



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Lärares användning av laborativa material inom matematik i skolans yngre åldrar

Victor Lundberg

Självständigt arbete: L3XA1A

Handledare: Thomas Lingefjärd

Examinator: Eva Nyberg

Rapportnummer: VT18-2930-039-L3XA1A

Sammanfattning

Titel: Lärares användning av laborativt material i yngre åldrar

Engelsk titel: Teachers' use of manipulatives in mathematics in the lower grades of elementary school

Författare: Victor Lundberg

Typ av arbete: Examensarbete på avancerad nivå (15 hp)

Handledare: Thomas Lingefjärd

Examinator: Eva Nyberg

Rapportnummer: VT18-2930-039-L3XA1A

Nyckelord: Laborativa material, kompetensutveckling, kommunikation, motivation, abstrakt lärande

Syftet med min studie var att se hur lärare i lågstadiet använder sig av laborativa material i undervisningen och om det finns en tanke bakom detta. Jag undersökte även om de fått möjlighet till kompetensutveckling i användandet av laborativa material. Jag valde att använda mig av en kvalitativ metod i form av fem intervjuer och en observation för att samla in min empiri. Det teoretiska ramverket kopplas till pragmatismen och det sociokulturella lärandeperspektivet. Resultatet visar att de flesta lärarna huvudsakligen använder sig av laborativa material för att stötta elever som inte kan tillgodogöra sig det abstrakta i matematiken omgående. Utöver detta ser lärarna de laborativa materialen som motiverande och ett sätt att genom grupparbeten utveckla deras kommunikativa förmåga inom matematiken. Lärarna i min studie upplevde en brist på kompetensutveckling i hur de skulle använda sig av materialen i undervisningen. De tar även upp några delar de tycker försvårar arbetet med laborativa material såsom brist på tid och att det upplevs som att lektionerna blir stökigare.

Innehållsförteckning

| | |
|--|---|
| 1. Inledning..... | 1 |
| 2. Syfte och Forskningsfrågor..... | 3 |
| 3. Teoretiskt ramverk..... | 4 |
| 3.1 Lärares roll i undervisning med laborativa material..... | 4 |
| 3.2 Kommunikation..... | 5 |
| 3.3 Pragmatism..... | 6 |
| 3.5 Kompetensutveckling..... | 6 |
| 3.6 Vilka hinder finns det..... | 6 |
| 4. Metod..... | 8 |
| 4.1 Metodval..... | 8 |
| 4.2 Urval av respondenter..... | 8 |
| 4.3 Genomförande..... | 8 |

| | |
|---|----|
| 4.4 Deltagande lärare | 9 |
| 4.5 Analys av intervjuer | 10 |
| 4.6 Etiska aspekter..... | 10 |
| 4.7 Tillförlighet med studien | 11 |
| 4.8 Metoddiskussion | 11 |
| 5. Resultat och analys..... | 13 |
| 5.1 Varför laborativa material? | 13 |
| 5.2 Kompetensutveckling | 14 |
| 5.3 Nackdelar..... | 15 |
| 5.4 Olika material | 16 |
| 5.5 Laborativa material utomhus | 17 |
| 5.6 Sammanfattning | 17 |
| 6. Diskussion..... | 18 |
| 6.1 Från konkret material till abstrakt kunskap | 18 |
| 6.2 Kompetensutveckling | 20 |
| 6.3 Varför används inte laborativa material?..... | 20 |
| 6.3 Slutsatser | 21 |
| 6.4 Vidare forskning | 22 |
| Referenslista..... | 23 |
| Bilagor..... | 25 |
| Bilaga 1 | 25 |
| Bilaga 2 | 25 |

1. Inledning

Under lärarutbildningen har jag kommit att alltmer intressera mig för teorier och information om möjligheter med laborativ matematikundervisning. Jag upplever en stor skillnad mot hur jag upplevde att min egen skoltids matematikundervisning gick till. Där användes sällan laborativa material istället var matematikboken det dominerande verktyget i matematikundervisningen. Därför var det intressant att undersöka om laborativa material idag används medvetet av aktiva lärare i deras matematikundervisning och om matematiklyftet har påverkat deras användning av materialet. Även den pilotstudie som jag gjort förstärkte min uppfattning av att laborativa material var något som jag skulle vilja studera, för att se hur lärare använder det i sin undervisning för att stötta elevers lärande i matematik. I pilotstudien undersökte jag ett angränsande område, där jag med hjälp av en intervju undersökte om laborativa material kunde hjälpa elever när de skulle lära sig tiotalsövergångar. Enligt Golafshani (2013) kan användandet av laborativt material i matematikundervisningen göra att lärare blir säkrare och får ett större självförtroende, även när de undervisar i andra moment i matematik som inte inbegriper laborativa material.

Matematik har en historia som spänner över flera tusen år och en mängd olika kulturer har bidragit till att utveckla den (Skolverket, 2011b). Vi kan också se att laborativa material länge har använts inom matematik, exempelvis inom olika räknesystem för att hålla reda på antal (Rystedt & Trygg, 2010). Till exempel använde Mayafolket snäckor, stenar och pinnar eller liknande figurer som bas för deras talsystem.

Idag är inte laborativa material endast de fysiska material som vi kan vrida och vända på utan även digitala material. Jag har dock valt att fokusera på de fysiska laborativa materialen i min studie då det framförallt är dessa som har fångat mitt intresse. Enligt Rystedt och Trygg (2010) kan de fysiska materialen delas upp i två kategorier, vardagliga och pedagogiska. Där fördelarna som förespråkas med de vardagliga är att de kan ge både praktiskt samt vetenskapligt kunnande. Felanvändning minskas också med dessa då även föräldrar känner till och kan använda dessa föremål. Dessa material kan vara till exempel stenar eller kvistar för att kunna utföra upprepade addition. Vanliga exempel på detta i klassrummet är knappor eller plockisar. Medan pedagogiska material har skapats för att specifikt användas inom matematikundervisning och används inte i lika stor utsträckning i elevernas vardag. Exempel på sådana verktyg i klassrummet kan vara en gradskiva. De kan därför anpassas efter specifika matematiska situationer och vara tydligare för elever att det är matematik som är syftet med föremålet och inte lek (Rystedt och Trygg, 2010).

TIMMS (trends in international mathematics and science study) och PISA (programme for international student assessment) syftar till att mäta elevers kunskaper inom olika ämnen över tid. Eftersom testen ser likadana ut i alla länder det genomförs går det även att jämföra resultaten med övriga deltagande länder. De senaste TIMMS och PISA undersökningarna som genomfördes 2015 visade att de svenska eleverna presterar bättre än de gjorde vid den senaste undersökningen TIMMS 2011 och PISA 2012. Vi ligger dock fortfarande under genomsnittet för de deltagande OECD och EU länderna (Skolverket 2016a; Skolverket 2016b). Matematikkunskaperna hos svenska elever verkar enligt dessa undersökningar öka samtidigt som vi fortfarande har ett visst gap att överbrygga för att komma ikapp övriga länder som deltar i undersökningarna. Skolverket beslutade år 2007 med hänsyn till de låga resultaten i TIMMS 2007 att genomföra matematiksatsningen där skolor och kommuner kunde ansöka

om bidrag för att utveckla matematikundervisningen (Skolverket, 2011a). Detta pågick mellan åren 2009 till 2011 och nästan 12 000 lärare deltog. Syftet med denna satsning var att utveckla och förbättra det matematikarbete skolorna själva bedrev. En del i denna satsning var på det laborativa materialet och hur detta kunde utvecklas för att stärka elevers matematikkunskaper. Detta efterföljdes av matematiklyftet som startade år 2012 med en mindre andel skolor för att fram till 2016 erbjudas till alla lärare i Sverige (Skolverket, 2012). Tanken med detta var att skapa en didaktisk fortbildning inom ämnet matematik. Denna utformades i ”moduler” där varje modul utgick från ett visst innehåll i det centrala innehållet för ämnet matematik. Lärarna genomförde sedan dessa moduler i sin egen undervisning för att utveckla sin egen pedagogik (Skolverket, 2012). Deltagande lärare på skolan träffades sedan efter varje modul för att diskutera sina erfarenheter av de aktiviteter som genomförts och vilka lärdomar som kunde dras utifrån dessa. Det har med andra ord skett en stor satsning i den svenska skolan på ämnet matematik. Därför är intressant aspekt att undersöka om lärarna i studien deltagit i någon form av fortbildning samt om det bidragit till ökad kompetens inom deras matematikundervisning. En annan aspekt är huruvida kompetensutvecklingen bidragit till ökad nyfikenhet och användning av laborativa material i undervisningen.

2. Syfte och Forskningsfrågor

Mitt syfte med studien är att se vilken syn lärare har gällande laborativa material och om dessa används på ett genomtänkt sätt i skolan.

De specifika forskningsfrågor jag ämnar försöka besvara är:

- Vilken syn har lärare på laborativa material?
- Upplever lärare att de fått någon kompetensutveckling i användandet av laborativt material?

3. Teoretiskt ramverk

Här kommer jag presentera tidigare forskning som behandlar olika delar av användningen av laborativa material i matematikundervisningen, och lärandeteorier som kan ligga till grund för arbetet med materialet.

3.1 Lärarens roll i undervisning med laborativa material

Ett laborativt material måste introduceras noga med ett tydligt syfte för att det matematiska innehållet med materialet ska komma fram. Golafshani (2013) som genomförde en studie där han följde fyra klasser och deras lärare under en period av 21 veckor skriver att detta är viktigt för att materialet inte i första hand ska ses som en leksak. Löwing (2004) tillägger att det är lärarens uppgift att göra materialet levande. Ett material i sig är inte förmöget att lära ut matematik. Det är läraren som måste se till att materialet leder till ett konkretiserande för eleverna och inte bara förblir ett material utan ett didaktiskt redskap vilket både (Golafshani, 2013; Löwing, 2004; Szendrei, 1996) påpekar. Swan och Marshall (2010) instämmer och beskriver vidare att utan lärarens roll i att skapa diskussion och ett reflekterande klimat kan inte länken mellan det konkreta materialet och det abstrakta lärandet uppstå. Istället kan eleverna missuppfatta de matematiska koncepten. Vidare skriver Löwing (2004) att det konkreta materialet även måste kunna förvandlas till abstrakt kunskap då den senare matematikundervisningen ofta är byggd på detta och kan vara svår att visa med konkreta material. Där får elever istället arbeta med metaforer för att kunna understödja eleverna i matematikens abstrakta delar. Rystedt och Trygg (2010) skriver också att en del elever tycker att materialet gör att de ser mönstret i matematiken snabbare och tydligare med hjälp av laborativt material, men att det därefter går fortare att utgå ifrån symboler. Materialet blir då ett hinder som gör att processen går långsammare efter att eleverna kan se mönstret.

Laborativt material är tudelat och fungerar både för elever som har svårt för matematik men också för de elever som har lätt för de abstrakta begreppen som finns. De elever som har svårt för matematik kan använda materialen för att återskapa tidigare kunskap och bygga en ny grund. Medan de elever som kommit längre i sin matematiska förmåga kan använda materialet för att ytterligare utveckla sin matematiska förmåga (Pham, 2015). I användandet av laborativa material är dock lärarens roll viktig så att de som tänker abstrakt från början frivilligt får använda sig av laborativt material utan att det blir ett tvång (Golafshani, 2013).

Det kan vara så att de laborativa materialen istället förvirrar tankeprocessen och gör matematiken svårare istället för enklare, då det inte kan överföra de kunskaper de lär sig via det laborativa materialet till ett abstrakt tänkande och matematiska strategier (Golafshani, 2013). Rystedt och Trygg (2010) nämner också detta i sin text där elever hade svårt att svara på varför materialet inte fungerade bra, men några hade svarat att det är förvirrande och att det är enklare att räkna i huvudet. Samtidigt kan det laborativa materialet med lärarens hjälp förklara för elever hur matematiken kan användas i livet utanför skolans miljö. Golafshani (2013) nämner ett exempel med procent där en elev undrade vad det betydde att ha 207 procent av något då alla tidigare svar hade rört sig inom ramen för 0-100 procent. Eleven kunde räkna ut svaret men hade inte förmågan att omsätta det till verklig erfarenhet. Med hjälp av laborativt material gick det att visa för eleven att de då har drygt dubbelt så mycket av något (Golafshani, 2013).

3.2 Kommunikation

Matematik innehåller ett mycket specifikt språk som skiljer sig väsentligt från det eleverna använder i sin vardag. Löwing (2004) skriver att en av lärarens svåraste uppgifter är att binda samman dessa två verkligheter, den akademiska och vardagliga. Genom metaforer och konkretisering kan läraren hjälpa elever att förstå det matematiska språket. I kommentarmaterialet för kursplanen i matematik (Skolverket, 2011c) kan vi läsa att elever ska kunna beskriva hur de gått tillväga för att lösa beräkningar med hjälp av olika matematiska uttrycksformer. Genom att som Löwing (2004) skriver sätta normen för vilket språk som används kan läraren tidigt ha en positiv influens i hur matematik kommuniceras både mellan elev till lärare men även i samtalet mellan elev till elev. Detta underlättar för eleverna när kraven på deras förmåga att kunna delta aktivt i matematiska samtal ökar i de senare årskurserna (Skolverket, 2011c).

Begreppen som används i matematiken utgör en central del av matematikämnet. Om inte rätt begrepp används kan detta uppfattas förvirrande och vilseledande för elever. Att därför använda rätt begrepp som kvadrat och triangel istället för "fyrkant" och "trekant" är viktigt så att det inte senare leder till att elever missförstår centrala delar av matematiken (Löwing, 2004).

3.4 Sociokulturellt perspektiv

Det sociokulturella perspektivet fokuserar enligt Löwing (2004) på språket som medierande redskap. Det kan vara siffror, bokstäver eller symboler och det utvecklas ständigt till att bli mer precist (Säljö, 2014). Kommunikation med andra människor är således en viktig del för att vi ska kunna utveckla nya kunskaper och förmedla dessa vidare (Vygotsky, 1978). Men språket är inte det enda medierande redskapet som Vygotsky (1978) skriver, utan även fysiska redskap är en viktig del för att kunna tillägna oss nya kunskaper. Ett exempel på detta kan vara en linjal. Där måste vi förstå siffersystemet och ha ett fysiskt material att fästa symbolerna på för att kunna använda det. Detta ligger mycket nära pragmatismen där teori och praktik hänger samman för att lärandet ska bli så effektivt som möjligt (Dewey, 2004).

När vi lär oss något nytt så beskriver Vygotsky det som att vi approprierar ny kunskap. Det är med detta ord han beskriver hur vi tillägnar oss ny kunskap. De kunskaper vi tillägnar oss kan delas upp i två kategorier, vardagliga och vetenskapliga. Den vardagliga kunskapen får vi naturligt från vår omgivning som att prata och använda vanliga redskap. Vetenskapliga begrepp är det dock inte säkert att vi stöter på i vardagen så därför är skolan den plats där vi ska få möjlighet att appropriera denna kunskap. Matematiken är fylld av sådana begrepp som vinklar eller Pythagoras sats inom geometrin (Vygotsky, 1978). Dessa begrepp behöver förklaras för att elever ska få möjlighet att förstå dessa och tillägna sig ytterligare kunskap som de inte hade kunnat få i sin vardag. Där blir läraren den viktigaste delen i att förklara dessa begrepp och kunna ta nästa steg i sin utveckling (Vygotsky, 1978).

Den viktigaste delen inom det sociokulturella lärandet enligt Vygotsky var dock det han kallade den proximala utvecklingszonen (Vygotsky, 1978). Eleverna ska hela tiden vara på väg att tillskansa sig nya kunskaper i sitt lärande. För att uppnå detta skapas ett klimat där elever i samtal med varandra får möjlighet att ta lärdom av de som besitter större kunskap än de andra. Detta kan variera beroende på vilket ämne det undervisas i eftersom elever har olika förkunskaper och därför olika förutsättningar i de olika ämnena (Vygotsky, 1978). Lärarens

roll i detta är att stötta upp och vara det medierande redskapet som bidrar med den kunskap som fattas för att eleverna ska kunna ta nästa steg i utvecklingen. Detta är en viktig del för att elever inte ska bli sittande utan någon som kan ta dem vidare i utvecklingen (Vygotsky, 1978).

3.3 Pragmatism

Pragmatismens starkaste förespråkare var John Dewey som har stark koppling till epitetet "*learning by doing*". Detta tar sitt uttryck i när Dewey (2004) skriver att den pedagogiska effekten alltid är närvarande när elever arbetar i nära samband med ett yrke. Vidare skriver Dewey (2004) att detta aldrig kan uppnås med lektioner som bara är baserade på fakta utan det praktiska inslaget. Skolan skulle därför enligt Dewey (2004) få chansen att utvecklas till något som liknade ett minisamhälle för att de skulle befinna sig i en pedagogisk miljö som bidrar till deras lärande. Detta har fungerat i alla tider där barn har hjälpt föräldrar i deras arbete på deras gårdar och därigenom lärt sig hur det fungerar. Dessa kunskaper är dock som Säljö (2014) också skriver inte uppnåeliga utan reflektion och tanke. Däri ligger den blandning mellan teori och praktik som genomsyrar pragmatismen där eleverna praktiskt får arbeta utifrån reflektion och lärande. Läraren bistår med stöttning för att eleven ska kunna utveckla sina erfarenheter. Att sedan knyta ihop de erfarenheter de får i skolan med de erfarenheter de tar med sig från sitt vardagliga liv för att skapa demokratiska medborgare som kan ta aktiva beslut blir skolans huvudsakliga uppgift (Säljö, 2014).

Med detta som bakgrund kan vi se att den laborativa matematiken har mycket att hämta från pragmatismen och Deweys idéer om att koppla skolan och vardagen närmre varandra (Dewey, 2004). I kunskapskraven för matematik i årskurs 1-3 står det bland annat att elever ska kunna beskriva egenskaper hos objekt, kunna konstruera enkla geometriska objekt och använda vanliga måttenheter för att mäta längd, massor och tid (Skolverket, 2011b). Använder lärare då de tidigare nämnda vardagliga föremålen tillsammans med en fungerande reflektion till varför de används som de gör, skapas en naturlig koppling mellan teori och praktik (Dewey, 2004).

3.5 Kompetensutveckling

Swan och Marshall (2010) genomförde en enkätstudie där de fick svar från över 820 lärare i västra Australien. Den visade att få lärare upplevde att de hade fått kompetensutveckling erbjuden från statliga myndigheter. Istället var det privata matematiker och företag som tillverkade matematiskt material som hade erbjudit denna fortbildning. För att kunna utveckla sin kompetens önskar lärare att de kunde få professionell hjälp med att utveckla sin förmåga att använda laborativa material i undervisningen för att utvidga användningsområdet för dessa (Swan & Marshall, 2010). Även Golafshani (2013) skriver att lärare önskar att det från ledningshåll kunde frigöras mer tid så att lärare kunde få mer specifik träning i hur de använder material i olika situationer.

3.6 Vilka hinder finns det

Rystedt och Trygg (2010) nämner att den största orsaken till att laborativa material inte används oftare i matematiken är att materialet helt enkelt inte finns tillgängligt. Även i studien

av Golafshani (2013) visar detta sig vara något lärare säger är ett problem. Då materialet inte finns i klassrummet gör detta att lärare inte är lika motiverade till att använda dessa om det leder till merarbete. Rystedt och Trygg (2010) tar upp att användningen av olika material för olika moment är en viktig del att tänka på. Genom att bara ge eleverna ett material utan att de förstår varför de använder det kan det leda till att de inte förstår hur de ska abstrahera matematiken och kunna använda sina kunskaper inom andra områden. Vidare skriver Rystedt och Trygg (2010) att brist på tid, pengar och att det blir stökigt och högljutt i klassrummet är några av de vanligaste orsakerna till att lärare väljer bort de laborativa materialen i sin undervisning. Också Golafshani (2013) tar upp tid och vidareutvecklar att det är flera olika tidsaspekter som påverkar lärare. Det är både tiden det innebär att lära sig ett nytt material men även planeringen som tar längre tid när dessa ska användas som kan ses som hinder inför lektionen.

4. Metod

Nedan kommer jag presentera de respondenter som deltagit i studien och även hur den gått till och de val jag har gjort för att genomföra den.

4.1 Metodval

För att samla in empiri till en studie kan forskare använda sig av en kvantitativ metod eller en kvalitativ metod (Bryman, 2011). En kvantitativ metod i form av till exempel enkät hade inte tillåtit mig att komma tillräckligt på djupet med min undersökning utan det hade bara vara ytliga svar som hade varit svåra att tolka för mitt syfte. Enklare frågor som hade kunnat besvaras med ja och nej hade inte erbjudit samma möjlighet att få ingående svar från mina respondenter gällande deras bakomliggande tanke med att använda laborativt material i undervisningen. Därför har jag använt mig av en kvalitativ metod där jag dels har använt mig av semistrukturerade intervjuer som gör att forskaren kommer åt respondentens egna åsikter gällande vad hen tycker är relevant för frågan, och lämnar en öppning för att vara flexibel och låta respondentens svar styra intervjun (Bryman, 2011). Genom denna intervjumetod lämnas också möjligheten för följdfrågor om respondenten tar upp något som är intressant för studien som inte finns med i intervjuguiden.

En deltagande observation utförs genom att följa en grupp eller en lärare under en lång tid vilket inte är praktiskt under vårt examensarbete (Bryman, 2011). På grund av den relativt korta tiden har jag därför bara valt att utföra en observation. Den skedde på en skola där jag var välbekant med lärarens arbetssätt sedan innan. Jag intog det Bryman (2011) kallar för dold observatörsroll för eleverna för att skapa ett så naturligt klassrumsklimat som möjligt under min observation.

4.2 Urval av respondenter

Jag har i mina val av respondenter använt mig av ett bekvämlighetsurval där jag har intervjuat lärare i Göteborgsområdet (Bryman, 2011). De arbetar på ett antal olika skolor och jag har kommit i kontakt med dessa under min verksamhetsförlagda utbildning. Eftersom vi har begränsat med tid för att genomföra studien valde jag denna metod för att snabbt kunna börja samla in empiri till min studie. Men jag har även intervjuat två lärare som inte har någon koppling till lärarhögskolan som arbetar i en annan del av Sverige än övriga respondenter för att bidra till variationen hos respondenterna.

Det jag valde var att endast intervjua lärare i årskurserna 1-3 då det är dessa åldrar jag var intresserad av att undersöka och som jag sedan kommer vara verksam lärare i. Det är också vanligare att lärare i dessa åldrar kontinuerligt arbetar med laborativt material i undervisningen (Swan & Marshall, 2010). Jag ville också försöka få med minst en manlig lärare för att få en ytterligare variation bland lärare och se om det var någon skillnad i hur manliga och kvinnliga lärare använder sig av laborativt material.

4.3 Genomförande

Respondenterna i en annan del av Sverige kontaktades genom att jag skickade ett mail till dem där jag kort förklarade att intervjun skulle handla om deras syn på laborativa material i matematik. Detta för att de skulle kunna förbereda sig mentalt och även tänka igenom hur de

ser på olika aspekter av laborativa material, samt ifall de var intresserade av att delta i denna studie. De lärare som bodde i Göteborgsområdet kontaktades dels genom mail men några kontaktades även via personlig kontakt, de fick samma information som övriga inför intervjun. Ingen av respondenterna fick dock ta del av frågorna då jag inte ville att de skulle ha färdiga svar.

Innan jag träffade mina respondenter utformade jag en intervjuguide bestående av ett antal frågor (Bil, 1). Intervjuguiden grundade sig i de frågor jag tidigare använt i min pilotstudie. Den hade dock ett smalare fokus vilket beskrevs tidigare i texten och frågorna i denna studie var lite mer generella då denna studie hade ett bredare fokus. Intervjuguiden konstruerade jag delvis efter ett schema som Putwain (2011) beskriver. Där inleds intervjun med ett antal "uppvärmningsfrågor" för att skapa ett avslappnat samtalsklimat. Därefter kommer de frågor som forskaren är intresserad av innan den avslutas med några mer avslappnade frågor.

När vi avtalat tid så träffades vi och genomförde intervjun i lärarnas klassrum då detta var en miljö där jag tänkte att de skulle känna sig bekväma med situationen. Innan intervjun började frågade jag alla om jag fick tillåtelse att spela in vårt samtal med min mobiltelefon för att sedan lättare kunna transkribera vår intervju. Under intervjun satt vi runt ett litet bord och jag placerade min mobiltelefon mitt i mellan oss. Intervjun fortlöpte sedan baserad på min intervjuguide men frågorna var öppna där respondenten hade möjlighet att själv föra samtalet i den riktning hen ansåg vara viktigt. Vissa frågor avklarades under tiden respondenten svarade på en annan varvid jag helt enkelt strök denna från min intervjuguide under det enskilda samtalet. Frågorna följde därmed inte den ordning som jag hade i min intervjuguide utan klarades av allt eftersom samtalet pågick. Efter avslutat samtal tackade jag samtliga personer för deras medverkan. De påmindes även om att de när som helst hade möjlighet att kontakta mig om de inte längre ville delta i studien.

Observationen genomfördes jag inför en av intervjuerna och lektionen skedde i halvklass. Lektionen började med en genomgång där jag satte mig på en diskret plats i klassrummet där jag kunde föra enkla anteckningar om vad läraren gjorde och sade. Därefter gick jag runt i klassrummet som observatör. Eftersom jag var ett välbekant ansikte för eleverna skedde få eller inga kommentarer om vad jag observerade då min närvaro kändes naturlig för dem. Anteckningarna från observationen användes sedan som underlag utöver frågorna i intervjuguiden i den efterföljande intervjun.

Den insamlade empirin från intervjuer och observationen transkriberades sedan ordagrant för att sedan översättas till en mer läsbar version när jag letade efter gemensamma teman i de olika intervjuerna. Från observationen tog jag förutom mina anteckningar även hänsyn till mina egna upplevelser av det som skedde i klassrummet när jag analyserade och letade teman i den. Dessa teman ligger sedan till grund för min resultatdel där jag noggrannare kommer att analysera respondenternas svar.

4.4 Deltagande lärare

- L1 är 42 år och har arbetat som lärare i 10 år. Är behörig lärare för F-6 i svenska, engelska och f-3 i matte och so. Arbetar just nu i årskurs 1 på en skola i Mellansverige.

- L2 är 63 år och har arbetat som lärare i 40 år. Är behörig lärare i matte, svenska, engelska, so och no upp till årskurs 6 och historia, religion till årskurs 9. Arbetar just nu i en årskurs 3-4 på en skola i Mellansverige.
- L3 är 44 år och har arbetat som lärare i 22 år. Är behörig i alla ämnen i årskurs 1-3 förutom idrott. Behörig i matematik, engelska, no och teknik till årskurs 7. Arbetar just nu i en årskurs 2-3 på en skola i Göteborgsområdet. Hos denna lärare utförde jag även min observation
- L4 är 65 år och har arbetat som lärare i 45 år. Är behörig i alla ämnen utom musik till årskurs 6 och idrott till årskurs 9. Arbetar just nu som speciallärare på en skola i Göteborgsområdet.
- L5 är 43 år och har arbetat som lärare i 15 år. Är behörig i alla ämnen i årskurs 1-3 förutom bild, musik och slöjd, behörig i svenska, matematik till årskurs 7. Arbetar just nu i en årskurs 2 på en skola i Göteborgsområdet.

4.5 Analys av intervjuer

Jag valde att använda mig av en tematisk analys när jag skulle analysera mina intervjuer och därigenom försöka besvara mina forskningsfrågor som jag hade. Bryman (2011) skriver att tematisk analys är ett vanligt sätt att hantera kvalitativ data. En strategi för att hantera denna data är *framework* där forskaren använder sig av något som liknar en matris som metod för att skapa olika huvudteman och underteman (Bryman, 2011). De teman jag har valt är punkter som återkommer ofta i respondenternas svar och som sedan har analyserats i fyra steg

1. Först läste jag noga igenom de transkriberade intervjuerna för att sätta mig in i de olika texterna. Detta gällde även för mina anteckningar och upplevelser från observationen.
2. Därefter var fokus på hur varje respondent beskrev sitt arbete med laborativa material. Jag granskade även om observationen stämde överens eller visade några skillnader mot detta i den intervjun som detta gällde.
3. Nästa steg var att hitta huvudsakliga områden som lärarna hade gemensamt eller som skiljde deras svar åt utifrån vårt samtal.
4. Dessa områden blev sedermera mina teman som också i vissa fall delades in i olika underteman för att ge en rättvis bild av de olika områdena.

4.6 Etiska aspekter

Vetenskapsrådet (2002) menar att det finns fyra huvudkrav som ska följas vid forskning som denna. Dessa är informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet och nyttjandekravet. Genom att informera mina respondenter om att deltagandet är frivilligt samt att de när som helst kan avböja att vara med uppfyller min forskning de två första punkterna. Genom att anonymisera deltagarna samt deras arbetsplats så att det inte går att spåra vilka det är uppfylls konfidentialitetskravet. Utöver detta kommer även ljudinspelningarna efter avslutad studie att raderas så att de inte går att ta fram dessa vid ett senare tillfälle.

Nyttjandekravet uppfylls då det insamlade materialet endast har använts i min egen studie och forskningssyfte och inte heller förmedlats vidare.

4.7 Tillförlighet med studien

Validitet innebär att forskaren faktiskt undersöker det hen tänkt undersöka. Motsvarar min studie de forskningsfrågor jag ämnar besvara. Reliabiliteten är ett mått som handlar om hur pålitlig studien är och om forskaren har använt rätt instrument för att nå sitt syfte (Bryman, 2011). I detta fall min intervjuguide och transkribering samt behandling av mina data. Genom att transkribera respondenternas svar ord för ord ökar pålitligheten i mina slutsatser då deras svar inte har ändrats av mig som forskare. För att ytterligare stärka pålitligheten hade transkriberingen kunnat skickas tillbaka till respondenterna så att dessa kunde godkänna att det transkriberats korrekt. Återigen på grund av den relativt korta tiden för studien valde jag att inte göra detta för att kunna börja analysera mitt resultat.

Då intervjun delvis är baserad på en intervjuguide kan vissa delar av studien replikeras, det går dock sällan eller aldrig att återskapa en social miljö vilket inte heller är tanken med en kvalitativ studie. Dock har inte frågorna ställts i den ordning som framgår i intervjuguiden utan har uppkommit allt eftersom intervju har fortlöpt vilket är en försvårande omständighet vid ett replikerande av studien. Det har även ställts följdfrågor som kan variera både från person till person och mellan olika intervjuer.

4.8 Metoddiskussion

Jag har genomfört en kvalitativ studie mestadels bestående av semistrukturerade intervjuer, med relativt få respondenter så det går inte att göra några generella tolkningar utifrån svaren. För att uppnå detta skulle antalet respondenter ha behövt varit större. För att öka validiteten i min studie ville jag inkludera lärare från olika geografiska områden Sverige. Även könsmässigt hade jag önskat en större spridning men på grund av den relativt korta tiden gjorde jag ett bekvämlighetsurval där majoriteten av respondenterna var kvinnor.

Genom semistrukturerade intervjuer kunde jag nå det resultat jag var ute efter. Det gjorde att respondenterna fick utrymme att förklara hur de såg på laborativa material. Jag valde att bara genomföra en observation kopplat till mina intervjuer med hänsyn till den korta tiden studien avser. För att ytterligare öka validiteten hade det optimala varit att genomföra en sådan observation i samband med alla intervjuer. Detta skulle öka validiteten ytterligare och även förse mig med ytterligare underlag inför intervjuerna. Observationer skulle bidra med en helhetsbild om hur lärarna arbetar och inte bara deras tankar kring hur de arbetar med laborativa material.

Saker som kan ha påverkat resultatet är min ovana av att genomföra intervjuer av detta slag. Även att formulera en intervjuguide med frågor som inte var ledande för respondenterna var en ny utmaning. I transkriberingen av den första intervjun upptäckte jag att jag använde många småord under tiden respondenten talade. Dessa ord kan uppfattas som värderande och påverka respondenternas svar. Detta förbättrade jag dock till senare intervjuer som därigenom upplevdes bättre från min sida. Jag upplever dock att jag generellt sett inte påverkade mina respondenter i den utsträckningen att det påverkade resultatet i studien. I de senare intervjuerna lät jag även rummet vara tyst i några sekunder innan jag ställde nästa fråga, detta

ledde också till det jag upplevde som mer uttömmande svar. De fick då tid att tänka och i vissa fall tillföra ytterligare information till deras svar. Den sociala omgivningen kan påverka denna typ av studier och är svåra om inte omöjliga att återskapa. Genom intervjuguiden kan man återskapa delar av studien men inte den sociala miljön jag observerade i. Även respondenterna är olika vilket bidrar till att alla lägger fokus på olika frågor. Dagsform kan också påverka resultatet vid ett upprepat tillfälle, där exempelvis en dag som varit stressig kan leda till kortare och inte lika uttömmande svar.

Då det bara är en intervju som också är kopplad till en observation har jag mer empiri från lärare 3 än de övriga respondenterna, detta kan också ha påverkat intervjun kopplad till denna respondent. Jag hade mer bakgrundsinformation innan jag började intervjun tack vare observationen, detta gjorde att jag kunde ställa följdfrågor som var direkt kopplade till observationen. En fördel med detta var att jag kunde ställa frågor direkt kopplat till hennes agerande och hur hon tänkte i specifika situationer. Det gör dock att det kan bli svårare att förhålla sig neutral i frågorna då man kan ställa hens agerande mot hens syn på laborativt material. Sammantaget tycker jag dock att observationen gav mig mycket och att jag ändå kunde hålla mina egna åsikter neutrala under efterföljande intervju. Observationen tycker jag också stärker validiteten då jag inte bara har hens svar att gå på utan också hens faktiska agerande. För att stärka validiteten även i de andra intervjuerna hade det varit önskvärt att jag även där hade haft tid för observation.

5. Resultat och analys

Resultat kan presenteras mer eller mindre ograverat, analyserat genom forskarens glasögon eller diskuteras i ljuset från det teoretiska ramverket. Nedan kommer jag presentera resultatet av de intervjuer jag har genomfört samt min observation som har analyserats och förklaras i metoddelen (4.5). Detta gjorde jag eftersom det i min analys har utkristalliserat sig olika teman som de flesta respondenterna har upplevt som viktiga delar till varför de använder sig av laborativa material. Det har också framkommit aspekter som kan leda till att de inte väljer att använda sig av laborativa material. Lärarna visar sig också ha en liknande bild av hur samarbetet i skolan ser ut gällande dessa materials användning.

5.1 Varför laborativa material?

5.1.1 Olika sinnen

Alla lärare som har intervjuats tog upp olika sinnen som en stor orsak till att de använde sig av laborativa material i sin undervisning. Att kunna känna och vrida på materialet är en av aspekterna som lärare tar upp som orsak när de väljer att använda sig av laborativa material vilket lärare 4 också uttrycker ”De måste få anser jag lov att laborera med och känna på alla de här grejorna”. En annan respondent beskriver en geometriuppgift med diameter och två radier i en cirkel som skulle vridas till ett visst mönster (Bil, 2) där eleven trots många försök inte kunde komma fram till rätt svar. Läraren klippte då ut cirkeln ur boken så att eleven istället fick känna och vrida den fysiskt ”då såg hen mycket chockad genast hur det skulle vara” (Lärare 2). Genom att knyta an till ett vardagligt bekymmer som klockan som faktiskt går att ta i och vrida visarna manuellt kunde lärare 2 få eleven att se hur uppgiften skulle lösas och därigenom knyta an praktiska erfarenheter till en teoretisk grund att fortsätta bygga kunskap. Lärarens roll här var alltså att med sin kunskap i hur klockan kan användas hjälpa eleven vidare. Genom detta kan eleven fortsätta vara i den proximala utvecklingszonen så att en appropiering av den befintliga kunskapen kan uppstå och fortsätta mot nästa mål.

5.1.2 Kommunikation

Under min observation av lektionen lärare 3 höll i använde hen sig av ett spel med tärningar där utformningen var att de fick gå lika många steg som det antal som visades på tärningarna. Eleverna fick med hjälp av ett enkelt vardagligt material laborera med matematiska samband och komma fram till ett svar. Här fick de också använda sin kommunikativa förmåga och det skapades ett klimat som bidrog till att alla elever fick diskutera matematik med understöd av läraren när det behövdes. Med tydliga instruktioner från läraren att använda matematiska termer i diskussionerna påmindes eleverna om att använda dessa även om det inte gjordes fullt ut i alla grupper. Kommunikationen mellan eleverna påstår även lärare 5 är en bidragande orsak till att hen använder sig av laborativa material. ”Att låta eleverna diskutera matematik i klassrummet skapar en miljö som gynnar deras matematiska förmåga” (lärare 5). Detta reflekterande är det som leder till att eleverna inte bara diskuterar matematiskt med läraren utan även med varandra och bidrar till att öka den matematiska nivån i klassen.

5.1.3 Från konkret till abstrakt

Lärare 3 säger att hen använder kulramar för att eleverna ska kunna använda kulramen som strategi när de sedan utför beräkningar i huvudet. ”Mitt mål är att eleverna ska kunna se kulramen och flytta kulorna i huvudet utan att den är där fysiskt”. Genom att använda kulramen som medierande redskap får eleverna möjlighet att göra kunskapen abstrakt. Lärare 4 fortsätter med detta resonemang ”man ska gå från det konkreta till det abstrakta... att använda handen och att koppla hand till hjärna”. Målet för båda dessa lärare är att eleverna ska lämna det laborativa materialet när de har automatiserat den kunskap som var avsedd för lärandet och istället kan se det abstrakt.

5.1.5 Introducera ett material

Lärare 3 säger att introduktionen av ett material är det viktigaste momentet när laborativa material ska användas. Detta visar sig också i observationen av hens lektion där hen mycket noga introducerar de matematiska begrepp och strategier som kan användas för att göra tiotalsövergångar i huvudet. Hen är också noggrann med att använda ett korrekt matematiskt språk i form av addition och subtraktion i sin kommunikation med klassen. Genom den tydlighet hen introducerar det vardagliga materialet med lämnas inget utrymme för missförstånd i hur det ska användas i den aktuella uppgiften. Detta visar sig också när en del elever blir klara tidigare då ingen grupp börjar leka med tärningarna utan istället frågar vad de ska göra härnäst.

5.1.5 Motiverande

De fem lärare jag intervjuade tog alla upp att eleverna tyckte det var roligt när de fick använda sig av laborativa material. Detta märktes också när jag observerade en lektion och alla elever uttryckte sig positivt när de fick höra att det inte var en vanlig matematiklektion. Även lärare 2 uttrycker att eleverna tycker det är roligt när de väl får använda sig av materialet. ”Problemlösning med hjälp av olika material på fredag förmiddag, det tycker de är veckans roligaste timme”. Lärare 2 tillägger även att kreativiteten hos eleverna under dessa moment är roligt att se och många olika förslag och lösningar på uppgifterna kan presenteras. Samtidigt lär de känna de olika begreppen inom matematiken på ett för dem roligt sätt.

5.2 Kompetensutveckling

Fyra av fem lärare har fått någon form av fortbildning inom matematik och dessa har även genomgått matematiklyftet. Den lärare som inte hade gjort matematiklyftet och inte heller fått någon övrig fortbildning specifikt inom matematik läste in sin behörighet i matematik under perioden matematiklyftet pågick på skolan. Ingen säger dock att matematiklyftet lyfte det laborativa materialet på något sätt ” jag kommer faktiskt inte ihåg om det var med något laborativt material i mattlyftet” (lärare 3). Även lärare 4 delar denna bild ”inte just de laborativa materialen togs upp” Lärare 3 berättar dock att hen deltagit i ett projekt där hen fått mycket inspiration kring hur kulramar kan användas i undervisningen och olika metoder för att visualisera denna för sig själv. Utöver detta är det ingen lärare som fått någon fortbildning i hur de ska arbeta med laborativa material i matematiken.

Alla lärare tyckte dock att det var viktigt att kunna få fortbildning i att använda sig av laborativa material då de ser det som en viktig del i undervisningen. ”Ja det tycker jag är jätteviktigt” (lärare 2). Lärare 5 säger att hen gärna skulle gå en sådan kurs ”jag skulle dock

önska att något sådant erbjöds” det verkar hos mina respondenter finnas en önskan att fortbildning inom laborativa material blir mer uppmärksammat.

5.2.1 Lärarsamverkan

Ingen av lärarna jag intervjuade upplevde att det på deras skolor fanns något etablerat samarbete i hur laborativa material användes. Lärare 5 upplevde dock att det diskuterades mer matematik inom lärarlaget efter att mattelyftet genomförts. Dock lyftes inte den laborativa delen i dessa samtal eller hur dessa skulle kunna utvecklas. “Det blev mycket mer prat om matematik och mycket givande och tagande lärare emellan” (lärare 5). Det fanns dock en önskan om att ett sådant samarbete skulle finnas på skolorna hos de lärare jag intervjuade “nej men skulle gärna önska att det var så” (Lärare 4). Det finns också en önskan om progression i användandet av laborativa material från att eleverna börjar i skolverksamheten “önskar att det fanns en röd tråd som vi kunde följa från förskoleklassen och vidare” (lärare 3). Lärarna jag har intervjuat efterfrågar alltså ett samarbete i skolan där de som lärare kan utveckla de laborativa inslagen i matematiken tillsammans, och därmed kunna spinna vidare på det arbete läraren i de föregående årskurserna gjort för att kunna bidra till att öka elevers matematiska kunnande.

En lärare sa ”nej men vi brukar låna material kollegor emellan” (lärare 1) detta är ett missat tillfälle där ett samarbete kring det laborativa materialet skulle kunna uppstå. Orsaken till detta kan bero på en ovana att diskutera hur laborativa material kan användas i olika undervisningssituationer. Vilket även lärare 1 bekräftar “det har nog aldrig skett men det finns ju många grupper på till exempel Facebook där det kan finnas tips att läsa”. Istället för att diskutera hur kollegor kan använda olika material på skolan sinsemellan väljer hen den tryckta texten som finns att läsa i diverse forum online. Den kommunikation som lärare vill uppmuntra elever att bidra med verkar även ha svårt att existera mellan kollegor. Det kan hänga ihop med att bristen på kompetensutveckling visar sig även i hur de ser på materialen och användningsområdena för dessa.

5.3 Nackdelar

5.3.1 Val av material

På frågan om det fanns några negativa aspekter av att arbeta med laborativa material svarade fyra av fem lärare direkt att det fanns det, men en respondent fick fundera länge för att hitta några negativa sidor av att använda sådana material. “Nej jag ser ju inga nackdelar... det är inte så att de ska arbeta med pengar bara för att det ska vara” (lärare 4). Att materialet behöver ha ett syfte är något som även lärare 3 tog upp “materialet måste ha ett syfte annars slutar det med att det är söndertuggade makaroner i klassrummet”. Här spelar val av material in och vad läraren använder det till för att skapa ett pedagogiskt klimat där syftet med materialet är tydligt från början. Även lärare 1 är inne på ett liknande spår “elever som har svårt att koncentrera sig och kan fokusera mer på materialet än vad det ska användas till”. Fokus är liknande men att en del barns koncentration kan försämrats av att ha ett material som kan fungera som leksak och då tävlar om uppmärksamheten med matematiken.

5.3.2 Brist på tid

TVå av lärarna tar upp tidsbrist som anledning till att de inte alltid använder laborativa material så ofta som de skulle önska ”materialet ska plockas fram, sen kanske det saknas något som jag måste leta fram” (lärare 5). Tiden som det går åt att plocka fram och ställa undan samt förklara hur materialet ska användas känner de att de hellre lägger på en genomgång i ett specifikt område. Lärare 4 har dock en annan syn på hur denna upplevda tidsbrist skulle kunna undvikas. ”Jag skulle ju gärna vilja se att läraren i varje klassrum hade material så att eleven kan hämta själv eller med lärarstöd hämta det materialet som hjälper dem snabbast framåt till att förstå”. Ett material som finns i klassrummet hela tiden behöver inte heller förklaras av läraren då andra elever troligen också har kunskap i hur det kan användas. Detta gör att elever kan hjälpa varandra att utvecklas och fortsätta befinna sig i den proximala utvecklingszonen.

5.3.3 Stökigt och högljutt

Tre Lärare tog också upp att de upplevde att det blev stökigt och mer högljutt i klassen när de hade lektioner som innehöll laborativa material. Detta var något som också gjorde att de inte var helt bekväma med de situationerna som lärare 5 säger ”det kan vara svårt att få tillbaka kontrollen i klassrummet”. Just detta är något som lärarna i min studie var oroliga för då det efter avslutat moment är svårt att gå vidare till någon form av reflektion i gruppen. Utan denna reflektion uttrycker lärarna att det är svårt att se till så att alla elever har förstått uppgiften och är klara att gå vidare. Under min observation märktes den högre ljudvolymen under momentet vilket också är naturligt då spelet gick ut på att eleverna skulle kommunicera med varandra under tiden de spelade. Läraren säger också att hen nästan aldrig använder sig av laborativa material i helklass då ljudvolymen då skulle bli ännu högre. Hen säger också att klassrummet då upplevs som för litet.

5.4 Olika material

De vanligaste materialen som mina respondenter hade i sina klassrum var kulramar, pengar och olika instrument för att mäta och väga. Alla hade också ersatt de gamla pengarna med de nya för att återknyta till elevernas vardag och de pengar de använder. ”Så att eleverna känner igen pengarna om de skulle komma en situation där de behöver använda dem” (lärare 5). Inom geometri upplevde lärarna att det fanns många olika material att välja på och att det också var ett område som hade stark positiv inverkan på elevers förståelse. Det var också mycket material som även finns i deras vardag ”idag pratade vi om geometri och då använde vi oss av bollar för att prata om klot till exempel” (lärare 1). Alla lärare tog upp det område de höll på med just nu när de beskrev vilka material de framförallt använde. Detta kan ha influerat deras åsikter och kanske finns det material som de använder oftare men inte var aktuellt just när frågan ställdes.

Enbart lärare 4 tycker att materialet ska finnas tillgängligt för elever att plocka fram utan lärarstöd. TVå av de övriga lärarna säger att de har material i klassrummet men att det endast plockas fram på lärarens uppmaning, ”oftast tar vi ju fram till vissa lektioner och plockar det vi ska använda oss av” (lärare 1). Att begränsa det medierande redskapet, i detta fall laborativa material, kan leda till att elever inte upplever att det är acceptabelt utan istället pinsamt att hämta material senare när de behöver dem. Vilket också lärare 4 tar upp ”om materialet finns tillgängligt i en hylla som alla vet om blir det inte lika pinsamt att gå och hämta det.”

5.5 Laborativa material utomhus

Något jag var nyfiken på att se var hur de upplevde användningen av laborativa material utomhus och ifall de använde sig av naturen eller tog med sig material från klassrummet ut, och om de lärare jag intervjuade hade någon erfarenhet av detta.

5.5.1 Positiva erfarenheter

Lärare 1 som har mest erfarenhet av utomhusmatematik bland mina respondenter har använt sig av vardagliga föremål de hittat i naturen för att prata om begrepp som dubbelt och hälften. Begrepp som dessa går att göra tydliga även med material som finns tillgängliga i skolan men genom att utnyttja miljön runtomkring skapas ett omedvetet lärande hos eleverna menar hen. Att kunna använda sig av utemiljön för att göra jämförelser och knyta an till elevnära situationer är också något lärare två ser som en fördel med att använda naturen till matematik. "Eller att vi mäter avståndet mellan två punkter... för då får de en uppfattning hur långt tjugo meter är". Läraren försöker skapa en koppling mellan det eleverna får lära sig i teorin i klassrummet och hur det kan användas i deras vardag.

5.5.2 Negativa erfarenheter

"Det kan lätt bli stökigt beroende på grupp" (lärare 2). Det här problemet kan också kopplas till lärares syn på användningen av laborativa material även i klassrumsmiljön. Oron för att gruppen ska göra annat och inte fullfölja syftet med lektionen delar även lärare 5 "några elever kan börja leka i en klätterställning eller jaga varandra med pinnar istället". En av lärarna hade ingen erfarenhet av utomhusmatematik och tyckte inte heller att tiden eller resurserna fanns för att det skulle vara möjligt att på ett effektivt sätt genomföra en sådan lektion.

5.6 Sammanfattning

Lärarna i min studie lyfter alltså olika orsaker till varför de använder sig av laborativa material i sin undervisning. Bland annat att elever får använda olika sinnen, öva sig på att samtala med varandra med korrekta matematiska begrepp och som motivation för eleverna. Alla tycker att laborativa material är en viktig del i undervisningen och att de därför gärna skulle vilja få möjlighet till kompetensutveckling inom detta område, men också att samarbetet på arbetsplatsen kan fungera bättre. De som provat att använda sig av matematik utomhus gör detta för att knyta samman klassrummet med elevernas vardag.

De nackdelar som tas upp är att de är rädda att materialet i en del fall främst ses som och behandlas som leksaker och lärandet blir därmed sekundärt. Även brist på tid och en känsla av att förlora kontrollen över elevgruppen är orsaker till att de avstår från att använda sig av laborativa material, samma orsaker nämns när de berättar om nackdelar med matematik utomhus.

6. Diskussion

Utifrån mitt syfte och frågeställning som jag hade när jag började kommer jag här nedan att diskutera det resultat jag fått fram i min empiri. Den är baserad på min analys av studiens empiri som jag har samlat in, kopplat till den tidigare forskning som har skett inom området och det teoretiska ramverket.

6.1 Från konkret material till abstrakt kunskap

De lärare jag har intervjuat ser det konkreta materialet som ett redskap för att ta sig från det konkreta som materialet kan erbjuda, till ett abstrakt tänkande där materialet inte längre är nödvändigt. Detta stämmer överens med det Löwing (2004) skriver om matematikundervisningen där det abstrakta tänkandet är en nödvändig färdighet i det senare skedet av skolan. Även i studien av Swan och Marshall (2010) visar det sig att det laborativa materialet försvinner mer och mer i senare åldrar. Det som en av lärarna i min studie dock tar upp och som är viktigt att komma ihåg är att det alltid finns elever som inte har det lika lätt för matematiken och som kan behöva stöd av det konkreta materialet en längre tid än de övriga i hans klass. Dessa elever är viktiga att förhålla sig till och förse med ytterligare strategier för att klara av att ta steget från materialet till ett abstrakt tänkande. Löwing (2004) tar också upp att metaforer kan vara ett substitut till laborativa material. Det gör dock att de inte får använda sina olika sinnen för att lösa problem vilket kan begränsa elever i sin förståelse. Detta visade sig också i mitt resultat. Alla nämnde fördelen med att kunna använda sig av olika sinnen som en stor anledning att använda sig av laborativa material. Att då plocka bort den egenskapen hos dessa material försämrar potentialen till ett lärande genom dessa. Kopplingen mellan hand och huvud som en av mina respondenter tar upp tror jag är en viktig del i att kunna överföra det konkreta materialet till en abstrakt strategi. Det hänger ihop med det en av respondenterna nämner när hen vill att de ska kunna se kulramen i sitt inre och där kunna flytta kulorna.

Det är dock viktigt att var lyhörd inför olika elever och inte tvinga på dessa material när de har uppnått ett visst mått av förståelse. Då materialet, precis som Rystedt och Trygg (2010) skriver istället upplevs som ett hinder som förlänger tiden för att göra kunskapen abstrakt, vilket gör att matematikprocessen bromsas upp av materialet istället för att tillföra något. Mina respondenter delar denna uppfattning, och en majoritet av dem använder materialet mycket i början av ett nytt område. Sedan plockas det bort allteftersom kunskapen blir tillgänglig som abstrakt tänkande med hjälp av fungerande strategier. Här är det dock viktigt att inte utgå från att alla är färdiga med ett material bara för att en majoritet är det. De elever som behöver fortsatt stöd kan uppleva det som pinsamt att gå och hämta ett material om det inte är väl inarbetat vilket också nämns i mina intervjuer.

Kommunikationen kring de laborativa materialen är en viktig del i användandet av dessa. Det är till exempel viktigt att fortsätta använda rätt begrepp i en mer lekfull miljö (Löwing, 2004). Även Vygotsky (1978) skriver att en viktig del i begreppsutvecklingen är språket och utan ett utvecklande språk som täcker nya begrepp kan vi inte heller förstå dessa. Arbetet med dessa sker ofta i mindre grupper eller par vilket också var fallet i min observation. I denna miljö kan eleverna använda kommunikation som medierande redskap i samtal med varandra (Vygotsky, 1978). Eleverna får möjlighet att befinna sig i den proximala utvecklingszonen och lära av

varandra. Lärarens uppgift i detta är att förbereda eleverna inför senare årskurser där de förväntas delta i matematiska samtal (Skolverket, 2011b). Om eleverna i dessa diskussioner förses med rätt begrepp från läraren får eleverna möjlighet att samtala, argumentera och resonera kring matematik (Skolverket, 2011b). Lärarens roll är alltså en viktig del som förmedlare av kunskap när eleverna inte själva har möjlighet att tillgodose sig själva med den, vilket är fallet med nya matematiska begrepp.

Ett laborativt material kan som Szendrei (1996) skriver inte förmedla ett pedagogiskt innehåll i sig själv utan det är lärarens uppgift att göra materialet till ett verktyg för lärande. Det vill säga att skapa förståelse för hur ett material ska användas i ett pedagogiskt syfte. Denna del i arbetet med att förmedla kunskap genom ett material beskriver även Dewey (2004). När Dewey (2004) skildrar sin syn på lärande tar han upp kopplingen mellan elevers vardag och den pedagogiska miljön i skolan. Om vi kan använda material som finns i elevers vardag som de redan är bekanta med och får dem att reflektera kring hur de kan användas så skapas en brygga till skolans värld. Det är i denna reflektion och klimatet som uppstår tack vare detta som Swan och Marshall (2010) menar att kunskapen vi inhämtar med hjälp av ett material får möjlighet att göras till abstrakt kunskap. Användandet av vardagliga föremål i undervisningen var få bland mina respondenter. Istället förlitade de sig i stor utsträckning till de pedagogiska materialen som finns i skolan. Det område som ändå nämns där läraren utnyttjar materialet och knyter ihop praktik och teori som Dewey (2004) förespråkar, är de tillfällen som innefattar matematik utomhus. Vad detta beror på är svårt att svara på men det kan vara så att miljöombytet bidrar med att de ser på materialet med nya ögon. Genom att använda sig av naturmaterial som eleverna sedan får möjlighet att reflektera över skapas en naturlig väg att binda samman den vardagliga verkligheten (konkret) med den akademiska (abstrakt) som Löwing (2004) påpekar.

Något som ingen av mina respondenter nämner men som jag fann i forskningen var den tudelade användningen av laborativa material. Både starka och svaga elever kan ha stor vinning av att använda sig av olika material. De starkare eleverna kan genom dessa material utveckla sin matematiska förmåga som Pham (2015) skriver. Genom att använda laborativa material i undervisningen kan dessa elever nå en ökad förståelse för hur matematiken kan överföras från den vetenskapliga miljön i klassrummet till deras vardagliga miljö (Golafshani, 2013). Det är dock som tidigare tagits upp viktigt att detta är frivilligt och inte ett tvång. Det är därför viktigt att som lärare inte tvinga dessa elever att använda material, men samtidigt erbjuda det till eleverna som utveckling för dem själva. De svagare eleverna kan hitta tillbaka till en tidigare grund i sin kunskap med hjälp av laborativa material (Pham, 2015). Eleverna kan med dessa bygga upp kunskaper som de tidigare behärskade men som av någon anledning gått förlorade.

En del som både mina respondenter och den forskning jag har läst tar upp är introduktionen av ett nytt material. Här stämmer deras åsikter överens i att materialet måste ha ett tydligt syfte för att det inte bara ska uppfattas som en leksak av eleverna (Golafshani, 2013). Detta verkar framförallt gälla de vardagliga material Rystedt och Trygg (2010) skriver om. Dessa material är ofta mer bekanta för eleven och har därmed större potential att ses som en leksak då den kanske har ett annat syfte i deras vardag. Tärningspelet som jag bevittnade i min observation skulle ha kunnat vara en sådan situation utan den tydliga styrningen från läraren. Det hade snabbt kunnat övergå till bara en lek om inte syftet med materialet vid det specifika tillfället hade framgått tydligt. Tydlighet i vad som förväntas av eleverna i varje givet tillfälle

tror jag är en viktig del som underlättar för elever att förstå vad som förväntas av dem. Det bidrar också till att de lättare kan göra kopplingen mellan materialet och strategierna som ligger till grund för användningen av dessa.

6.2 Kompetensutveckling

De flesta respondenterna i min studie upplevde inte att de fått någon större kompetensutveckling i att använda sig av laborativa material, trots att de alla svarade att de tyckte att detta var en viktig del inom matematiken. Detta stämmer väl överens med den tidigare forskningen på området (Swan & Marshall, 2010; Golafshani, 2013). Lärarnas önsknings stämmer här alltså inte överens med deras verklighet. Vad detta beror på är svårt att svara på men i studien som Golafshani (2013) genomförde ville lärarna att det skulle frigöras mer tid för sådan kompetensutveckling från ledningshåll i form av rektorer och beslutstagare. Detta skulle kunna vara ett sätt att stärka lärare i deras användning av olika material. Genom att behärska flera olika material och kontinuerligt få vidareutbildning i redan bekanta men också nya material kan detta stärka lärares tro på sin egen förmåga. Det kan även spilla över på de andra områdena i matematiken vilket gör att de blir mer självsäkra även där (Golafshani, 2013).

En kompetensutveckling kan dock också ske inom skolan eller lärarlaget om material uppmärksammas. Flera av de lärare jag intervjuade hade genomfört matematiklyftet (Skolverket, 2012) och upplevde det som mycket givande. Som en av mina respondenter kommenterade så ökade det användningen av det matematiska språket hos de deltagande lärarna. Denna kommunikation med tydliga matematiska begrepp som även Löwing (2004) nämner är inte bara viktig när vi talar med elever utan också mellan kollegor för att kunna fortsätta utvecklas som lärare.

Undantaget i min studie var en lärare som genom ett samarbete med Göteborgs universitet fått möjlighet att åka till USA och där fått en möjlighet att genom besök på olika skolor fördjupa sig i användningen av kulramar. Efter att hen fått denna möjlighet tog hen med sig den kunskapen tillbaka till klassrummet där kulramar nu är det prioriterade materialet hen använder sig av. Baserat på detta kan vi se att lärare gärna tar till sig ny kunskap och använder denna kunskap i sina klassrum. Därför är det viktigt att erbjuda olika former av kompetensutveckling i användandet av material för att ytterligare driva på utvecklingen och därigenom kanske stärka våra resultat i mätningar som TIMMS och PISA (Skolverket 2016a; Skolverket, 2016b).

6.3 Varför används inte laborativa material?

De nackdelar Rystedt och Trygg (2010) och Golafshani (2013) tar upp som huvudanledning till att laborativa material inte används i skolan är att materialet inte finns tillgängligt för läraren. Den extra arbetsbelastningen att få fram materialet gör lärare mindre motiverade att använda sig av olika material. Detta tas också upp i skolverket (2011a). Det är därför intressant att ingen av mina respondenter upplever detta som en orsak till att de avstår från att använda laborativa material i sin undervisning. Rystedt och Trygg (2010) beskriver även brist på tid och pengar och att det upplevs som att det blir mer högljutt och att eleverna generellt sett blir stökigare som orsaker till att laborativa material inte används. Dessa är punkter som också

mina respondenter pekar ut som kritiska aspekter i arbetet med laborativa material. Det som skiljer är dock att ingen av dem tog upp bristen på pengar som en orsak till att de inte använde sig av materialen. Istället svarade de att det läromedelskonto de flesta hade oftast kunde tillgodose dem med det material som eventuellt saknades, detta är en viktig förutsättning för att kunna arbeta laborativt. Finns inte förutsättningarna i form av material blir motivationen och viljan att fortsätta med ett laborativt arbetssätt lidande.

De orsaker mina respondenter framförallt belyste var att materialet inte sågs som ett pedagogiskt verktyg av eleverna utan som ett roligt avbrott från den normala undervisningen. Även brist på tid samt att klassrummet upplevdes som stökigt och högljutt lyftes som orsaker. Följden av att lärare avstår från gruppaktiviteter med laborativa material på grund av hög ljudvolym blir att elever inte får en chans att kommunicera med varandra. Detta innebär att samtalet inte får plats i klassrummet och eleverna därmed missar många tillfällen för lärande (Vygotsky, 1978). Att våga ge eleverna plats och utrymme att samtala och samarbeta för att fortsätta sin utveckling i den proximala utvecklingszonen är en viktig del i vår matematikundervisning vilket även Löwing (2004) påpekar, och att använda de laborativa materialen för att uppnå detta är en smidig genväg. Förutsättningen är att eleverna får stöttning från läraren i vilka begrepp de ska använda under samtalen. Den höga ljudvolymen behöver alltså inte vara ett problem utan ska ses som ett redskap för lärande om det sker under rätt förutsättningar. Då elever ska kunna samtala och visa olika tillvägagångssätt med hjälp av exempelvis konkret material är dessa tillfällen viktiga att ta vara på (Skolverket, 2011b).

När de belyste tid som ett hinder var det framförallt tiden som gick åt till att introducera nya material och förklara hur de ska användas inför olika moment som var den utmärkande faktorn. Detta är tid som de upplevde att de hade kunnat lägga på andra moment då det är mycket som ska hinnas med i skolan. Sker det dock ett systematiskt arbete med material där de först introduceras noggrant av läraren under en lektion eller moment för att sedan finns tillgängliga för elever under alla lektioner skulle ett elevcentrerat lärande i klassrummet kunna uppstå. Elever kan då fråga andra elever hur materialet ska användas vilket frigör tid för läraren samtidigt som det utvecklar eleverna i samtalet med varandra (Vygotsky, 1978).

Rystedt och Trygg (2010) tar upp ytterligare en punkt som är viktig att tänka på som gör en del lärare ovilliga att använda laborativa material. Det är om elever kan koppla den kunskap de lär sig via materialet till en abstrakt strategi (Rystedt och Trygg, 2010). Detta var något som några av mina respondenter också nämnde när vi hade diskuterat ett tag. Då alla barn lär sig olika kan de också ha olika svårt att tolka och förstå de strategier som ligger bakom användningen av det laborativa materialet. Detta är en fundamental del i användningen av laborativa material. Om inte eleverna kan se kopplingen mellan materialet och det matematiska konceptet bakom sker inget lärande Detta var framförallt lärare 3 inne på i sin intervju. Det blir då istället två skilda saker där materialet fungerar för sig och det abstrakta tänkandet för sig. Att få eleverna att se matematiken som förekommer i användandet av till exempel kulramar blir väsentligt. Så att det inte bara flyttar kulorna en åt gången men sedan inte kan överföra detta till en matematisk strategi som fungerar även i andra sammanhang.

6.3 Slutsatser

Min första frågeställning var vilken syn lärare har på laborativa material. Det resultat jag kan se utifrån min empiri är att lärarna förutom den motiverande faktorn framförallt ser laborativa

material som stöttning för elever som har svårt att omedelbart se det abstrakta i matematiken. Detta kan ske genom att knyta samman det laborativa materialet med strategier för att kunna abstrahera matematiken. De försöker också använda materialet för att knyta samman elevers vardag med det teoretiska innehållet under matematiklektionerna.

Min andra frågeställning var huruvida lärare upplever att de fått någon kompetensutveckling i hur laborativa material kan användas. Ingen av lärarna upplever att de efter avslutad lärarutbildning fått någon ytterligare fortbildning specifikt i hur laborativa material kan användas. Även om de fått annan kompetensutveckling i ämnet matematik såsom genom matematiklyftet

6.4 Vidare forskning

Då jag bara valde att fokusera på de fysiska materialen skulle det vara intressant att se studier i hur lärare använder sig av digitala varianter av laborativa material, då det idag finns någon form av datorer/läsplattor i nästan alla klassrum. Dessa material kommer troligtvis att användas mer och mer i framtiden och forskningen behöver därför också innefatta dessa varianter på laborativa material.

Denna studie är gjord utifrån lärarens syn på laborativa material men det hade också varit intressant att undersöka hur barn ser på dessa. Tycker de att det är motiverande och kan de se kopplingen mellan materialet och det abstrakta tänkandet kunde vara intressant att undersöka.

Referenslista

Bryman, A (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Malmö: Liber AB.

Dewey, J. (2004). *Individ, skola och samhälle: utbildningsfilosofiska texter*. (4., [utök.] utg.) Stockholm: Natur och kultur.

Golafshani, N. (2013). Teachers' beliefs and teaching mathematics with manipulatives. *Canadian Journal of Education*, 36(3), 137-159.

Löwing, M. (2004). *Matematikundervisningens konkreta gestaltning: en studie av kommunikationen mellan lärare – elev och matematiklektionens didaktiska ramar*, Acta Universitatis Gothoburgensis, Diss. Göteborg: Göteborgs universitet.
https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/16143/3/gupea_2077_16143_3.pdf

Pham, S (2015) *Teachers' Perception on the Use of Math Manipulatives in Elementary Classrooms*. Toronto: Ontario Institute for Studies in Education of the University of Toronto.

Putwain, D, W. (2011). How is examination stress experienced by secondary students preparing for their General Certificate of Secondary Education examinations and how can it be explained?, *International Journal of Qualitative Studies in Education*, 24:6, 717-731, DOI: 10.1080/09518398.2010.529840

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

Skolverket.(2011a). *Laborativ matematik, konkretiserande undervisning och matematikverkstäder: en utvärdering av matematiksatsningen*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket.(2011b). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Reviderad 2017. Stockholm: Skolverket.

Skolverket. (2012). *Delredovisning av matematiklyftet 2012*. Stockholm. Sverige.

Sverige. Skolverket (2011c). *Kommentarmaterial till kursplanen i matematik*. Stockholm: Skolverket.

Sverige. Skolverket. (2016a). PISA 2015: 15-åringars kunskaper i naturvetenskap, läsförståelse och matematik. Stockholm: Skolverket.

Sverige. Skolverket. (2016b). TIMSS 2015: Svenska grundskoleelevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv. Stockholm: Skolverket.

Swan, P. & Marshall, L. (2010). Revisiting mathematics manipulative materials: Paul Swan and Linda Marshall revisit the use of manipulatives. They look at the different types and the ways in which they are used by teachers. (Report). *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(2), 13-19.

Szendrei, J. (1996). Concrete materials in the classroom. I A. J. Bishop (red.) (1996), *International handbook of mathematics education* (s. 411-434). Dordrecht: Kluwer.

Säljö, R. (2014). Den lärande människan – teoretiska traditioner. I U. Lundgren, R. Säljö & C. Liberg (Red.). *Lärande, skola, bildning: grundbok för lärare*. Stockholm: Natur och Kultur.

Vetenskapsrådet (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Stockholm: Vetenskapsrådet.

Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, Mass: Harvard U.P.

Bilagor

Bilaga 1

Intervjuguide

Namn?

Ålder?

Hur många år har du arbetet som lärare?

I vilka ämnen och årskurser är du behörig i?

Vad är din syn på konkret material?

Vid vilka tillfällen använder du som lärare konkret material?

Vilka typer av konkret material finns tillgängligt i klassrummet?

Har du fått någon möjlighet att utveckla din kompetens i att använda konkret material i undervisningen?

Kan konkret material fungera som ett stöd för elever som ett stöd för elever som har det svårt för matematik?

Finns det någon röd tråd i hur konkret material används i undervisningen i skolan/arbetslaget som är gemensamt framtagit?

Finns konkret material alltid tillgängligt eller används det bara vid specifika tillfällen?

Bilaga 2

