



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Lärares uppfattningar av laborativ matematikundervisning

En intervjustudie med fem lärare verksamma i åk1-3

Anna Blomdahl

Självständigt arbete: L3XA1A

Handledare: Ilse Rossi

Examinator: Florenda Gallos Cronberg

Rapportnummer: VT15-2930-L3XA1A-003

Sammanfattning

Lärandet inom laborativ matematikundervisning innebär att man genomgår en process från det konkreta till det abstrakta. Bakgrunden till min studie är att försöka utröna vilka uppfattningar lärare har om laborativ matematik och mitt syfte söker svar på följande frågeställning:

- Vilka uppfattningar finns hos lärare av laborativ matematikundervisning?

Genom en kvalitativ intervjuserie med fem lärare undersöktes deras uppfattningar beträffande laborativ matematik. Resultatet visar att fyra kvalitativt skilda uppfattningar kunde utkristalliseras. Dessa uppfattningar var: *konkret material*, *olika sinnen*, *kommunikation och samarbete* samt *konkretion – abstraktion*. Tillsammans med andra frekventa variabler såsom variation i undervisningen för att öka elevernas nyfikenhet och lust att lära, så kan kvaliteten beträffande matematikundervisningen stärkas. Att använda sig av material och uppgifter, som hör vardagen till samt att försöka röra sig inom ett område, som hör till elevernas egen verklighet, är också variabler som kan ha effekt på undervisningen.

Nyckelord: Laborativ matematik, konkret material, olika sinnen, kommunikation och samarbete, konkretion – abstraktion, lärarens roll.

Innehåll

Inledning.....	1
Bakgrund	2
Laborativ matematik	2
Lärarens roll	4
Läraryrollens betydelse	4
Språkets som används i laborativt arbete	5
Syfte.....	6
Teoretiska aspekter	7
Metod	10
Generella frågeställningar	10
Val av relevanta platser och undersökningsspersoner	11
Respondenter	11
Insamling av data	12
Studiens tillförlitlighet.....	13
Etiska aspekter.....	13
Resultat.....	14
L1	14
L2	15
L3	16
L4	17
L5	18
Analys av utsagorna	19
Konkret material.....	19
Olika sinnen.....	20
Kommunikation och samarbete.....	20
Konkretion – abstraktion.....	21
Kvalitativ rangordning	22
Diskussion och slutsats.....	23
Implikationer	26
Reflektioner om metoden	26
Vidare forskning.....	26
Referenslista	28
Bilaga	30

Inledning

Matematik som skolämne har i alla tider varit ett relativt kontroversiellt ämne i meningen att många elever känt både rädsla och frustation för ämnet. När jag ser tillbaka på min egen skoltid så har undervisningen i matematik baserats i mångt och mycket på att följa läroboken och jobba i stor utsträckning på egen hand. När jag talar med mina studiekamrater, så är det många som redovisar liknande erfarenheter, men många kan också berätta om laborativa inslag i matematikundervisningen, där man fått arbeta med olika sinnen, där exempelvis de taktila förmågorna hamnat i förgrunden.

Den senaste PISA-undersökningen 2012, Programme for International Student Assessment (Skolverket, 2013) och TIMMS-rapporten 2011, Trends in International Mathematics and Science Study (Skolverket, 2012) accentuerar, att ämnet matematik fortfarande är ett problematiskt ämne för många svenska elever. Båda rapporterna pekar på en vikande trend beträffande svenska elevers kunskaper i matematik. Med bakgrund av det som nu nämnts, så kan det kännas naturligt att väcka frågan om man på något sätt kan vända denna nedåtgående spiral och vilka metoder som kan kännas fruktbara för att nå en förbättring. Mellan åren 2009 och 2011 gav exempelvis regeringen Skolverket i uppdrag att stödja och höja kvaliteten i grundskolans matematikundervisning. *Matematiksatsningen* involverade nästan 12 000 lärare och över 200 000 elever (Skolverket, 2011a). Ett pågående projekt är också *matematiklyftet*, som fram till 2016 kommer att ha involverat 37 000 lärare. Projektet är ett kollegialt samarbete mellan lärare, där syftet är att stärka kvaliteten i undervisningen och förbättra elevernas resultat i matematik.

Under min lärarutbildnings sista VFU-period kom jag i kontakt med en klass och en lärare, som i stor utsträckning använde sig av laborativa arbetsätt i matematik. Dessa laborativa arbetsätt fängade inte bara mitt intresse utan även elevernas. Alla såg ut att ha roligt under dessa matematiklektioner, men en fråga som ganska snart dök upp var: var denna laborativa arbetsmetod, där man fick arbeta i grupp, använda många olika sinnen och använda olika plockmaterial, ett sätt som lärarna ansåg fördjupa elevernas matematikkunskaper?

Mitt intresse för den laborativa matematiken fick ytterligare bränsle under den här VFU-perioden och jag har märkt att den laborativa matematiken har blivit ett allt mera naturligt inslag på många skolor.

Enligt Rydstedts & Tryggs forskningsöversikt *Laborativ matematikundervisning – vad vet vi?* (2010) så finns det ett påtagligt engagemang och ökat intresse för att utveckla skolans laborativa matematikundervisning. Dock finns det, när man tar del av forskning kring laborativ matematik, en hel del faktorer att beakta (Rydstedt & Trygg, 2010). Ofta pekar forskningen på hur viktig lärarens roll är, hur viktigt språket och kommunikationen är i klassrummet, att man kan använda det pedagogiska materialet på ett sätt så att man kan förknippa det konkreta med det abstrakta.

Bakgrund

Laborativ matematik

Rydstedt & Trygg (2010) definierar laborativ matematikundervisning som en aktivitet där eleverna är verksamma både mentalt och praktiskt med material i matematiska undersökningar och övningar, som har ett specifikt undervisningssyfte. Vad som är signifikativt med den här typen av undervisning är att eleverna får använda flera av sina sinnen, när de tar sig an olika matematikuppgifter. Man använder ofta olika laborativa material i denna typ av undervisning, som enligt Szendrei (1996) kan delas in i två olika kategorier: *vardagliga föremål*, plockisar såsom knappar, kapsyler, klossar och *pedagogiska material* såsom cuisenairstavar, kuber och plastmynt. Med hjälp av dessa fysiska föremål kan eleverna se, känna, plocka isär, sätta ihop, strukturera och omfördela för att konkretisera så mycket som möjligt (Rydstedt & Trygg, 2010). Enligt Committee of Inquiry into the Teaching of Mathematics in Schools (1982), CITM, får man också beakta, att det finns ytterligare en definition av laborativ matematikundervisning, som inkluderar övningar utan material, men att det är en praktisk situation. Alla barn behöver erfarenhet av praktiskt arbete som är relaterat till vardagslivet. Detta kan innefatta att handla i affär, bygga modeller eller planera skolaktiviteter. Lgr 11 betonar att eleverna ska stimuleras beträffande kreativitet och nyfikenhet. Olika arbetssätt och kunskapsformer ska prövas och självförtroendet stärkas genom att skapa en vilja hos eleverna att lösa matematiska problem och pröva egna tankar och lösningar (Skolverket, 2011b).

I en tidigare litteraturstudie av Elmquist & Blomdahl (2014) valde vi att fördjupa oss i vetenskapligt granskad forskning kring skolans laborativa matematikundervisning. Vi valde då att fokusera på för- och nackdelar beträffande laborativa arbetssätt i

matematikundervisningen. När det gäller laborativ matematik så har det gjorts en hel del kunskapsöversikter och Rydstedt & Trygg (2010) redovisar i sin forskningsöversikt resultatet från en äldre metaanalys (Suydam & Higgins, 1977) och en nyare forskningsöversikt (Goldsby, 2009), som tillsammans täcker det senaste 80 åren. I den första metaanalysen granskas studier genomförda mellan åren 1933-1976 och här redovisar Suydam & Higgins (1977) sina resultat och konstaterar, att det finns två faktorer som utgör grunden för många strategier inom laborativ matematik. Lärandet inom laborativ matematikundervisning innebär att man genomgår en process från det konkreta till det abstrakta. Det laborativa materialet är inte ett måste för alla steg i utvecklingen. När man har nått en abstrakt nivå, så kan man lämna det laborativa materialet och fortsättningsvis använda de symboler, som man nu är införstådd med.

I undersökningen jämförde också Suydam & Higgins (1977) undervisning med och utan laborativa material och kunde då utkristallisera tre stycken resultatgrupper. I en grupp fanns det inte någon större skillnad i resultat beträffande att använda eller inte använda laborativa material. I en annan grupp såg man stora fördelar med att använda material, medan man i en tredje grupp fann, att det var till nackdel att använda material. Ett resultat av undersökningen var att lärarens roll är betydelsefull. En engagerad lärare har större effekt på elevernas lärande än materialet i sig. Sammanfattningsvis kan man konstatera att Suydam & Higgins (1977) påvisar att arbetet med laborativa material mestadels har en positiv effekt på elevers lärande.

En nyare forskningsstudie som gjorts av Goldsby (2009) är också en översikt över den forskning som gjorts på senare tid. I denna forskningsstudie sammanfattar Goldsby (2009) de översikter hon tagit del av på följande sätt: Elever som får arbeta laborativt med konkreta material höjer sina matematiska förmågor, förbättrar sina tankevanor och kan prestera bättre resultat i matematik jämfört med de som inte använder laborativa material. Ett stort ansvar vid laborativ undervisning vilar dock på lärarens axlar. Ju bättre läraren kan hantera och utnyttja materialet, ju bättre resultat för eleverna. Emellertid är det inte alltid självklart att sambandet mellan material och matematiska begrepp blir synligt för eleven. Hur lång tid det laborativa materialet används, är också något som påverkar elevernas resultat samt om eleverna kan ta ansvar för när och hur man använder materialet. Att eleverna får rätt förståelse för hur materialen skall användas beror i hög grad på hur undervisningen är upplagd och är planeringen av en lektion undermålig, så kan detta leda till missuppfattningar beträffande sambandet mellan material och begrepp.

Lärarens roll

Läraryrollens betydelse

I vår tidigare litteraturstudie (Elmqvist & Blomdahl, 2014) insåg vi hur viktig lärarens roll var i laborativa sammanhang. Att arbeta laborativt i matematik kan gynna många elever och väcka deras nyfikenhet och t o m göra det lustbetonat att pröva sina vingar och få angripa problem utifrån ens egna förutsättningar. Det laborativa materialet kan dock inte i sig spela en avgörande roll, utan det är alltid lärarens pedagogiska förmåga som gör materialet meningsfullt (Szendrei, 1996) . Ett stort ansvar vilar sålunda på lärarens axlar och det är lärarens roll som blir avgörande. Läraren måste vara väl införstådd hur det laborativa materialet ska användas. Läraren måste ha ett tydligt formulerat syfte och även planera undervisningen så att eleverna får tillfälle till samtal och även reflektion (Rydstedt & Trygg, 2010).

Löwing (2004) menar att laborativ matematik kan vara ett sätt att åskådliggöra sambandet mellan det konkreta och det abstrakta inom matematik. Det är läraren som dels visar hur matematiken skall konkretiseras via materialet, dels visa vad som skall abstraheras. Här betonar Löwing (2004) att om konkretiseringen inte leder till någon form av abstraktion, så blir inte inläringseffekten den avsedda. Att lärarens roll är väldigt betydelsefull tydliggörs av Löwing (2004), då hon poängterar, att man trots stora insatser inom skolpolitiken, inte tillräckligt har beaktat lärarens perspektiv beträffande att förstå och förklara matematik. Många lärare låter eleverna arbeta på egen hand med en lärobok och att individualisera och anpassa undervisningen efter varje elevs förmåga och behov förekommer alltför sällan. Enligt Löwings forskning (2004) så bygger en framgångsrik inläring på flera viktiga faktorer. Först och främst måste läraren ha goda kunskaper i ämnet och inte vara alltför bunden till ett läromedel. Att vara väl förtrogen med matematikämnets didaktik är av vikt, vilket gör att en konflikt mellan lärarens och lärobokens förklaringar kan undvikas. Löwing (2004) trycker också på hur viktig lärarens förmåga är att tydligt visa syfte och mål med lektionen. Eventuell genomgång bör vara av sådan art att läraren inte behöver upprepa instruktioner om och om igen, utan så mycket tid som möjligt kan ägnas åt inläring. Ytterligare en faktor som Löwing (2004) pekar på är att läraren kan ta hänsyn till elevernas förförståelse och abstraktionsförmåga.

Två andra forskare som i hög grad stödjer tanken att lärarrollen är oerhört viktig i laborativ matematik är Nilsson (2005) och Taflin (2007). I sin avhandling påpekar Nilsson (2005) också att vissa faktorer måste ingå i den laborativa undervisningen för att eleverna skall komma till insikt och förståelse. Det är läraren som skall organisera och leda arbetet, vara tydlig med syftet med elevernas laborationer, bereda väg för att prova olika lösningar och kunna ge utrymme för diskussioner. Även Taflin pekar i sin avhandling (2007) på lärarrollens betydelse. Beträffande problemlösning i laborativ matematik, så betonar Taflin (2007) hur viktigt det är att eleverna får problemet presenterat på ett genomtänkt sätt. Eleverna bör även få ett metakognitivt perspektiv och fråga sig vad man har lärt sig och hur man har lärt sig. På detta sätt så får eleverna ta ett större ansvar beträffande sitt eget lärande. Ett annat påpekande, som Taflin (2007) gör, är att det är viktigt att läraren håller en sammanfattande genomgång i slutet av lektionen för att säkerställa att inga missuppfattningar har skett.

Språkets som används i laborativt arbete

Lärares roll som en central katalysator är väl styrkt i laborativ matematik (Löwing, 2004, Nilsson, 2005, Taflin, 2007). Ytterligare en faktor som i högsta grad är förknippad med lärarrollen är kommunikationen, d v s språket som används i laborativ matematikundervisning. Det är i kommunikationen mellan lärare och elev, som lärarens didaktiska kunskaper i matematik sätts på prov. Vid högre studier, d v s på akademisk nivå, så finns det ett speciellt och samtidigt internationellt gångbart språk, som är synnerligen precist och inte skall lämna utrymme för olika tolkningar (Löwing, 2004). Ett sådant här språk kan naturligtvis inte användas i de lägre åldrarna, utan här måste man utgå från ett mera konkret och vardagligt språk. Dock är det viktigt att man redan på tidigt stadium, hand i hand med metaforer och konkretiseringar av olika slag, utvecklar ett fungerande matematiskt språk, som gör att eleverna senare kan fördjupa sina kunskaper och bygga upp ett kommunikativt medel för problemlösning. Det gäller att systematiskt utveckla elevernas språk, så att de så småningom kan hantera även mera formella begrepp inom matematik. Löwing (2004) hävdar att beträffande ett adekvat språk i svenska klassrum så finns det idag stora brister, som förmodligen bidrar till krisen i dagens matematikundervisning. Ofta så handlar undervisningen i matematik om att befästa centrala begrepp, vilket naturligtvis kan leda till en mängd olika missuppfattningar (Skolverket, 2011a). Löwing (2004) påpekar hur viktigt det är att elevernas uppfattningar alltid överensstämmer med de begrepp som skall uppfattas, annars blir matematiken osammanhängande och det är omöjligt att generalisera. I sin avhandling

(2004), där Löwing har observerat olika lärares matematiklektioner, konstaterar hon att språket är av stor vikt vid genomgång av matematiska begrepp. Några lärare använde ett språk som gjorde att lärare och elever talade förbi varandra. Vissa ordval kan ha olika betydelser och ge utrymme för oklarheter och egna tolkningar. De lärare som på ett konsekvent sätt använde sig utav ett matematiskt språkbruk och samtidigt såg till att eleverna förstått innebörden av nya matematiska begrepp, hade större framgång med sin undervisning, enligt Löwing (2004). Vissa lärare hade ibland ett förenklat språkbruk, för att, som de trodde, hjälpa eleverna. Vid en genomgång i geometri använde exempelvis en lärare ord som ”burkar och grejer” istället för ”geometriska kroppar”, vilket på sikt kanske inte hjälpte eleverna utan snarare fördröjde deras matematiska begreppsutveckling.

En annan företeelse som Löwing tar upp (2004) är att om man analyserar dagens undervisning i grundskolan, så kan ett ord som konkretisering framstå som ett slags honnörsord och samtidigt vara synonymt med sysselsättning. En del lärare hävdar kanske att man tillämpar Deweys idéer ”Learning by doing”, men förbiser att det inte är konkretiseringen eller ”att göra” i sig, som skapar förståelse, utan det är reflektionen efteråt som är avgörande. Enligt Szendrei (1996) så måste det som görs kunna utmynna i någon form av abstraktion, som också kan generaliseras. Som tidigare nämnts, så är det sätt som läraren väljer att konkretisera på, förhoppningsvis en fungerande väg när en matematisk operation skall belysas. Konkretiseringen blir då ett stöd för eleverna, som startar en tankekedja, som läraren vill att eleverna skall uppfatta. Här är det viktigt att det uppstår en koppling mellan konkretisering och reflektion. Utan denna koppling tillskansar sig eleverna ingen kunskap, åtminstone inte på sikt (Löwing, 2006). För att laborativt material ska gynna matematikundervisningen, så är kommunikationen mellan lärare och elev helt avgörande (Löwing, 2004).

Syfte

Med denna studie vill jag fokusera mer på lärarens roll, då forskningen visar så tydligt att läraren har en nyckelroll. Eftersom lärarens roll är så central, när det gäller laborativa arbetssätt i matematik, så vill jag ta reda på mer om vad lärare säger att de gör för att uppnå resultat och uppsatta mål.

Syftet med min studie är att ta reda på lärares uppfattning av laborativ matematik och vilka möjligheter lärare anser att det finns, när man arbetar med laborativa inslag i ämnet matematik. Min huvudfråga är enligt följande:

- Vilka uppfattningar finns hos lärare av laborativ matematikundervisning?

En ytterligare frågeställning är: Hur ser lärare att laborativ matematik kan stärka kvaliteten i undervisningen med detta arbetssätt?

Teoretiska aspekter

Att komma till insikt om hur man lär sig har varit föremål för diskussion och forskning alltsedan antiken. Under de senaste 100 åren är det framförallt fyra ledande traditioner som varit dominerande: behaviorismen, kognitivismen, pragmatismen och det sociokulturella perspektivet (Säljö, 2010). De kanske är i de två sistnämnda traditionerna den laborativa matematiken har sin utgångspunkt. John Dewey (1859-1952) var en av pragmatismens förgrundsfigurer och uttrycket ”learning by doing” förknippas starkt med honom. Han förespråkade en mer praktisk inverkan på utbildningen, där teori, praktik och reflektion flätas samman. Skolarbetet blir mer elevcentrerat och kan på ett bättre sätt anpassas till elever med olika förutsättningar. Enligt Deweys sätt att se på lärande och utbildning, så finns det ett klart samband mellan individ, kultur och samhälle. Hänger de erfarenheter som eleven lär sig i skolan ihop med de erfarenheter hen träffar på i sin vardag? För Dewey var det viktigt att världen i skolan var i samspel med samhället utanför och att man inte enbart mäter elevens förmåga att återge information. All den kunskap och information, som man tar till sig i skolan, måste kunna användas i ett större samhälleligt sammanhang. Lärandets funktion är att eleven skall kunna erövra kunskap, som är nyttig både yrkesmässigt och personligt. En grundtanke skulle, enligt Dewey, vara att eleven fick öva upp sitt kritiska tänkande och utveckla sin förmåga till ett mera problembaserat lärande (Säljö, 2010).

Liknande tankar går att finna i vår aktuella läroplan för grundskolan, förskoleklass och fritidshem (Skolverket, 2011b). Där står det att ett av skolans uppdrag är att i samarbete med hemmen främja elevers allsidiga personliga utveckling, så att de blir kompetenta, kreativa, aktiva och ansvarskännande medborgare. Skolan ska stimulera elevernas kreativitet,

nyfikenhet samt viljan att lösa problem och pröva egna idéer. Skolan ska främja elevernas lärande och överföra grundläggande värden samt träna dem i kritiskt tänkande, så att eleverna förbereds för att leva och verka i samhället. De ska få prova olika uttrycksformer och arbeta såväl självständigt som tillsammans med andra. Eleverna ska ges möjlighet att kunna kommunicera och förklara olika tillvägagångssätt och då använda sig av konkret material, bilder och andra uttrycksformer med viss anpassning till uppgiftens karaktär. Vidare står att språk, lärande och identitetsutveckling är sammankopplade. Eleverna ska få rika möjligheter att samtala, läsa, skriva och kommunicera och på så sätt få tilltro till sin språkliga förmåga (Skolverket, 2011b).

Att tänka och kommunicera med sin omgivning för att främja en lärandeprocess är någonting som företrädarna för det sociokulturella perspektivet betonar (Säljö, 2010). Här är Lev Vygotskij (1896-1934) den stora förgrundsfiguren och han visade i sin forskning att språket har en särställning som medierande redskap, d v s att språket kan förmedla och överföra tankar och symboler via kommunikation med andra. Det är genom samtal med andra människor, som vi kan belysa våra tankar och genom språket kan vi organisera vår omvärld. I det mesta vi gör är språket vårt verktyg och Vygotskij (2001, citerat i Säljö, 2010) refererar till språket som redskapens redskap. Basen i ett sociokulturellt perspektiv är interaktionen mellan människor i grupp. Kunskap och olika fördelar skaffar man bäst genom kommunikation och i samarbete med andra människor.

Vygotskij (2001, citerat i Säljö, 2010) pekar på framförallt två olika utvecklingsnivåer. Dels en biologisk utvecklingsfas, dels en sociokulturell fas, där de kommunikativa och sociala förmågorna hamnar i förgrunden. Den första fasen trycker på de biologiska förutsättningarna samt behovet av kontakt och samspel med andra människor. Vad beträffar den andra fasen så talar Vygotskij (2001, citerat i Säljö, 2010) om ”den närmaste utvecklingszonen”, som betecknar en nivå som ligger något ovanför barnets egen förmåga, men som kan uppnås med hjälp av t.ex. lärare. Här betonas avståndet mellan vad exempelvis en elev kan prestera just nu och vad eleven kan åstadkomma med lärarens eller en mer erfaren elevs vägledning. Honnørsordet, när man talar om det sociokulturella perspektivet, är samspelet mellan tänkandet, språket, kommunikationen samt den sociala och kulturella miljön. Lärandet i sig är inte det mest väsentliga utan vad man lär sig i en kontext och hur man anammar artefakterna och lär sig att använda dem.

När man tar del av forskningen kring det sociokulturella perspektivet så ser man tydliga likheter med de tankar, som ligger till grund för den laborativa matematiken i skolan (Säljö, 2010). Här är det också samspelet, samarbetet, kommunikationen, språket, det laborativa materialet etc. som betonas (Rydstedt & Trygg, 2010). Här kan man tydligt se att det laborativa arbetssättet är en förlängning av det sociokulturella perspektivets grundidéer.

Fenomenografen skulle också kunna ses som en förgrening av det sociokulturella perspektivet. Inom fenomenografen utforskar man människors skilda sätt att erfara olika fenomen i världen, t.ex. hur lärare ser på fenomenet laborativ matematikundervisning. Inom fenomenografisk forskning är det viktigt att konstatera *vad* som erfars och *hur* det erfars. Marton & Booth (2000) relaterar till forskning som har perspektivet att utforska hur lärande erfars genom den lärandes erfarenhet. Här kan man konstatera att människor är olika och deras sätt att angripa uppgifter skiljer sig väsentligt beroende på vilken bakgrund varje individ har, vilket i sin tur även påverkar förmågan att ta till sig kunskap och erfarenhet. Framför allt kan syn och attityd gentemot uppgifter skilja sig en hel del, vilket också påverkar utfall och resultat. Som exempel för att tydliggöra sina tankar om "lärandets erfarenhet" relaterar Marton & Booth (2000) till studier, som gjorts med elever, som fått i uppgift att läsa en text om olika inlärningsformer. Vid intervjuer om vad texten handlade om framkom det, att det fanns kvalitativa olikheter i förståelse av texten, vilket i sin tur pekade på ett samband mellan olika inriktningar till uppgiften att läsa en text. Marton & Booth (2000) kunde fastslå att inriktningen och utfallet av textläsningen ingick i det totala erfandet av textläsningen. Vad som var intressant i denna studie, var att se vilka olika inriktningar eleverna hade till uppgiften. En del var väldigt ytligt inriktade till läs- och inlärningsuppgiften, d v s de betraktade uppgiften som en isolerad företeelse att komma ihåg inför exempelvis stundande prov. Andra behandlade uppgiften från en djupare aspekt och gav texten en verklighetsanknytning, som var användbar i andra sammanhang och inte bara för ett prov. Som en sammanfattning av ovan nämnda studie hävdar Marton & Booth (2000) att relationerna mellan elevernas uppfattning om lärande, deras inriktningar till lärande och förmåga att förstå texten, var något som gällde för alla deltagarna. Ett exempel på verklighetsanknytning inom laborativ matematikundervisning kan vara att använda sig av föremål från elevernas vardag och närmiljö (Rydstedt & Trygg, 2010).

Metod

För att ta reda på lärares uppfattningar, som man gör inom fenomenografin, kan man ställa frågor till lärare om hur de arbetar med laborativ matematikundervisning. Det här arbetet baseras på en kvalitativ undersökning, vilket innebär att jag har genomfört en serie intervjuer med fem olika lärare, som systematiskt arbetar med laborativ matematikundervisning i grundskolans tidigare år. En kvalitativ undersökningsmetod baseras på en strategi där emphasisen ligger på vad som sägs i intervjuerna och att det även finns möjlighet till följdfrågor och fördjupad förståelse (Bryman, 2011). Detta tillvägagångssätt har en induktiv syn på sambandet mellan teori och praktik, där teorin grundas på det praktiska forskningsresultatet (Bryman, 2011). Vinsten med kvalitativa samtalsintervjuer är att det ges utrymme för utförliga och personliga svar av egna upplevelser och erfarenheter samtidigt som fenomen av olika slag kan komma upp till ytan. Varför jag valt att inte använda mig av en kvantitativ undersökningsmetod är att denna metod kräver mångfald beträffande insamling av data och denna deduktiva metod hade inte gynnat min undersökning. Dels är min fokusgrupp alltför liten och dels vill jag lägga tyngdpunkten på hur lärarna tolkar och uppfatta sina upplevelser (Bryman, 2011).

I en kvalitativ undersökning talar man om en process, som i huvudsak genomförs i sex olika steg (Bryman, 2011): Generella frågeställningar, val av relevanta platser och undersökningspersoner, insamling av data, tolkning av data, begreppsligt och teoretiskt arbete, rapport om resultat och slutsatser. De tre första punkterna här kommer jag att ta upp i detta metodavsnitt, medan de tre sistnämnda punkterna kommer att bakas in i diskussions- och slutsatsdelen.

Generella frågeställningar

De intervjuer som genomfördes under min studie baserades på tretton frågor, som alla berörde laborativ matematik i undervisningen. Under min tidigare pilotstudie inför detta arbete undersökte jag vilka möjligheter och hinder som, enligt lärare, finns i samband med laborativ matematikundervisning. Utifrån denna undersökning emanerar mina tretton frågor inför denna studie. Alla intervjuades individuellt och alla fick ta del av samma frågor, som jag själv sammanställt (se bilaga). Allmänt kan man säga att frågorna hade formulerats på ett sådant sätt att svaren skulle kunna ge en relativt god bild, när min fråga i syftedelen skulle besvaras. Någon tidigare forskning med liknande frågor har jag inte funnit och därför tyckte jag att det

kunde vara fruktbart att själv undersöka vilka olika uppfattningar lärare kunde ha av laborativ matematikundervisning. En del frågor betraktades enligt respondenterna som ganska omfattande och krävde ganska uttömmande svar, medan andra frågor avhandlades lite snabbare. En intressant iakttagelse i sammanhanget är att informanterna inte i förväg fick ta del av frågeställningarna. Den enda informationen de hade fått i förväg var att intervjun generellt skulle behandla frågor, som rörde deras laborativa matematikundervisning. Anledningen till detta var att jag ville ha en mera spontan reaktion och reflektion från deras sida och inte ett uttömmande väl förberett svar. Vid varje fråga fick informanten möjlighet att svara helt associationsfritt och det fanns också möjligheter till följdfrågor.

Val av relevanta platser och undersökningspersoner

Min grundidé för denna studie var att få svar på min fråga om vilka uppfattningar lärare har kring laborativ matematik. Ganska snabbt insåg jag att det var den kvalitativa forskningsprocessen, som låg närmast till hands i mitt försök att söka ett svar. En första punkt var att hitta lämpliga respondenter. Från tidigare VFU-perioder så hade jag kommit i kontakt med lärare, som arbetade med laborativ matematik. Jag fick även tips från studiekamrater och efter visst sökande fick jag kontakt med fem lärare från tre olika skolor i Göteborg med omnejd. Anledningen till att jag valde dessa fem lärare var, att dels förstod jag att de var förtrogna med laborativa arbetssätt i matematik och hade relativt stor erfarenhet av detta, dels tyckte jag att fem respondenter var ganska hanterbart med tanke på den tid som var avsatt för detta projekt. Jag kontaktade de fem lärarna via e-post. De fem lärarna intervjuades sedan var och en för sig på sina arbetsplatser. En anledning till att intervjuerna genomfördes på respektive arbetsplats var att jag ville att respondenterna skulle känna sig hemmastadda. Att vara på sin egen arena skulle få dem att känna sig mer avslappnade, informella och spontana. Om man kort ska presentera de fem olika respondenterna så är alla kvinnliga lärare med flera års erfarenhet i yrket. Jag har valt att kalla lärarna för L1, L2, L3, L4 och L5 av anonymitetsskäl och etiskt hänsynstagande.

Respondenter

L1 är kvinna och har en fritidspedagogutbildning i botten. Hon arbetade som fritidspedagog mellan 1989 - 2005 och därefter började hon vikariera som lärare på sin nuvarande arbetsplats, där hon nu är fast anställd. Hon har läst in matematik, svenska, naturorienterande

ämnen/teknik under tiden och är idag behörig i dessa ämnen ända upp till åk 6. L1 har varit klassföreståndare sen 2005 och har idag en klass i åk 3.

L2 är kvinna och utbildad grundskolelärare 1-7 matematik och naturorienterande ämnen. Hon har arbetat som klassföreståndare i 15 år samt som elevassistent i 2 år innan hon blev lärare. Hon är idag klassföreståndare för en klass i åk 3.

L3 är kvinna och har utbildat sig 3,5 år på lärarhögskola. Hennes inriktning var KKS (kultur, kommunikation och samhälle). Hon har arbetat som lärare och klassföreståndare sen januari 2006. Är i nuläget klassföreståndare för en klass i åk 2.

L4 är kvinna och är legitimerad lärare F-6. Hon har matematik, samhällsorienterande ämnen, naturorienterande ämnen och teknik och specialpedagogik i sin lärarutbildning. I skolans värld har hon arbetat i 12 år varav 8 år i förskoleklass och 4 år som klassföreståndare. Nu är hon klassföreståndare för en klass i åk 1.

L5 är kvinna och har utbildat sig till grundskolelärare svenska och samhällsorienterande ämnen 1-7 i 3,5 år. Hon har sedan ytterligare kompletterat med 15p i matematik och 30p i matematik/ teknik. Hon är inne på sitt 20:e år som lärare och är i nuläget mentor för hälften av skolans 46 ettor.

Insamling av data

Vid varje avtalad intervju så fick respondenten ta del av de tretton frågor som jag sammanställt. Respondenten fick inte ta del av alla frågorna på samma gång, utan varje fråga ställdes var för sig, dels muntligt och dels skriftligt, för att de inte skulle tappa den röda tråden när de utvecklade sitt resonemang kring varje fråga. Under min pilotstudie hade jag märkt att flera av lärarna hade lätt för att breda ut sig och för att inte komma allt för långt bort från frågan, så kunde det vara bra att ha frågeställningen på ett litet papper framför sig. Respondenten fick, som tidigare sagts, associera fritt och hela intervjun spelades in via ljudupptagning. Varje intervju tog ca 30 min. När intervjun var genomförd, så transkriberades hela intervjun ordagrant, pauser markerades liksom skratt för att markera stämning och känsloläge. Denna ordagrant återgivna transkription bantades sedan ner till en mera läsbar

text, som i sin tur sedan kunde användas för att samla in data i en matris (se bilaga), för att få en mer överskådlig bild av de sammanställda svaren.

Studiens tillförlitlighet

Vad beträffar studiens tillförlitlighet och användbarhet, så tycker jag att min ansats väl motsvarar de krav på reliabilitet och validitet som forskningen kräver. Då min studie är av kvalitativ karaktär så bör man vara medveten om att det enligt Bryman (2011) finns många kvalitativa forskare, som har ifrågasatt dessa begrepp. Man tycker inte att begreppen reliabilitet och validitet är relevanta inom kvalitativ forskning och anser att exempelvis validitet alltför ofta förknippas med olika typer av mätning, vilket inte är det mest väsentliga inom kvalitativ forskning. Dock anser jag att min studie är tillförlitlig, då jag vid varje intervju har gjort ljudupptagningar som sedan transkriberats och sammanställts. Sammanställningen utgör en god kontroll beträffande vad som sagts under intervjuerna.

En liten brist när det gäller kravet på reliabilitet skulle kunna vara att respondenterna aldrig fick ta del av det utskrivna materialet. Detta var ett val jag själv gjorde, då jag inte vill hamna i en situation med tidsbrist. Vad som kan vara viktigt att påpeka är att jag under intervjuerna förhöll mig så neutral som möjligt och verkligen försökte bortse från egna åsikter beträffande vad som sades under intervjuerna. Istället försökte jag främja en ledig atmosfär, där respondenterna fritt fick berätta om sin attityd till laborativ matematik och hur man skulle kunna stärka kvaliteten i undervisningen. Därmed tycker jag att även validitetskravet uppfylls, eftersom min forskningsfråga hela tiden genomsyrade intervjuerna. Då min studie endast innefattar fem lärare, så är det inte möjligt att överföra och generalisera resultatet från denna studie till andra sammanhang och miljöer (Bryman, 2011). Emellertid har jag försökt att sammanställa de olika uppfattningar, som de fem olika lärarna åskådliggjorde vid intervjuerna, så noggrant som möjligt.

Etiska aspekter

Vid all vetenskaplig forskning så finns det grundläggande regler vad beträffar etiska hänsynstaganden. Enligt Vetenskapsrådet (2002), så finns det fyra stycken grundläggande krav som måste beaktas vid all forskning: informationskrav, samtyckekrav, konfidentialitetskrav och nyttjandekrav. Alla dessa krav har jag tagit i beaktning och utgått från i min studie. Informations- och samtyckekravet har uppfyllts genom att respondenterna

fick information om studiens syfte och genomförande. Alla upplystes om att deltagandet var frivilligt och att man när som helst kunde avsluta projektet. Konfidentialitetskravet uppfylldes också, då alla respondenterna har fått kodade beteckningar, som omöjliggör identifikation. Deras respektive arbetsplatser har inte heller angivits. De ljudupptagningar som gjordes i samband med intervjuerna kommer att raderas efter studiens genomförande. Även nyttjandekravet har uppfyllts, då det insamlade materialet endast har använts i forskningssyfte, d v s så som underlag för denna studie.

Resultat

Efter genomförandet av intervjuerien, så har jag i min sammanställning av informanternas svar försökt få fram eventuella likheter och skillnader i deras utsagor och försökt hitta en eventuell ”röd tråd” i deras inställning till laborativ matematik. Jag har skapat en matris (se bilaga) som kan ge en överblick över respondenternas svar, dels kommer jag nu att sammanställa det som jag uppfattar, som det mest väsentliga i varje respondents svar. De fyra uppfattningar, som jag har funnit i datamaterialet kommer jag att redovisa i avsnittet Analys av utsagorna.

L1

På frågan om hur L1 uppfattar laborativ matematik, så trycker hon omedelbart på att eleverna får arbeta med flera sinnen, plocka med saker, laborera själva och tillsammans med andra och även kommunicera med andra. Hon betonar starkt elevernas möjlighet att jobba med kroppsrörelser, att se och få känna, att få upptäcka och ”göra”. ”Smak och lukt...ja, det kan man ju få in om man jobbar med kryddor eller man jobbar med smaker över huvud taget och så koppla det till matematiken.” En annan faktor, som L1 pekar på är att koppla in vardagen i den laborativa matematiken. Sinnena och vardag går hand i hand. Som exempel nämns att genom att ”känna tyngden” kan eleverna få in i kroppen att $1\text{ l} = \text{ett mjölkpaket} = 1\text{ kg}$. Genom att gå och röra på sig kan eleverna erfara att ett vuxenkliv = 1 m.

Närliggande skog, bäck och matbutik är andra vardagliga ingredienser, som kan komma till användning för att stärka elevernas verklighetsuppfattning i matematik. Matbutikens prissättning kan komma till pass för klassens egen affär i klassrummet och bli en bra övning inför vuxenlivet. L1 tar också upp vikten av kommunikation och samarbete. Båda dessa

faktorer främjar elevernas förmåga att se olika strategier och lära sig av varandra. Man kan diskutera matematiken även i andra ämnen som t.ex. SV och SO och i de nationella proven märks det också att det handlar mycket om ”hur tänkte du?” Att sätta igång tankar kring matematiken är ibland mer intressant än att bara jaga rätt svar.

Nyckelord för L1 är *konkret material, våra sinnen, vår vardag och verklighet* samt *kommunikation och samarbete*. Förutom dessa nyckelord tar L1 även upp några andra aktiviteter inom den laborativa matematiken, som kan vara värda att nämna. Mattspel eller affär kan som exempel knyta an till 10-kompisar, 10-övergångar och problemlösning i helklass. Att genom spel och aktiviteter befästa och automatisera kunskap är för många rolig undervisning och befrämjar för det mesta lusten att lära, enligt L1. Att arbeta ämnesöverskridande och göra matematik synlig även i andra sammanhang bidrar till variation, tycker hon också känns positivt. L1 avslutar intervjun genom att poängtera att läroböcker och nationella prov hakar på den laborativa trenden att tänka utanför boxen. Att arbeta laborativt och med problemlösning gör oss bättre rustade för en framtida vardag och hållbar utveckling.

L2

Även L2 svarar på frågan hur hon uppfattar laborativ matematik genom att genast komma in på områden som är förknippade med våra sinnen. Att genom laborativ matematik ge eleverna möjlighet att själva få pröva, upptäcka, uppleva, känna och arbeta taktilt spelar en mycket central och naturlig roll i hennes undervisning.

Det är framför allt, när man ska börja på ett nytt område i matematik, som det laborativa arbetssättet är speciellt användbart, alltså innan klassen sätter igång med färdighetsträning. Även vid repetition tycker L2 att laborativa arbetsformer är användbara och de ger en djupare förståelse för den grundläggande matematiken. Att förstå den kommutativa lagen ($a \times b = b \times a$) nämns som ett utmärkt exempel. Som exempel på olika aktiviteter nämner L2 att använda konkret material, ramsor, sång, lekar, spel, problemlösningssuppgifter samt stationer med olika uppdrag. Här påpekas också hur viktigt det är att lyfta fram det som eleverna har lärt sig och genom kommunikation och samarbetsövningar låta dem förklara hur de har tänkt, hur de själva upptäckt hur de ska göra och förstå vinsten med det.

L2 betonar också vikten av att variera arbetssätten. Eftersom vi lär oss på olika sätt, så är variationsrik undervisning något som ökar elevernas lust, gör dem mer motiverande och bidrar med att öka deras kunskapsinhämtning. När det är roligt, blir de nyfikna och vill lära sig mer. Detta är något som L2 poängterar flera gånger.

Sist, men inte minst, betonar hon hur viktigt det är, att den laborativa matematiken kan leda till att eleverna själva kan skapa ”inre bilder” inom matematiska moment. Som exempel på ”inre bild” anger hon ett tillfälle i klassrummet, där hon höll ut en hög med plastdjur på golvet och sa till eleverna: ”Gör divisionen $21/7$.” Eleverna delade upp djuren i 7 högar och löste problemet. Det tog några minuter extra, men gav en bild och djupare förståelse. ”Så är det i alla moment”, tycker L2, ”Jag har aldrig hittat något moment hittills, där jag inte använt laborativ matematik.”

Med detta åskådliggörande exempel visar L2 att den laborativa matematiken med alla konkreta material pekar mot ett mål ännu längre bort än den omedelbara förståelsen. Vad som åsyftas är den abstraktion, som kan uppnås via det konkreta materialet. Det konkreta materialet får en innebörd och ett syfte och blir ett adekvat hjälpmedel för eleverna att gå från det konkreta till det abstrakta. Vad beträffar nyckelord i intervjun med L2, så återkommer en del nyckelord från intervjun med L1. *Konkret material, Sinnen, koppling till vardagen, kommunikation och samarbete* var nyckelord, som var gemensamma i både utsagorna, men L2 belyste på ett tydligare sätt betydelsen av ”inre bilder” hos eleverna och betonade mer målsättningen *att gå från det konkreta till det abstrakta*.

L3

Den första tanken, som slår L3 beträffande frågan om hur hon uppfattar laborativ matematik, är starkt förknippad med användningen av material i undervisningen. Som exempel på laborativt material nämner hon föremål, som kan användas när man mäter vikt och volym, handlar i affär eller sysslar med geometriska figurer. Pengar kan med fördel fungera som plockisar och 100-plattor, 10-stavar och 1-stavar är bra konkret material, när man går igenom olika talsorter. För att exemplifiera den laborativa arbetsformen, när man pratar om vikt, säger hon: ”Vi jobbade med kilogram igår och då mätte vi upp en liter vatten och det var lika mycket som 1 kg. Då kunde vi relatera detta till att ett mjölkpaket också väger 1 kg.”

L3 kommer snart även in på våra olika sinnen och hur viktigt det är, att eleverna får känna och göra saker. Learning by doing, menar hon, är viktigt och att känna och röra vid saker skapar en annan djupare förståelse för vissa elever och underlättar för dem som inte annars förstår.

Avslutningsvis påpekar L3 att det laborativa arbetssättet gör undervisningen mer varierad och lustfylld för eleverna och att de ser en glädje i matematiken. De tycker helt enkelt, att det är jättekul att få lämna läroboken, tänka på annat sätt och få en annan förståelse.

Nyckelord för L3 blir: *laborativt material, sinnen som känsel och syn, lust och variation.*

L4

För L4 är laborativ matematik ett brett begrepp. Hon associerar genast till plockisar och att använda flera sinnen och nämner på ett tidigt stadium att den laborativa matematiken är ett sätt att göra den abstrakta matematiken konkret. Ett laborativt förhållningssätt skall leda till förståelse och ge eleverna en grund att bygga vidare på. Ju fler sinnen man använder, ju lättare att förstå.

För L4 handlar den laborativa matematiken mycket om kommunikation och samarbete. Man jobbar ofta parvis eller i grupp och får möjlighet att pröva sig fram och vänja sig vid att inte vara för försiktiga och rädsla för att göra fel. Eleverna blir mer självsäkra och inte så obekväma, när de ska redovisa någonting för klassen. Att byta tankar med sin samarbetspartner och öva den kommunikativa förmågan samt pröva olika vägar för att lösa problem är ett sätt att avdramatisera ämnet matematik. Matematik bör man prata hela tiden, även utanför klassrummet. I klassen arbetar man nästan alltid tillsammans, bollar tankar med varandra och hittar sitt arbetssätt. Viktigt är att man får visa sin kunskap, att man har förstått och här pekar L4 på hur viktig lärarens roll är. Att läraren ser, lyssnar, stöttar och ställer frågor. Fastnar någon elev, så ska hen snabbt få hjälp att kunna gå vidare.

Sammanfattningsvis så trycker L4 på följande nyckelord: *laborativa material, olika sinnen, kommunikation och samarbete.* Att arbeta enligt ett laborativt förhållningssätt innebär att eleverna får använda sina sinnen och närma sig abstrakta matematikproblem på ett prövande och laborativt sätt, så att eleverna får en djupare förståelse och en god grund att jobba vidare på. Variation i arbetssätten lyfts också fram, men det är *kommunikation och samarbete* som

poängteras. Lärarens roll är också viktig. Att stötta, se och lyssna samt vara väldigt närvarande.

L5

L5 är kanske den mest rutinerade av informanterna, när det gäller att arbeta med laborativ matematik och blev nästan lite road av den till synes enkla inledningsfrågan: vad är laborativ matematik för dig? För henne var detta en mycket bred fråga, som skulle kunna kräva hur mycket svarsutrymme som helst.

L5 inleder med ett ganska svepande svar, där hon pekar på att eleverna skall använda sina olika sinnen och arbeta med konkret material i laborativt syfte. Snart kommer hon också in på vad den laborativa matematiken skall leda till, nämligen att gå från konkretion till teori, dvs att kunna abstrahera den förståelse man fått via konkretisering och gå vidare. Detta är en naturlig del av hennes undervisning, att via laborativ matematik ge eleverna en djupare förståelse och även ta till sig kunskap på ett snabbare sätt.

L5 anser även att hon får med sig fler elever, när hon använder laborativ matematik och hon tycker att elever, som har svårt för matematik, kan ibland ha lättare för laborativ matematik. Kommunikation är jätteviktigt och eleverna blir snart vana vid att förklara hur de tänkte och hur de gjorde. Ofta får eleverna visa olika tankestrategier, vilket i sin tur kan generera aha-upplevelser hos föräldrar, när de är på besök i klassen. L5 tror mycket på det matematiska samtalet och att prata mycket om matematik. Dessutom tycker hon starkt på att den laborativa matematiken måste vara strukturerad. Vad är läraren ute efter? Fick eleverna med sig det man ville om s v? Det handlar absolut inte bara om att ha kul en stund, utan förstod eleverna?

L5 är liksom de andra fyra respondenterna mycket positiv till laborativa arbetsmetoder inom matematik och trots att denna typ av undervisning kräver mycket planering och att det tar ganska lång tid att bygga upp en bank med material och övningar, så vinner man så mycket att det är mödan värt.

Många elever kan t.ex. uppställning, men vet inte varför de växlar och lånar, de har bara lärt sig ett system. Med laborativ matematik kan man exempelvis tämligen enkelt få förståelse för den kommutativa lagen och med konkret material kan eleverna lära sig att $4 \times 2 = 2 \times 4$.

L5 menar att hon kan lära eleverna att $1 + 1 = 2$, men med hjälp av laborativ matematik kan de också förstå att det inte spelar någon roll om det handlar om elefanter, leoparder eller russin. De förstår, det är inte bara något ytligt. Att arbeta med olika sinnen, att få se, känna och undersöka kan göra att "luddiga" begrepp, som L5 uttrycker det, som dl, cm, kg m m blir oändligt mycket mer konkreta och lättare att förstå.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att L5 i allt väsentligt tar upp samma faktorer som de andra respondenterna. Nyckelorden för L5 är *laborativt material*, *olika sinnen*, *kommunikation* och *samtal*, men är den respondent som klarast accentuerar *övergången från en konkret nivå till en abstrakt*. Att detta är målsättningen med den laborativa matematiken, att komma vidare i sin utveckling, att via konkreta arbetssätt nå fram till abstraktion och full teoretisk förståelse.

Analys av utsagorna

Efter att ha genomfört alla intervjuer, sammanställt och tolkat alla utsagor, så märker man att det naturligtvis finns många likheter i informanternas svar. Det kan ju vara intressant att se, att det finns en samstämmighet i lärarnas syn på laborativ matematik, men vad som har varit ännu mer intressant är att se om man kan urskilja några skillnader beträffande deras tankar om laborativ matematikundervisning. Min uppgift har varit att få fram ett svar på syftefrågan i denna studie, men också se om man kan utkristallisera olika uppfattningar, som informanterna kan ha beträffande den laborativa matematiken. I min analys av intervjuerna så har jag kunnat urskilja fyra kvalitativt skilda uppfattningar i informanternas syn på laborativ matematik.

Konkret material

Den första uppfattningen kallar jag: *konkret material*. I denna uppfattningskategori hamnar alla informanterna och uttrycker tidigt i intervjuerna betydelsen av att använda ett bra konkret material, som lätt kan hittas i elevernas vardag. Affär, mattespel och plockisar nämns av flera liksom vardagliga föremål att använda, när man talar om mått, vikt och tid. L4 ger ett åskådligt exempel på fördelen med konkret material, när klassen ska förstå likhetstecknets innebörd. Om $5 + 3 = 8$, vad fattas då i följande uppgift: $5 + _ = 8$? I åk 1 kan detta bli för abstrakt att förstå och många av hennes elever svarade 8, då de visste att det skulle vara lika mycket på var sida av likhetstecknet. När de får pröva med plockisar så blir det genast mycket lättare.

Olika sinnen

Den andra uppfattningen är *olika sinnen*. Även här talar alla lärare om hur viktigt det är att få använda olika sinnen. Här är det det taktila och synen, som används när man skall pröva, undersöka och upptäcka. Här går naturligtvis båda nämnda uppfattningar hand i hand. Det konkreta materialet används med hjälp av våra sinnen, så som syn och känsel, men några av informanterna går lite längre i sina svar och pekar på hur viktigt det är, att kunskapen och förståelsen som tillskansas även ska ”sätta sig i kroppen” på ett djupare sätt, d v s internaliseras. Några bra exempel som informanterna plockade fram var att eleverna prövar sig fram för att kunna konstatera att ett vuxenkliv = 1m och att en tumnagel är 1 cm. Att besöka den närliggande mataffären och uppskatta vikt, volym och pris med hjälp av mjölk- och juicepaket var andra exempel. L5 nämner att du visst kan lära dig talraden via genomgång på tavlan, men det är en stor skillnad om exempelvis eleverna har fått hoppa, springa eller promenera talraden. Då får de en helt annan känsla för den.

En annan aspekt, som inte var lika gemensamt uttalad bland de intervjuade lärarna, var uppfattningen om att via ett laborativt arbetssätt visualisera matematiken, d v s skapa en inre bild. Här ger L2 en ganska tydlig bild av vad detta innebär: ”Om jag lägger ut 100-plattor, 10-talsstavar och små 1-klossar och arbetar mycket med det från början, då har jag ju den bilden som en inre bild och kan ta hjälp av den i mitt tänk ”...” om det bara skulle vara siffror, som är som små krusiduller för små barn, så är det ju bättre att ha de där bilderna och fästa de små krusidullerna vid.”

Kommunikation och samarbete

En tredje uppfattning som nästan alla informanter betonade mycket starkt var *kommunikation och samarbete*. Det är bara en av lärarna som inte alls tar upp denna uppfattning i intervjun. Att arbeta tillsammans och hela tiden samtala kring det man laborerar med är jätteviktigt. Helst inte bara tala matematik i klassrummet, utan så ofta som möjligt, alltså även utanför klassrummet i olika miljöer och även i andra ämnen. Att eleverna skall kunna förklara sina tankegångar för andra är viktigt liksom att ta till sig tankar och strategier från andra. Genom det laborativa arbetssättet och kravet att förklara för andra, så blir eleverna mer och mer drivna vad beträffar att uttrycka sig och tala inför grupp, samtidigt som förståelse för det man gör fördjupas. ”Vi pratar jättemycket, de måste hela tiden förklara för mig hur de har tänkt, de dumförklarade mig det första halvåret, sedan kom förklaringarna per automatik. För du måste kunna beskriva hur du tänker och hur du gör.”(L5)

En annan aspekt på kommunikation och samarbete framförs av L1 och L4. De menar att samarbetet och samtalet i grupp eller med en samarbetspartner medför att eleverna vågar pröva sina vingar alltmer och blir allteftersom mindre och mindre rädda för att göra fel. Under processen är det också angeläget att läraren deltar på ett engagerat sätt, "...genom att se, lyssna, stötta och ställa frågor" (L4).

L1 och L2 poängterar också hur värdefullt det är att lyfta fram meningsfullheten i den matematik man har laborerat med under ett arbetspass. Att få eleverna att förstå vad det har lärt sig är naturligtvis av godo, men att även få eleverna att förstå *varför* de ska lära sig ett visst matteområde är lika betydelsefullt. L1 trycker också på hur viktigt det är att kunna samarbeta, laborera, kommunicera och att "tänka utanför boxen" för att fungera ute i samhället. När de kan se sambandet mellan det de har lärt sig och att praktiskt kunna använda sig av denna kunskap i ett annat sammanhang, "då tror jag man blir väl förberedd för ett vuxenliv i vårt samhälle" (L1).

Konkretion – abstraktion

En fjärde uppfattning, som en del av informanterna kommer in på är *konkretion och abstraktion*. Några av informanterna tangerar denna uppfattning implicit, när de generellt talar om laborativ matematik och två stycken uttalar sig medvetet om målsättningen att gå från konkret fas via laborativ matematik för att så småningom nå fram till en abstrakt nivå, där förståelsen fördjupas så mycket att man kan lämna den konkreta nivån. L2 exemplifierar detta i sin intervju, när hennes elever skall upptäcka den kommutativa lagen, d v s att upptäcka att 2×3 ger samma produkt som om faktorerna vore 3×2 . När eleverna får använda plockisar och placera dem i olika högar för att få fram multiplikator och multiplikand, så blir det väldigt tydligt för eleverna att resultatet blir detsamma men att högarna med plockisarna ser olika ut. Eleverna kan också upptäcka att man kan göra på samma sätt vid addition, men inte vid subtraktion och division. "När eleverna har upptäckt detta så sitter det ju jämt, som en inre bild", menar L2.

Den lärare, som är tydligast med att medvetandegöra utvecklingen från konkretion till abstraktion är L5, som mycket klart framhårdar, att det är genom det konkreta man kan få förståelse för det abstrakta. I sin undervisning använder L5 konkret material parallellt med teoretiskt. Hon tycker att man måste använda konkret material för att förstå det abstrakta, t.ex.

10-övergång vid algoritmer. Så småningom kan man släppa det konkreta mer och mer och få förståelse för det teoretiska. I nuläget är det tyvärr många lärare som släpper den laborativa matematiken alldeles för tidigt, anser L5.

Om man går efter de intervjuer som genomförts, så är det L2 och L5 som tydligast betonar övergångsfasen från det konkreta till det abstrakta. För dessa två lärare är målsättningen att så småningom landa på den abstrakta nivån explicit och den laborativa matematiken är ett medel för att nå dit.

Kvalitativ rangordning

Om man ska rangordna de fyra uppfattningar, som jag har sammanställt så hamnar uppfattningen, *konkret material*, på den kvalitativt lägsta nivån. Att arbeta med konkret material är en viktig del av den laborativa matematiken, men ibland kan det bli att man nöjer sig med att arbeta med konkreta material och stannar där. Man kan känna att man jobbar mycket i läroböckerna och använder laborativt material för att skapa variation. Dock måste man ha målsättningen att gå vidare till andra högre kvalitativa uppfattningar och se det konkreta materialet som ett medel för vidare utveckling. Här kan man lätt glömma att konkret material inte räcker för att beskriva laborativ matematik. Detta begrepp innebär mer än så. Enligt CITM (1982) kan det vara praktiska övningar utan konkret material, såsom att få en uppskattning av längd och vikt. Att exempelvis ett mjölkpaket motsvarar ca 1 kg och att ett vuxenkliv kan vara 1 m. Att bara ha ”konkret material” som definition räcker inte.

Uppfattningen, *olika sinnen*, hamnar på en kvalitativt något högre nivå än den förstnämnda. Uppfattningen är väldigt bred så till vida, att man kan ha olika tankar om vilka sinnen som används inom laborativ matematik. Någon respondent stannade vid att känna och se, medan andra respondenter talar om hur man med hjälp av konkret material och vardagsnära uppgifter kan ge eleverna en fördjupad förståelse och sätta det man har lärt sig ”i kroppen”. Att låta eleverna skapa ”inre bilder” är också ett sätt att nå fördjupad kunskap och kanske ytterligare ett steg för att se sambandet mellan det konkreta och det abstrakta.

När det gäller uppfattningen, *kommunikation och samarbete*, så har man kvalitativt kommit ytterligare ett steg. När man nått denna uppfattning så är man inte bara driven i att hantera konkret material, att använda sina olika sinnen, men också att kunna förklara sina

tankegångar, hitta egna och kunna ta till sig andras strategier samt få ett metakognitivt perspektiv, d v s *vad* och *hur* man har lärt sig.

Uppfattningen, *konkret – abstrakt*, är bland de fyra uppfattningar jag har presenterat den högsta. När man presenterar denna uppfattning, så är det övergångsfasen, d v s att gå från det konkreta till det abstrakta, som betonas. Härmed blir det laborativa arbetssättet på ett mycket tydligt sätt ett medel för att nå teoretisk förståelse. Här är målet, att när man nått full teoretisk förståelse, så ska man kunna lämna det konkreta materialet och det laborativa arbetssättet helt och hållet. Man skulle också kunna vända på problematiken, d v s om ett problem är alltför abstrakt så kan man bygga modeller eller använda material för att lösa problemet.

Diskussion och slutsats

Syftet med den här studien är att med hjälp av en kvalitativ undersökningsmetod få fram vilka uppfattningar lärare har beträffande laborativ matematik för att stärka kvaliteten i undervisningen. Efter att ha sammanställt de resultat jag fick fram efter intervjuerien, så tycker jag att det var framförallt fyra uppfattningar som utkristalliserades sig på ett mera markant sätt: *konkret material, olika sinnen, kommunikation och samarbete* och *konkretion – abstraktion*. Det är dessa fyra uppfattningar, inom laborativ matematik, som spelar störst roll när det gäller att stärka kvaliteten i undervisningen enligt lärarna i studien.

Konkret material var tidigt en uppfattning som alla informanterna tog upp. Många var här väldigt specifika och talade om plockisar, 100-plattor och 10-stavar samtidigt som flera betonade värdet av det vardagsnära i den laborativa undervisningen. Här nämndes att ha egen affär i klassrummet, besöka närbelägen matbutik, och utnyttja närliggande natur. Som många forskare påpekar så är inte det konkreta materialet i sig allena saliggörande, utan det är först när man har en god planering och ett klart uttalat syfte med de laborativa aktiviteterna som materialet blir meningsfullt (Szendrei 1996, Löwing, 2004). Även Suydam & Higgins (1977) instämmer i dessa tankar liksom Goldsby (2009) som påpekar, att det inte alltid är självklart att sambandet mellan material och matematiska begrepp framgår för eleven. Ett stort ansvar vilar därför på lärarens axlar och det är lärarens roll som är utslagsgivande vad beträffande ett gynnsamt resultat (Szendrei, 1996).

När informanterna talade om *olika sinnen*, så talade alla informanterna om hur viktigt det var att få se, känna och praktiskt göra saker, medan några även kom in på hur värdefullt det var, att få in den nya förvärvade kunskapen i ”hela kroppen”. Då den kvalitativa intervjuemetoden gjorde att alla informanterna fick uttala sig fritt och efter eget huvud, så framkom denna kroppsliga aspekt på lite olika sätt och den informant som talade om den ”inre bilden” tänkte också på kunskap som förvärvats och befästs. Om eleverna lär sig att skapa ”inre bilder” via ett laborativt material, så bli dessa inre bilder ett bra verktyg när det gäller att koppla det konkreta till det abstrakta. Jag har valt att innefatta båda dessa aspekter, att få in kunskapen i kroppen och få en inre bild, som nyanser av uppfattningen *olika sinnen*. Varför jag har valt att rangordna denna fas något högre än den föregående, beror på att jag tycker att denna uppfattning visar på en tendens att gå mot en abstrakt fas genom att befästa kunskapen via kroppen och ”inre bilder”. Att använda flera sinnen är något som utmärker laborativ matematikundervisning och att det finns ett klart samband mellan konkretion och abstraktion (Rydstedt & Trygg, 2010).

När det gäller *kommunikation och samarbete*, så kan jag konstatera att de råder tämligen stor enighet i informantgruppen om hur viktig denna tredje uppfattning är. Att eleverna hela tiden samtalar med varandra och uttrycker vad och hur de tänker gör att eleverna ständigt ser nya strategier och kan även förmedla sina egna tankegångar. Taflin (2007) betonar lärarrollens betydelse, att man har genomgång i slutet av lektionen och att eleverna får ett metakognitivt perspektiv genom att fråga sig vad och hur man lärt sig. Här går ju den laborativa matematiken hand i hand med det sociokulturella perspektivet, där eleverna får utveckla och utöka sina kunskaper i samklang med andra elever och lärare. En faktor, som kanske inte betonas särskilt starkt i intervjuerna är lärarens egen roll, när man arbetar med laborativ matematik. Dock finns läraren alltid där och verkar som en katalysator genom att ha en klar målsättning med sin undervisning och ge eleverna utrymme att uttrycka egna tankar och strategier. En annan faktor är språket, som kanske inte heller betonas särskilt starkt i intervjuerna. Löwing (2004) påpekar hur viktigt det är att ha ett precist språkval, när man talar om olika matematiska termer och begrepp. Då alla informanterna verkar i de lägre årskurserna, så är detta kanske inte det man trycker mest på, utan att genom ett laborativt arbetssätt ge eleverna möjlighet att undersöka, upptäcka och pröva sig fram, för att så småningom koppla kunskapen och förståelsen till matematiska teoretiska begrepp. Även om lärarens roll och språket är viktiga ingredienser inom den laborativa matematiken, så har jag

valt att inte ge dessa faktorer en egen uppfattning, eftersom informanterna inte talade så mycket om detta, utan placerar båda under rubriken *kommunikation och samarbete*. Varför jag har valt att rangordna denna uppfattning ännu lite högre än de två tidigare nämnda uppfattningarna, bottnar i det sociokulturella perspektivet, där Vygotskij menar att all inläring sker i samklang med andra människor och att man bäst skaffar sig kunskap genom att kommunicera och samarbeta med andra (Säljö, 2010). Här blir det tydligt att de två föregående uppfattningarna är hjälpmedel och redskap för att ytterligare utvecklas mot abstraktion och teoretisk förståelse. Genom konkreta material och att få använda flera olika sinnen, så får man redskap för att verbalisera tankar och uttrycka strategier.

Den fjärde och sista uppfattningen *konkretion – abstraktion* tas inte upp av alla informanterna. Många talar varmt om den konkreta biten, men når i sina utsagor inte riktigt fram till den abstrakta fasen, som hamnar lite i skymundan. Dock finns det ett par informanter som går längre i sitt resonemang om den laborativa matematiken och uttrycker ganska tydligt att det konkreta materialet och arbetssättet är verktyg och medel för att nå abstraktion och teoretisk förståelse. Varför jag tycker att detta är den högsta kvalitativa uppfattningen baseras på det faktum att de olika uppfattningarna hela tiden bygger på varandra och att slutmålet med laborativ matematikundervisning är att nå abstraktion. Detta går ju hand i hand med Löwings (2004) resonemang, att om man inte ser något samband mellan det konkreta och det abstrakta så får man ingen fördjupad kunskap. Suydam & Higgins (1977) syn på konkretion och abstraktion är att det inom laborativ matematik sker en rörelseprocess, där man via det konkreta söker en utveckling mot abstraktion. Löwing (2004) trycker även på lärarens roll, där det är hans ansvar att använda det laborativa materialet på ett sådant sätt att eleverna kan nå den abstrakta fasen.

Min utgångspunkt för denna studie har varit att försöka utröna vilka uppfattningar lärare har beträffande laborativ matematik för att stärka kvaliteten i undervisningen. Rent allmänt kan jag påstå att de fem lärare, som jag har intervjuat, har varit väldigt positiva i sin inställning till att jobba laborativt i matematikundervisningen. När jag har sammanställt resultatet från deras utsagor, så har jag kategoriserat deras svar i fyra olika uppfattningar, som på ett ganska tydligt sätt sammanfattar deras syn på laborativ undervisning. Det två första uppfattningarna, *konkret material* och *olika sinnen* innefattar alla fem informanterna, men när man kommer till den tredje uppfattningen, *kommunikation och samarbete*, så faller en av informanterna bort, eftersom denna uppfattning inte nämns i utsagan. Var beträffar den fjärde uppfattningen, så är

det bara två informanter, som på ett mera tydligt sätt för ett resonemang kring *konkretion och abstraktion*. Förutom dessa redovisade uppfattningar så har det framkommit en hel del nyckelord, som också kan inbegripas inom ovan nämnda uppfattningar, men som inte fått en egen rubrik. Faktorer som variation i arbetsätt, som i sin tur kan generera ökad lust och nyfikenhet hos eleverna samt vardagsnära och verklighetsnära material, uppgifter och miljö. Alla dessa tankar, som studiens informanter har redovisat är i mångt och mycket en återspeglning om vad som står i Lgr 11 (Skolverket, 2011b) och som jag tidigare nämnde under rubriken *Teoretiska aspekter*.

Med hjälp av dessa uppfattningar och faktorer så kan kvaliteten i matematikundervisningen stärkas med hjälp av laborativ matematik. Detta är jag övertygad om. Dock måste man komma ihåg hur viktig lärarens roll är. Att man är otroligt välplanerad, har ett tydligt syfte och en klar målsättning med undervisningen och att man ser kopplingen mellan den konkreta fasen, som så småningom ska leda till en abstrakt nivå.

Implikationer

Reflektioner om metoden

I den här studien så har urvalet bara innefattat fem lärare, vilket naturligtvis är alldeles för litet för att kunna generaliseras och omfatta en större population. Bryman (2011) hävdar att kritiker ofta menar att kvalitativa forskningsresultat knappast går att generalisera utöver den situation i vilken de producerades. Att urvalet är litet och inte går att generalisera kan vara en brist i studien men å andra sidan, tycker jag att de har varit fruktbart att få ta del av tankar och åsikter beträffande laborativ matematik, som förmedlas av lärare med ganska bred erfarenhet av skola i allmänhet och laborativ matematik i synnerhet. Att alla informanterna var kvinnor kan eventuellt också ses som en begränsning i min studie. Det var aldrig min avsikt, men jag tycker ändå att urvalet är representativt för lärare i de lägre årskurserna.

Vidare forskning

I denna studie så har lärarna talat mycket om konkreta laborativa material, men nästan ingen av lärarna har kanske mer än antytt förekomsten av digitala verktyg. I dagens skola, där eleverna ofta får en egen dator redan i årskurs 1, så känns det som om det är på detta digitala fält som framtida forskning skulle kunna vara väldigt produktivt. Hos de flesta elever, skulle

jag vilja påstå, finns det ett latent intresse för datorer och ju högre upp man kommer i årskurserna ju självklarare blir det att utnyttja den digitala tekniken. Jag förmodar att läromedelsproducenterna redan har lämnat startgroparna för att ta sig an de nya digitala utmaningarna inom laborativ matematik.

En annan aspekt på framtida forskning skulle kunna vara att forska mer om elevernas synpunkter var beträffar laborativ matematik. Jag tror att samspelet mellan lärare och elever i detta sammanhang kan vara mycket givande.

Referenslista

Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. (2., [rev.] uppl.) Malmö: Liber.

Committee of Inquiry into the Teaching of Mathematics in Schools (CITM) (1982). *Mathematics counts: report of the Committee of inquiry into the teaching of mathematics in schools under the chairmanship of W.H. Cockcroft*. London: HMSO.

Goldsby, D. (2009)

<http://www.amle.org/BrowsebyTopic/WhatsNew/WNDet.aspx?ArtMID=888&ArticleID=325>

Hämtad 15-04-23

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

Marton, F. & Booth, S. (2000). *Om lärande*. Lund: Studentlitteratur.

Nilsson, G. (2005). *Att äga pi. Praxisnära studier av lärarstudenters arbete med geometrilaborationer*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis

Rydstedt, E., & Trygg, L. (2010). *Laborativ matematik – vad vet vi?* Göteborg: Nationellt Centrum för Matematikutbildning.

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

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

Skolverket. (2012). *TIMSS 2011: svenska grundskoleelevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket. (2013). *PISA 2012: 15-åringars kunskaper i matematik, läsförståelse och naturkunskap: resultat i koncentrat*. Stockholm: Skolverket

Suydam, M. & Higgins, J. (1977). *Activity-based learning in elementary school: Recommendations from research*. Columbus, OH: ERIC Center for Science, Mathematics, and Environmental Education.

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. (2010). Den lärande människan. I Lundgren, U.P., Säljö, R. & Liberg, C. (red.) (2010). *Lärande, skola, bildning: [grundbok för lärare]*. (s.137-195). (1. utg.) Stockholm: Natur & kultur.

Taflin, E. (2007). *Matematikproblem i skolan: för att skapa tillfällen för lärande*, Department of Mathematics and Mathematics Statistics, Umeå University, Diss. Umeå universitet.

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

Vygotskij, L.S. (2001). *Tänkande och språk*. Göteborg: Daidalos.

Webb-baserad källa

https://matematiklyftet.skolverket.se/matematik/faces/training/ak1-3?_adf.ctrl-state=749gwtzu9_4&_afLoop=1053439223516000

Hämtad 15-04-23

<http://www.educationengland.org.uk/documents/cockcroft/cockcroft1982.html>

Hämtad 15-05-30

Bilaga

Fråga 1.	L1	L2	L3	L4	L5
Vad är laborativ matematik ?	Upptäcka matte med flera sinnen. Utanför boken. Plocka Individuellt/samarbeta Kommunicera	Undersöka, pröva, upptäcka. Taktila, känna, uppleva.	Använda material.	Ser det konkret, kan koppla till abstrakt. Använda flera sinnen. Taktila.	Testa med olika sinnen m h a material.
Fråga 2.	L1	L2	L3	L4	L5
Hur/när brukar du använda laborativ matematik ?	Parallellt med boken, 50 % av matematikundervisningen. Affär, prissättning. Problemlösning. Koppla matte till vardagen. "Hänga upp begrepp" (1 m = 1 vuxenkiv).	Nya områden, innan färdighets- träning. Repetera bekanta områden. Lustfyllt (sång, ramsor, spel, material). Tillsammans tar reda på varför det är bra att kunna ett område.	Vikt, våg. Cm/m. Linjal. Pengar. Få förståelse. Jämförelse. Underlätta för de som ej förstår.	När jag vet att eleverna har svårt att förstå ett område. Problemlösning. Bra diskussioner uppstår.	Inom alla områden. Skapar djupare förståelse för teoretiska och begrepp.

Fråga 3.	<u>L1</u>	<u>L2</u>	<u>L3</u>	<u>L4</u>	<u>L5</u>
Hur kan matematikuppgifterna se ut i laborativ matematik?	Vardagsnära. Ämnesövergripande. Diskuterar matte med eleverna. Hitta strategier. Skogen, ICA. Jämföra (1 liter – 1kg). Arbetar med olika områden på flera sätt.	Problemlösning. Repetera. Stationer. Förstå begrepp.	Problemlösning. Vid genomgång.	Problemlösning. Affär. Diskussioner, förmedla tankar. Gruppuppgifter. Öppna uppgifter.	Testa, undersöka. Drar slutsatser tillsammans. Stationer. Material. Smart board.
Fråga 4.	<u>L1</u>	<u>L2</u>	<u>L3</u>	<u>L4</u>	<u>L5</u>
Vad får eleverna med sig för kunskaper när de arbetar med laborativ matematik jämfört med genomgång på tavlan?	"Learning by doing". Roligt. Flera arbetssätt, det ena utesluter ej det andra. Barnen hittar sitt sätt att lära sig.	Djupare förståelse, då tycker de det är roligare. Inre bild, innehållet visualiseras. Läraren hjälper att koppla konkret-abstrakt.	"Learning by doing". Att pröva ger större förståelse. Eleverna tycker det är roligt.	Det blir konkret. De får kommunicera, pröva sina förmågor. Att pröva, minskar rädslan för att göra fel. Läraren kan lättare uppfatta om de verkligen förstår genom att ta del av deras diskussioner.	De får en djupare förståelse. Förstår begrepp som t.ex. cm, dl, kg. De måste få ta, känna, fundera.

Fråga 5.	<u>L1</u>	<u>L2</u>	<u>L3</u>	<u>L4</u>	<u>L5</u>
Vad är det för skillnad att arb. med laborativ matematik och lärobok?	Mer lustfyllt för eleverna och pedagogerna. Fler läroböcker med lab. inslag idag.	Tror på ett varierande arbetssätt. Använda flera sinnen. I alla andra ämnen arb. du ej endast utifrån en lärobok.	Större glädje med lab. matematik.	Följer de endast boken, vet man ej hur mycket de har förstått. Förstår mer om man arbetar på olika sätt. "Duktiga" elever kan ha svårt för textuppgifter. Prata matte, i/utanför klassrummet. Lär sig bättre med lab. material.	Krävs mer planering och kunskap av läraren. Tillverkande av- och ihopplockning av material. Bara mattebok gör det svårare att individanpassa. Finns ingen fulländad mattebok.
Fråga 6.	<u>L1</u>	<u>L2</u>	<u>L3</u>	<u>L4</u>	<u>L5</u>
Har du något ex. på moment där laborativ matematik fungerar särskilt väl?	Vikt och volym. Mått, vatten. Matematikverkstad. Känna (1 ärta = 1 g).	Alla moment, har ej hittat något område där det ej passar in.	Geometri. Känna, se olika storlekar/former. Pengar 100-tal, 10-tal, en-tal.	10-kompisarna (klapplekar, rörliga lekar). Lek kan bidra till kunskap och de tar hjälp av varandra. Tallinjen.	Abstrakta saker, uppskattning som vikt, längd, volym, tid. Fungerar inom alla områden.

Fråga 7.	<u>L1</u>	<u>L2</u>	<u>L3</u>	<u>L4</u>	<u>L5</u>
Har du märkt att elever som har svårt för matematik lättare förstår m h a laborativ matematik?	<p>Ja.</p> <p>Viktigt att göra matten synlig på olika sätt, vi är olika.</p> <p>Kommunicera matematik.</p> <p>Röra sig.</p> <p>Använder datorer.</p> <p>Väcker lust för matte.</p>	<p>Absolut!</p> <p>Behöver få det konkretiserat.</p>	<p>Kan inte säga att jag har sett det.</p> <p>De som räknar m h a</p> <p>fingrarna har behov av hjälpmedel men har ej sett att de förstår bättre när de arb. laborativt.</p>	<p>Ja, absolut.</p> <p>Viktigt att få visa på olika sätt att man har förstått.</p>	<p>Ja.</p> <p>Får med dig fler m h a lab. matematik.</p> <p>De "duktiga" blir mer utmanade av lab. mat.</p> <p>De har ibland svårare för lab. mat. än att arb. i lärobok.</p>
Fråga 8.	<u>L1</u>	<u>L2</u>	<u>L3</u>	<u>L4</u>	<u>L5</u>
Vilka begränsningar finns med laborativ matematikundervisning?	<p>Material.</p> <p>Lokal.</p> <p>Miljön.</p> <p>Lärares begränsningar.</p>	<p>Om du ej gör kopplingen till det abstrakta.</p> <p>Delat material försvinner, brist på ekonomi, tid att hämta, finna.</p> <p>Annars inga begränsningar</p>	<p>Krävs förberedelse.</p> <p>Du måste hämta, finna det tänkta materialet.</p>	<p>Ekonomiska hinder.</p> <p>Tillverkar du eget material tar det mycket tid.</p>	<p>Pengar.</p> <p>Bra att arbeta halvklass, inte alltid lätt att få till.</p> <p>Svårt om du är oerfaren lärare, att veta vad du ska köpa in för material.</p>

Fråga 9.	<u>L1</u>	<u>L2</u>	<u>L3</u>	<u>L4</u>	<u>L5</u>
Är det stor skillnad på planering /genomförande av en lektion med laborativ matematik jämfört med annan matematik?	<p>Du kan ha jobbat upp en "bank", men de kanske inte alltid gynnar barnen.</p> <p>Finns bra lärohandledningar idag.</p> <p>Kräver mer tid, men i slutändan har du barn som har lust, viljan att lära, förstår.</p>	<p>Lite mer tidskrävande.</p> <p>Men har du rutin på det, material och en bas med uppgifter, desto mindre tid tar det.</p>	<p>Måste vara väl förberedd, kunna förutse hinder /möjligheter, veta hur materialet ska användas.</p>	<p>Mer planering.</p> <p>Mer förberedelser.</p> <p>Mer engagemang, genomgång, gå runt och stötta, vara närvarande, beredd på frågor.</p> <p>I läroböckerna har någon annan gjort planeringen.</p>	<p>Yes.</p> <p>Vi har en Ma/No-lärare och SV/SO-lärare på skolan, det är bra.</p> <p>Många lärare är mer trygga i ämnen som SV, SO. Håller sig mer då till läroboken i Ma.</p>
Fråga 10.	<u>L1</u>	<u>L2</u>	<u>L3</u>	<u>L4</u>	<u>L5</u>
Vad ska de laborativa matematikuppgifterna leda till?	<p>Ytterligare förståelse.</p> <p>Logiskt tänkande.</p> <p>Tänka utanför boxen.</p> <p>Tänka tillsammans, samarbeta, klura ihop, göra.</p>	<p>Få en inre bild, visualisera matematiken.</p> <p>Upptäcka matten, hur jag ska göra och vinsten med det.</p> <p>Väcka glädje, nyfikenhet och djupare förståelse.</p>	<p>Måste "blanda" (variera arbetsätten).</p> <p>Tänka på annat sätt.</p> <p>Göra, känna utföra en uppgift utan att alltid använda endast pennan.</p>	<p>Att de förstår.</p> <p>Läggs en grund att bygga vidare på.</p> <p>Ska inte bara bli lek eller bara en aktivitet i sig.</p>	<p>Djup förståelse för olika begrepp.</p>

Fråga 11.	<u>L1</u>	<u>L2</u>	<u>L3</u>	<u>L4</u>	<u>L5</u>
Är det ditt initiativ att införa lab. matematik i undervisningen eller skolans?	<p>Liten mix.</p> <p>Skolan satsar på det och är öppen för den lab./kommunikativa matematiken men det är mkt upp till läraren.</p> <p>Du har stor frihet.</p>	<p>Mitt initiativ.</p> <p>Läst kurser, föreläsningar.</p> <p>Skapade skolans matematikverkstad.</p>	<p>Nej.</p> <p>Känner sig oerfaren.</p> <p>Tycker det är roligt.</p>	<p>Skolan uppmanar alla men det är upp till var och en.</p> <p>Alla har inte kompetens i matematik men undervisar i det ändå, inte bra.</p>	<p>Ja, det är mitt.</p>
Fråga 12.	<u>L1</u>	<u>L2</u>	<u>L3</u>	<u>L4</u>	<u>L5</u>
Känner du att du får någon uppmuntran och uppbackning av skolledningen?	<p>Ja, i o m sviktande resultat, så satsas det på matematik nu.</p> <p>Oavsett ämne måste vi åt lusten först.</p> <p>Få eleverna förstå varför de lär sig, så det känns meningsfullt att laborera och arb. tillsammans.</p>	<p>Ja, stöttning och uppmuntran.</p> <p>Har fått nersättning i klassrumstid för att utveckla matematiken på skolan.</p>	<p>Ja, det tycker jag.</p> <p>Finns matematikutvecklare på skolan som det satsas på och som engagerar sig stort.</p>	<p>Ja, vi blir uppmuntrade att arb. laborativt och det har köpts in material och skapats en matematikverkstad.</p>	<p>Absolut!</p> <p>Jag har fått köpa in material och jag är den som är drivande i matematik på skolan.</p>

Fråga 13.	<u>L1</u>	<u>L2</u>	<u>L3</u>	<u>L4</u>	<u>L5</u>
Vad ser du för utveckling av matematikundervisningen? Är laborativ matematik en trend som kommer passera eller kommer det att bli en norm att arbeta med laborativ matematik?	<p>Norm, du behöver ha det problemlösande, laborativa, kommunikativa tänket för att fungera i vardagen.</p> <p>Att tänka utanför boxen, att prova olika sätt för att just du ska förstå, det måste skolan kunna erbjuda.</p>	<p>Norm. Idag blir det mer och mer en naturlig del av undervisningen.</p> <p>Läraren som avgör om det blir mer eller mindre.</p>	<p>Norm om man nu ser att utvecklingen går framåt i matematik.</p> <p>Jag tror inte på att bara använda det, man måste "blanda".</p>	<p>Jag tror att det blir en norm för fler och fler satsar på det.</p> <p>Matematiklyftet, lärarlyft.</p> <p>Arbetsättet sprids.</p>	<p>Hoppas på att det blir en norm.</p> <p>Många föräldrar som besöker skolan upptäcker först nu att det finns olika tankestrategier. De hade velat gå i skolan nu för tiden.</p>

