



Högskolan
Kristianstad

Högskolan Kristianstad

291 88 Kristianstad

044-250 30 00

www.hkr.se

Självständigt arbete (examensarbete), 15 hp, för Speciallärarexamen med
inriktning mot matematikutveckling

VT 2023

Fakulteten för Lärarutbildning

Laborativt material -

En kvalitativ studie om lärares
erfarenheter och förhållningssätt

Hanna Frithiof

Pernilla Lönnquist

Therese Mildaeus

Författare

Hanna Frithiof

Pernilla Lönnquist

Therese Mildaeus

Titel

Laborativt material - En kvalitativ studie om lärares erfarenheter och förhållningssätt

Engelsk titel

Manipulatives - A qualitative study of teachers' experiences and attitudes

Handledare

Sarah Rangstrand Hjort

Examinator

Helena Sjunnesson

Bedömande lärare

Cecilia Segerby

Sammanfattning

Forskning poängterar vikten av att använda laborativt material i matematikundervisningen för att synliggöra och skapa förståelse för den abstrakta matematiken. Studier visar på att det är effektivare att använda konkret laborativt material för att lära ut matematik än att bara använda abstrakta symboler. Dock finns det viss forskning som tyder på att det laborativa materialet mer är ett hinder i undervisningen än ett verktyg för lärande. Syftet med denna studie är att undersöka vilka erfarenheter och förhållningssätt matematiklärare har till laborativt material. Studien behandlar hur undervisande matematiklärare förhåller sig till laborativt material, vilka möjligheter och hinder de ser i undervisningen, samt vilka förutsättningar det finns på skolorna till att arbeta med laborativt material. Denna kvalitativa studie, i vilken tolv verksamma matematiklärare i årskurs 1 - 9 deltagit, består av semistrukturerade intervjuer. Resultatet av studien visar att lärarna är positiva till laborativt material i matematikundervisningen och de anser att arbetssättet gynnar elevernas lärande, men att förutsättningarna för att kunna arbeta med materialet skiljer sig åt mellan de olika årskurserna. Lärarna upplever även att det störta hindret de har är tidsbrist. Slutsatsen av denna studie visar på lärarna tror på laborativt material men majoriteten känner inte att de har tillräckliga kunskaper i hur de ska hitta och använda materialet samt att deras tid inte räcker till för att plocka fram lämpligt material. Det framkommer tydligt i studien både i litteraturen som har bearbetats samt i intervjuerna av lärarna att de efterfrågar fortbildning inom laborativt material. Speciallärare inom matematik har en viktig funktion när det kommer till att fortbilda matematiklärarna i användandet av laborativt material. Det handlar om att ge råd och stöd till lärarna i att utveckla sin förståelse för att kunna lyfta fram det matematiska innehållet med hjälp av laborativt material

Ämnesord

Appropriering, artefakter, laborativt material, mediering, representationsformer, speciallärare, specialpedagogik

Author

Hanna Frithiof

Pernilla Lönnquist

Therese Mildaeus

Title

Manipulative - A qualitative study of teachers' experiences and attitudes

Supervisor

Sarah Rangstrand Hjort

Examiner

Helena Sjunnesson

Assessing teacher

Cecilia Segerby

Abstract

Research shows the importance of the use of manipulatives in the teaching of mathematics to make visible and create an understanding of abstract mathematics. Studies indicate that it's more efficient to use concrete manipulatives in teaching mathematics than just using abstract symbols. There are however research that suggest that manipulatives are more of a hindrance than an aid as a tool for teaching. This study's purpose is to investigate what experiences and approaches mathematics teachers have regarding manipulatives. The study deals with how mathematics teachers approach manipulatives and what possibilities and challenges that could arise before and during teaching. But also the prerequisites existing in their workplace for working with manipulatives. This qualitative study consists of twelve semi structured interviews with mathematics teachers in grades 1 to 9. The results show that the teachers have a positive view of manipulatives and that working with them is to the students benefit but that the prerequisites differ between the different grades. It's also discerned that the biggest challenge teachers currently face is time constraints. It's shown in the conclusion that while the teachers believe in using manipulatives, the majority feels that they lack sufficient knowledge on where to find and how to use the proper material. It's clearly shown in both the reference books and in the conducted interviews that further competency learning in the subject is needed. Special education teachers in math have an important role when it comes to their peers' further competency learning regarding manipulatives. It's about giving advice and support to the math teachers as they further develop their understanding of the subject, so that they can highlight the mathematic part of the material with the help of manipulatives.

Keywords

Appropriation, artifacts, forms of representation, manipulative, mediation, special education, special education teacher

Förord

Detta examensarbete är skrivet av tre studenter på speciallärarprogrammet vid Högskolan Kristianstad med inriktning matematikutveckling. Vi har haft flera digitala möten via Zoom samt även använt oss av OneDrive för att kunna dela dokument med varandra. Några få individuella insatser har förekommit under arbetets gång så som sökning och inläsning av vetenskapliga artiklar. Vi har både gemensamt och enskilt sökt och läst vetenskapliga artiklar och litteratur inom vårt forskningsområde. Var och en av oss har tagit kontakt med intervjupersoner, utfört intervjuer och transkriberat intervjumaterial. I det stora hela har alla tre varit involverade i rapportens samtliga delar på ett eller annat vis. Vi har tillsammans analyserat, reflekterat och satt ihop vårt empiriska material till ett resultat. Avslutningsvis har vi diskuterat vårt resultat i förhållande till den forskning vi har lyft.

Arbetet med examensarbetet har gett oss flera nya insikter som vi kan ta med oss in i våra kommande yrkesroller. Det har även varit väldigt givande att ha någon att bolla tankar och idéer med, men att skriva tillsammans med någon annan är inte alltid lätt då vi alla tre har olika erfarenheter, förmågor, kunskaper och förutsättningar med oss in i samarbetet. Vi upplever att vårt samarbete har fungerat bra och att vi har tagit vara på varandras olika erfarenheter under hela arbetsprocessen.

Till slut vill vi tacka vår handledare Sarah R Hjort som har tagit sig an vårt arbete och kommit med konstruktiv feedback genom hela arbetsgången. Vi vill även tacka våra familjer som har stöttat oss genom hela processen.

Hanna, Pernilla och Therese

Maj 2023

Innehållsförteckning

1. Inledning	10
1.1 Syfte och frågeställningar	12
2. Begreppsdefinition	14
2.1 Laborativt material	14
3. Tidigare forskning.....	15
3.1 Olika representationsformer	15
3.2 Möjligheter och hinder med laborativt material i undervisningen.....	19
3.3 Lärares förhållningssätt till laborativt material	22
3.4 Lärares förutsättningar	24
3.5 Sammanfattning tidigare forskning.....	25
4. Teoretisk utgångspunkt	27
4.1 Sociokulturell teori.....	27
4.1.1 Medierande artefakter och appropriering	28
4.1.2 Den proximala utvecklingszonen och situerat lärande.....	30
4.2 Analytiska begrepp i vår valda teori	31
5. Metod.....	33
5.1 Metodval	33
5.2 Urval.....	34
5.3 Genomförande.....	35
5.4 Bearbetning och analys	36

5.5 Forskningsetiska överväganden	37
5.6 Tillförlitlighet och trovärdighet.....	38
6. Resultat.....	40
6.1 Lärarnas definition av laborativ matematik	40
6.2 Lärarnas förhållningssätt till laborativt material	41
6.3 Möjligheter med laborativt material i undervisningen.....	44
6.4 Hinder med laborativt material i undervisningen.....	46
6.5 Lärarnas förutsättningar	48
6.6 Lärarnas syn på elevers lärande med laborativt material	49
6.7 Analys	51
6.7.1 Lärarnas definition av laborativ matematik	51
6.7.2 Lärarnas förhållningssätt till laborativt material.....	52
6.7.3 Möjligheter med laborativt material i undervisningen.....	53
6.7.4 Hinder med laborativt material	53
6.7.5 Lärarnas förutsättningar.....	55
6.7.6 Lärarnas syn på elevers lärande med laborativt material.....	55
6.7.7 Slutsatser.....	56
7. Diskussion	57
7.1 Metoddiskussion	57
7.2 Resultatdiskussion.....	58
7.2.1 Lärarnas förhållningssätt till laborativt material.....	58

7.2.2	<i>Möjligheter med laborativt material i undervisningen</i>	61
7.2.3	<i>Hinder med laborativt material i undervisningen</i>	62
7.2.4	<i>Lärarnas förutsättningar</i>	63
7.3	Specialpedagogiska implikationer	64
7.4	Framtida forskning	66
	Referenser	68
	Bilaga 1	72
	Bilaga 2	74

1. Inledning

Forskning visar att det är viktigt att eleverna får möta olika representationsformer i matematikundervisningen och inte bara text. Då aktiveras fler sinnen och därmed skapas bättre förutsättningar till lärande och förståelse för matematiken (Fyfe m.fl., 2014; Golofshani, 2013; Quigley, 2020). Eleverna behöver möta en variation av arbetssätt. När eleverna får samtala om och sätta ord på hur de tänker med hjälp av laborativa aktiviteter kan de lättare skapa inre föreställningar och röra sig mellan den konkreta och abstrakta matematiken som presenteras i klassrummet (Dreher m.fl., 2016; Fyfe m.fl., 2014; Golofshani, 2013; Swan & Marshall, 2010). Användandet av konkret material i matematikundervisningen kan enligt forskningsresultat vara mer framgångsrikt än att endast använda abstrakta symboler. Det konkreta materialet kan hjälpa minnet samt utveckla en djupare förståelse av matematiska begrepp, särskilt när de används i kombination med lämpliga klassrumsstrategier (Quigley, 2020).

Skolinspektionens granskning (2009) visade att matematikundervisningen i grundskolan för det mesta var läroboksinriktad och saknade variation, vilket bidrog till att eleverna inte gavs möjlighet att utveckla förmågor och kunskaper enligt riktlinjer i de nationella styrdokumenterna (Skolinspektionen, 2009). Vi är medvetna om att Skolinspektionens granskning av matematikundervisningen har några år på nacken men utifrån våra erfarenheter anser vi att den är relevant då läroboken fortfarande verkar styra mycket av matematikundervisningen. I "Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet" (Lgr22, 2022) framgår det att eleverna ska ges förutsättningar att utveckla kännedom om grundläggande matematiska begrepp och metoder, samt en förtrogenhet med matematikens uttrycksformer och hur de kan användas för att kommunicera matematik i vardagliga och matematiska situationer. Genom en varierad och balanserad sammansättning av innehåll och arbetsformer ska skolorna främja alla elevers kunskapsutveckling och lust att lära (Lgr22, 2022).

Under åren 2009 – 2011 gavs kommuner och fristående skolor runt om i Sverige möjlighet att ansöka om utvecklingsbidrag för att förändra och förbättra matematikundervisningen. Det framgår tydligt i ansökningarna att många önskade minska inflytandet av läroboken i undervisningen. Istället ville fler arbeta konkret med laborativt material. Mer än 50 % av alla ansökningar handlade på ett eller annat sätt om konkret material i matematikundervisning (Skolverket, 2012). I Skolverkets utvärdering av matematiksatsningen framkommer det tydligt att många lärare upplever en friktion mellan läromedlet i matematik och att arbeta laborativt. Det är vanligt att det är läromedlet som står i fokus och då kan det vara svårt för eleverna att se syftet med att arbeta laborativt. Resultatet från undersökningen visade att det laborativa materialet många gånger blev ett hinder i elevernas lärande. Dels berodde det på att lärare saknade didaktiska ämneskunskaper men också på grund av att de aspekter inom matematiken som materialet var avsett att skapa förståelse kring tappades bort under arbetets gång (Skolverket, 2011). I skolans styrdokument står det att undervisningen ska vila på en vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet (SFS 2010:800). Forskning visar att det finns potentiella vinster med att använda laborativt material i undervisningen. Det går dock inte bara att lägga materialet i händerna på eleverna utan lärarna måste hjälpa till att göra kopplingar till det matematiska innehållet tydligt för att förhindra missuppfattningar (Björklund, 2014; Moyer, 2001; Swan & Marshall, 2010). I Moyers (2001) studie framgår det att lärarna använder det laborativa materialet mer som en belöning för gott uppförande hos eleverna eller när lärarna själva känner sig osäkra vid introduktion av matematiska begrepp. Lärare skiljer på “rolig” matematik och “riktig” matematik där rolig matematik syftar till användandet av laborativt material och riktig matematik innebär arbete i matematikboken eller på arbetsblad (Moyer, 2001).

Enligt examensförordningen (SFS 2017:1111) måste vi som blivande speciallärare ha kännedom om aktuell forskning samt kunskap om vilken betydelse beprövad erfarenhet och vetenskap har för lärarens yrkesutövning. Forskning betonar vikten av att använda ett laborativt arbetssätt för att skapa förståelse kring den abstrakta

matematiken (Björklund, 2014; Dreher m.fl., 2016; Fyfe m.fl., 2014; Golofshani, 2013; Moyer, 2001; Swan & Marshall, 2010; Quigley, 2020). Enligt Skolverkets (2011) utvärdering har matematiksatsningen inte fått det genomslag som förväntats. Det verkar som det laborativa materialet mer är ett hinder i undervisningen än ett verktyg för lärande. Vad beror det på? Ser lärarna inte nyttan med att arbeta laborativt eller saknas det kunskap om hur de kan arbeta med laborativt material?

Utifrån vår erfarenhet vet vi att lärare kan känna sig styrda och stressade av olika läromedel men även av betyg, nationella prov och andra typer av bedömningsstöd och kartlägningsmaterial. Förutom detta finns det också olika styrdokument att förhålla sig till när det kommer till att planera och utföra undervisningen. Hur påverkar detta hur lärare tar sig an det laborativa materialet? Finns det resurser och utrymme för lärarna att utveckla arbetet med laborativt material eller är det så att det finns motstånd från elever till att använda laborativt material? Det är mycket vi inte vet och därför vore det intressant att genomföra en undersökning kring hur lärare förhåller sig till laborativt material i matematikundervisningen.

1.1 Syfte och frågeställningar

Syftet med vår studie är att undersöka vilka erfarenheter och förhållningssätt matematiklärare har till laborativt material. När vi i den här studien talar om förhållningssätt menar vi hur lärare ser på laborativt material samt vilken attityd och inställning de har till att använda sig av materialet.

Utifrån vårt syfte har följande frågeställningar formulerats:

- Hur ser undervisande matematiklärare på laborativt material?
- Vilka möjligheter ser undervisande matematiklärare med laborativt material i undervisningen?

- Vilka hinder ser undervisande matematiklärare med laborativt material i undervisningen?
- Vilka förutsättningar finns det på skolorna för att arbeta med laborativt material?

2. Begreppsdefinition

Eftersom vårt arbete handlar om laborativt material och det är ett begrepp som är centralt genom hela studien har vi valt att definiera det här nedan.

2.1 Laborativt material

Det som vi menar är laborativt material i matematikundervisningen benämns i forskningsartiklarna som “concrete objects” eller “manupaltives”. Flera av de forskningsartiklar vi har tagit del av refererar till Moyers definition av vad laborativt material är (Sveider, 2021; Swan & Marshall, 2010; Quigley, 2020). Enligt Moyer (2001) är laborativt material, föremål som är utformade för att synliggöra matematiska färdigheter, begrepp och metoder så att de visualiserar de abstrakta matematiska idéerna. De har både visuell och taktil dragningskraft och kan manipuleras av eleverna genom hands – on upplevelser, det vill säga att de ska kunna vrida och vända på materialet. I vår studie utgår vi från att laborativt material är fysiska konkreta föremål som går att ta på.

3. Tidigare forskning

I detta avsnitt presenteras forskning som handlar om laborativt material och lärares förhållningssätt till det. Avsnittet är uppdelat i underrubriker vilka kan kopplas till vårt syfte och forskningsfrågor. Kapitlet kommer inledningsvis att behandla forskning kring olika representationsformer. Därefter följer forskning kring möjligheter och hinder med laborativt material i undervisningen. Sedan presenteras forskning kring lärares förhållningssätt till laborativt material och avslutningsvis lyfts vad forskning säger om lärares förutsättningar när det gäller laborativt material.

3.1 Olika representationsformer

I Både Golofshani (2013), Moyer (2001) och Quigley (2020) lyfts Piaget, Vygotskij och Bruner fram som några av de utbildningsteoretiker som hade tankar kring idén om att stötta barn och elevers lärande genom användandet av konkret material i undervisningen. I boken “Individual Differences in Arithmetic” av Dowker (2019) diskuteras viktiga delar i aritmetisk utveckling och prestation. Enligt Dowker är förmågan att kunna översätta mellan olika representationsformer (numeriskt, verbalt och konkret) betydelsefullt. Om barn saknar förmågan kan den numeriska förståelsen bli begränsad och kontextbunden. Bristande översättningsförmåga kan även hindra informationsöverföringen mellan lärare och elev vilket leder till att undervisningens effektivitet minskar. Barn tenderar att prestera bättre när de utsätts för olika representationsformer och uppmuntras att skapa kopplingar mellan konkret och abstrakt. Dowker anser att det är grundläggande att kunna använda abstrakta regler och operationer på konkreta situationer genom hela livet (Dowker, 2019). I en artikel av Furman (2017) poängteras att matematik är ett viktigt verktyg som kan hjälpa människor att förstå världen. Furman kopplar ihop en filosofisk analys med sin egen undervisning samt fältanteckningar från när hon utbildade

lärare i hur undervisning med laborativt material kan bedrivas. Artikeln sammanfattar Furmans arbete kring laborativt material och lyfter fram metoder som kan göra undervisningen meningsfull för eleverna. För att matematiken ska bli ett verktyg måste matematiken i de yngre åldrarna läras ut på ett sätt som kan hjälpa barnen att förstå matematiska begrepp. Enligt Furman är det av stor betydelse att integrera olika representationsformer såsom symboler och konkreta objekt i matematikundervisningen för att skapa förståelse för matematiken. Furman anser att det laborativa materialet bör stödja elevernas inhämtning av begrepp men menar samtidigt att dessa kopplingar oftast inte görs. Elevernas olika inlärningsstilar och intressen behöver tas i beaktande och därför bör det finnas flera olika laborativa material som kan användas för att synliggöra samma koncept. Furman talar om att eleverna behöver få gott om tid på sig för att utforska med laborativt material för att få en djupare förståelse för kopplingar mellan olika representationsformer (Furman, 2017).

I en omfattande enkätstudie där 820 lärare från 250 olika grundskolor i Australien deltog undersökte Swan och Marshall (2010) användandet av laborativt material. Deras resultat visar att lärare aktivt behöver koppla ihop olika representationsformer med varandra för att eleverna ska förstå vad de ska rikta uppmärksamheten mot i det matematiska innehållet. Detta är även något Sveider (2021) lyfter fram i sin studie där 20 olika matematikklassrum i åk 4 – 6 observerades i syfte att undersöka lärares och elevers användande av laborativt material kopplat till tal i bråkform. Genom att koppla samman flera representationer ges eleverna möjlighet till en ökad och fördjupad förståelse av de matematiska begreppen (Sveider, 2021). Swan och Marschall (2010) hävdar att om lärare inte gör kopplingar mellan olika representationsformer kan laborativa arbetsätt få motsatt effekt då det kan skapa matematiska missuppfattningar hos eleverna.

Att gå från konkret till abstrakt är en väldokumenterad och välkänd pedagogik för att lära ut matematik till grundskoleelever enligt Moch (2001). Moch undersökte om laborativt material kan förbättra elevers förståelse för matematiska begrepp.

Studien tog sin utgångspunkt i ett övningstest som en grundskola i Florida, USA, genomförde med 60 elever i årskurs fem. En av klasserna bestående av 16 elever hade ett klassgenomsnitt på 9 procent korrekta svar. Moch genomförde tolv lektioner under en sju veckors period där laborativa aktiviteter var i fokus. Resultatet från studien visade att laborativt material inte bara kan öka elevernas skolresultat utan även öka elevernas engagemang för matematik om de får en möjlighet att röra och känna matematik. Moch anser att laborativt material inte kan "bota" alla problem som en elev stöter på i matematik, men många problem skulle kunna undvikas helt om eleverna arbetade med konkreta modeller innan de arbetade med dem på en mer abstrakt nivå (Moch, 2001).

Både Sveider (2021) och Fyfe m.fl. (2014) rekommenderar att börja med konkret material och sedan steg för steg gå över till abstrakt material. I den systematiska litteraturgenomgång Fyfe m.fl. (2014) gör framkommer det att det inom forskningen förekommer en långvarig debatt om användning av konkreta och abstrakta läromedel, framför allt inom matematik och naturvetenskap. Fyfe m.fl. rekommenderar ett tillvägagångssätt som kombinerar fördelarna med konkreta och abstrakta material. Framför allt rekommenderar de att börja med konkret material. Genom att gå från konkret till abstrakt utnyttjas fördelarna med både konkret och abstrakt material och man får då så lite nackdelar som möjligt med båda arbetssätten. På detta vis kan eleverna i början dra nytta av det konkreta sammanhanget samtidigt som de uppmuntras till att generalisera (Fyfe m.fl., 2014). Sveider (2021) hävdar att användandet av abstrakta representationer kan skapa vissa problem för elevernas lärande. Om inte elevernas förståelse först förankras i konkreta representationer blir det svårare för eleverna att förstå de abstrakta representationerna. För att eleverna ska få möjlighet att uppleva lärojektet räcker det inte bara med att fokusera på i vilken ordning olika representationsformer används utan Sveider menar att det är betydelsefullt hur lärare använder olika representationer och hur de kombinerar dem i undervisningen. I undervisningssituationer där lärare inte kopplar ihop de representationer som används överläts det till eleverna och det är inte säkert att eleverna automatiskt

klaras av att göra dessa kopplingar, även om representationerna är tillgängliga och synliga för eleverna. Genom att lärare aktivt kopplar ihop flera representationer får eleverna möjlighet att utveckla en djupare förståelse för matematiska begrepp (Sveider, 2021).

Sterner m.fl. (2019) undersöker effekten av en strukturerad intervention i förskoleklass där det fokuseras på räknefärdighet och resonemang i grupp för att förbättra barns talkänsla. Forskarna använde sig av både konkreta och abstrakta metoder i ett strukturerat 10-veckorsprogram. Studien visar att förskolebarn kan ha svårt att se inre bilder av mentala representationer när fysiskt material inte tillhandahålls. Sterner m.fl. konstaterar att övergången från den informella vardagliga matematiken till den formella skollärda matematiken är en kritisk tidpunkt för att utveckla talkänsla (Sterner m.fl., 2019). Detta är även något Jones och Tiller (2017) belyser i sin artikel där olika sätt att arbeta laborativt med matematik både i skolan och i hemmet presenteras. Artikeln handlar om CRA-metoden, CRA står för konkret, representativ och abstrakt undervisning med utgångspunkt i konkret laborativt material. Syftet med CRA-metoden är att ge eleverna möjlighet till att först utveckla en konkret förståelse för begrepp/färdigheter så att de sedan verkligen förstår det på den abstrakta nivån. Jones och Tiller menar att det är viktigt att hitta undervisningsstrategier som stämmer överens med barnens förståelse för omgivningen och att materialet måste matcha barnens utvecklingsnivå. De talar om att laborativt material bygger broar mellan informell matematik och formell matematik för de yngre barnen. Om eleverna först ges möjlighet till att utveckla en konkret förståelse av matematiken är det lättare att förstå på den abstrakta nivån (Jones & Tiller, 2017).

3.2 Möjligheter och hinder med laborativt material i undervisningen

I en enkätstudie undersökte Quigley (2020) 49 australiensiska grundskolelärares övertygelser angående användningen av laborativt material i inlärnings och undervisningssyfte. Syftet med enkäten var att samla in information angående lärarnas undervisningserfarenhet, deras glädje för och förtrogenhet med att undervisa i matematik samt deras föreställningar om och användning av laborativt material. Fyra av de 49 deltagande lärarna gav även sitt samtycke till att delta i semistrukturerade intervjuer vars syfte var att få en mer djupgående information om lärarnas tankar och intentioner med laborativt material. Användandet av konkret material i matematikundervisningen kan enligt Quigley vara mer framgångsrikt än att endast använda abstrakta symboler. Det konkreta materialet kan hjälpa minnet samt utveckla en djupare förståelse av matematiska begrepp, särskilt när de används i kombination med lämpliga klassrumsstrategier (Quigley, 2020). Även Golofshani (2013) poängterar att laborativt material har god effekt på elevernas lärande. För att främja användandet av laborativa metoder i matematikundervisningen undersökte Golafshani med hjälp av observationer och enkäter fyra kanadensiska matematiklärares övertygelser om användandet av laborativt material i undervisningen. Studien ägde rum i lärarnas matematikklassrum medan de undervisade elever i årskurs 9 med olika inlärningsförmågor under en period av 21 veckor. I resultat framgår det att lärarna anser att det laborativa materialet fyller olika syften beroende på om eleverna har en mer visuell eller abstrakt förmåga. De elever som har tillräckliga förkunskaper behöver inte börja med laborativt material utan kan gå in på en abstrakt nivå direkt. Materialet erbjuder dessa elever en möjlighet till att röra sig mellan olika representationsformer. För de elever som är mer visuella har det laborativa materialet dubbelt syfte, att lära sig begrepp och kunna omvandla begreppet till ett mer abstrakt mattespråk (Golofshani, 2013).

Enligt Björklund (2014) kan laborativt material vara ett stöd i arbetet med yngre barn. Det är dock viktigt att begränsa antalet föremål för att gemensamt fokus ska

framträda. Björklunds studie bygger på en svensk förskolelärares arbete i en småbarnsgrupp. Syftet var att studera vad som var avgörande för användningen av laborativt material i en målinriktad pedagogisk miljö i förskolan. Björklund använder sig av uttrycket "Less is more" när hon talar om vad som är avgörande för användningen av laborativt material. En naturlig koppling mellan föremål samt färre kontraster att jämföra stödjer enligt Björklund yngre barns förmåga att urskilja (Björklund, 2014). Swan och Marshall (2010) tror att det finns potentiella vinster att göra genom att använda matematiska manipulativa material på ett systematiskt sätt där det är lämpligt eftersom det gynnar lärandet och undervisningen i matematik. Alla elever behöver ha tillgång till en stor mängd laborativt material. Men för att det ska vara effektivt kan man inte bara sätta materialet i händerna och automatiskt få en matematisk förståelse hos eleverna (Swan & Marshall, 2010). Det finns en hel del bevis för att laborativt material kan vara ett stöd i inläring av matematiska metoder och begrepp men enligt Dowker (2019) är användning av konkreta föremål ingen universalmetod. Dowker påstår att det kan vara riskabelt att anta att användandet av laborativt material automatiskt leder till förståelse. Elever kan inte alltid göra kopplingar mellan konkret och mer formell matematik. Utan kopplingar mellan konkret material och abstrakt undervisning kan det bli svårt för eleverna att se en mening med matematiken. Översättningsförmågan är av avgörande betydelse för att elever ska kunna göra dessa kopplingar. Både individuella egenskaper och pedagogernas undervisning påverkar i vilken utsträckning kopplingarna kan göras (Dowker, 2019).

I en fallstudie av Puchner m.fl. (2010) analyseras användandet av laborativt material i matematikundervisningen hos 23 amerikanska låg- och mellanstadielärare. Enligt Puchner m.fl. används laborativt material oftast på ett procedurmässigt sätt då elever ofta uppmanas att använda materialet på ett förutbestämt sätt för att komma fram till rätt svar. De menar att användandet av laborativt materialet många gånger blir ett mål i sig snarare än ett möjligt verktyg till lärande. Det laborativa materialet kan därför enligt forskarna många gånger vara ett hinder snarare än en hjälp i elevers lärande, allt beror på kopplingen mellan

pedagogik och innehåll (Puchner m.fl., 2010). Även Sloutsky m.fl. (2005) lyfter fram detta i sin forskning då de talar om att det kan föreligga en potentiell konkurrens mellan konkreta och abstrakta representationer. Deras forskning argumenterar för att lärande och överföring underlättas när kunskap presenteras i en abstrakt och generell form. Sloutsky m.fl. utförde tre olika experiment tillsammans med studenter från Ohio Universitet i USA för att undersöka om abstrakta material faktiskt också underlättar överföring och lärande. Deras resultat visar att det laborativa materialet kan i vissa fall hämma lärandet. De menar att konkret laborativt material kan ibland betraktas mer som fristående konkreta objekt än som representationer för matematiska symboler. Den kunskap som förvärvats från perceptuellt rika objekt kan ibland vara mindre bärbar än den kunskap vilken härrör från mer abstrakta enheter enligt Sloutsky m.fl. (2005). Detta är även något McNeil m.fl. (2008) belyser i sin studie. Det antas allmänt att elever presterar bättre när matematiska problem presenteras i samband med praktiska, verkliga situationer än när de presenteras i traditionella skolsammanhang. I studien som utförs med ca 300 elever i årskurs 4 – 6 från skolor i Connecticut, USA, undersöks om konkreta föremål som är realistiska (ex. sedlar och mynt) ger en fördel framför inga föremål och intetsägande föremål. McNeil m.fl. poängterar att även om realistiska föremål verkligen främjar barns informella förståelse i undervisningen kan det fortfarande finnas skäl till försiktighet vid användandet av realistiskt, konkret material. Det kan vara så att användning av sådana föremål helt enkelt bidrar till en större klyfta mellan informell och formell kunskap. För att lyckas i matematik behöver eleverna förstå vad de formella symbolerna betyder och hur de kan användas. Ett av de primära målen för lärare bör vara att utveckla lektioner som hjälper eleverna att överbrygga klyftan mellan deras informella kunskaper om matematik och deras förståelse av motsvarande formella symboliska representationer (McNeil m.fl., 2008).

3.3 Lärares förhållningsätt till laborativt material

Moyer (2001) betonar att det finns omfattande forskning som stöder användandet av laborativt material. Syftet med Moyers forskning var att undersöka användningen av laborativt material hos 10 amerikanska kvinnliga grundskolelärare i matematik under en period av ett år. Moyer tittade på hur och varför lärarna använde materialet som de gjorde. Även om forskning visar positiva effekter av att använda laborativt material i matematikundervisningen beror den faktiska inläringseffekten helt och hållet på lärarens uppfattningar om hur och varför laborativt material används. Till exempel framgår det i Moyers resultat att lärarna tycker användandet av laborativt material är roligt men inte direkt nödvändigt för att undervisa i eller lära sig matematik (Moyer, 2001). Golofshani (2013) poängterar att lärares attityder till användningen av laborativt material i undervisningen är starkt relaterade till deras uppfattning om effektiviteten av laborativt material i elevernas lärande.

I en enkätstudie genomförd av Dreher m.fl. (2016) undersöktes blivande lärarstudenters syn på att använda flera olika representationsformer i matematikundervisningen. Enkäten skickades ut till 139 blivande lärare i England och 219 blivande lärare i Tyskland. Resultatet från studien visar att kulturen kan ha en avgörande roll på hur lärare ställer sig till undervisningen eftersom blivande lärare i början av sin utbildning kan vara påverkade av den egna skolgången (Dreher m.fl., 2016). Enligt Moch (2001) är många lärarstudenter övertygade att laborativt material har många fördelar men av flera olika anledningar väljer de att efter utbildningen inte använda materialet regelbundet i matematikundervisningen. Orsakerna till att det inte används är bland annat brist på material, tid, budget samt brist på stöd. Lärarstudenterna anser att fördelarna att använda laborativt material är minimala. Det laborativa materialet blir istället en form av belöning för gott uppförande (Moch, 2001).

Quigley (2020) hävdar att de pedagogiska val lärare gör påverkar elevernas lärande och att de pedagogiska valen påverkas i sin tur av lärarnas tilltro till de metoder som

rör undervisning och inläring i matematik. Användandet av laborativt material är bara gynnsamt om materialet används på rätt sätt samt att lärare har kunskap om hur materialet kan användas för att hjälpa eleverna att konstruera kunskap och förståelse (Quigley, 2020). Att det egentligen inte är materialet i sig utan snarare hur lärare använder materialet som påverkar inlärningsprocessen är även något Björklund (2014) och Moyer (2001) talar om. Enligt Moyer (2001) är laborativt material inte i sig bärare av mening och förståelse utan det laborativa materialets användbarhet bestäms av lärares och elevers gemensamma användande. Även om lärare bemästrar lämpliga strategier för att använda laborativt material, kan deras uppfattning om hur elever lär sig matematik påverka hur och varför de använder materialet. Lärarna i Moyers undersökning skiljer på "rolig" matematik och "riktig" matematik där rolig matematik syftar till användandet av laborativt material och riktig matematik innebär arbete i matematikboken eller på arbetsblad. Det laborativa materialet används mer som en belöning för gott uppförande eller som en avledning i klassrummet när lärarna själva känner sig osäkra vid introduktion av matematiska begrepp (Moyer, 2001). Björklund (2014) poängterar att inget material är pedagogiskt i sig utan blir det först när någon använder det på ett sätt som uppmärksammar vissa aspekter av ett fenomen. Björklund anser att det är viktigt att reflektera kring det tänkta lärandeobjektet men också vilket laborativt material som skulle kunna vara lämpligt för just det tillfället. Vidare säger Björklund att om lärare är medvetna om möjligheter och begränsningar för att urskilja olika infallsvinklar av ett lärandeobjekt är det lättare att utmana barnens förståelse och resonemangsförmåga. Extra viktigt blir detta i arbetet med yngre barn då de ännu inte har tillräckligt ordförråd för att kunna uttrycka sina tankar och funderingar verbalt (Björklund, 2014).

3.4 Lärares förutsättningar

Enligt Quigley (2020) verkar lärare använda laborativt material eftersom de tror att materialet bidrar till engagemang hos eleverna samt att det fördjupar elevernas förståelse för olika matematikbegrepp. Det framgår dock inte om lärarna hade förståelse och kunskaper om hur man använder laborativt material effektivt eller om de förstod att engagemang inte nödvändigtvis är synonymt med lärande (Quigley, 2020). Lindiwe m.fl. (2018) har också forskat kring effekterna med användning av laborativt material. Syftet med deras forskning var att ta reda på hur fem undervisande grundskolelärare i årskurs 1 - 3 använder laborativt material för att lära ut matematiska begrepp. Deras resultat visar på att eleverna visade ökat engagemang när konkret material användes och de var mer effektiva under lektionerna. Användning av konkret material sker dock inte optimalt. Lärare tenderade att enbart använda konkret material när de såg att eleverna inte förstod. Lindiwe m.fl. förespråkar att lärare behöver mer utbildning kring laborativt material. De rekommenderar att lärare i sin utbildning bör följa Vygotskys zon för proximal utveckling samt följa riktlinjerna som anges i läroplanen när det gäller hur och när praktiska konkreta material ska användas (Lindiwe m.fl., 2018).

Flera forskare lyfter behovet av lämplig professionell utbildning för lärare kring användandet av laborativt material för att öka elevers lärande (Dreher m.fl., 2016; Golofshani, 2013; Lindiwe m.fl., 2018; Moch, 2001; Moyer, 2001; Swan & Marshall, 2010). Att använda laborativt material fungerar dock inte alltid enligt Moch (2001). Lärare behöver få kunskaper i användandet av materialet eftersom fördelarna uppväger utmaningarna som kan uppstå i undervisningen. Moyer (2001) menar att flera forskningsstudier visar att många lärare saknar kunskap om hur man kan arbeta med olika representationer för att synliggöra matematiska idéer. Golofshani (2013) påtalar att lärarutbildning i användandet av laborativt material är viktigt för att skapa förståelse och kunskap hos lärarna när det kommer till användandet av laborativt material. Lärare som har tilltro till sin undervisningsförmåga är mer framgångsrika när det gäller att främja effektivt

lärande. Även Dreher m.fl. (2016) är inne på samma spår då de skriver att det finns behov av att under utbildningen av lärarna göra de medvetna om vilken avgörande roll olika representationer och deras kopplingar har för den begreppsliga förståelsen av matematik. Det bör ses som ett nyckelelement inom den pedagogiska kunskapen (Dreher m.fl.2016).

3.5 Sammanfattning tidigare forskning

I vår sammanfattning av tidigare forskning ser vi att laborativt material används både som en brygga från det konkreta till det abstrakta symbolspråket och för att skapa en förståelse till matematiska företeelser. Enligt flera forskare i denna studie är det viktigt att lärarna använder olika representationsformer och det är även viktigt att lärarna tänker till kring hur de arbetar med de olika representationerna. Lärare behöver vara aktiva i övergångarna mellan olika representationsformer. Mycket av tidigare forskning talar för att man ska börja med det konkreta materialet och sen övergå till det abstrakta för att skapa en förståelse för det abstrakta och för att hjälpa till att stötta minnet. Men det finns också forskning som visar att konkret laborativt material kan vara ett hinder i elevers lärande. Användning av laborativt material leder inte automatiskt till förståelse hos eleverna utan forskarna menar att det handlar om hur lärarna använder sig av materialet och vilka attityder de har till materialet. Den tidigare forskning som presenteras i denna studie visar också på att det finns en okunskap hos lärare hur arbetet med laborativt material kan gå till. Många gånger används materialet på ett procedurmässigt sätt för att komma fram till rätt svar. Flera forskare nämner att det finns ett behov av lämplig professionell utbildning för lärare kring användandet av laborativt material. Vissa studier visar på att många gånger används det laborativa materialet enbart när eleverna inte förstår eller som belöning för gott uppförande. Ibland används materialet även som en rolig aktivitet för att bryta den "riktiga" matematiken. Forskning visar att det är viktigt att kunna förflytta sig mellan olika representationsformer men vet lärare ute

i verksamheten om att det är viktigt? Vi upplever att det finns en kunskapslucka när det kommer till nationell forskning kring lärares förutsättningar för att bedriva laborativ undervisning. Utifrån det vill vi med vår studie visa hur viktigt det är att lärare får rätt förutsättningar för att kunna använda det laborativa materialet i matematikundervisningen på ett meningsfullt sätt. Vår forskning kan bidra till att lyfta fram vikten av didaktiska kunskaper hos lärare vid matematikundervisning med laborativt material.

4. Teoretisk utgångspunkt

En hel del forskning visar på att eleverna får en djupare förståelse om matematiken konkretiseras med hjälp av laborativt material. Vi är nyfikna på hur lärarna förhåller sig till det laborativa materialet och vill därför undersöka vilka erfarenheter och förhållningssätt matematiklärare har till laborativt material. Med vår studie vill vi också på något vis synliggöra hur det ser ut ute i verksamheterna för att få reda på hur verksamma matematiklärare kan stöttas i arbetet med laborativt material. Med det som bakgrund kommer vi ta vår utgångspunkt i den sociokulturella teorin som bland annat fokuserar på att människor lär i ett samspel med andra och i den miljö man befinner sig i (Säljö, 2015). Den sociokulturella teorin är inte den enda teorin som fokuserar på att människor utvecklas i samspel med andra, det gör även till exempel det relationella perspektivet. Enligt Aspelin (2013) handlar det relationella perspektivet om att människan lär sig och utvecklas i relation med andra. Fokus ligger enligt Aspelin på det som sker mellan lärare och elev och mellan elev och elev vilket innebär att kvalitén i samspelet mellan lärare och elever är av yttersta vikt för den enskilde individens utveckling. Språket och det sociala samspelet har betydelse för lärandet enligt Aspelin (2013). Eftersom det laborativa materialet står i fokus i vår studie tycker vi att den sociokulturella teorin passar bättre än det relationella perspektivet eftersom sociokulturella teorin även tar upp lärande genom medierande artefakter.

4.1 Sociokulturell teori

Den sociokulturella teorin grundar sig i den ryska psykologen Lev Vygotskijs teorier. I Sverige är det framför allt Roger Säljö, professor i pedagogik, som är den främste förespråkaren av den sociokulturella teorin. Säljö (2015) talar om att i den sociokulturella teorin så bestäms inte människans olika förmågor av de biologiska förutsättningarna utan de bestäms utifrån att de artefakter vi människor använder

oss av medierar våra handlingar. Lärande i den sociokulturella teorin innebär att förvärva olika medierande redskap som gör det möjligt att förstå omvärlden samt kunna använda dem för praktiska ändamål. Säljö menar att den tydligaste beståndsdel i vårt kunskapsskapande är utvecklingen av fysiska och intellektuella medierande artefakter. Med hjälp av fysiska redskap klarar vi av att göra sånt vi annars inte hade klarat av att göra själva, exempelvis att slå in en spik. Människor använder också mentala artefakter såsom olika ord och begrepp som gör att vi kan beskriva, undersöka och kommunicera med omvärlden (Säljö, 2015).

4.1.1 Medierande artefakter och appropriering

Säljö (2014) poängterar att vi genom de intellektuella och praktiska redskapen vi redan behärskar kan skapa nya kunskaper. Med hjälp av det vi redan kan och vet så approprierar vi nya former av redskap och kunskap. Rubin (2021) menar att vilka medierande artefakter som används beror på ämne och undervisningssituation. De medierande redskapen påverkar både våra handlingar såväl som vårt medvetande. Rubin poängterar att i skolans olika ämnen förekommer olika ämnesspecifika ord och begrepp som har en helt annan abstraktionsnivå än det språk eleverna använder till vardags. Enligt Rubin skapas möjlighet för eleverna att ta till sig (appropriera) undervisningsinnehållet och göra den till sin kunskap genom olika lektionsaktiviteter samt lärarens mediering (Rubin, 2021). Säljö (2015) framför att lärande sker i ett samspel med människor i aktiviteter där kunskaper och erfarenheter görs tillgängliga. I skolans värld är läraren en nyckelperson när det handlar om att göra abstrakta begrepp tillgängliga för eleven. De kunskaper vi tillägnat 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, till exempel triangel eller

procent. Enligt Säljö behöver dessa begrepp förklaras för att elever ska få möjlighet att förstå och tillägna sig ytterligare kunskap. Det är viktigt att läraren förklarar begreppen så att eleven kan ta nästa steg i sin utveckling (Säljö, 2015).

Säljö (2015) nämner att ur ett sociokulturellt perspektiv är människan en hybridvarlese vilket handlar om att vi samarbetar med både mentala och fysiska verktyg för att kunna utföra olika uppgifter - människan lär, tänker, arbetar, leker och lever med stöd i artefakter. Säljö menar att människan inte är utelämnad till sig själv utan hennes förmåga till att klara sig bestäms genom användandet av olika teknologier. Vi kan tänka på siffror, använda dem när vi pratar och skriva ner dem på papper eller på en hårddisk där de ständigt finns tillgängliga. Det handlar om att vi samarbetar med både mentala och fysiska verktyg för att kunna utföra olika uppgifter. Ur ett kunskapsperspektiv är denna koppling mellan de symboler vi använder i vårt tänkande, kommunikation och dokumentation för senare användning en viktig förutsättning för lärande och tänkande (Säljö, 2015). Säljö (2014) talar om att mänskliga handlingar är en kombination av manuell och intellektuell aktivitet.

När människor samlar erfarenheter av att hantera ett specifikt, fysiskt problem, och utvecklar nya hjälpmedel och tekniker, kan hon samtidigt också utveckla intellektuella kunskaper. De intellektuella kunskaperna kan sedan i sin tur byggas in i fysiska redskap som man kan använda i olika sociala praktiker. (Säljö, 2014, s. 77)

Mentala och fysiska redskap används inte var för sig utan de är integrerade med varandra. De fysiska redskapen har skapats för att praktiska problem som överstiger människans förmåga ska kunna hanteras samt kopplingar mellan det abstrakta och konkreta kunna göras (Säljö, 2014).

4.1.2 Den proximala utvecklingszonen och situerat lärande

Enligt Säljö (2015) härstammar den proximala utvecklingszonen från Vygotskijs idé om hur människor lär sig. Det handlar om att all utveckling hos människor utgår från gemensamma aktiviteter för att sedan kunna göra aktiviteterna på egen hand. Säljö menar att människan utvecklas hela tiden och med hjälp och stöd av någon mer erfaren kan vi ta till oss och göra sådant vi annars inte hade klarat av. Klyftan mellan vad en individ kan åstadkomma ensam och i samarbete med andra är det Vygotskij kallar den proximala utvecklingszonen. Säljö benämner även den proximala utvecklingszonen som den närmsta utvecklingszonen. För att lärande ska kunna ske på bästa sätt behöver den närmaste utvecklingszonen hittas, för det är där man är mottaglig för stöd och förklaringar från en mer kunnig person. Säljö lyfter även upp begreppet scaffolding som utvecklingspsykologerna Wood, Bruner och Ross har formulerat (Säljö, 2015). Enligt Woods m.fl. (1976) är scaffolding en slags "byggnadsställningsprocess" som låter barn och nybörjare lösa problem, slutföra uppgifter och uppnå mål som ligger utanför deras förmåga. I huvudsak består scaffolding av att en lärare stöttar och vägleder eleverna tills deras förmåga att självständigt agera har utvecklats. Woods m.fl. lyfter att byggnadsställning kan plockas bort efter hand när behovet av stöd minskar (Woods m.fl., 1976). Säljö (2015) förknippar scaffolding med den närmsta utvecklingszonen. Han menar att det är i den närmaste utvecklingszonen som barn har förmåga och tillräcklig förståelse för att kunna ta till sig ny kunskap. Det nya de ska lära sig kopplas då till det de redan vet och kan.

Det är också genom att förstå var ett barn befinner sig i sin utveckling, som en lärare kan stötta lärande genom instruktioner som utgår från vad barnet kan, men som samtidigt gör det möjligt för barnet att kunna gå vidare. (Säljö, 2015, s. 102)

Det är i förhållande till den närmaste utvecklingszonen som skolan bör anpassa undervisningen för varje enskild elev. Om så sker skapas möjligheter för lärande

och utveckling. Enligt Säljö menade Vygotskij att människan aldrig blir fullärd - vi lär hela tiden och är därför under ständig utveckling. Säljö talar även om att i nästan allt vi gör och engagerar oss i finns det någon form av utvecklingszoner (Säljö, 2015).

Säljö (2014) framhåller att allt lärande är situerat, det vill säga format av de samhälle och den kontext som gäller just vid undervisningstillfället. Våra handlingar är situerade i sociala praktiker. Individer agerar utifrån sin kunskap och erfarenhet och utifrån vad de uppfattar, medvetet eller omedvetet samt vad miljön kräver, tillåter eller möjliggör i en viss aktivitet (Säljö, 2014). Även Strandberg (2017) talar om situerat lärande då han poängterar att människans aktiviteter alltid är situerade. Lärandet sker i speciella situationer, som kulturella sammanhang, utrymmen, platser. Genom yttre aktiviteter skapas inre processer.

...det som finns inuti huvudet – har föregåtts av yttre aktivitet tillsammans med andra, med stöd av hjälpmedel, i specifika kulturella miljöer. Det är i människans yttre aktiviteter som hon skapar sig ett råmaterial för inre processer. Utan detta råmaterial sker det inget inuti huvudet. (Strandberg, 2017, s.10).

Strandberg lyfter exempelvis att det är lättare att lära sig att bli bilmekaniker på en bilverkstad än på en öde ö och det är lättare att lära sig läsa i miljöer som innehåller text än i miljöer som inte innehåller text (Strandberg, 2017).

4.2 Analytiska begrepp i vår valda teori

De analytiska begrepp i den sociokulturella teorin vi valt att utgå från i vår analys och tolkning av det empiriska materialet är mediering, artefakter och appropriering. Säljö (2014) menar att mediering är någon form av förmedling. Begreppet förklarar ett samspel mellan människor och olika redskap vilka kan vara både språkliga och fysiska redskap som vi människor använder för att förstå omvärlden (Säljö, 2014).

Enligt Säljö (2013) är artefakt ett föremål som tillverkats av människan för ett speciellt syfte så som till exempel redskap, verktyg, böcker. Faktum är att det mesta som människor har omkring sig idag är artefakter (Säljö, 2013). I den sociokulturella teorin används de två begreppen mediering och artefakter tillsammans. Säljö (2015) menar att medierande artefakter kan förklaras som fysiska redskap eller instrument för de handlingar vi utför.

Säljö (2015) förklarar att appropriering kan ses som en metafor för lärande och kan tolkas som att det är något man "tar till sig", "lånar in" eller "tar över". Genom appropriering blir upplevelsen en del av individens tänkande. Det är en process som handlar om att gradvis utveckla förmågan till att kunna utföra en handling och/eller använda ett verktyg. Säljö beskriver approprierings-begreppet genom att göra en jämförelse till hur man lär sig cykla. Det handlar först om att exponeras för språkliga eller fysiska redskap för att sedan övergå till att självständigt behärska verktyget. Oftast har approprieringen ingen slutpunkt. Den som till exempel lär sig cykla kan bli elitecyklist eller lära sig cykla enhjuling (Säljö, 2015). Vi kommer i vår analys av det empiriska materialet placera appropriering och medierande artefakter inom den proximala utvecklingszonen och situerat lärande men appropriering och medierande artefakter står i fokus. Dessa begrepp kommer vi att använda som analysverktyg.

5. Metod

Syftet med vår studie är att undersöka vilka erfarenheter och förhållningssätt lärare har till laborativt material. I kommande avsnitt redovisar vi vårt val av metod, genomförande, urval och bearbetning, trovärdighet och tillförlitlighet samt hur vi har förhållit oss till de etiska överväganden vi har gjort.

5.1 Metodval

I vår undersökning vill vi belysa vilka erfarenheter och förhållningssätt matematiklärare har till laborativt material. För att samla in empiri till vår studie har vi använt oss av den kvalitativa forskningsmetoden semistrukturerad intervju. En kvalitativ undersökning fokuserar på deltagarnas perspektiv och uppfattningar samt tolkning och förståelse av resultat, inte förutsägelse och generalisering. Intervjuer är en bra metod när önskan är att kunna beskriva och förstå individers upplevelser och erfarenheter. Den kvalitativa intervjun bidrar också till möjligheten att få flera åsikter då olika individer har olika uppfattningar. Fokus i en kvalitativ intervju ligger på den som blir intervjuad och deras tolkning av den sociala miljö som de befinner sig i (Bryman, 2018; Kvale & Brinkman, 2014). Genom våra intervjuer ville vi skapa möjlighet för oss att få fram respondenternas tankar kring laborativt material på ett djupare plan. Detta för att skapa förståelse för hur respondenterna tänker. Bryman (2018) poängterar att begreppet semistrukturerade intervjuer omfattar många olika exempel på intervjuer. Det handlar i regel om att intervjuaren har en uppsättning frågor som kan beskrivas som ett frågeschema där ordningsföljden av frågorna kan variera. De semistrukturerade intervjuer är mer flexibla än de strukturerade eftersom intervjuaren har större frihet att frånga eventuella intervjuguider. Det finns möjlighet att ställa följdfrågor som anknyter till något som intervjupersonen sagt. I intervjuguiden ska man inte skapa frågor som är alltför specifika utan försöka utforma dem på ett sätt som kan underlätta för att få,

svar på forskningsfrågorna. Det viktigaste är att frågorna skapar förutsättningar för forskaren att få information om den intervjuades synsätt och att frågorna ger utrymme för flexibilitet (Bryman, 2018). Vår intervjuguide var indelad i följande område bakgrund, definition, förutsättningar och undervisning och den bestod av öppna frågor kopplade till vårt syfte och frågeställningar. I en kvalitativ intervju kan strukturen vara mer öppen och frågorna behöver inte komma i en viss ordning (Kvale & Brinkman, 2014). Intervjuguiden (bilaga 2) gav oss en grundstruktur att utgå ifrån samtidigt som det fanns utrymme att ställa följdfrågor kring det som kom fram i intervjun. På så vis gavs respondenterna utrymme till att vidareutveckla sina resonemang.

5.2 Urval

Urvalet i föreliggande studie har gjorts utifrån syftet att vi ville ta reda på vilka erfarenheter och förhållningssätt matematiklärare har till laborativt material. Vi valde att använda oss av ett målstyrt urval vilket är en vanlig metod inom kvalitativ forskning. Enligt Bryman (2018) innebär ett målstyrturval att forskare väljer ut deltagare relevanta för det syfte och de frågeställningar som formulerats (Bryman, 2018). Utifrån detta valde vi att vända oss till lärare som undervisade i matematik på alla stadier för att få en bild av hur lärare på olika stadier arbetar med laborativ matematik i grundskolan. Vi hade inga direkta kriterier mer än att lärarna skulle undervisa i matematik. Vi började med att maila 14 rektorer i tre olika kommuner för att få hjälp med att komma i kontakt med undervisande matematiklärare. Genom detta mail fick vi kontakt med två lärare på lågstadiet. Vi provade att maila rektorerna igen men fick ingen respons och därför kontaktade vi själva lärare på olika skolor för att försöka få tag på fler undervisande lärare i matematik. Detta resulterade till att vi fick tag på ytterligare tio lärare. Våra respondenter är verksamma på sex olika skolor i tre olika kommuner. Alla våra respondenter är behöriga matematiklärare för de årskurser de arbetar i. I vår studie deltar fyra

lågstadielärare, tre mellanstadielärare och fem högstadielärare. Samtliga lärare är kodade i vår studie och benämns på följande sätt, lågstadielärarna har bokstaven L och varsin siffra mellan 1 - 4, mellanstadielärarna har bokstaven M och varsin siffra mellan 1 – 3 och högstadielärarna har bokstaven H och varsin siffra mellan 1 - 5.

5.3 Genomförande

Efter att vi hade fått kontakt med lärare bokade vi tid för intervju. Intervjuerna genomfördes på undervisande lärares arbetsplats i ett grupprum eller klassrum. Alla tre har genomfört intervjuer men endast en av oss var närvarande vid varje intervjutillfälle. Vi hade tillsammans gått genom ramarna för hur vi ville att intervjuerna skulle genomföras. Vi började med att berätta syftet med vår studie samt delgav respondenterna ett missivbrev (se bilaga 1) som de skrev under. Före intervjun informerade vi om forskningsetiska principer. Som underlag för intervjuerna använde vi oss av en intervjuguide (se bilaga 2). Vi använde oss av olika tekniska hjälpmedel som Ipad, mobiltelefon, diktafon och dator för att spela in intervjuerna. Genom att spela in intervjun kan intervjuaren koncentrera sig på ämnet i intervjun och det ger också möjlighet till omlyssning (Kvale & Brinkman, 2014). Samtliga intervjuer gick bra och majoriteten av respondenterna höll sig till ämnet under hela intervjun. Ett fåtal kom in på sidospår men återgick till intervjufrågorna ganska omgående. När intervjuerna var genomförda transkriberade var och en sina egna intervjuer. Enligt Bryman (2018) är det en tidskrävande process att transkribera intervjuer, därför valde vi att endast transkribera delar som berörde våra frågor. Det transkriberade materialet la vi in i en gemensam mapp på Onedrive för att vi gemensamt skulle kunna diskutera intervjuvären. Vi skapade därefter ett dokument med olika rubriker utifrån teman där respondenternas svar lades in. Vi har tillsammans analyserat och diskuterat resultatet i undersökningen.

5.4 Bearbetning och analys

Transkriberingen gav 99 sidor transkriberad text. Redan under transkriberingsprocessen genomfördes någon form av analys eftersom vi lyssnade på intervjuerna upprepade gånger samt hade våra forskningsfrågor och syfte i bakhuvudet. Enligt Kvale och Brinkman (2014) kan man antingen arbeta deduktivt, induktivt eller abduktivt vid analysering av intervjumaterialet. Alvesson och Sköldberg (2017) beskriver att ett induktivt tillvägagångssätt innefattar ett antal enskilda fall där de samband som observeras blir generellt giltiga. Inga underliggande mönster tas med i bilden. Slutsatsen kommer först och antaganden generaliseras i efterhand. Ett deduktivt tillvägagångssätt, däremot, utgår från en generell regel och hävdar att det förklarar det specifika enskilda fallet av intresse. Även när det kommer till deduktion finns det en brist på underliggande mönster. Abduktion är enligt Alvesson och Sköldberg en blandning av både induktion och deduktion. Abduktion börjar med empiriska fakta precis som induktion, men det är närmare deduktion eftersom det inte förkastar teoretiska idéer. Den största skillnaden är att abduktion inbegriper en förståelse för de kontexter som studeras genom att inkludera underliggande mönster. En abduktiv ansats kan ge en ökad förståelse för empirin om man låter litteraturen fungera som en inspiration för inhämtandet av kunskaper och mönster (Alvesson & Sköldberg, 2017). Vi valde att använda ett abduktivt arbetssätt genom hela dataanalysen. Det innebär att vi har skapat olika teman utifrån det empiriska materialet som kan kopplas till våra forskningsfrågor.

Enligt Bryman (2018) är forskningsfrågorna avgörande eftersom de fungerar som en ram för den skriftliga form som sammanfattar den data som analyserats samt de resultat som framkommit. Tematisk analys är ett av de vanligaste sätten att angripa kvalitativ data (Bryman, 2018). De teman vi har valt att använda oss av är *Lärarnas definition av laborativ matematik*, *Lärarnas förhållningssätt till laborativt material*, *Möjligheter med laborativt material i undervisningen*, *Hinder med laborativt material i undervisningen*, *Lärarnas förutsättningar* och *Lärarnas syn*

på elevers lärande med laborativt material. Under varje tema har vi systematiskt placerat in intervju svaren för att försöka skapa en förståelse för respondenternas tankar. Vi färgkodade de olika teman och sökte därefter i resultatet efter citat som handlade om det tema vi arbetade med. Till exempel färgkodade vi alla svar från respondenterna som handlade om lärarnas definitioner av laborativt material lila och klistrade därefter in det under rätt tema. Svaren sorterades också utifrån vilket stadie lärarna jobbade på. Lärarna var kodade för att vi skulle kunna se vem som hade sagt vad. I arbetsprocessen har vi skiftat fokus mellan tidigare forskning, teori och empiri för att försöka hitta mönster som vi sedan har tolkat utifrån vårt syfte och frågeställningar. När vi bearbetade det empiriska materialet använde vi oss av analysverktygen *appropriation* och *mediation* artefakter från den sociokulturella teorin (Säljö, 2015). I vårt analysarbete utgick vi från att det laborativa materialet var *mediation* artefakter och då hjälpte begreppet *appropriation* oss att få syn på hur lärare använde sig av och förhöll sig till det laborativa materialet. Vår tolkning av resultatet redovisas i vår resultatdel.

5.5 Forskningsetiska överväganden

Stukát (2011) poängterar att det är viktigt att förhålla sig till en undersöknings etiska aspekter. Forskarens rättigheter att bedriva en undersökning måste ställas mot respondenternas rätt till immunitet (Stukát, 2011). Framför allt är det ett etiskt dilemma vi måste förhålla oss till i vår undersökning och det är det grundläggande individskyddskravet. Kravet kan brytas ner i fyra övergripande huvudkrav som ställs på forskningen vilka är informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet samt nyttjandekravet (Dahmström, 2011; Stukát, 2011). Enligt Vetenskapsrådet (2017) handlar informationskravet om att det är viktigt att vi informerar våra respondenter om studiens syfte och att de när som helst kan avbryta sin medverkan. Vi informerade respondenterna både skriftligt och muntligt om studiens syfte och vad det innebar att delta i studien. Samtyckeskravet innebär

att den medverkande i en undersökning har rätt till att själv bestämma om, hur länge och på vilka villkor de ska delta. Medverkan kan avbrytas när som helst utan att det medför några reprimander (Vetenskapsrådet, 2017). Den här informationen delgav vi respondenterna för att göra dem medvetna om deras rättigheter. Det är också viktigt att vidta åtgärder för att enskilda individer inte ska kunna identifieras, därför har vi valt att koda de deltagande lärarna så att de inte går att identifiera. Enligt konfidentialitetskravet har de deltagande rätt till anonymitet och därför kommer respondenterna delta anonymt i undersökningen även namn på kommun och skola kommer utelämnas (Vetenskapsrådet, 2017). Vi är medvetna om att det finns en viss risk för internidentifiering eftersom några av respondenterna kommer från samma skola och kommun. Det kan ha påverkat respondenternas svar genom att de inte har vågat svara ärligt. Nyttjandekravet innebär att insamlade uppgifter om enskilda personer enbart får användas för forskningsändamål enligt Vetenskapsrådet (2017). Informationen som samlas in kommer vi enbart använda för studiens syfte. När studien är slutförd kommer allt material makuleras.

5.6 Tillförlitlighet och trovärdighet

Att bedöma ett resultats tillförlitlighet är viktigt för forskningens kvalitet (Vetenskapsrådet, 2017). För att få sanningsenliga och utförliga svar är det viktigt att respondenterna känner sig trygga och bekväma med att svara på frågor. För att bedöma resultaten så exakt som möjligt spelades intervjuerna in och svaren lyssnades på flera gånger. Eftersom lärarna själva gett sitt samtycke till att delta i intervjuerna anses tillförlitligheten i det som sagts vara relativt hög. En faktor som kan ha påverkat när intervjun spelades in är att den intervjuade kan ha känt sig stressad. En ytterligare påverkan kan vara att den intervjuade personen känner sig granskad och kommer då med svar som hen tror att vi är ute efter.

Det finns givetvis flera olika faktorer som kan påverka svaren i en intervju. Enligt Agnafors och Levinsson (2019) finns det alltid en risk vid muntliga intervjuer att

intervjuaren omedvetet använder ett speciellt tonfall eller ansiktsuttryck för att tillföra en värdering till frågan, vilket kan påverka den intervjuades svar. En forskare behöver vara objektiv i den meningen att hen inte redan på förhand har bestämt vad som är rätt eller rimligt, eller låter den egna uppfattningen påverka vilka slutsatser som ska dras (Agnafors & Levinsson, 2019). Under intervjuerna gjorde vi vårt bästa för att vara neutrala i tonfallet och inte lägga in några egna värderingar kring det vi frågade om. Fokus låg på att vara så objektiva som möjligt för att vi inte skulle påverka respondenterna.

6. Resultat

För att kunna besvara studiens syfte vill vi lyfta fram lärares förhållningssätt och erfarenheter kring laborativt material. Vi utgår ifrån vårt empiriska material bestående av intervjuer från tolv respondenter. De har olika många års arbetslivserfarenhet som matematiklärare, allt från 4 till 30 år. Majoriteten av respondenterna har relevant utbildning för att undervisa i matematik förutom en lärare som är utbildad Sv/So-lärare men har fått behörighet utifrån sin yrkeserfarenhet.

Vi börjar med att presentera resultatet från våra intervjuer där vi lyfter fram de intervju svar som är väsentliga för vår undersökning. Resultatet presenteras med hjälp av fem olika teman kopplade till våra forskningsfrågor: *Lärarnas definition av laborativ matematik*, *Lärarnas förhållningssätt till laborativt material*, *Möjligheter med laborativt material i undervisningen*, *Hinder med laborativt material i undervisningen*, *Lärarnas förutsättningar* och *Lärarnas syn på elevers lärande med laborativt material*. Resultatdelen avslutas med en sammanfattande analys och en slutsats. I presentationen av empirin benämns de olika professionerna L=lågstadiet, M=mellanstadiet och H=högstadiet. Lärarna benämns med bokstavskod samt 1 - 4 på lågstadiet, 1 - 3 på mellanstadiet och 1 - 5 på högstadiet.

6.1 Lärarnas definition av laborativ matematik

För att få en förståelse för vad lärarna syftar till när de pratar om laborativ matematik är det viktigt att synliggöra vad laborativ matematik är för dem.

Majoriteten av lärarna på lågstadiet kopplar laborativ matematik till något fysiskt material som går att ta på. L4 menar att laborativ matematik är något som konkretiserar matematiken, att den är tydliggörande. På mellanstadiet beskriver samtliga lärare att laborativ matematik handlar om konkret material. Enligt M2, är

laborativ matematik konkret material som synliggör det abstrakta. M3 nämner även att laborativ matematik kan handla om att använda digitala verktyg och hen säger att “Laborativ matematik är allt utanför matematikboken”. Enligt M3 handlar det om att ge eleverna ett annat perspektiv än att bara räkna i boken.

Någon högstadielärare förknippar laborativt material med lägre åldrar där det är vanligt att använda laborativt material för att gå från konkret till abstrakt. Övervägande del av högstadielärarna hävdar att det handlar om praktisk matematik där eleverna jobbar praktiskt och undersöker matematiken med hjälp av fysiskt material istället för att använda läroboken.

Alltså vad laborativ matematik är det har jag egentligen aldrig specificerat för mig själv så jag har lite svårt att svara på det. Ett snabbt svar är att det är när man jobbar med något praktiskt. Alltså något konkret som eleverna kan ta på. H3

6.2 Lärarnas förhållningssätt till laborativt material

Det är viktigt att få en förståelse för hur lärare förhåller sig till laborativt material för att få en uppfattning om varför det används eller inte används. Eftersom lärares attityder och förhållningssätt till användandet av laborativt material påverkar om de använder materialet eller inte.

Samtliga lärare i alla stadier berättar att de använder sig av laborativt material. Flera av lågstadielärarna anger att de använder laborativt material näst intill varje lektion i årskurs ett men att det minskar ju högre upp i stadiet eleverna kommer. Materialet används vanligtvis vid genomgångar och när eleverna är i behov av det. Dessutom finns laborativt material tillgängligt hela tiden i klassrummet.

På mellanstadiet använder sig lärarna av laborativt material vid behov. Majoriteten av mellanstadielärarna framför att det laborativa materialet används mer i fyran men

att det sedan blir färre tillfällen när eleverna blir äldre då de behöver närma sig det formella matematiska språket. M3 poängterar att hen mest använder laborativt material under instruktioner och att hen använder det alldeles för lite. Det är även något som blir synligt hos högstadielärarna, bland annat talar H1 om att hen gärna skulle vilja försöka använda laborativt material mer men upplever att det är för omständligt.

Det är för bökigt. Man har det inte tillgängligt och enkelt liksom. Hade det varit lättare att hitta och om man inte hade haft så mycket undervisningstid så hade det varit lättare att jobba laborativt. H1

Både mellanstadielärarna och högstadielärarna framför att användandet av laborativt material varierar beroende på vad det är för arbetsområde inom matematiken. Inom vissa områden använder de laborativt material mer. H4 och H5 säger att det i genomsnitt är en gång per månad laborativt material används.

I lågstadiet är alla lärare positiva till laborativt material. De menar att det är väldigt konkret och skapar en tydlighet för eleverna. Flera lärare beskriver att olika sinnen aktiveras då man får både känna och se materialet. Syftet hos lågstadielärarna med att använda laborativt material är att det skapar förståelse för eleverna.

Att de ska få en förståelse: Det kan ju vara så när man tränar 5 kompisar i ettan. Att bara ha det på siffror och papper det ger ju inte lika mycket som om man handgripligen delar på 5 knappar och gömmer ena i händerna till exempel och kompiserna ska säga hur många man har gömt i andra. L1

Syftet med användandet av laborativt materialet är enligt L4 att det konkretiserar och tydliggör för eleverna.

Mellanstadielärarna tycker att laborativt material är mycket bra dock använder M3 inte det så ofta. M2 betonar att laborativt material är helt nödvändigt för att bedriva matematikundervisning. M1 förklarar att det är väldigt mycket laborativt material på lågstadiet men i högstadiet är det inget utifrån hens egen erfarenhet. Mellanstadiet blir då det stadiet där eleverna går från att fysiskt flytta på grejer till att hitta ett mer abstrakt matematiskt språk. Hen säger samtidigt att vissa elever behöver ha laborativt material hela livet. Dessa elever har enligt M1 tillgång till detta vid behov. Mellanstadielärarnas syfte med att använda laborativt material handlar om att tydliggöra och synliggöra matematiken för eleverna. M1 vill att användandet av laborativt material ska ge en djupare förståelse. M3 menar att syftet kan vara att tydliggöra och ta bort det abstrakta i muntliga instruktioner.

Men det är mer för att tydliggöra alltså få väck det här abstrakta lite. Vissa har svårt för muntliga instruktioner att även om jag har berättat för dig hur du ska göra och så får de själva fixa och dona med händerna så blir det en dimension till liksom. Det är väl därför då. M3

Det abstrakta och att förtydliga för eleverna är även något som H4 nämner när hen talar om sitt syfte med att använda laborativt material. Flera lärare påpekar att syftet med att använda det laborativa materialet är att eleverna själva ska få jobba lite mer praktiskt. Majoriteten av lärarna i högstadiet nämner att det blir ett annat sätt att lära sig och eleverna får något att hänga upp kunskapen på. I högstadiet är alla lärare positiva till laborativt material och de tycker att man måste ha ett syfte med det laborativa materialet. H1 och H4 tycker att användandet av laborativt material är trevligt och H1 säger att "Ju mer teoretisk matten blir ju svårare är det att få in det laborativa materialet naturligt".

6.3 Möjligheter med laborativt material i undervisningen

När det kommer till att använda laborativt material i undervisningen är det en fördel om lärarna ser möjligheter med materialet.

Lågstadielärarna anser att användandet av laborativt material skapar en möjlighet att få med sig alla eleverna. Det blir ett visuellt tydligt hjälpmedel som synliggör den abstrakta matematiken. Flera av lågstadielärarna är inne på att det är viktigt för eleverna att de får ta på materialet och använda det konkret för att kunskapen ska fastna i hjärnan. Bland annat säger L4 att kunskapen fastnar bättre när laborativt material används handgripligen.

För att de själva också får det på något sätt handgripligen, alltså ofta är det ju genomgång via datorn eller så och då ser man ju det där men det blir ju något annat när du själv ska sitta med det och ha det framför dig och plocka med det. Här har jag mina tital. Att alla ska förstå vad är det vi gör och varför blir det så här. L4

Dessa tankegångar blir även synliga i mellanstadiet då M3 lyfter fram att när eleverna får arbeta praktiskt med händerna fastnar kunskapen bättre. M1 och M3 ser möjligheten med att använda laborativt material för att öka förståelsen hos eleverna. Det blir ytterligare en förklaringsmodell som gör att man kan få med sig alla elever menar M3. Hen säger att en del elever tycker att matte är tråkigt för det uppfattas som svårt och abstrakt men om eleverna förstår vad de håller på med så kanske matematiken blir lite roligare. M2 ser möjligheter med att nivåanpassa matematiken med hjälp av laborativt material både för de elever som har svårt för matematiken och för de elever som behöver utmanas. “Det är viktigt att alla elever använder sig av laborativt material och därför är det viktigt att göra uppgifter med det laborativa materialet som utmanar samtliga elever”, säger M2. M3 anser att

lärande överhuvudtaget handlar om att hänga upp kunskap på någonting och att laborativt material skapar möjligheter för eleverna att göra sådana kopplingar.

Kommer du inte ihåg när vi gjorde det här med hur många deciliter det gick på en liter? Det var ju då när vi hällde och du spillde ju ut på golvet här och kommer du inte ihåg att det var 10? M3

Detta är även någonting högstadielärare H5 talar om. Hen menar att det är lättare att hänvisa tillbaka till något som tidigare har gjorts med laborativt material. Flera av högstadielärarna påpekar att laborativt material blir ett förtydligande för eleverna och ett sätt att nå fram till fler elever, de kan få en annan förståelse. Bland annat tycker H1 att den största finessen med laborativt material är att man kan fånga flera elever. Det här tar även H4 upp.

Mm, men jag tänker möjligheten är ju, jag inbillar mig för dem som har det klurigare i matten att det att det gynnar dem mest. Någon som har väldigt lätt för sig kanske kan förstå bara genom den lästa texten och direkt inse hur det hänger ihop och hur det funkar. Äh så jag tänker möjligheten är att nå fram till dem som tycker att matte är svårare. H4

Några av högstadielärarna tycker att det är kul och trevligt med variationen som laborativt material kan ge. H2 poängterar dock att det måste finnas ett syfte med användandet av materialet och säger bland annat "Det får inte bli så att det laborativa bara blir ett roligt inslag". Majoriteten av högstadielärarna menar att de laborativa inslagen även ger eleverna möjlighet till att komma ut ifrån klassrummet och att detta kan hjälpa till med att synliggöra att matematik inte bara är att räkna i en mattebok.

6.4 Hinder med laborativt material i undervisningen

För att lärarna ska se en vinst med att använda det laborativa materialet är det viktigt att det inte finns för många hinder i undervisningen med laborativt material.

Ett hinder några av lågstadielärarna upplever ibland kan vara att det finns för lite material. Dels finns det inte klassuppsättningar så att det räcker eller så är materialet inte komplett. Några lärare är inne på att ekonomin inte tillåter att de köper det materialet de är i behov av. Några av lågstadielärarna ser att när det blir för mycket plockmaterial kan det bli en distraktion för enskilda elever och då är det lätt att eleverna fastnar i andra tankar.

Det kan bli lite rörigt med alla knappar och hålla koll på dem. De kan bli lite distraherande för vissa att det mer blir att de sitter och plockar med det än räknar med det, tänker jag. Att de istället håller koll på favoritfärgen och så där. Alltså det är ju lite, alltså lite just det distraherande. L2

L3 säger att vissa elever bygger torn av det laborativa materialet men läraren ser också en möjlighet med leken. Hen menar att det går att vända leken till något positivt om matematiska frågor ställs kring det eleven byggt. Läraren framför även att en del elever tycker att det laborativa materialet börjar bli lite barnsligt. Matematikboken kan också utgöra ett hinder enligt L4 då den styr både lärare och elever. Som lärare styrs man av att hinna med allt i boken och som elev tycker man inte att det är riktig matematik förrän det räknas i boken.

Samtliga lärare på mellanstadiet talar om tillgänglighet av laborativt material på ett eller annat vis. M1 och M2 har mycket laborativt material på skolan men det förvaras i ett matematikrum så många gånger saknas materialet i lärandestunden då det behövs här och nu. M3 upplever att det saknas material. Hen tycker inte att alla elever klarar av att hantera laborativt material. Oftast är det elever som har behov av det laborativa materialet som inte fixar att använda det då de kan kasta eller ta

sönder materialet. M1 påtalar att en del elever kan bli förvirrade av laborativt material och har svårt för att se vad det ska användas till. M2 poängterar att det är viktigt att arbeta in det konkreta materialet i klassrummet då de annars kan bli en stämpel på att det enbart är till för dem som har svårt för matematik, annars kan det bli ett hinder. Ett annat hinder M3 lyfter är tidsaspekten. Hen beskriver att det kan ta lite längre tid och då finns det en risk att det andra som ska göras inte hinns med.

Tidsaspekten är något högstadielärarna också tar upp på olika sätt. Bland annat, påpekar någon lärare att eleverna är rädda för att inte hinna med allt i boken. Andra lärare nämner tiden utifrån att det är ett tidskrävande arbetssätt för dem, både när det gäller planering och utförande.

Men lite tiden, det här liksom att göra ordning eller både göra ordning inför lektionen och i sitt eget planerande för ibland känns det som det är smockafullt när man ska se på veckan liksom och sen även på lektionen beroende på hur lång den är. H4

Det är även tidskrävande att ta fram och iordningställa materialet före, under och efter lektionen. Detta är även något H5 är inne på när hen talar om att det inte alltid finns tid till att tänka igenom och fundera på vad det laborativa materialet skulle kunna användas till och syftet med det. Ett problem H1 framför är förmågan att gå mellan olika representationsformer samt att koppla det konkreta till det abstrakta och få eleverna att knäcka koden. Ett annat hinder till att använda laborativt material är enligt flera högstadielärare den aktuella gruppen då det ibland finns elever som spårar ur och eventuellt kastar med materialet. Detta är något som H5 betonar när hen säger "Det kan vara att en del elever bara glider med och förstår inte riktigt syftet med det, utan bara hänger på". H5 menar att dessa elever inte riktigt förstår syftet med uppgiften utan bara hänger på. H4 nämner att hen inte riktigt har koll på allt material som finns att tillgå i matematikrummet där allt laborativt material förvaras.

6.5 Lärarnas förutsättningar

Om lärarna ska kunna arbeta med laborativt material måste det finnas förutsättningar för att kunna utföra arbetet.

Samtliga lärare som ingår i vår undersökning har lärarlegitimation och undervisar i matematik. Yrkeserfarenheten varierar från 4 - 30 år. Majoriteten av lärarna upplever att de inte har någon direkt utbildning i laborativ matematik förutom det de har fått med sig från lärarutbildningen, bland annat säger H1 "Man får försöka plocka fram den utbildningen som man fick på lärarhögskolan". Några av lärarna har gått någon enstaka fortbildning genom åren men alla framför att de behöver mer kunskaper kring hur man kan arbeta laborativt samt vad det finns för material att använda sig av. Alla har en önskan av att lära sig mer om laborativ matematikundervisning samt få fortbildning inom ämnet. En lågstadielärare, två mellanstadielärare och två högstadielärare berättar att de har gått matematiklyftet som är en satsning inom matematik av Skolverket. Hälften av lärarna i vår studie har deltagit ett eller flera tillfällen vid Matematikbiennalen som är en stor konferens med utställningar och föreläsningar inom ämnet matematik. I lågstadiet och mellanstadiet arbetar lärarna både som klasslärare och ämneslärare medan högstadielärarna enbart är ämneslärare. På lågstadiet varierar elevantalet mellan 17 - 26 men oftast bedrivs matematikundervisningen i halvklass. I mellanstadiet är elevantalet mellan 17 - 22 elever och i en mellanstadieläro klass sker matematikundervisning med två lärare. I högstadiet varierar elevantalet mellan 18 - 27 elever.

I lågstadiet tycker lärarna att de oftast har tillgång till det de behöver i laborativt material. Materialet består till exempel av klockor, centikuber, 10-basmaterial, tärningar, kortlekar och numicon. Övervägande del av mellanstadielärarna upplever att de har god tillgång till laborativt material då det finns ett matematikrum på skolan som innehåller väldigt mycket material. Den tredje läraren på mellanstadiet tycker att det saknas tillgång till laborativt material och att det som finns oftast är

sönder. I högstadiet har alla lärarna det laborativa materialet i ett gemensamt matematikrum. Exempel på material som finns att tillgå är laborativt material kopplat till geometri, centikuber, kortlekar, tärningar och pizzabitar i bråkform. Majoriteten av högstadielärarna tycker att det är bra med ett gemensamt matematikrum för laborativt material, dock ger H3 uttryck för att materialet inte alltid finns tillgängligt. “Det är först till kvarn som gäller”, säger H3.

6.6 Lärarnas syn på elevers lärande med laborativt material

Att synliggöra hur lärare ser på elevers lärande är viktigt för att få förståelse för hur lärarna väljer att bedriva sin undervisning.

Det laborativa materialet påverkar elevernas lärande positivt enligt lärarna på lågstadiet. De tror att användandet av laborativt material skapar både yttre och inre bilder och att eleverna är hjälpta av att använda laborativt material då flera olika sinnen är aktiverade.

Att många sinnen får jobba i början av matten och så får man hoppas att det sätter sig. Men det är just det att de får en så bra bild på det hela tiden och de som har svårt för $10 - 4$ vet då att de lägger på där och ser vad som blir över (visar med Numicon). Man ser ju direkt de som har svårt för det, de måste känna och räkna. L3

Alla lärare på mellanstadiet tror att eleverna gynnas av ett laborativt arbetssätt och att det påverkar elevernas lärande på ett positivt sätt. Dock anser M1 att det finns ett fåtal elever som inte behöver laborativt material och en ännu mindre del elever som kanske blir störda av det laborativa. Detta är även någonting M3 säger och menar på att även om vissa elever kan bli störda av laborativt material tror hen att

många av eleverna uppfattar det som ett kul inslag i undervisningen. M2 menar att det laborativa materialet är en nödvändighet för elevernas lärande.

Och jag tycker alltså den här diskussionen med uppställningar, man lär dem bara hur man ska göra. Jag blir lite allergisk mot sådant för jag ser ingen mening i det då kan man lika gärna lära dem trycka på miniräknaren. Åh sen kommer ju såna kommentarer ja vad var det nu ettan som skulle vara där eller är det tian eller ja vad ska man nu stryka och vilken siffra ska man flytta ner, det är ju ingen matte. Det är ju rent teknisk procedur bara. M2

Hen anser att eleverna inte kan lära sig matematik om de inte använder material som kan kopplas till någonting de känner igen. Enligt M2 är det ganska vanligt att det blir instrumentala inlärningsmoment som eleverna gör på ren rutin utan att tänka efter om man inte använder sig av laborativt material för att skapa förståelse för den abstrakta matematiken.

Lärarna i högstadiet känner att eleverna gynnas av laborativt material men H5 tror inte att alla elever gynnas. Hen talar om att elever i en klass gynnas av olika saker beroende vilken typ av uppgift eleverna jobbar med samt vilket material som används.

De allra svagaste tror jag gynnas av vissa saker, de kanske har det lättare om de får kolla på en linjal eller om man ska försöka förstå enhetomvandling i liter, deciliter, centiliter. Men jag tror inte att de svagaste gör det genom uppgiften att gå ut och mäta cirklar för att räkna och komma fram till vad pi är. Jag tror inte de får ut speciellt mycket av det mer än att de tränar och mäta med ett måttband. Då blir det snarare en rolig grej och de hänger på. H5

Att arbete med det laborativa materialet kan uppfattas som en rolig stund är även något H1 talar om. Samtidigt menar H1 att den största finessen med laborativt material är att man lyckas fånga fler elever. H2 tror att många elever gynnas av ett

konkret upplägg men säger också “Det är viktigt att det laborativa materialet kopplas till det matematiska innehållet så att eleverna får ett samband annars bara förvirrar det dem”. H2 anser att allt eleverna upplever med sina sinnen minns de bättre. H5 tror att ett laborativt arbetssätt kan ge eleverna aha-upplevelser vilket kan göra att eleverna minns lättare och då gynnar det deras lärande.

6.7 Analys

I analysdelen tolkar vi studiens resultat med stöd av teoretiska begrepp från den sociokulturella teorin som tidigare har beskrivit, det vill säga medierande artefakter och appropriering. Analysen utgår från de teman som vi presenterade i resultatet. Avslutningsvis presenterar vi de slutsatser som vi dragit av studien utifrån studiens forskningsfrågor.

6.7.1 Lärarnas definition av laborativ matematik

I resultatet framgår det tydligt att låg- och mellanstadielärarna definierar laborativ matematik med konkret material som hjälper till att synliggöra matematiken, medan man i högstadiet säger att det handlar om praktisk matematik där man undersöker med hjälp av fysiskt material istället för att använda läroboken. Vi tolkar det som att de syftar till samma sak att laborativt material är ett konkret material som går att ta på och arbeta med. Enligt oss skulle deras tankar kring laborativt material kunna kopplas till begreppet *medierande artefakter* vilket enligt den sociokulturella teorin beskrivs som fysiska verktyg eller handlingsmedel som vi utför (Säljö, 2015).

6.7.2 Lärarnas förhållningssätt till laborativt material

Alla stadier är positiva till laborativt material. Lärarna beskriver att laborativt material ger eleven förståelse och tydliggör matematiken. En av våra respondenter påpekar dock att det är viktigt att samtliga elever lär sig hantera det laborativa materialet så att det inte blir synonymt med att det endast är till för de svaga eleverna och då bli en stämpel att man är svag i matematik. Vi tolkar det som att samtliga lärare ser på det laborativa materialet som att det är *medierande artefakter* som används för att utveckla förståelse (Säljö, 2015).

Utifrån resultatet kan vi utläsa att laborativt material används i alla stadier. På lågstadiet används laborativt material näst intill hela tiden när eleverna går i åk ett, därefter avtar användandet ju äldre eleverna blir. Lärarna på högstadiet framför att laborativt material inte används ofta och det beror helt på vilket arbetsområde det handlar om. Att de laborativa inslagen minskar och det abstrakta ökar ju äldre eleverna blir kan vi koppla till *approprierings* processen i den sociokulturella teorin där det handlar om att gradvis utveckla förmågan till att kunna utföra en handling och/eller använda ett verktyg (Säljö, 2015). Säljö pratar också om *scaffolding* vilket handlar om att plocka bort stöd efter hand det inte behövs. Lärarna menar att det är naturligt att det abstrakta och teoretiska får ta mer plats ju högre upp i stadierna eleverna kommer. Det laborativa materialet skulle kunna vara en form av *scaffolding* och det skulle i så fall kunna vara en anledning till att det laborativa materialet inte används i samma utsträckning. *Scaffolding* kopplar vi också ihop med den *proximala utvecklingszonen* som handlar om att man utvecklas och klarar av mer tillsammans med andra för att sedan klara saker på egen hand och det verkar som att lärarna på något sätt även utgår från den. Lärarna planerar undervisningen med hjälp av det laborativa materialet så att eleverna får möjlighet att utveckla sådant som de ännu inte klarar av på egen hand. Människan utvecklas hela tiden så den *proximala utvecklingszonen* "flyttar sig" och eleverna behöver utmanas på nya sätt. Detta kan tyda på att lärarna anser att eleverna har kommit så långt i sin *approprierings* process att de är i mindre behov av laborativt material som stöd. Det

innebär i så fall att stödet från lärarna fortsätter i den proximala utvecklingszonen men stödet i form av *scaffolding* tas bort.

6.7.3 Möjligheter med laborativt material i undervisningen

Respondenterna pratar om konkret och abstrakt matematik och att se matematik på olika sätt. Resultatet visar att lärarna utgår från olika representationsformer i matematikundervisningen där det laborativa materialet är viktigt. Alla stadier säger att laborativt material är ett visuellt tydligt hjälpmedel som möjliggör att skapa förståelse för den abstrakta matematiken. Det verkar som om lärarna använder laborativt material för att göra kopplingar mellan den konkreta och abstrakta matematiken. Enligt Säljö (2014) har de fysiska redskapen skapats för att vi ska kunna hantera problem som överstiger vår förmåga. Vi tänker att i detta sammanhang blir det laborativa materialet *medierande* fysiska redskap som hjälper eleverna att gå mellan de olika representationsformerna. En annan möjlighet samtliga lärare ser med det laborativa materialet är att det aktiverar flera sinnen då man får ta och känna på materialet vilket de menar bidrar till att kunskapen fastnar bättre. Lärarna menar att lärande överhuvudtaget handlar om att hänga upp kunskap på någonting. Deras tankar tyder på att de tror att laborativt material skapar möjligheter för eleverna att göra sådana kopplingar. Detta stämmer överens med den sociokulturella teorins tankar om den *proximala utvecklingszonen* där den nya kunskapen eleverna ska lära sig kopplas till det de redan vet och kan (Säljö, 2015). Vi kan också koppla lärarnas tankar till *appropriering* då det handlar om att ta hjälp av det vi redan kan och vet för att skapa ny kunskap.

6.7.4 Hinder med laborativt material

Analysen av intervju svaren visar att lärarna på de olika stadierna ser hinder med att använda laborativt material. Lärarna på låg- och mellanstadiet lyfter bland annat

fram att för lite laborativt material samt ej kompletta klassuppsättningar av laborativt material kan vara en begränsning. Några lärare nämner att ekonomin kan vara ett hinder. Om brist på material endast beror på ekonomiska förutsättningar får vi ha osagt eftersom endast ett fåtal av våra respondenter lyfter ekonomin som ett hinder. Resultatet visar dock att de på låg- och mellanstadiet upplever att de har god tillgång till laborativt material. I resultatet blir det synligt att material kan finnas på skolan men saknas i lärandestunden då det förvaras på ett annat ställe än i klassrummet. Just att materialet förvaras på annat ställe än klassrummet ger inte förutsättningar för att lärande ska kunna ske på bästa sätt i stunden. Enligt Säljö (2014) är situerat lärande format av den kontext som gäller för stunden. Vi tolkar vårt resultat som att eleverna inte har rätt miljö runt omkring sig för att ett situerat lärande ska kunna ske. Det tror vi kan vara en bidragande orsak till att högstadielärarna uttrycker att de inte vet vilket material de har att tillgå.

Ett annat hinder som visar sig i vårt resultat på samtliga stadier är att det laborativa materialet kan bli en distraktion för eleverna i undervisningen. På lågstadiet verkar detta dock endast vara ett problem hos enstaka elever medan det i de högre stadierna oftast handlar om fler antal elever i samma grupp som blir distraherade av det laborativa materialet. Detta tror vi kan bero på att i lågstadiet undervisas eleverna oftast i halvklass medan man i de högre stadierna har undervisning i helklass och på så vis är det fler elever i samma grupp som eventuellt inte kan behärska materialet. Möjligheten med att arbeta med elever i halvklass tror vi kan bidra till att det inte uppstår samma kaos som i helklass/större grupp då lärarna hinner med att hjälpa eleverna samt förklara hur materialet ska användas. Även dessa tankar kopplar vi till *scaffolding* vilket handlar om att bygga upp stöd för att alla elever ska lyckas (Säljö, 2015).

Vårt resultat visar att samtliga respondenter nämner tidsaspekten som en begränsning. En aspekt är oron över att inte hinna med allt. Vad är då allt? De nämner att kombinationen av matteboken, centrala innehållet, planering och laborativt material gör dem stressade. Vi tolkar det som att majoriteten av

respondenterna känner sig mest stressade över att hinna med allt i matematikboken och har därför svårt för att plocka in andra moment som laborativt material. Tidsaspekten kan också vara en av de anledningarna till att lärarna inte tar sig tid att sätta sig in i vilket material som finns på skolan.

6.7.5 Lärarnas förutsättningar

I resultatet framgår det till en viss del att lärarna inte alltid har de bästa förutsättningarna för att arbeta med det laborativa materialet. Majoriteten av lärarna upplever att de inte har någon direkt utbildning kring laborativt material förutom det de fick på lärarutbildningen. Det kan vara så att lärarna saknar kunskaper kring användandet av laborativt material och hur det kan användas som *medierande artefakter* och därför kan det bli förvirrande för eleverna då de inte förstår syftet med att använda materialet. Alla framför att de behöver mer kunskap och vill lära sig mer kring hur man kan arbeta laborativt samt vilket material som kan användas. Enligt den sociokulturella teorin sägs det också att människan aldrig är fullärd utan vi lär oss hela tiden (Säljö, 2015). Vi tänker att även lärarna befinner sig i någon form av utvecklingszon där de behöver stöttning och hjälp för att utvecklas vidare.

6.7.6 Lärarnas syn på elevers lärande med laborativt material

I resultatet framgår att lärarnas syn på elevers lärande med laborativt material är positivt. Majoriteten av lärarna anser att elever gynnas med att arbeta med laborativt material då det kopplas till något de känner igen och då ökar förståelsen för den abstrakta matematiken. Dessa tankegångar kan vi koppla till *situerat lärande* vilket innebär att all tankeprocess har föregåtts av gemensamma aktiviteter med olika hjälpmedel såsom laborativt material (Strandberg, 2017). Några av våra respondenter framför att laborativ matematik kan uppfattas som ett roligt inslag i undervisningen så att den blir varierande och lustfylld. Lärarna verkar använda det

laborativa materialet som ett avbrott ifrån matematikboken. När lärarna varierar undervisningen tror vi att det skapas möjligheter för eleverna att tillgodogöra sig, alltså *appropriera*, lektionsinnehållet och omvandla det till egen kunskap. Utifrån vårt resultat verkar det som att det laborativa materialet används som ett arbetsredskap på lågstadiet men ju äldre eleverna blir används det mer som ett avbrott i den "riktiga" matematiken. Samtidigt är lärarna i högstadiet överens om att eleverna gynnas av att arbeta laborativt med konkret material, men de gör det inte ofta. Vidare visar vårt resultat att någon lärare i högstadiet tror att elever gynnas av olika saker beroende på uppgift och material som tillhandahålls. En annan lärare anser att många elever gynnas av laborativt material men det måste kopplas till ett syfte.

6.7.7 Slutsatser

Sammanfattningsvis kan vi dra följande slutsatser:

- Lärarna är positiva till laborativt material i matematikundervisningen och de anser att arbetssättet gynnar elevernas lärande.
- Lärarna behöver kompetensutveckling för hur laborativ matematikundervisning kan bedrivas samt vilket material som finns och hur detta kan användas.
- Lärarna upplever att det finns många olika hinder med att använda laborativt material där det största hindret verkar vara tiden.
- Förutsättningar för att kunna arbeta laborativt ser olika ut på de olika stadierna.

7. Diskussion

Det här kapitlet inleds med metoddiskussion där vi diskuterar om vi har valt rätt metod för att besvara rapportens syfte och frågeställningar. Därefter diskuterar vi våra resultat utifrån våra slutsatser, tidigare forskning och vald teori. Avslutningsvis lyfter vi våra tankar kring specialpedagogiska implikationer och vidare forskning.

7.1 Metoddiskussion

Studiens syfte är att undersöka vilka erfarenheter och förhållningssätt matematiklärare har till laborativt material. Enligt Bryman (2018) är forskningsfrågorna avgörande eftersom de fungerar som en ram för den skriftliga form som sammanfattar den data som analyserats samt de resultat som framkommit. För att få en djupare förståelse för detta valde vi att använda oss av kvalitativa semistrukturerade intervjuer. Något som kan ha påverkat vårt resultat är att vi alla tre utförde intervjuer med respondenterna. Resultatet kanske hade blivit annorlunda om endast en av oss hade genomfört intervjuerna då det finns en risk att vi som intervjuare kan ha ställt frågorna på olika sätt genom att betona sådant vi tycker var av intresse (Agnafors & Levinsson, 2019). Majoriteten av frågorna i intervjuguiden var relevanta för att få svar på syftet och frågeställningarna. Vi upplevde dock under våra intervjuer att några få frågor som handlade om undervisningen var rätt snarlika, vilket både vi och respondenterna reagerade på under intervjun. Enligt Bryman (2018) finns det en fördel med att testa sina frågor innan den riktiga studien genomförs för att synliggöra om det finns problem med frågorna. Önskvärdheten med en mindre pilotstudie är inte bara relaterad till att säkerställa frågornas funktionalitet utan det handlar också om att säkerställa att intervjuguiden som helhet blir bra (Bryman, 2018). Vi övervägde att göra en pilotstudie men vi ansåg inte att vi hade riktigt tid till en pilotstudie och därför prioriterades den bort. I efterhand kan vi ändå känna att det hade varit bra att få till en pilotstudie för att säkerställa frågorna.

Att endast efterfråga respondenter genom att skicka ut mail till olika rektorer visade sig inte vara det bästa alternativet då vi inte fick något stort gensvar. Istället tog vi direktkontakt med matematiklärare vi visste jobbade som matematiklärare. Tanken från början var att vi alla skulle intervjuva en matematiklärare var från varje stadie inom samma upptagningsområde för att försöka få en övergripande syn på hur lärare förhåller sig till laborativt material. Då hade vi eventuellt också kunnat få reda på om och hur det laborativa materialet används av lärarna i de olika stadierna. Vi tror även att vårt resultat hade blivit annorlunda om fler lärare och inte enbart de lärare som tackade ja till studien hade deltagit. Vår första tanke var att använda enkäter men vi kände att det var för tidskrävande och vi tror inte att vi hade fått samma djup i svaren från lärarna. Om vi istället hade använt oss av enkäter utförda på plats med en lärargrupp tror vi att vi hade fått med fler lärare, både de som är positiva och mindre positiva till laborativt material. Nu har vi en känsla av att de lärare vi intervjuade är de lärare som är positiva till laborativt material då de valde att tacka ja.

7.2 Resultatdiskussion

I det här kapitlet väver vi ihop tidigare forskning med vårt resultat, studiens teoretiska utgångspunkt och våra egna tankar. De rubriker vi använder oss av i resultatdiskussionen utgår ifrån våra forskningsfrågor, tidigare forskning och de teman vi fick fram när vi bearbetade resultatet.

7.2.1 Lärarnas förhållningssätt till laborativt material

Studiens syfte har varit att undersöka vilka erfarenheter och förhållningssätt matematiklärare har till laborativt material. En av frågorna vi ställde oss handlade om hur lärarna ser på laborativt material i matematiken. Lärares attityder till

användningen av laborativt material är enligt Golofshani (2013) förknippat med deras uppfattning om vilken faktisk verkan laborativt material har på elevers lärande. Enligt vårt resultat är lärarna positiva till att använda laborativt material och de tror att arbetssättet gynnar elevernas lärande då det hjälper till att konkretisera matematiken för eleverna. Det framgår även att lärarna anser att det laborativa materialet kan hjälpa eleverna att skapa förståelse för den abstrakta matematiken.

Flera forskare lyfter fram vikten av att använda olika representationer i matematikundervisningen för att få en djupare förståelse för matematiken (Dowker, 2019; Furman, 2017; Fyfe m.fl., 2014; Moch, 2001; Quigley, 2020; Sveider, 2021). Dessa tankar hittar vi även hos våra respondenter som menar att eleverna kan få bättre förståelse för den abstrakta matematiken om de får möta flera olika representationsformer. Vidare menar respondenterna att det handlar om att se matematiken på olika sätt. Vi tolkar det som att respondenterna syftar till elevernas förmåga att översätta mellan olika representationsformer, det vill säga förmågan att göra kopplingar mellan den konkreta och abstrakta matematiken. Forskningen poängterar att det är lärarna som måste synliggöra dessa kopplingar så eleverna får rätt förutsättningar för att kunna utveckla sin översättningsförmåga. Om inte lärarna gör kopplingarna mellan pedagogiken och innehållet kan det bli svårt för eleverna att förstå syftet med det laborativa materialet. (Dowker, 2019; Furman, 2017; Puchner m.fl., 2010; Sveider, 2021). Inom den sociokulturella teorin talas det om att lärande sker i samspel med andra och genom att vi approprierar kunskap med hjälp av olika medierande artefakter. Beroende på vilken undervisningssituation det är används olika medierande artefakter (Rubin, 2021; Strandberg, 2017; Säljö, 2014). Om vi ser på det laborativa materialet som medierande artefakter som kan hjälpa eleverna att ta till sig och skapa förståelse för den abstrakta matematiken så blir då upplevelsen en del av elevens tänkande genom appropriering. Genom de medierande artefakterna förlänger vi vår förmåga att klara av saker vi annars inte skulle klara av.

Jones och Tiller (2017) och Sterner m.fl. (2009) talar om att övergången mellan informell och formell matematik är kritisk och att elever behöver ha hjälp av det konkreta materialet för att skapa sig inre mentala bilder av representationer. Forskningen rekommenderar att man börjar tidigt med laborativt material för att sedan gå över till det abstrakta (Björklund, 2014; Fyfe m.fl., 2014; Jones & Tiller, 2017; Sveider, 2021). Vårt resultat visar att det laborativa materialet används nästan dagligen som ett arbetsredskap i lågstadiet av våra respondenter men ju äldre eleverna blir desto mer används det som ett avbrott i matematikundervisningen för att undervisningen ska bli mer varierad och lustfylld. Om lärarna syftar tillbaka på läroplanen när de pratar om varierad och lustfylld undervisning det vet vi inte. Men i Lgr 22 (2022) står det att skolan ska främja alla elevers kunskapsutveckling och lust till att lära genom en varierad och balanserad undervisning. Hur man tolkar det som står i läroplanen är väldigt olika, för vissa lärare kan det laborativa materialet vara det som skapar en variation medan det för andra är att titta på film eller använda digitala hjälpmedel. Moyer (2001) talar om att lärare i hennes studie skiljer på "rolig" matematik och "riktig" matematik. Rolig matematik handlade om arbete med laborativt material och riktig matematik syftade till arbete i matematikboken. Detta var något som till en viss del även visade sig i vårt resultat. I resultatet ger lärarna uttryck för att eleverna inte alltid uppfattar det laborativa materialet som "riktig" matematik utan det blir det först när det räknas i boken. Att elever ser matematikboken som den riktiga matematiken upplever vi vara rätt vanligt. En anledning till det skulle kunna vara att det laborativa materialet inte används speciellt ofta och då blir det mer en rolig stund än att man kopplar det laborativa materialet till det matematiska innehållet. På lågstadiet är det ganska vanligt med konkret plockmaterial vilket vår studie visar men ju äldre eleverna blir ju mindre används det i undervisningen. En anledning skulle kunna vara att lärarna anser att eleverna inte har behov av stödet i form av laborativt material och då används det inte i samma utsträckning. Detta skulle kunna jämföras med det som kallas för scaffolding i den sociokulturella teorin och som handlar om att stödet plockas bort efter hand som behovet minskar (Säljö, 2015).

7.2.2 Möjligheter med laborativt material i undervisningen

Flera forskare förespråkar ett laborativt arbetssätt för att öka möjligheten för samtliga elever att ta till sig och få förståelse för matematiken runt omkring dem, oavsett ålder och kunskapsnivå. Det finns dock forskning som är lite kritisk till användandet av laborativt material i matematikundervisningen. Puchner m.fl. (2010) talar om att det laborativa materialet ibland används på ett sätt så att eleverna använder materialet utan att förstå syftet med användningen av det. Sloutsky m.fl. (2005) argumenterar för att man ska presentera matematikinnehållet genom att använda den abstrakta matematiken för att den kunskapen kan vara mer hållbar än den kunskap som har förvärvats med hjälp av laborativt material. McNeil m.fl. (2009) pratar om att man ska vara försiktig vid användandet av laborativt material då det kan bidra till ett större glapp mellan informell och formell matematik. Samtliga av dessa forskare hävdar att det laborativa materialet kan vara hämmande för elevernas lärande. Vi kan hålla med deras tankar till en viss del men vi tror att det hänger på hur läraren använder sig av det laborativa materialet i undervisningen. Jones och Tiller (2017) poängterar att undervisningsstrategier och material måste matcha barnets utvecklingsnivå. De här tankarna finner vi hos en respondent som talar om vikten av att nivåanpassa undervisningen för samtliga elever med hjälp av laborativt material. Vi tolkar det som att läraren strävar efter att hitta den proximala utvecklingszonen för varje elev vilket stämmer väl med sociokulturella teorins tankar kring lärande (Säljö 2015). Eleverna förstår dock inte per automatik hur det laborativa materialet ska användas utan lärarna måste visa hur materialet kan hanteras och förklara syftet med användandet av det laborativa materialet. Annars tror vi att det finns en risk för att det skapas missuppfattningar hos eleverna vilka kan leva kvar väldigt länge. Detta är dock inte något som blir synligt i vårt resultat, för att eventuellt kunna få syn på det skulle vi behöva observera och intervjua eleverna.

7.2.3 Hinder med laborativt material i undervisningen

I Skolverket (2011) framkom det att lärare upplevde att läromedlet styr för mycket och att det då är svårt att få in laborativa inslag. Detta var någonting som visade sig redan 2009 när Skolinspektionen gjorde en granskning av matematikundervisningen (Skolinspektionen, 2009). Att det fortfarande är så här är något som blev tydligt i vårt resultat då lärarna gav uttryck för att matematikboken styr både elever och lärare. Vi tycker detta är väldigt intressant att det fortfarande är så att lärarna upplever att matteboken styr och att det inte har skett någon förändring under alla dessa år. I vårt resultat framkommer det också att lärarna känner en stress över att inte hinna med allt i matematikboken och det centrala innehållet. Enligt Moch (2001) är tid en av flera anledningar till att laborativt material inte används. Detta är även något som framkom i vår studie då samtliga respondenter nämnde tiden som en begränsning för att arbeta laborativt. Dock framgår det inte i vårt resultat om det förekommer någon stress över styrningen uppifrån så som nationella prov, betygssättning och andra kartläggningar. Det enda som framkom i resultatet är att lärarna nämner att det centrala innehållet är något som stressar dem, men inte av vilken anledning. Utifrån våra egna erfarenheter vet vi att lärare vill hinna med så mycket som möjligt av det centrala innehållet i läroplanen före till exempel genomförande av nationella prov vilket kan upplevas stressande ur ett tidsperspektiv. Just tidsaspekten verkar vara en av de stora anledningarna till att lärarna hoppar över laborativa moment i undervisningen. Även Furman (2017) talar om tid fast ur ett elevperspektiv och då handlar det om att eleverna behöver få gott om tid att studera det laborativa materialet för att bättre förstå sambanden mellan olika representationsformerna. Elevperspektivet var inget våra respondenter direkt framförde utan de talade mer om att det var planering och efterarbete av laborativ matematikundervisning som var för tidskrävande.

7.2.4 Lärarnas förutsättningar

Swan och Marshalls (2010) anser att alla elever bör ha tillgång till ett brett utbud av laborativt material. I vårt resultat framkommer det att det på de flesta skolorna finns gott om laborativt material men att det laborativa materialet inte alltid finns tillgängligt i klassrummen. Björklund (2014) talar om att "Less is more" och att det viktigaste är att begränsa antalet föremål för att behålla fokus på det som är viktigt. Bland våra respondenter på lågstadiet blir detta tydligt. Resultat visar att när eleverna har tillgång till för mycket plockmaterial kan det bli en distraktion och de tappar fokus. Vi tror att mängden material inte alltid är det som är viktigast utan det handlar om att veta hur och varför materialet ska användas för att stötta eleverna till att göra kopplingar mellan representationsformerna.

Flera forskare lyfter fram behovet av lämplig professionell utbildning för undervisande lärare i matematik kring laborativ matematikundervisning (Dreher m.fl. 2016; Golofshani, 2013; Lindiwe m.fl. 2018; Moch, 2018; Moyer, 2001; Swan & Marshall, 2010). Bland annat framför Moch (2018) att det finns utmaningar med att använda laborativt material och att lärare därför behöver få kunskaper i användandet av materialet eftersom fördelarna uppväger utmaningarna. Att det finns utmaningar är något som även blir synligt i Skolverkets (2011) utvärdering av matematiksatsningen där resultatet visade att det laborativa materialet många gånger blev ett hinder i elevernas lärande på grund av att lärare saknade didaktiska ämneskunskaper för laborativt material. Matematiksatsningen var en satsning där bidrag kunde sökas för att utveckla sin matematikundervisning. Många av de skolor som blivit beviljade pengar satsade på att utveckla arbetet med laborativt material bland annat genom att köpa in material. I vårt resultat ser vi att det till stor del finns laborativt material på skolorna men trots att material köpts in verkar det som att lärarna inte fått tid till att lära sig använda materialet och ingen har tid till att visa hur materialet ska användas. Det räcker inte att ha en rik tillgång till laborativt material om man inte vet hur de ska användas. Vi tror att detta kan vara en anledning till varför matematiksatsningen inte fick det genomslag som det var tänkt. Lärare

hinner knappt slutföra en kompetensutveckling förrän det är dags för nästa. Det läggs hela tiden på uppgifter men inget tas bort vilket vi tror kan bidra till att nya kunskaper och arbetssätt inte hinner befästs. Lärarna i vår studie efterfrågar mer kompetensutveckling inom laborativt material men då de blir ålagda uppifrån att gå andra kompetensutvecklingar tror vi att de inte har möjlighet att utvecklas inom det de har intresse för. I den sociokulturella teorin talas det om den proximala utvecklingszonen (Säljö, 2015) som för oss är när man befinner sig mellan det man klarar på egen hand och det vi kan klara av tillsammans med andra. Vi tolkar vårt resultat som att lärarna inte ges möjlighet till att utvecklas tillräckligt långt i den proximala utvecklingszonen för att klara det laborativa materialet på egen hand. Vi tror att deras okunskaper kring laborativt material kan vara en av anledningarna till att lärarna i vår studie inte använder sig av laborativt material i den utsträckning de egentligen vill.

7.3 Specialpedagogiska implikationer

Syftet med denna studie var att undersöka vilka erfarenheter och förhållningssätt matematiklärare har till laborativt material. Utifrån vad vi har fått fram i vår studie så är det några punkter som vi anser är viktiga att vi som speciallärare mot matematikutveckling känner till för att på bästa sätt kunna stötta verksamma lärare i arbetet med laborativt material. Ett av de största hindren till att använda laborativt material i matematikundervisningen var enligt våra respondenter tiden. Här kan vi som speciallärare vara behjälpliga. Givetvis måste vi samarbeta med verksamma lärare för att hitta arbetssätt och lärverktyg som främjar elevernas lärande. Men istället för att alla lärare ska tänka ut hur det laborativa materialet kan användas kan vi komma med förslag på moment som skulle kunna ingå i matematikundervisningens olika arbetsområden och som alla matematiklärarna skulle kunna ta del av. Lärare känner även att det är svårt att hinna med och hjälpa alla elever när de arbetar laborativ. Enligt examensförordningen (SFS2017:11) ska

vi ha en förmåga till att möta och arbeta med barn och elever som är i behov av särskilt stöd. För att på bästa sätt kunna stötta elever och lärare i deras arbete med laborativt material är det viktigt att speciallärare även är med på lektioner och stöttar så att det matematiska syftet med det laborativa materialet inte tappas bort. På så vis skulle vi också kunna få syn på och uppmärksamma eventuella missuppfattningar som kan uppstå hos eleverna. Samtidigt kan vi skapa trygghet med materialet hos lärarna och då kanske de sedan vågar att använda det oftare på egen hand. Ett nära samarbete med verksamma matematiklärare hjälper förhoppningsvis till att minska lite av den tidspress som lärare kan känna när det kommer till att planera och genomföra lektioner med laborativt material.

I vår studie blir det tydligt att lärarna tror på laborativt material men inte känner att de har kunskap i hur de ska använda det. Här har vi som speciallärare en viktig roll. För att kunna stötta lärarna som vi möter i verksamheten är det viktigt att vi som arbetar som speciallärare har kännedom om vad aktuell forskning säger om laborativt material, men även att vi har kunskap om olika laborativa material och hur de kan användas för att skapa förståelse för den abstrakta matematiken. Enligt Lgr22 (2022) behöver eleverna få möta en variation av arbetsätt så att alla elevers kunskapsutveckling främjas. Som undervisande lärare bör man systematiskt reflektera kring hur undervisningen och eventuella stödinsatser fungerar och vid behov anpassa och förbättra innehåll och form. Lärarens roll är helt avgörande för vilken inverkan det laborativa materialet får för elevernas inläring. Som speciallärare inom matematikutveckling bör vi, därför arbeta för att samtliga matematiklärare i skolans alla stadier förstår vikten av att konkretisera och visualisera den abstrakta matematiken med hjälp av laborativt material. Om det laborativa materialet ingår som medierande artefakter i matematikundervisningen genom hela grundskolan skapas en lärmiljö som vi tror kan bidra till att fler elever lyckas att ta till sig och få förståelse för den abstrakta matematiken. Vi anser att laborativt material i matematikundervisningen skapar förutsättningar för samtliga elever att utveckla sina matematiska färdigheter men det krävs att lärarna har kunskaper i hur laborativt material kan gynna elevers lärande.

Det framkommer väldigt tydligt i den tidigare forskning som vi har tagit del av men även i vår studie att lärare efterfrågar fortbildning inom laborativt material. Vi tror att lärare kan känna sig osäkra på hur de ska använda laborativt material och kan behöva stöd med att utveckla sin förståelse för att kunna lyfta fram det matematiska innehållet med hjälp av laborativt material. I examensförordningen (SFS2017:11) står det att speciallärare ska vara en kvalificerad rådgivare i frågor som rör elevernas matematikutveckling. Som speciallärare inom matematikutveckling är vi en viktig länk när det kommer till att vägleda och fortbilda matematiklärare inom laborativt material. Särskilt viktigt blir detta i skolans senare år eftersom de laborativa inslagen verkar minska ju äldre eleverna blir. Vi behöver aktivt arbeta för att matematiklärare ska bli trygga i användandet av laborativt material så att de vågar gå utanför matematikbokens ramar.

7.4 Framtida forskning

Efter att ha analyserat våra resultat och kopplat det till tidigare forskning har vi hittat några områden som skulle vara intressant att forska vidare inom. Då resultatet visar på att lärarna efterfrågar fortbildning inom laborativt material skulle det vara spännande att studera hur mycket kunskaper kring laborativt material som blivande lärare får med sig från utbildningen. Dels skulle det vara intressant att titta på hur mycket undervisning de får om laborativt material, hur viktigt det är att konkretisera för att skapa en bättre förståelse och hur man kan använda laborativt material i undervisningen. Det kan ju vara olika beroende på vilken lärarhögskola de har gått på.

Redan för 14 år sedan konstaterades av Skolinspektionen (2009) att lärarna upplevde att läromedlet styrde för mycket vilket vi finner intressant då det även i vår studie framkom att lärarna tycker att läromedlet kan styra undervisningen. Det verkar inte som det har skett någon utveckling. Vad beror det på? Är det så att lärarna känner en trygghet till att använda läromedlet då de inte vet hur de ska

hantera det laborativa materialet? Det skulle vara intressant att undersöka allt detta närmare.

Referenser

Agnafors, M., & Levinsson, M. (2019), *Att tänka uppsats: det vetenskapliga arbetets grundstruktur*.(1 uppl.). Gleerups.

Alvesson, M., & Sköldberg, K. (2017). *Tolkning och reflektion: vetenskapsfilosofi och kvalitativ metod*. (3 uppl.). Studentlitteratur.

Aspelin, J. (red.) (2013). *Relationell specialpedagogik: i teori och praktik*. Kristianstad: Kristianstad University Press.

Björklund, C. (2014). Less is more – mathematical manipulatives in early childhood education. *Early child development and care*, 184(3), 469-485.
<http://dx.doi.org/10.1080/03004430.2013.799154>

Bruner, J., Ross, G., & Wood, D. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of child psychology and psychiatry*, 17, 89-100. [10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x](https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x)

Bryman, A. (2018), *Samhällsvetenskapliga metoder*. (3 uppl.). Liber.

Dahmström, K. (2011). *Från datainsamling till rapport: att göra en statistisk undersökning*. (5. uppl.). Studentlitteratur.

Dowker, A. (2019). *Individual differences in arithmetic: implications for psychology, neuroscience and education* (2 uppl.). Routledge.

Dreher, A., Kuntze, S., & Lerman, S. (2016). Why use multiple representations in mathematics classroom? Views of English and German preservice teachers. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(2), 363-382.
<https://doi.org/10.1007/s10763-015-9633-6>

Furman, C. (2017). Making Sense with Manipulatives: Developing Mathematical Experiences for Early Childhood Teachers. *Education and Culture* 33(2), 67-86.
<https://www.jstor.org/stable/10.5703/educationculture.33.2.0067>

- Fyfe, E., McNeil, N., Son, J., & Goldstone, R. (2014). Concreteness fading in mathematics and science instruction: a systematic review. *Educational Psychology Review*, 26, 9-25. <https://doi.org/10.1007/s10648-014-9249-3>
- Golofshani, N. (2013). Teachers' beliefs and teaching mathematics with manipulatives. *Canadian journal of education*, 36(3), 137-159. <https://www.jstor.org/stable/canajeducrevucan.36.3.137>
- Jones, J.P., & Tiller, M. (2017). *Using concrete manipulatives in mathematical instruction. Dimensions of early childhood*, 45(1), 18-23. <https://eds.p.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=88da3852-8603-428a-9486-047ff61ed0ec%40redis>
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2014). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. (3. uppl.). Studentlitteratur.
- Lindiwe, M., Stanley, A., & Sibawu, W. (2018). Foundation phase teachers' use of manipulatives to teach number concepts: A critical analysis. *South African Journal of Childhood Education*, 8 (1). <https://doi.org/10.4102/sajce.v8i1.495>
- Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet*. (2022). Skolverket. <https://www.skolverket.se/getFile?file=9718>
- McNeil, N., Uttal, D., Jarvin, L., & Sternberg, R. (2009). Should you show me the money? Concrete objects both hurt and help performance on mathematics problems. *Learning and instruction*, 19(2), 171-184. <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.hkr.se/science/article/pii/S0959475208000388?via%3Dihub> ^[1] _[SEP]
- Moch, P. (2001). Manipulatives work!. *The educational forum*, 66(1), 81-87. <https://doi.org/10.1080/00131720108984802>
- Moyer, P. (2001). Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 47(2), 175-197. <https://www.jstor.org/stable/3483327>

Puchner, L., Taylor, A., O'Donnell, B., & Fick, K. (2010). Teacher Learning and Mathematics Manipulatives: A Collective Case Study About Teacher Use of Manipulatives in Elementary and Middle School Mathematics Lessons. *School Science and Mathematics, Volume* 108(7), 313 – 325.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1949-8594.2008.tb17844.x>

Quigley, M., (2020). Concrete materials in primary classrooms: Teachers' beliefs and practices about how and why they are used. *Mathematics teacher education and development*, 23(2), 59 – 78.
<https://eds.s.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=11&sid=2a4f3e6a-80a9-4346-9d3b-041712ec9436%40redis>

Rubin, M. (2021). Språk, samspel och lärande: sociokulturella teorier -språket, lärarens främsta redskap. I M. Serder & A. Jobér (Red.), *Vetenskapliga teorier för lärare* (1. uppl. s. 249-270). Natur & Kultur.

SFS 2017:1111. *Svensk författningssamling*.
<http://rkrattsdb.gov.se/SFSdoc/17/171111.PDF>

Skolinspektionen (2009) Undervisningen i matematik – utbildningens innehåll och ändamålsenlighet, Rapport 2009:5
<https://www.skolinspektionen.se/globalassets/02-beslut-rapporter-stat/granskningsrapporter/tkg/2009/undervisning-i-matematik/granskningsrapport-matematik.pdf>

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

Skolverket. (2012). Tid för matematik
<https://www.skolverket.se/getFile?file=2745>

Sloutsky, V., Kaminski, J., & Heckler, A. (2005). The advantages of simple symbols for learning and transfer. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12(3), 508-513.
<https://link-springer-com.ezproxy.hkr.se/article/10.3758/BF03193796>

Sterner, G., Wolff, U., & Helenius, O. (2019). Reasoning about Representations: Effects of an Early Math Intervention. *Scandinavian Journal of Educational research*, 64, 782-800. <https://doi.org/10.1080/00313831.2019.1600579>

Strandberg, L. (2017). *Vygotskij i praktiken: bland plugghästar och fusklappar*. (3. uppl.). Studentlitteratur.

Stukát, S. (2011). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. (2. uppl.). Studentlitteratur.

Sveider, C. (2021). *Representationer av tal i bråkform: En studie om matematikundervisning på mellanstadiet*. [Doktorsavhandling, Linköpings universitet]. SwePub.

<http://liu.divaportal.org/smash/get/diva2:1581551/FULLTEXT02.pdf>

Swan, P., & Marshall, L. (2010). Revisiting mathematics manipulative materials. *Australian primary mathematics classroom*, 15(2), 13-19. <https://eds-s-ebshost-com.ezproxy.hkr.se/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=87a0366e-7510-4258-bf57-9255ac00dcf8%40redis>

Säljö, R. (2013). *Lärande och kulturella redskap: om lärprocesser och det kollektiva minnet*. (3. uppl.). Studentlitteratur.

Säljö, R. (2014). *Lärande i praktiken: ett sociokulturellt perspektiv*. (3. uppl.). Studentlitteratur.

Säljö, R. (2015). *Lärande: en introduktion till perspektiv och metaforer*. Gleerups.

Bilaga 1



Fakulteten för lärarutbildning

På specialpedagog- och speciallärarprogrammet vid Högskolan Kristianstad skriver studenterna ett självständigt arbete under sin sista termin. I detta arbete ingår att göra en egen vetenskaplig studie med utgångspunkt i en forskningsfråga som kommit att engagera studenterna under utbildningens gång. Till studien samlas ofta material in vid olika verksamheter, i form av till exempel intervjuer, enkäter och observationer. Ansvarig för dina personuppgifter är Högskolan Kristianstad. Enligt EU:s dataskyddsförordning har du rätt att kostnadsfritt få ta del av de uppgifter om dig som hanteras i studien, och vid behov få eventuella fel rättade. Det självständiga arbetet motsvarar 15 högskolepoäng. När detta har blivit godkänt publiceras det i databasen Forskningsportalen <https://researchportal.hkr.se/>

Datum 20230210

Hej

Vi heter Hanna, Pernilla och Therese och vi är tre studenter som läser sista terminen på speciallärarprogrammet med inriktning matematikutveckling. Nu är det dags att skriva vårt examensarbete som handlar om laborativ matematik. Syftet med studien är att undersöka vilka erfarenheter och förhållningssätt lärare i grundskolan har till laborativt material. Därför kontakter vi dig om en förfrågan om du skulle vilja medverka i en intervju som kommer ta ca 40 minuter att genomföra.

Ditt deltagande är frivilligt och du kan när som helst välja att avbryta din medverkan i studien. Intervjun kommer att spelas in och sedan transkriberas och avidentifieras. Materialet kommer endast användas i forskningssyfte. När studien är slutförd och arbetet godkänt kommer allt material att makuleras.

Kontakta oss gärna så fort som möjligt om du vill delta eller vill ha mer information kring studien. Vi hoppas på ditt deltagande och ser fram emot att ta del av dina erfarenheter.

Med Vänliga Hälsningar,
Hanna, Pernilla & Therese

Samtyckesblankett

Jag har fått skriftlig information om studien. Jag får behålla den skriftliga informationen.

Jag har tagit del av ovanstående information och samtycker till att delta i studien:

Ort: Datum:

Namn:

Namnförtydligande

Återlämnas tillsenast den.....

Bilaga 2

Intervjuguide

Bakgrund:

Vad har du för utbildning?

Hur länge har du arbetat som lärare?

I vilka årskurser har du arbetat med matematik?

Arbetar du som ämneslärare eller klasslärare?

Hur stora klasser undervisar du i?

Definition:

Vad är laborativ matematik för dig och hur är din inställning till det?

Förutsättningar:

Vilka kunskaper tycker du att du har om laborativ matematik? (ex. utbildning, kompetensutveckling)

Vilket laborativt material finns det tillgång till på skolan?

Var förvarar ni det laborativa materialet?

Undervisning:

Använder du dig av laborativt material när du undervisar i matematik? (Varför, varför inte)

Hur stort utrymme får det laborativa materialet i matematikundervisningen?

Vad är ditt syfte/mål med att använda laborativt material i undervisningen?

Används laborativt material mer i vissa arbetsområden?

Beskriv en lektion och upplägget med laborativt material.

Samarbetar du med andra på något sätt? Beskriv

Vilka möjligheter ser du med laborativt material?

Vilka hinder ser du med laborativt material?

Finns det andra faktorer som får dig att inte använda dig av laborativt inslag i undervisningen?

Anser du att elever gynnas/stöttas av att arbeta med laborativt material i matematik?

Hur tror du att laborativt material påverkar elevernas lärande?

Hur upplever du att eleverna uppfattar laborativt material? (meningsfullt/meningslöst)

Skulle du vilja arbeta mer med laborativt material i matematik om ja varför, om nej varför inte?

Har du något mer som du vill tillägga?