. Rooligast är ämnet när de förstår och använder ett konkret material som de kan ta hjälp av när de räknar. Det konkreta materialet beskrivs som något de kan ha framför sig, se och ta på det.

- Då tänker man inte på vad man gör, man bara gör det, säger en av eleverna.

#### **4.2.1 Matematikverkstaden eller läroboken?**

Genom diskussioner i gruppen kommer eleverna själva fram till att matematikverkstaden alltid är rolig, medan synen på matematiken i läroböckerna varierar. Detta beror främst på det konkreta materialet som hjälper eleverna att tänka, samtidigt som det är kul att arbeta med materialet tänker eleverna inte på att de arbetar med matematik. Eleverna förklarar att de lätt blir trötta av att öppna läroboken och se en hel sida fylld av text och tal, som de måste ta sig igenom för att få bläddra fram tills nästa sida. Gruppen beskriver att de aldrig arbetar efter papper, fyllda med tal i matematikverkstaden. Denna undervisningsform är något eleverna längtar efter och vill ha mer utav. En fördel gruppen nämner med matematikboken är att det blir mer konkret vad de arbetat med och hur mycket de gjort under en lektion. I läroboken kan eleverna räkna och jämföra antalet räknade uppgifter med klasskamraterna vilket inte blir lika tydligt i matematikverkstaden där alla elever arbetar med samma saker.

#### **4.2.2 Diskussioner i matematikverkstaden**

Klassrummet, med läroboksundervisningen ses som ett rum med mer arbetsro i jämförelse med matematikverkstaden. Jag frågar eleverna vad de tror att det beror på och efter lite betänketid svarar de att i klassrummet får de sitta och arbeta individuellt i matematikboken, medan arbetet i matematikverkstaden alltid sker i grupper. Grupparbetet leder i sin tur till att eleverna diskuterar med varandra, vilket medför en högre ljudnivå. De flesta i gruppen är överens om att det är kul och bra med gruppdiskussioner, då de kan få många bra tips på hur en uppgift kan lösas. Det finns dock vissa elever i gruppen som tycker att gruppdiskussioner stör dem eftersom de inte kan arbeta i sin egen takt. Det är också vanligt att

gruppdiskussionerna lätt leder in på annat prat, såsom fotbollsmatchen under helgen eller hopptävlingen på ridskolan.

Gemensamt för alla elever är att de önskar sig mer tid i matematikverkstaden. Enligt schemat har de 40 minuter i matematikverkstad men det tar alltid lång tid innan arbetet är igång och oftast återstår bara halva lektionen.

### **4.3 Lektionsobservation**

För att få en bättre tidsuppfattning under lektionen har jag valt att använda mig av tidspunkter för att redovisa resultatet. Lektionen varade i 40 min, 14:10 – 14:50.

#### **4.3.1 Introduktion av lektionen**

##### **14:00**

Jag satt tillsammans med fyra elever utanför matematikverkstaden och väntade på övriga klasskamrater och Anna.

##### **14:10**

Anna, tillsammans med resterande elever kom till klassrummet. Vi gick in i matematikverkstadens rum 1, där Anna började skriva på tavlan vad eleverna skulle göra under kommande lektion. Under tiden väntade hon på att eleverna skulle finna en plats runt bordet. Det fanns inte tillräckligt med stolar utställda så Anna fick hämta stolar från rum 2. Ganska snabbt kom eleverna och läraren fram till att det hade skett en missuppfattning då Anna förväntade sig att eleverna skulle ha med material från klassrummet, vilket de inte hade. Eleverna fick springa iväg och hämta materialet och ytterligare fem minuter gick.

##### **14:18**

Eleverna som skulle hämta materialet infinner sig och Anna går igenom det hon antecknat på tavlan, vilket såg ut på följande vis:

Spel – dubbelt upp

Penninglådan – banken

Slå tärningen – gå

Blå ruta – lämna 14:-

Röd ruta – lämna 55:-

Grön ruta – flytta spelpjäsen bakåt, så många steg som tärningen visar

Sifferruta – dubbla och ta pengar från banken.

Mål – spelet slut – räkna pengar

Viktigast av allt – växla alltid upp !

Så fort Anna är klar med sin genomgång, sträcks många händer i luften och hon får förklara oklarheter. En av eleverna uttrycker sig:

- Nej fy så tråkigt!
- Det uttrycket vill jag inte höra här i matematikverkstaden, svarar Anna omedelbart.

Anna fortsätter förklara att det är inte först till mål som vinner, utan den som har mest pengar när någon i gruppen går i mål. Eleverna ska också ha koll på sina pengar då de ska växla dem och ha så höga valörer som möjligt under spelets gång.

**14:23**

Eleverna får dela upp sig själva i grupper. Läraren placerar ut grupperna, ger dem en spelplan och arbetet var igång några minuter efteråt.

### **4.3.2 Lektionen är i full gång**

14:25 - 14:45

Kvar i klassrum 1, är fyra grupper. Två grupper med pojkar och två grupper med flickor. Gemensamt för de två pojkgrupperna var att de slog tärningen, räknade, flyttade, tog eller lämnade sina pengar. Innan detta hann bli klart, slog nästa deltagare och de i gruppen hade ingen koll på varandra. Ljudnivån var hög och pojkarna diskuterade inte kring vad de gjorde, utan var mer begeistrade över att få pengar och ha koll på vem som hade mest. När Anna sedan kom och påminde dem om att de skulle växla upp lugnade spelet ner sig och de väntade in varandra och hade koll på varandras växlingar. Elevernas ljudnivå sänktes och de diskuterade istället hur mycket pengar de hade och fascinerades istället av att växla upp och ha så stora valörer som möjligt.

Gemensamt för flickgrupperna var att de arbetade i ett lugnare tempo än pojkarna, samtidigt som de höll sig till ämnet genom diskussionerna och hjälptes åt med uträkningarna. Även flickorna glömde att växla upp, Anna påminde dem om detta och efter ett par påminnelser blev det mer naturligt för dem att räkna ut och växla upp kontinuerligt.

Gemensamt för grupperna var att de insåg värdet av att ha så stora valörer som möjligt då det blev lättare att räkna sina pengar. Efter ett tag kom en elev på att det försvårade situationer när

han skulle betala tillbaks till banken. Summorna som skulle lämnas tillbaks till banken var relativt små vilket gjorde det svårare att räkna ut hur mycket de skulle få tillbaks.

Under lektionen gick läraren runt mellan de två klassrummen och observerade elevernas aktiviteter och diskussioner, samt hjälpte till om det behövdes.

### **4.3.3 Avslutning av lektionen**

**14:45-14:50**

Anna ber eleverna att plocka ihop, vilket är gjort på några minuter. Läraren ropar in eleverna i rum 1, där de säger hej då och önskar varandra en trevlig helg, sedan lämnar eleverna matematikverkstaden.



## 5 Diskussion

### 5.1 Metoddiskussion

När jag bestämde mig för vilken metod jag skulle använda mig av för att besvara min frågeställning, hade jag ingen tanke på att det skulle vara svårt att få tag på respondenter. Jag var i kontakt med tre skolor där alla valde att tacka nej till intervjuerna, innan jag blev tipsad om att ringa ABC-skolan. Anledningen till detta var den hektiska tiden i skolan. 5:orna var nyligen klara med de nationella proven och i samband med detta planerade lärarna inför utvecklingssamtal.

På ABC-skolan blev jag varmt välkomnad men efter att jag och Lena avtalat tid för intervjuerna och observationen, insjuknade hennes son och även hon valde att avböja vår avtalade tid. Denna information fick jag dagen innan jag skulle träffa respondenten, vilket utlöste en stressig period. Som tur var lyckades Lena ordna en annan lärare som skulle kunna hjälpa mig och jag fick besöka skolan 2 dagar efteråt. Tiden för mig och Anna blev knapp då hennes schema var ganska fullt. Tack vare att jag när som helst, efter intervjun kunde kontakta henne för frågor och funderingar lyckades jag trots alla motgångar genomföra min studie. Jag anser nu mitt resultat som fullständigt, gentemot mitt syfte och studiens frågeställning.

Genom intervjun med läraren fick jag höra hennes upplägg och syfte med matematikverkstaden. Att intervjua eleverna gav svar på om läraren når fram med sin undervisning till eleverna. Lektionsobservationen visade sedan om läraren följde det tillvägagångssätt hon uppgav i intervjun. Jag tror inte resultatet hade påverkats på något sätt om jag hade valt att intervjua flera lärare på ABC-skolan, då dessa arbetar på ett likartat sätt. För att få fram ett bredare resultat skulle jag däremot kunna intervjua fler lärare, inom olika skolor. Detta hade kunna gett mig en bredare inblick i matematikverkstaden och jag kunde fått fler alternativ om hur man kan arbeta inom denna.

Nackdelar som beskrivs kring en gruppintervju är att de språksamma elevernas åsikter är de som hörs tydligast<sup>64</sup>. Detta var något jag uppmärksammade kring intervjun med eleverna och försökte därför styra intervjun mer med handuppräkning där jag först släppte in de blyga eleverna, vilket Trost rekommenderar<sup>65</sup>. Elevernas svar kan även påverkas av de andra i gruppen därför hade det varit intressant att se om elevernas svar skulle sett likadana ut om intervjun skedde enskilt. Fördelarna med att genomföra en intervju i grupp är att elevernas

diskussioner leder till en vidareutveckling kring elevernas erfarenheter<sup>66</sup>. Vilket jag också märkte då en elevs kommentarer delades eller motsattes av de andra.

Både gruppintervjun och intervjun med läraren skedde med enkla och direkt frågor. Jag som intervjuare undvek att ställa varför-frågor och påstående-frågor. Istället valde jag att be respondenterna vidareutveckla sina svar, vilket också minskar risken för att jag ska göra egna tolkningar.<sup>67</sup>

## **5.2 Resultatdiskussion**

Genom mitt arbete har jag fått stor insikt om hur forskare genom studier kommit fram till hur undervisningen i matematikverkstaden bör se ut för att främja elevernas inläring. Intervjun med pedagogen var väldigt lärorik för att få inblick i hur hon tänker kring planeringen av matematikverkstaden. Att sedan höra elevernas syn på matematikämnet var ytterst intressant, då det är för dem vi undervisar och deras tankar och åsikter vi ska planera undervisningen utefter. Deras slutsatser kommer jag ha stor nytta av under min kommande undervisning. Lektionsobservationen gav mig en uppfattning om hur man som lärare kan undervisa, bemöta och stimulera eleverna i undervisningen som matematikverkstaden kan erbjuda.

### **5.2.1 Elevernas syn på matematikverkstaden**

Eleverna beskriver ett konkret material som något de kan se och ta på. De tycker att materialet i matematikverkstaden underlättar för deras inläring eftersom de inte tänker på att de lär sig. Detta upplever eleverna som väldigt positivt och de ser alltid undervisningen i matematikverkstaden som rolig. Elevernas kommentarer kring matematikverkstaden visar att Anna lyckats att få den aha-upplevelse och lustfyllda undervisning, som hon i intervjun beskriver att hon eftersträvar.

### **5.2.2 Matematikverkstadens samverkan med läroboken och kursplan**

Anna planerar lektionerna i matematikverkstaden utifrån vad eleverna arbetar med i klassrummet och läroböckerna. Detta är till stor fördel för att avhålla sig från den stora avgränsningen mellan matematiken i klassrummet och matematikverkstaden, som skolverket skriver är viktigt<sup>68</sup>.

Anna anser att läroböckerna är utformade efter läroplanen och att hon i matematikverkstaden inte behöver göra några nya övergångar däremellan.

### **5.2.3 Lektionen i matematikverkstaden**

Lektionerna i matematikverkstaden ska inledas på ett lustfyllt sätt som väcker elevernas nyfikenhet<sup>69</sup>, detta var inget som jag uppfattade att läraren la någon större vikt på. Anna tillägger dock i intervjun att det är viktigt att läraren kan förklara hur och varför materialet i

matematikverkstaden ska användas. Detta var heller inte något jag kunde se under min lektionsobservation. Detta skriver både LPO 94<sup>70</sup> och skolverket<sup>71</sup> är väldigt viktig för att göra eleverna medvetna om vad aktiviteten går ut på och vad som förväntas av dem. Jag tror att detta kan vara en bidragande orsak till att eleverna inte ser vad de lär sig i matematikverkstaden, som de beskriver i intervjun. Detta förstärks även genom att skolverket skriver att eleverna blir mer medvetna om sin kunskapsutveckling genom att delvis få reda på syftet med uppgifterna innan de börjar arbeta med dem<sup>72</sup>.

I litteraturen nämns diskussioner kring aktiviteterna i matematikverkstaden som en viktig utgångspunkt<sup>73 74</sup>. Detta nämner även läraren och eleverna som något positivt under intervjuerna. Ändå ställer inte läraren några krav på elevernas diskussioner under lektionen. Eleverna själva beskriver att de inte tänker på vad de gör – ”utan gör det bara”. Anna går runt i klassrummet under lektionen som hon beskriver i intervjun, där hon förklarar vidare att hon lyssnar till elevernas diskussioner. För att utveckla elevernas diskussioner skulle Anna kunna ställa ledande frågor till eleverna, som Rystedt och Trygg<sup>75</sup> skriver om. Då anser jag att eleverna blir mer medvetna om sin inläring samtidigt som de får ett bra underlag att diskutera. Förhoppningsvis leder detta till att elevernas diskussioner kring aktiviteterna inte leder in på annat prat som de i intervjun förklarar att det lätt gör.

Eleverna arbetar utifrån ett undersökande arbetssätt, där Anna introducerar eleverna genom att förklara spelet och det är sedan upp till varje grupp att finna ett bra sätt att lösa uträkningarna på. Tyvärr glömmer Anna syftet med denna undervisningsform då det är under lektionens uppföljning som eleverna går från det konkreta till den abstrakta.<sup>76</sup> Eleverna kan genom detta få svårt att genrealisera tänkandet och använda beräkningen vid ett annat tillfälle, vilket Anna beskriver i intervjun att är en del av lektionens syfte. Även detta ser jag som en bidragande orsak till att eleverna inte ser vad de lärt sig i matematikverkstaden.

Anna förklarar också i intervjun att ett spel egentligen ska spelas tre gånger för att eleverna ska kunna lära sig det och kunna få med sig någon kunskap från det. Att de bara spelar ett spel två gånger för att det inte finns tid, får mig att fundera över vad de egentligen lär sig. Jag kan heller inte låta bli att fundera på vad det är för mening att spela spel om läraren är medveten om detta men ändå inte följer det?

#### **5.2.4 Dokumentation och utvärdering**

Rystedt och Trygg<sup>77</sup> skriver att det är viktigt att lektionen i matematikverkstaden avslutas på rätt sätt, då helst med en gemensam klassdiskussion enligt en internationell studie. Detta var inget som Anna varken nämnde vid intervjun eller som jag kunde observera under lektionen. Detta bidrar till att eleverna går miste om kunskapsvägen från det konkreta till det abstrakta,

vilket Malmer<sup>78</sup> skriver är viktigt för att eleverna ska kunna generalisera sina kunskaper. Även detta skulle kunna tydliggöra aktiviteternas mål för eleverna.

Som det framkom i intervjun dokumenterar inte Anna aktiviteterna i matematikverkstaden. I Lpo 94<sup>79</sup> står det klart och tydligt att alla aktiviteter ska ligga till grund i lärarens bedömning. Dokumentationen kan försvåras för Anna då hon inte planerar lektionerna tillsammans med åk 5 klasslärare. För mig skulle detta vara naturligt då jag anser att det både skulle underlätta planeringen av lektionerna samt bli lättare att följa elevernas kunskapsutveckling. Eleverna får heller inte dokumentera något under lektionerna, vilket Rystedt och Trygg skriver är viktigt för att tydliggöra aktiviteterna i matematikverkstaden för eleverna<sup>80</sup>. Även här ser jag två saker som jag skulle kunna underlätta för eleverna så det blir mer konkret vad de arbetar med i matematikverkstaden och vad de lär sig.

### **5.2.5 Slutsats**

Lärarens brister i undervisningen anser jag beror på att hon saknar erfarenheter och kunskaper inom matematikverkstaden. De kunskaper hon äger har hon fått från de i arbetslaget, vilket inte leder till någon vidareutveckling i elevernas undervisning. Skulden kan inte läggas på den enskilde läraren, utan snarare skolan eller skolverket. Att införa en matematikverkstad på skolan och tro att denna ska höja elevernas lust att lära sig samt kunskapsnivån är inget man kan förvänta sig. När skolverket lämnar ut sina pengar och ber skolorna göra något av dem inom matematikämnet, borde de också se till att utbilda personalen inom det område skolan väljer att lägga pengarna på.

Enligt min litteraturstudie verkar matematikverkstaden ställa många krav på läraren, då det är de som anpassar och stimulerar eleverna i inläringen. Görs inte detta på rätt sätt kan vi genom mitt resultat se att lektionernas syfte inte når fram till eleverna, trots lärarens genomtänka struktur. Meningen med matematikverkstaden försvinner och eleverna ser denna som en rolig grej, som inte ger dem någon större kunskap.

## **5.3 Kommande forskning**

Det skulle vara intressant att följa en lärare under en längre tid inom undervisningen i matematikverkstaden. Hur ser dennas upplägg och planering ut från början? Ändrats något under tidens gång, i så fall varför? Att även studera eleverna under denna tid vore mycket givande. Vad är deras syn på matematiken innan de börjar arbeta i matematikverkstaden? Ändras detta under arbetes gång? En annan möjlighet vore att ta ut ett antal elever i klassen och följa deras kunskapsutveckling under denna tid. Om inte läraren når ut till eleverna, vad är då meningen med undervisningen?

## 6 Referensförteckning

Ardfeldt, A. "Min matematikverkstad", *Nämnan*, nr 1, 1992, s 24-27.

Aspvall, B & Pettersson, E. "Från datorernas värld", *Nämnan*, nr 2, 2007, s 44-48.

Högskolan i Jönköping, *Pedagogen och marxisten Vygotskij - "Återuppväckt stjärna"*, 2009, hämtad 2010-04-13 från <http://www.socialisten.se/content/view/557/53/>

Johansson, B. & Svedner P.O. (2006). *Examensarbetet i lärarutbildningen*. Kunskapsförlaget

Malmer, G (2002:2). *Bra matematik för alla*. Studentlitteratur AB

Mr.Sreedhara Chandra Sekhara Sastry, *Mathematics Laboratory*, hämtad 2010-04-14 från <http://mathslabscs.com/index.html>

NCM, *Matematikverkstad*, hämtad 2010-04-14 från [www.ncm.gu.se](http://www.ncm.gu.se)

Nilsson, G (2005). *Att äga PI: Praxisnära studier av lärarstudenters arbete med geometrilaborationer*. Göteborgs universitet

Rystedt, E & Trygg, L (2005). *Matematikverkstad*. Göteborg universitet NCM

Rystedt, E & Trygg, L (2010). *Laborativ matematikundervisning – vad vet vi?* Göteborg universitet NCM

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

Skolverket (1999). *Det öppna lärorummet*. Skolverket

Trost, J (2005). *Kvalitativa intervjuer*. Studentlitteratur AB

Utbildningsdepartementet (1998). *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshem*. Nordstedts juridik

Öberg, U. "Vad kan eleverna lära i matematikverkstan?", *Nämnan*, nr 3, 1992, s 24-25.



## **Bilaga 2, Brev till föräldrar**

Hej alla föräldrar till elever i åk 5

Mitt namn är Sandra Adolfsson och jag är lärarstudent vid Karlstad universitet. Jag skriver nu mitt examensarbete och har valt att skriva om hur elever och lärare arbetar i en matematikverkstad. Utav denna anledning kontaktar jag nu Er, och hoppas på att få ta del av ert barns erfarenheter kring matematikverkstaden.

Genom samtal med läraren, har vi kommit fram till att jag kommer besöka skolan en dag då eleverna arbetar i matematikverkstaden. Under denna lektion kommer jag bara att observera hur läraren arbetar med eleverna. Efter lektionen har jag som önskemål att intervjua eleverna om hur de upplever arbetet i matematikverkstaden. Intervjun sker i grupp och spelas in med videokamera för att jag sedan ska kunna följa upp eleverna.

Genom hela arbetets gång är det naturligtvis högsta prioritering av anonymitet som gäller. Inget kommer nämnas som kan förknippas med eleven, skolan eller kommunen. Om sådana uppgifter skulle uppkomma under intervjun kommer naturligtvis dessa att förstöras.

Om ni bestämmer er för att ert barn inte ska delta i intervjun, var god kontakta mig eller X snarast.

*Med vänliga hälsningar*

Sandra

Kontaktuppgifter

Sandra Adolfsson

[Sandra\\_adolfsson86@hotmail.com](mailto:Sandra_adolfsson86@hotmail.com)

0730-250 117

## **Bilaga 3**

### Information om läraren

1. Ålder:
2. Utbildning:
3. Yrkeserfarenhet:
  
4. Vad är matematik för dig?
5. Vad är laborativ matematik för dig?
6. Finns den bra/dåligt laborativt material?
7. Hur har du fått din kunskap om matematikverkstaden?
8. Vilken roll anser du att läraren har i matematikverkstaden?

### Huvudfrågor

1. Hur går planeringen till, kring lektionerna i matematikverkstaden?
2. Hur kombinerar/fördelar du undervisningen i klassrummet med arbetet i matematikverkstaden?
3. Hur kopplar du det ni gör i matematikverkstaden, till läroplaner och kursplaner?
4. Hur ser arbetet i matematikverkstaden ut? (Ex. grupparbeten, lärarstyrd undervisning, fri tillgång till material, tidsmässigt)
5. Följer du och eleverna upp arbetet från MV på något sätt?
6. Hur dokumenterar och utvärderar du elevernas aktiviteter i matematikverkstaden?
7. Har elevernas inläring förändrats något sedan ni började arbeta i matematikverkstaden? Om ja, på vilket sätt?
8. Har du uppmärksammat någon elevs arbete i matematikverkstaden, jämfört med matematikverkstaden i klassrummet?
9. Har du märkt om elevernas syn på matematiken har ändrats något sedan ni började jobba i matematikverkstaden?
10. Några bra tips eller råd inför arbetet i matematikverkstaden?
11. Fördelar/nackdelar med att arbeta med laborativt material?
12. Något annat du kan komma på som är bra att vara medveten om inför arbete i matematikverkstaden?



## **Bilaga 4, Intervjufrågor - elever**

### Elever

- Vad tycker ni om ämnet matematik?
- Vad tycker ni om att arbeta i matematikverkstaden?
- Vad gör ni där?
- Hur arbetar ni där?
- Varför arbetar ni där?
- Är det roligast att jobba i matematikverkstaden eller i klassrummet? Varför?
- Vad skiljer undervisningen i matematikverkstaden och klassrummet?
- Vart tycker ni det är lättast att lära sig? Varför?

## **Bilaga 5, Beskrivning av matematikverkstaden**

Matematikverkstadens lokaler var tidigare expedition och bestod av ett stort rum som var indelat i två mindre rum.

### Rum 1:

Rummet var cirka 40 m<sup>2</sup>, i mitten av rummet stod det bord som var delbara vid eventuella grupparbeten. Längst ner i klassrummet fanns en svart krittavla, som mestadels användes av läraren vid genomgångar. Längst väggarna stod det stora hyllor, från tak till golv som innehöll allt från spel och böcker till lådor med laborativt material. Inför den fria undervisningen har lärarna förberett med skyltar över varje hylla, så att eleverna ska hitta lättare. Indelningen såg ut på följande vis:

Taluppfattning

Decimaltal

Procent

Problemlösning

Bråk

En av hyllorna bestod även av en affär. Där hade elever och lärare plockat med sig tomma förpackningar hemifrån, som de sedan prissatt. För att få priserna realistiska hade klassen gjort ett besök hos konsum, där de jämfört och hämtat prisuppgifter. I hyllan stod också en kassaapparat, med tillhörande visakort som eleverna använde sig av vid handlingen.

### Rum 2:

Detta rum ligger mitt emot rum 1 och är cirka 20 m<sup>2</sup>. Rummet är utformat som ovanstående, med ett delbart bor i mitten och materialhyllor utefter väggarna. Detta rum kallas *Enheter* och innehåller allt material som behövs till området, som tillexempel:

Vikt

Geometri

Längd

I rummet finns också ett skåp med allmänna hjälpmedel, som tillexempel:

Linjaler

Gradskivor

Saxar

Klädnypor

Färgat/Rutig/randigt/Vitt-papper

Miniräknare

Limstift

- 
- <sup>1</sup> Skolverket 2003
- <sup>2</sup> Ibid
- <sup>3</sup> Bengt Aspvall & Eva Pettersson 2007
- <sup>4</sup> Skolverket 2003
- <sup>5</sup> Ibid
- <sup>6</sup> Bengt Aspvall & Eva Pettersson 2007
- <sup>7</sup> Skolverket 2003
- <sup>8</sup> Utbildningsdepartementet 1998, s. 1
- <sup>9</sup> Elisabeth Rystedt & Lena trygg 2005
- <sup>10</sup> Mr Sreedhara Chandra Sekhara Sastry
- <sup>11</sup> Elisabeth Rystedt & Lena trygg 2005
- <sup>12</sup> Elisabeth Rystedt & Lena Trygg 2010
- <sup>13</sup> [www.ncm.gu.se](http://www.ncm.gu.se): Matematikverkstad
- <sup>14</sup> Elisabeth Rystedt & Lena Trygg 2005
- <sup>15</sup> Ibid
- <sup>16</sup> Skolverket 2003
- <sup>17</sup> [http://www.socialisten.nu/pol/utb/vygotskij\\_52.shtml](http://www.socialisten.nu/pol/utb/vygotskij_52.shtml)
- <sup>18</sup> Gudrun Malmer 1997
- <sup>19</sup> [www.ncm.gu.se](http://www.ncm.gu.se): Matematikverkstad
- <sup>20</sup> Ibid
- <sup>21</sup> Elisabeth Rystedt & Lena Trygg 2005, s. 5
- <sup>22</sup> Ulla Öberg 1992
- <sup>23</sup> Skolverket 2003
- <sup>24</sup> Elisabeth Rystedt & Lena Trygg 2010
- <sup>25</sup> Skolverket 2003
- <sup>26</sup> Elisabeth Rystedt & Lena Trygg 2010
- <sup>27</sup> Skolverket 2003
- <sup>28</sup> Elisabeth Rystedt & Lena trygg 2005
- <sup>29</sup> Ibid, s. 19
- <sup>30</sup> Ulla Öberg 1992
- <sup>31</sup> Elisabeth Rystedt & Lena trygg 2005
- <sup>32</sup> Ibid
- <sup>33</sup> Elisabeth Rystedt & Lena Trygg 2010

- 
- <sup>34</sup> Utbildningsdepartementet 1998
- <sup>35</sup> Skolverket 2003
- <sup>36</sup> Elisabeth Rystedt & Lena Trygg 2010
- <sup>37</sup> Ibid
- <sup>38</sup> Ulla Öberg 1992
- <sup>39</sup> Skolverket 2003
- <sup>40</sup> Elisabeth Rystedt & Lena Trygg 2010
- <sup>41</sup> Ibid
- <sup>42</sup> Elisabeth Rystedt & Lena Trygg 2005
- <sup>43</sup> Elisabeth Rystedt & Lena Trygg 2010
- <sup>44</sup> Skolverket 2003
- <sup>45</sup> Ibid
- <sup>46</sup> Ibid
- <sup>47</sup> Elisabeth Rystedt & Lena Trygg 2005
- <sup>48</sup> Gudrun Malmer 2002
- <sup>49</sup> Matematikverkstad, [www.ncm.gu.se](http://www.ncm.gu.se)
- <sup>50</sup> Elisabeth Rystedt & Lena Trygg 2010
- <sup>51</sup> Skolverket 2003
- <sup>52</sup> Elisabeth Rystedt & Lena Trygg 2005
- <sup>53</sup> Skolverket 2003
- <sup>54</sup> Elisabeth Rystedt & Lena Trygg 2010
- <sup>55</sup> Ibid
- <sup>56</sup> Elisabeth Rystedt & Lena Trygg 2010, s. 34
- <sup>57</sup> Gudrun Malmer 1997
- <sup>58</sup> Ibid
- <sup>59</sup> NCM 1992
- <sup>60</sup> Elisabeth Rystedt & Lena Trygg 2010
- <sup>61</sup> Jan Trost 2005
- <sup>62</sup> Bo Johansson & Per Olov Svedner 2006
- <sup>63</sup> Jan Trost 2005
- <sup>64</sup> Ibid
- <sup>65</sup> Ibid
- <sup>66</sup> Ibid

---

<sup>67</sup> Ibid

<sup>68</sup> Elisabeth Rystedt & Lena Trygg 2010

<sup>69</sup> Elisabeth Rystedt & Lena Trygg 2005

<sup>70</sup> Utbildningsdepartementet 1998

<sup>71</sup> Skolverket 2003

<sup>72</sup> Skolverket 2003

<sup>73</sup> Elisabeth Rystedt & Lena Trygg 2005

<sup>74</sup> Skolverket 2003

<sup>75</sup> Elisabeth Rystedt & Lena Trygg 2010

<sup>76</sup> Elisabeth Rystedt & Lena Trygg 2005

<sup>77</sup> Ibid

<sup>78</sup> Gudrun Malmer 2002

<sup>79</sup> Utbildningsdepartementet 1998

<sup>80</sup> Elisabeth Rystedt & Lena Trygg 2010

<sup>81</sup> Ibid, s. 71-72