



## **Inte bara en byggkloss**

En intervjustudie om lärares användning av laborativt material i matematikundervisningen

Not just a building block: An interview study about teachers' use of manipulatives in mathematics education

**LINNÉA HJELMSTEDT & ALVA VIRÉN**

Akademien för utbildning, kultur  
och kommunikation  
Självständigt arbete 2 i lärarutbildningen  
Avancerad nivå  
15 hp

Examinator: Pernilla Sundqvist

Handledare: Iben Christiansen

VT 2023

## SAMMANFATTNING

---

Linnéa Hjelmstedt och Alva Virén

Inte bara en byggkloss: En intervjustudie om lärares användning av laborativt material i matematikundervisningen

2023

Antal sidor: 27

---

Syftet med studien är att undersöka hur tre verksamma matematiklärare säger sig arbeta med laborativt material i matematikundervisningen, för årskurs 4–6, eftersom läraren har stor påverkan på utfallet av användandet av laborativt material för matematisk förståelse. Det är även av intresse att utifrån lärarnas yrkeskunskap och praktik belysa möjligheter och hinder i att använda laborativt material i matematikundervisningen. Studien genomfördes genom semistrukturerade intervjuer med utgångspunkt i två arbetssätt och principer för framgångsrikt arbete med laborativt material. Resultatet visar att de deltagande lärarna uttrycker en vilja i att använda både undersökande och demonstrerande arbetssätt med laborativt material. De tenderar att använda laborativt material demonstrerande för att hjälpa elever att förstå det abstrakta eller en given metod. Dock såg de en vinst i att först ge eleverna erfarenheter med laborativt material för att sedan bygga upp förståelsen. Det som uppmärksammades var de eventuella negativa normer kring användandet av laborativt material som kan uppstå från enbart arbete med ett av arbetssätten och att det ytterligare påvisar lärarens roll i hur han eller hon använder laborativt material i matematikundervisningen.

---

**Nyckelord:** didaktik, matematikundervisning, laborativt material, konkret material, årskurs 4–6.



School of Education,  
Culture and Communication

Självständigt arbete 2  
MAA036 15 hp  
Spring Term 2023

## ABSTRACT

---

Linnéa Hjelmstedt and Alva Virén

Not just a building block: An interview study about teachers' use of manipulatives in mathematics education

2023

Number of pages: 27

---

The aim of the study is to examine three mathematic teachers working in grades 4-6 and how they say they work with manipulatives to increase students' understanding. This is because of the important role teachers have when working with manipulatives. It is also of interest to examine the benefits and disadvantages of using manipulatives in mathematics education. The study was carried through with semi-structured interviews with a foundation in two working practices and principles for successful use of manipulatives. The results show that the participating teachers expresses a desire to use both exploratory and demonstrating work practices when working with manipulatives. The teachers tend to use manipulatives in a demonstrating way to help students in their understanding of the abstract mathematics or help them understand a given method. However, the teachers saw an advantage of first introduce the manipulatives to create learning experiences and then gradually build the understanding. The results draw attention to negative norms regarding the use of manipulatives in a way were solely a demonstrating method is being used. This highlights the importance of the teacher's role and how he or she uses the manipulatives in mathematics education.

---

**Keywords:** education, didactics, mathematics education, manipulatives, concrete materials, grade 4-6.

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>INLEDNING</b> .....	<b>1</b>
1.1	Syfte och forskningsfrågor .....	2
<b>2</b>	<b>BAKGRUND</b> .....	<b>2</b>
2.1	Laborativt material .....	2
2.1.1	Styrdokument .....	2
2.1.2	Definition av laborativt material .....	3
2.1.3	Laborativt material i historien .....	3
2.1.4	Laborativt material – för vem? .....	4
2.2	Arbetsätt med laborativt material .....	4
2.2.1	Undersökande arbetsätt.....	5
2.2.2	Demonstrerande arbetsätt .....	5
2.3	Principer för framgångsrikt arbete med laborativt material .....	6
2.3.1	Vägen mellan det konkreta och abstrakta.....	6
2.3.2	Arbetet över tid.....	7
2.3.3	Distractioner.....	8
2.3.4	Guidning och att klargöra syftet med det laborativa materialet .....	8
<b>3</b>	<b>METOD</b> .....	<b>9</b>
3.1	Urval.....	9
3.2	Datainsamling .....	9
3.3	Databearbetning och analys av data .....	10
3.4	Forskningsetiska överväganden .....	12
<b>4</b>	<b>RESULTAT</b> .....	<b>12</b>
4.1	Undervisningsmodeller och aktiviteter .....	12
4.1.1	Användning av laborativt material och dess tillgänglighet .....	12
4.1.2	Läromedel.....	14
4.1.3	Uppgifter av demonstrerande och undersökande karaktär .....	14
4.1.4	Uppstart av arbete med laborativt material .....	16
4.1.5	Individuellt arbete och grupparbete.....	16
4.1.6	Uppföljning och avslut .....	17
4.2	Förståelse och syfte .....	18
4.2.1	Vägen mellan det konkreta och abstrakta.....	18
4.2.2	Tre sätt att använda laborativt material .....	19
4.3	Lärarens roll .....	19
4.4	Lärarnas syn på laborativt material ur ett elevperspektiv.....	20
4.4.1	Uppfattning av laborativt material .....	20
4.4.2	Laborativt material – för vem?.....	21
<b>5</b>	<b>DISKUSSION</b> .....	<b>23</b>
5.1	Resultatdiskussion.....	23
5.1.1	Hur lärarna arbetar .....	23
5.1.2	Möjligheter och hinder med laborativt material .....	24
5.2	Metoddiskussion.....	26
<b>6</b>	<b>AVSLUTNING</b> .....	<b>27</b>
6.1	Slutsats .....	27
6.2	Framtida forskningsfrågor.....	27
	<b>REFERENSLISTA</b> .....	<b>28</b>
	Bilaga 1 – Missivbrev .....	30
	Bilaga 2 – Intervjuplan.....	31
	Bilaga 3 – Uppgifter till intervjun – <i>Fiskebodan</i> och <i>Volym</i> .....	32

# 1 INLEDNING

Som blivande matematiklärare har vi under vår utbildning läst och talat om möjligheterna med laborativt material i matematikundervisningen. Vi har även själva fått klämma och känna på konkreta och färgglada objekt som i sin tur skulle tydliggöra och guida oss i olika matematiska uppgifter och problem. Redan på vår första kurs släpptes vi ut på en fältstudie till våra övningsskolor för att hålla i en matematiklektion. Där valde vi att eleverna fick göra subtraktioner av större tal med pokermarker. Eleverna fick i en uppställning konkret växla en grön pokermark, som representerade hundratalen, till tio röda pokermarker, som representerade tiotalen, och på så sätt arbeta med taluppfattning genom det laborativa materialet. Sammantaget har vi fått med oss under utbildningen att det laborativa materialet har en betydande roll i matematikundervisningen.

Synen på matematik har förändrats och Kilhamn (2018) förklarar hur undervisningen utvecklats från att enbart vara ett färdighetsämne till att mer vara en process med krav på förmågor som att föra resonemang och lösa problem. Skolverket (2022b) understryker denna syn på matematiken genom att förklara att ”matematisk verksamhet är till sin art en kreativ, reflekterande och problemlösande aktivitet som är nära kopplad till den samhällsliga, sociala, naturvetenskapliga, tekniska och digitala utvecklingen” (s. 54). Tolkningen vi gör är att elever behöver få uppleva matematik för att få en förståelse för matematik.

Att få förståelse för något är ett spännande fenomen och något vi eftersträvar i matematikundervisningen för våra elever. Förståelse är ett av de kunskapsuttryck som förekommer frekvent i läroplanen och dess kursplaner (Skolverket, 2022b). Men vad betyder det egentligen att *förstå*? Gärdenfors (2010) beskriver att förståelse är att se mönster. Han väljer att benämna detta fenomen för *aha-upplevelser*. När eleverna får en aha-upplevelse innebär det att pusselbitarna faller på plats och mönstret blir sammanhängande. Att använda sig av laborativt material är en metod som ger eleverna bättre förutsättningar till förståelse.

McIntosh (2020) skriver att elever lär sig bäst genom att bland annat ta sig an utmaningar och problem med hjälp av laborativt material. Det laborativa arbetets uppgift är att ge elever inre föreställningar som i sin tur ska, med hjälp av läraren, ge eleverna koppling till symboler och bilder och därefter vidare till förståelse för den abstrakta matematiken. Lärarens uppgift blir att stötta eleverna i deras individuella utveckling och att det inte går att rakt överföra förståelse till eleven (Gärdenfors, 2010).

Gemensamt för forskning av användandet av laborativt material som en förklaring på abstrakta idéer är att materialet av sig själv inte garanterar matematisk förståelse (Ball, 1992; Hurst & Linsell, 2020; Puchner, Taylor, O'Donnell & Fick, 2010). Ball (1992) skriver att konkret material kan fungera som ett värdefullt verktyg men att läraren fortfarande har den viktigaste rollen i elevernas lärande. Eleverna kan lika väl göra annat med materialet och utan en lärare som hjälper eleverna arbeta på rätt sätt är det svårt för elever att nå korrekta kopplingar. Liknande drar Suydan och Higgins (1977) slutsatsen att lärandet beror mer på läraren än på det laborativa materialet. Det laborativa materialet kan vara till hjälp för många elever. Men utan en lärare i klassrummet som är engagerad, positiv och välutbildad blir effekten av det konkreta materialet inte det samma.

Vi har under de verksamhetsförlagda utbildningarna sett på skolorna att det finns tillgång till laborativt material men att det inte använts i den grad vi trott utifrån det vi fått med oss från

lärarutbildningen. Orsakerna till att lärarna inte använder laborativt material i matematikundervisningen kan enligt Puchner m.fl. (2010) vara att det är svårare än vad man tror att använda laborativt material för ett önskat resultat för sina elever. Men det är inte huvudfokus för denna studie. Istället finns en nyfikenhet på hur det laborativa materialet kan användas med tanken på den betydande roll som lärarna har för lyckad matematisk inläring och förståelse.

## 1.1 Syfte och forskningsfrågor

Syftet med studien är att undersöka hur tre verksamma matematiklärare säger sig arbeta med laborativt material i matematikundervisningen, för årskurs 4–6, eftersom läraren har stor påverkan på utfallet av användandet av laborativt material för matematisk förståelse. Det är även av intresse att utifrån lärarnas yrkeskunskap och praktik belysa möjligheter och hinder i att använda laborativt material i matematikundervisningen.

För att uppnå syftet ska studien fokusera kring följande forskningsfrågor:

1. På vilket sätt säger sig de deltagande matematiklärarna använda laborativt material i matematikundervisningen för årskurs 4–6?
2. Vilka möjligheter eller hinder anger lärarna med att använda laborativt material i matematikundervisningen för årskurs 4–6?

## 2 BAKGRUND

Under bakgrunden fastställs definitionen av laborativt material och hur det används i matematikundervisningen. Därefter introduceras två olika arbetssätt följt av olika principer för att framgångsrikt arbeta med laborativt material. Arbetssätten och principerna utgör studiens teoretiska ramverk för att besvara forskningsfrågorna.

### 2.1 Laborativt material

#### 2.1.1 Styrdokument

Eleverna ska få chansen att utveckla ett intresse för matematik och utveckla förmågan att använda matematik i olika sammanhang. I läroplanen framgår det att eleverna inte enbart ska få arbeta med matematik under skolgången. De ska även få *uppleva* matematiken (Skolverket, 2022b). Ett sätt att uppleva matematiken är genom att eleverna ska ges förutsättningar att beskriva och formulera matematik i vardagliga situationer med hjälp av olika uttrycksformer.

Matematikens uttrycksformer är något som tas upp i kursplanen och att eleverna ska genom dessa få möta och ta sig an olika matematiska problem. Eleverna ska även ”ges möjlighet att utveckla en förtrogenhet med matematikens uttrycksformer och hur dessa kan användas för att kommunicera om matematik i vardagliga och matematiska sammanhang” (Skolverket, 2022b, s. 54). Det blir tydligt att den matematikundervisning som ska bedrivas genomsyras av rollen av hur eleverna upplever, samtalar om, resonerar och redogör för metoder genom matematikens uttrycksformer.

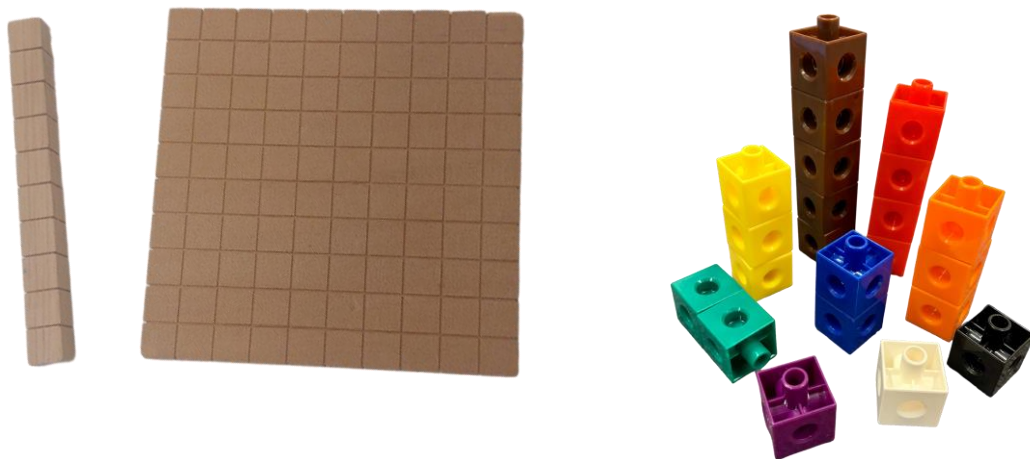
Vad som menas med matematikens uttrycksformer uttrycks inte explicit i kursplanen för matematik för årskurs 4–6, men går att delvis utläsa i kriterierna för godtagbara kunskaper i

årskurs 3 (Skolverket, 2022b) och kommentarmaterialet för matematik (Skolverket, 2022a). De ger exempel på symboler, tabeller, grafer, bilder eller konkret material, som även kan kallas laborativt material. Kursplanen ger utrymme för att tolka vad det laborativa materialet kan vara och hur det ska användas.

### 2.1.2 Definition av laborativt material

Laborativt material är fysiskt material som eleverna kan plocka isär, bygga ihop, vrida och vända (Stenman, Garnwall & Gröndahl, 2020). Det finns massor av olika typer av material som kan hjälpa elever att utveckla olika matematiska förmågor. Materialet behöver inte alltid vara framtaget specifikt för att hjälpa elever med matematiken. Lärare kan även ta hjälp av vardagliga och naturliga material så som tändstickor, kulor, kottar eller liknande. Med dessa kan elever exempelvis öva på mönster, tiotalsövergångar eller problemlösning.

Det finns även material som är framtaget specifikt för att öka elevens förståelse. Några material som är framtagna specifikt för att användas i utbildningssyfte är multikuber eller tiobasstavar (se figur 2.1).



Figur 2.1. Laborativt material framtaget för utbildningssyfte. Tiobasstavar och multikuber (eget foto).

Många av dessa material tas fram av företag som riktar in sig på läromedel och görs då kommersiellt och i utbildningssyfte. Materialet kan exempelvis hjälpa eleverna att öva upp arbetsminnet, sätta matematiken i sammanhang eller hjälpa elever att visualisera (Stenman m.fl., 2020). Målet med allt laborativt material är att materialet på något sätt ska hjälpa eleven att utveckla en eller flera förståelser inom matematiken.

### 2.1.3 Laborativt material i historien

Ända sedan 300-talet har den abstrakta och konkreta matematiken gått hand i hand. Utgrävningar visar tecken på material som hjälpte människor med beräkningar och minnessiffror. Senare under sent 1800-tal och tidigt 1900-tal publicerades texter i Sverige om hur elever har behov av åskådlighet, att få pröva sig fram och hitta sina egna vägar till inlärning. Det var nu det laborativa materialet började ta större plats i undervisningen (Rystedt & Trygg, 2010).

Det laborativa materialet fick under 1960-talet ett uppsving i Sverige. Laborativa material och bilder betonades mer i undervisningen och forskare började undersöka effekterna av att arbeta med denna typ av material i matematikundervisningen. Ett mer känt material som framkom under 1960-talet är cuisenairestavarna och multibaskuber. Dessa används fortfarande av lärare i svensk skola idag (Rystedt & Trygg, 2010). Under tidigt 2000-tal förs även arbetet med laborativt material in i kursplanen för årskurs 3 (Skolverket, 2008). I Skolverkets styrdokument (2008; 2022b) benämns det laborativa materialet som konkret material och det är en av uttrycksformerna.

Alltså är laborativt material ett konkret material som eleverna kan manipulera fysiskt. Det kan vara vardagliga objekt eller material som är specifikt framtaget för att användas i utbildnings-syfte. Konkret material har alltid varit en del av människans process i att förstå matematiken på en mer abstrakt nivå och var från första början det vi hade runt omkring oss i vår vardag, precis som det är idag. Hädanefter används begreppet laborativt material för att beskriva både konkret och laborativt material.

#### **2.1.4 Laborativt material – för vem?**

Stenman m.fl. (2020) skriver, ur ett specialpedagogiskt perspektiv, att användningen av laborativt material är ofta en anpassning för elever med svårigheter i matematik. Men det laborativa materialet är inte enbart till för de elever som behöver extra stöd. Laborativt material kan vara till för många elever, oavsett matematikkunskaper. Stenman m.fl. (2020) beskriver att matematiken ofta blir för abstrakt för eleverna. Laborativt material kan bland annat hjälpa elever att avlasta arbetsminnet och göra matematiken mer konkret. Att få visualisera matematiken kan sätta det abstrakta siffrorna i sammanhang och på så vis hjälpa elevers förståelse.

Huruvida laborativt material kan hjälpa elever på olika kunskapsnivåer kan bero på deras attityd till laborativt material. Hidayah m.fl. (2021) har undersökt hur laborativt material accepteras av indonesiska elever i matematikundervisningen. Undersökningen säger inget om när och för vem laborativt material kan användas utöver ett generellt antagande att det hjälper elever med deras förståelse. Det de däremot fann var att uppfattningen om dess användbarhet och användarvänlighet hade en positiv och betydande roll för attityden till att använda laborativt material. Det vi kan uthämta av resultatet från Hidayahs m.fl. (2021) undersökning skulle kunna vara att attityden till att använda laborativt material påverkas markant av hur det presenteras och arbetas med.

## **2.2 Arbetssätt med laborativt material**

Det finns en variation av arbetssätt att använda när lärare ska arbeta med laborativt material. Rystedt och Trygg (2010) förklarar att ett laborativt arbetssätt innebär att eleverna är aktiva. Det betyder att eleverna inte enbart deltar mentalt utan de arbetar även aktivt med praktiskt material i aktiviteter. När eleverna arbetar med praktiskt material får de använda fler sinnen vid inläringen istället för när eleverna arbetar enskilt i matematikboken.

I vår studie har vi valt att fokusera på två arbetssätt, undersökande och demonstrerande. Dessa två arbetssätt grundar sig i Taflins (2007) två principer för en mer generell didaktik, induktiv och deduktiv metod, men har bearbetats av Rystedt och Trygg (2010) för att specificera arbetssätt med just laborativt material.



### 2.2.1 Undersökande arbetssätt

Som man hör på namnet innebär det undersökande arbetssättet att eleverna får undersöka matematiken. Det innebär att eleverna får arbeta med ett material utan direkt vägledning för att få erfarenheter som i sin tur ligger till grund för förståelse för generella samband. Eleverna får arbeta med det konkreta först, för att sedan komma över till det abstrakta och den generella matematiken.

Arbetssättet är hämtat från den induktiva metoden (Taflin, 2007; Christou & Papageorgiou, 2007). Författarna menar att det är viktigt med ett undersökande resonemang på grund av den fundamentala rollen det har för matematikinläring och problemlösning. För metoden synliggörs kognitiva huvudprocesser: jämföra och se likheter och olikheter mellan olika principers egenskaper för att se hur matematiska processer hänger samman eller skiljer sig åt. Därför är det i det undersökande arbetssättet inte alltid målet att eleverna ska komma fram till korrekt slutsats. Eleverna lär sig även mycket under arbetets gång då de får pröva, utforska eller undersöka metoder och lösningar.

Det grundläggande med det undersökande arbetssättet är att eleverna får utrymmet att på egen hand upptäcka och pröva lösningar och tillvägagångssätt. Ett exempel är att få utforska sambandet på ett mönster eller undersöka hur area och omkrets förhåller sig till varandra. Det laborativa materialet kan användas i början när uppgiften eller problemet presenteras utan en given metod. Det kan exempelvis vara att lägga stickor i ett mönster eller bygga med klossar för area och omkrets innan eleverna lär sig räkna med en given metod. Arbetssättet tar i beaktande att eleverna kan vara på olika nivåer och ger utrymme för eleverna att jobba i deras egen takt. Nästa steg blir att fånga upp elevernas tillvägagångssätt och resonemang och tillämpa deras nya erfarenheter mot den generella och abstrakta matematiken.

### 2.2.2 Demonstrerande arbetssätt

Ett demonstrerande arbetssätt skiljer sig ifrån ett undersökande arbetssätt genom att istället för att gå från det konkreta till den generella, startar eleverna arbetet med det generella och abstrakta för att sedan övergå till det enskilda och specifika (Rystedt & Trygg, 2010). Detta kan härledas till Taflins (2007) förklaring av deduktiv metod. När en lärare arbetar demonstrerande med laborativt material innebär det att han eller hon, eller ett läromedel, ger eleverna en metod för hur typer av problem eller uppgifter kan lösas. Därefter är det elevernas tur att använda denna metod och prova på den med det laborativa materialet. Det laborativa materialet kan även i detta arbetssätt fungera som en förklaringsmodell till den abstrakta matematik som först introduceras. Det skulle kunna vara att läraren eller läromedlet visar hur area beräknas för en geometrisk form i första hand och därefter använda ett laborativt material som kuber för att visa det som introducerats för eleverna. Läraren demonstrerar då matematiska principer genom det laborativa materialet.

Den utmärkande skillnaden mellan arbetssätten är att eleverna får ta sig an ett problem eller en uppgift med (demonstrerande) eller utan (undersökande) en angiven metod. Dock skriver Rystedt och Trygg (2010) att dessa två arbetssätt inte ska stå i motsats mot varandra. Metoderna ska användas för att komplettera varandra och tillsammans leda eleverna till förståelse. Precis som att eleverna ska få bygga förtroende med olika uttrycksformer i matematiken gynnas eleverna av en variation av metoder och arbetssätt. Utifrån och utöver arbetssätten har olika forskare av laborativt material sammanställt olika principer att arbeta med laborativt material för bland annat matematisk förståelse.

## 2.3 Principer för framgångsrikt arbete med laborativt material

Hur inläring och matematisk förståelse utvecklas har det forskats en del om, inklusive vilken roll laborativt material har i de kognitiva processerna. Laski m.fl. (2015) har arbetat fram fyra principer för framgångsrikt och effektivt arbete med laborativt material. Dessa ligger till grund för delkapitlet 2.3 tillsammans med annan forskning för en mer utförlig redogörelse för hur lärare kan arbeta framgångsrikt med laborativt material. Laski och kollegors (2015) fyra principer är framtagna genom observationer av arbete med laborativt material och är kortfattat 1) vikten av övergången mellan det konkreta och abstrakta, 2) undvikandet av distraherande laborativt material, 3) arbetet över tid och 4) lärarens roll i att guida eleverna mellan användandet av laborativt material och ämnesinnehåll.

Fremst menar Laski m.fl. (2015) att laborativt material fungerar som en fysisk representation av olika matematiska principer och ämnesinnehåll. Men för att få förståelse för matematiska koncept behöver eleverna kunna tänka utifrån abstrakta representationer.

### 2.3.1 Vägen mellan det konkreta och abstrakta

Matematikundervisningen i skolan är många gånger väldigt abstrakt. Det kan handla om att använda eller räkna med symboler som siffror eller variabler. Genom att arbeta med laborativt material får eleverna se matematiken konkret. Det laborativa materialet ska ge eleverna hjälp att nå den abstrakta matematiken och få förståelse för denna. Den vägen kan se ut på olika sätt.

#### *Linjär arbetsgång – konkret till abstrakt*

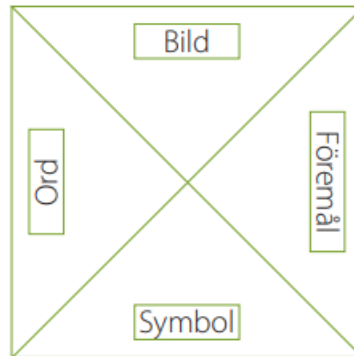
Två pionjärer för idén kring att gå från det konkreta till det abstrakta är Bruner (1966) och Heddens (1986). De båda presenterar övergången från det konkreta till det abstrakta som en linjär arbetsgång/progression med olika representationer och uttrycksformer.

Bruner (1966) presenterade idén om att utvecklas kognitivt genom tre representationsformer: *enactive*, *iconic* och *symbolic*. Rydstedt och Trygg (2010) översätter *enactive mode of representation* till handlingsbaserad representationsform och det handlar om första steget när eleven manipulerar fysiska objekt. Det är ett konkret stadium av förståelsen av omvärlden och lägger grunden för basala begrepp. Ett exempel Bruner (1966) ger är att det är väldigt svårt att lära ett barn att cykla om han eller hon endast har uppfattningen och erfarenhet av en cykel genom bildliga eller abstrakta förklaringar, men aldrig har fått sett eller utforska en fysisk cykel. *Iconic*, eller bildmässiga representationsformen, är att kunna visualisera verkliga händelser och företeelser genom bilder, former eller mönster. *Symbolic*, eller symbolisk representationsform, är av den praxis vi ofta eftersträvar i matematiken. Det skulle kunna vara att använda siffror för att representera en mängd eller göra beräkningar med tecken som plus och minus.

Likt Bruner (1966) presenterar Heddens (1986) en kognitiv progression mellan det konkreta och abstrakta genom att dela upp övergången mellan dem i halvkonkret och halvabstrakt nivå. Halvkonkret nivå innebär att man byter ut det laborativa materialet till bilder. Bilderna ska fortfarande se ut som det laborativa materialet men ska vara en början för eleverna att kunna släppa det konkreta materialet och gå ett steg närmare de abstrakta symboler och siffror. Nästa steg i att nå det abstrakta är att införa symboler som representerar konkreta föremål. Dessa symboler kan bestå av ringar, streck eller andra enkla bilder som representerar konkreta föremål. Från detta steg är det ett mindre hopp till den abstrakta matematiken som innehåller formella matematiska symboler, räknelagar och siffror.

### **Parallell arbetsgång – gå mellan konkret och abstrakt**

Till skillnad från Bruner (1966) och Heddens (1986) linjära arbetsgång från konkreta till abstrakta representationsformer presenterar McIntosh (2020) *Tanketavlan* där eleverna går mellan de olika representationsformerna under processens gång (se figur 2.2). Det betyder att eleverna i en uppgift eller ett problem får gå mellan bild, föremål, symbol och ord parallellt och göra kopplingar mellan dem kontinuerligt.



Figur 2.2. McIntosh (2020) tanketavla för att arbeta med förmågan att överföra idén mellan olika representationer i en parallell arbetsgång.

McIntosh (2020) skriver att kunna gå mellan de olika representationerna är viktigt för matematisk förståelse. Likaså understryker Trygg (u.å) att elever som har svårt att göra kopplingar mellan de olika representationsformerna har svårt med den matematiska förståelsen. I en studie av Hurst och Linsell (2020) skulle australienska elever använda laborativt material för att redogöra för deras kunskaper av relationen mellan multiplikation och division. I studien fick eleverna använda olika representationsformer som laborativt material och symboler. Författarna fann att eleverna kunde lösa problemen men flera hade svårigheter att koppla ihop den fysiska representationen med uträknande metoder på abstrakt nivå. Det vill säga att de hade redan lärt sig en metod för att göra uträkningarna med risk för att inte förstå varför den valda metoden fungerade. Studien lyfter även fram flera faktorer som kan ha påverkat elevernas användning av det laborativa materialet såsom elevernas bekantskap med arbetssättet.

#### **2.3.2 Arbetet över tid**

En annan princip för framgångsrikt och effektivt arbete med laborativt material är att arbetet ska ske över en viss tid. Elever behöver få arbeta med material över längre perioder för att lättare kunna koppla materialet till abstrakt kunskap (Laski m.fl, 2015). Detta gäller speciellt för yngre barn. Författarna förklarar att repetitiv användning, gärna av samma eller liknande material, får eleverna att lättare göra kopplingar mellan det laborativa materialet och det abstrakta matematiska konceptet.

I Hurst och Linsells (2020) studie togs tidsaspekten upp som en anledning till att lärarna drar sig från att använda laborativt material i undervisningen eftersom det tar upp mycket av undervisningstiden. En av faktorerna författarna tog upp som vi kan utläsa som en påverkan var att eleverna var osäkra i att använda materialet. En annan faktor till att inte använda laborativt material skulle kunna vara att studiens elever föredrog att göra abstrakta uträkningar från en tidigare inlärd metod. Därför kan det finnas ett dilemma i användandet av laborativt material för att det inte ger önskad effekt direkt och enligt Laski m.fl. (2015) behöver det laborativa materialet användas under en längre tid för att fungera framgångsrikt.

### 2.3.3 Distractioner

Den tredje principen för framgångsrikt och effektivt arbete med laborativt material är att det laborativa materialet inte får vara distraherande och inte heller vara för lika våra vardagliga föremål. Om eleverna ska arbeta med pengar kan det laborativa materialet med fördel inte likna riktiga sedlar eller mynt utan istället kan man använda sig av blanka papper med enkla siffror på (Laski m.fl., 2015). Då kan eleverna lättare fokusera på det matematiska innehållet som presenteras istället för det laborativa materialet. Det ska även med fördel inte göra onödiga ljud, inte vara svårt att använda eller vara för tilltalande till att bygga eller leka med. Läraren har här en roll att hjälpa eleverna att koppla det laborativa materialet till inläring och matematiska problem, inte till lek.

### 2.3.4 Guidning och att klargöra syftet med det laborativa materialet

Till sist skriver Laski m.fl. (2015) om principen att materialet ska ha en tydlig koppling till det ämnesinnehåll som presenteras. Författarna säger, precis som vi nämnde som problemområde för vår studie under kapitel 1, att även om det laborativa materialet är optimalt kommer eleverna inte automatiskt göra kopplingar mellan det konkreta och abstrakta utan lärarens guidning.

I lärarens roll blir det även viktigt att ha ett syfte med att använda det laborativa materialet. Swan och Marshall (2010) frågade australienska lärare i en enkät varför de använder laborativt material. Det överväldigande svaret de fick var att det användes för att öka intresset eller skulle göra matematikundervisningen rolig. Det finns alltså en föreställning om att det laborativa materialet fungerar som en motivation för att arbeta med matematiken. Detta kan uppfattas strida mot Laskis m.fl. (2015) fjärde princip.

Hurst och Linsell (2020) sammanfattar olika forskares slutsatser att exempelvis tid för reflektion och uppföljning är av vikt för att användningen av laborativt material ska vara effektivt för elevernas inläring (se Baroody, 1989; Ma, 1999). Återigen instämmer forskarna att materialet i sig inte kommer ge eleverna kunskaper och förståelse, utan att det är lärarens didaktiska beslut och ämneskunskap som påverkar. Genom att det finns en didaktisk plan och ett syfte kan då den avslutande helgruppsdiskussionen fungera som en viktig faktor i att guida eleverna från det konkreta till det abstrakta tänkandet.

En konsekvens av valt arbetssätt och i vilket syfte laborativt material används är att eleverna kan uppleva arbetet med laborativt material som överflödigt om de redan har förstått hur matematiken löses som en uppgift på en abstrakt nivå. Puchner m.fl. (2010) uppmärksammar det i sin fallstudie och, liksom progressionen Bruner (1966) och Heddens (1986) förklarar, hoppar eleverna över första steget om de redan har påbörjat en förståelse för det abstrakta. Puchner m.fl. (2010) såg även en risk med att använda laborativt material i rutinuppgifter, eller som vi tolkar det på ett demonstrerande arbetssätt, när läraren styr eleverna åt att använda det laborativa materialet på ett särskilt vis för att lösa uppgiften. Därför tåls det att fundera på när det laborativa materialet ska användas och i vilket syfte det används.

Ovan har några principer för att framgångsrikt arbeta med laborativt material presenterats samt några fallgropar som uppmärksammats av olika författare. Dessa principer ligger till grund för intervjufrågorna och kategorierna i databearbetningen och resultatsammanställningen. Detta är för att kunna besvara forskningsfrågorna och föra en diskussion om insamlade data. Principerna tillsammans med de två arbetssätten presenterade i 2.2 utgör vår studies teoretiska ramverk.

### 3 METOD

För att besvara studiens forskningsfrågor valdes metoden kvalitativ intervjuundersökning, närmare bestämt semistrukturerade intervjuer. Då vi inte enbart vill veta hur lärare arbetar utan även vill få svar på varför de arbetar som de gör, väljer vi intervjustudier. Enligt Kvale och Brinkmann (2014) följer en intervjustudie sju stadier som vi har förhållit oss till:

- 1) formulering av vad studien syftar till och att sätta sig in i ämnet – se del 1.1 och kapitel 2,
- 2) planering för hela arbetets process och vad det ska leda till, 3) genomföra intervjuerna med en förberedd intervjuplan – se del 3.2, 4) transkribera det insamlade materialet inför analys – se del 3.3, 5) analys av data utifrån det teoretiska ramverket – se del 3.3, 6) fastställa studiens tillförlitlighet, trovärdighet och generaliserbarhet – se del 5.2 och 7) redovisa studiens process och resultat med forskningsetiska överväganden i beaktande.

#### 3.1 Urval

Till vår studie har vi valt att använda oss av ett subjektivt urval och ett bekvämlighetsurval. Då studien har begränsat med tid och resurser blir bekvämlighetsurvalet naturligt att använda (Denscombe 2018). Det går fortare att kontakta redan bekanta informanter än att få kontakt med nya och då sparar vi tid och resurser. De informanter vi har valt har vi på något sätt haft kontakt med tidigare under vår lärarutbildning och vi känner till deras undervisning. Det subjektiva urvalet innebär att vi inriktar oss till en viss typ av informanter. Vi vill intervju lärare som är legitimerade och undervisar i matematik på mellanstadiet, åk 4–6. Det är även en fördel om de använder laborativt material regelbundet i matematikundervisningen, men detta är inget krav. De tre informanter vi har intervjuat kommer ifrån två olika skolor i samma kommun och arbetar i olika årskurser. De tre informanterna har mellan 10–22 års arbetslivserfarenhet.

#### 3.2 Datainsamling

Till studien har vi valt att använda semistrukturerade intervjuer eftersom vi är intresserade av hur just ett axplock av lärare arbetade med laborativt material. Vi gör detta för att få en djupare bild av vad de säger sig göra och deras upplevelser om laborativt material i matematikundervisningen. Vi ansåg att det var en lämplig metod eftersom en semistrukturerad intervju öppnar upp möjligheter för följdfrågor som inte var planerade från början (Denscombe, 2018). Det gör att intervjun kan utvecklas till det bättre allteftersom frågorna blir besvarade. På så vis kunde intervjuerna och intervjufrågorna komma att skilja sig åt eftersom vad informanterna svarade påverkade intervjuens gång. Med de mer öppna frågorna ställs det högre krav på intervjuerna eftersom det lämnar större utrymme för olika svar som intervjuerna måste bemöta (Lantz, 2013). Därför förberedde vi oss på olika svar genom att ha några uttänkta följdfrågor för att fånga upp det informanterna delade med sig av och styra in på ämnen som var relevanta för vår studie. Detta går att läsa i vår intervjuplan (se bilaga 2).

Intervjuplanen strukturerades med både öppna och slutna frågor som var relevanta för forskningsfrågorna och det teoretiska ramverket. Vi började intervjun med en utlösande fråga med avsikten att skapa ett gott och tryggt samtalsklimat där informanterna fick svara utifrån något konkret, det laborativa material de tog med. Denscombe (2018) menar att sådana typer av frågor upplevs som lättare att svara på. Fråga 2–4 i intervjuplanen inriktade sig på syfte, mål och förberedelser med det material som läraren själv hade tagit med sig. I mitten av intervjun, fråga 5, ställde vi en öppen fråga om lärarens användning av materialet och ställde

följdfrågor utefter vad informanten gav för svar. För att fånga upp lärarnas uppfattning om laborativt material ställde vi frågor om svårigheter och fördelar med att arbeta med laborativt material.

Utöver intervjufrågor om laborativt material hade vi tagit med två matematikuppgifter för årskurs 4–6 att visa lärarna och ställa frågor kring (se bilaga 3). Vi valde dessa uppgifter för att representera de arbetssätt som presenterades i det teoretiska ramverket. *Fiskebodarna* representerade ett undersökande arbetssätt och *Volym* representerade ett demonstrerande arbetssätt. I volymuppgiften fanns en blå ruta som vi har valt att kalla begrepps- och metod-rutan eftersom den ger en förklaring till olika begrepp och tillvägagångssätt för att lösa uppgifterna. Orsaken till att visa lärarna uppgifter var att styra in dem på det vi eftersökte svar på och hjälpa dem att svara på våra intervjufrågor. Genom de konkreta uppgifterna var vår förhoppning att få en konkretisering av mer generella svar om deras arbetssätt med laborativt material.

Vi kontaktade de lärarna vi ville intervjua genom mejl och bifogade ett missivbrev med alla detaljer (se bilaga 1). De som valde att delta ombedes att ta med sig ett laborativt material de använt eller använder i matematikundervisningen, ingen annan förberedelse krävdes. Intervjuerna varade ungefär 30–60 minuter och sågs till att ske i en ostörd miljö. Intervjuerna spelades in med informanternas samtycke för att kunna lyssnas tillbaka på vid bearbetningen av materialet. Ljudupptagningen skedde på ett diskret och hänsynsfullt sätt genom att använda en telefon upp och nervänd som inspelningsverktyg och att vi försäkrade oss om deras samtycke ytterligare innan start av inspelningen. Detta menar Denscombe (2018) ska minska nervositeten och eventuellt obehag hos informanten.

### 3.3 Databearbetning och analys av data

Efter utförd intervju oidentifierades lärarna genom att information om dem, som namn och arbetsplats, togs bort och varje lärare tilldelades en bokstav (A–C). Vid bearbetningen av data från intervjuerna började vi med att lyssna igenom de inspelade intervjuerna och transkriberade dem. För att öka läsbarheten har upprepningar strukits, otydlig meningsuppbyggnad och talspråk korrigerats. Sedan delade vi in den transkriberade data i utsagor och numrerade dem. Det var för att tydligt få en uppdelning av det lärarna sade och kunna kategorisera utifrån det teoretiska ramverket.

Tabell 3.1. *Analysverktyg för sortering av den insamlade data med de tre överliggande aspekterna och de tio första kategorierna. Under databearbetningen ströks kategorin "Vem jobbar?" och "Normer" lades till.*

	Demonstrerade arbetssätt	Undersökande arbetssätt	Övergripande arbetssätt
Laborativt material			
Fokus (konkret-abstrakt)			
Elevernas roll			
<del>Vem jobbar?</del>			
Vem gynnas/missgynnas?			
Mål/syfte			
Undervisningsmodell			
Lärarens roll			
Möjligheter			
Hinder			
<i>Normer</i>			

Vårt teoretiska ramverk bestod av två överliggande aspekter: undersökande arbetssätt och demonstrerande arbetssätt. Utöver dessa två arbetssätt gav vi utrymme för ytterligare ett arbetssätt, ett övergripande arbetssätt, som fångade upp det som ej gick att kategorisera som antingen undersökande eller demonstrerande arbetssätt. Utöver de tre aspekterna skapade vi kategorier som kunde sorteras in under aspekterna. Kategorierna är framtagna i förväg, innan genomförandet av intervjuerna. Detta gjordes för att vid genomförandet av intervjuerna kunna ställa lämpliga följdfrågor och att få relevant data för att besvara forskningsfrågorna. De tio första kategorierna som skapades grundades i principerna för framgångsrikt arbete med laborativt material (se del 2.3). Tillsammans utgjorde de tre aspekterna och kategorierna ett analysverktyg i form av en tabell för att enklare sortera utsagorna (se tabell 3.1). På så vis kunde vi göra en tematisering av den insamlade data. En del av utsagorna placerades i tabellen, i den kategori och aspekt de passade in i. På tabellens vågräta kant stod våra tre aspekter och på tabellens lodräta sida stod de tio första kategorierna. För att enklare se fick varje aspekt en färg och de utsagor som passade in i den aspekten fick samma färg. Irrelevanta utsagor till studiens syfte togs bort. För att enkelt jämföra kategorierna och lärare (A-C) mot varandra gjordes tre enskilda tabeller, en för varje lärare.

Efter intervjuerna märkte vi att kategorierna i analysverktyget behövde korrigeras för att bättre passa in med studiens syfte och forskningsfrågor. Vi skapade analysverktyget med de tio kategorierna innan utförandet av intervjuerna och den data som vi fick efteråt krävde korrigerande av dessa. Med hjälp av analysverktyget kunde vi stryka en kategori och lägga till en annan i de tio första kategorierna och sedan gruppera dem till fyra nya kategorier. De fyra slutgiltiga kategorierna blev *Undervisningsmodeller och aktiviteter*, *Förståelse och syfte*, *Lärarens roll* och *Lärarens syn på det laborativa materialet ur ett elevperspektiv*. I tabell 3.2 går det att utläsa hur de fyra slutgiltiga kategorierna kom till utifrån de tio första kategorierna från analysverktyget. Exempelvis framgick det inte så mycket om vem som jobbar med det laborativa materialet, lärarna pratade mer ur ett helklassperspektiv. Därför ströks den kategorin under bearbetningen. Däremot fick vi intressant data kopplat till normer som vi inte hade förutspått och det sorterades in under kategorin *Lärarens syn på laborativt material ur ett elevperspektiv*. Det lärarna berättade om möjligheter och hinder kom att beröra många av de tio första kategorierna och fick då genomsyra alla fyra slutgiltiga kategorier. De fyra slutgiltiga kategorierna är rubriker i resultatet och dessa fick underrubriker för att dela upp kategoriernas innehåll.

Tabell 3.2. Tabell över de fyra slutgiltiga kategorierna som presenteras i resultatet och hur de tio första kategorierna sorteras in under dessa från analysverktyget (tabell 3.1).

De fyra slutgiltiga kategorierna	Undervisningsmodeller och aktiviteter	Förståelse och syfte	Lärarens roll	Lärarens syn på laborativt material ur ett elevperspektiv
De tio första kategorierna	Laborativt material Undervisningsmodell	Fokus (konkret- abstrakt) Mål/syfte	Lärarens roll Undervisningsmodell	Elevernas roll Normer Vem gynnas/ missgynnas?
	Möjligheter Hinder	Möjligheter Hinder	Möjligheter Hinder	Möjligheter Hinder

### 3.4 Forskningsetiska överväganden

Genom studiens gång har vi tagit hänsyn till och respekterat de forskningsetiska principerna och lagar som är aktuella. Vårt material och vår metod har behandlats efter de forskningsetiska principer som presenteras i Den europeiska kodexen för forskningens integritet (All European Academics, 2018). Dessa principer är tillförlitlighet, ärlighet, respekt och ansvarighet.

För att uppfylla tillförlitlighetskravet har vi genom studiens gång använt oss av beprövade metoder och tillvägagångssätt (sju stadier för en intervjustudie (Kvale & Brinkmann, 2014)) samt ett genomarbetat analysverktyg. Vid studiens början kontaktades lärare, genom ett missivbrev, och meddelades redan då om deras roll i studien. Deltagandet hos informanterna var frivilligt och de kunde ta tillbaka sitt godkännande vid vilken tidpunkt som helst under studiens gång. För att visa respekt för både deltagande informanter och andra kommer alla informanter att vara anonyma. Enbart skribenterna kommer ha vetskap om vilka individer som deltog i arbetet. För att studien ska uppfylla ärlighetskravet har vi genom genomförandet av studien varit öppna för det resultat som visar sig. Vi har inte blandat in våra personliga åsikter i resultatet utan låter resultatet tala för sig själv. Slutligen kommer vi skribenter ta fullt ansvar för publikationen och arbetet kommer att göras tillgänglig för allmänheten. Arbetet kommer att lämnas in till examinator och universitet och kommer inte att användas i kommersiellt syfte.

## 4 RESULTAT

Studiens resultat presenteras utifrån de fyra kategorierna, 4.1 *Undervisningsmodeller och aktiviteter*, 4.2 *Förståelse och syfte*, 4.3 *Lärarens roll* och 4.4 *Lärarnas syn på laborativt material ur ett elevperspektiv*, som utformades under databearbetningen. Varje kategori och underrubrik tar avstamp i studiens teoretiska ramverk med arbetssätt och principer för framgångsrikt arbete med laborativt material.

### 4.1 Undervisningsmodeller och aktiviteter

Nedan presenteras resultaten över vad de deltagande lärarna har arbetat med för laborativt material, vad de sade om dess tillgänglighet och läromedels påverkan. Vidare läggs lärarnas beskrivning fram av deras arbetssätt av två olika uppgifter. Hur lärarna startar upp aktiviteter med laborativt material och när de låter eleverna arbeta med laborativt material individuellt eller i grupp beskrivs sedan. Delkapitlet avslutas med att skriva om hur lärarna sade att de följde upp och avslutade arbetet med laborativt material.

#### 4.1.1 Användning av laborativt material och dess tillgänglighet

För att få en bild av hur lärarna arbetade med laborativt material har vi sammanställt de laborativa material de antingen valde att ta med till intervjun eller nämnde att de använde i matematikundervisningen under tabell 4.1. Flera varianter av det laborativa materialet som nämndes var speciellt framtaget i undervisningssyfte som multikuber eller cuisenairestavar. Laborativt material som kan förekomma i elevernas vardag kom även på tal som decilitermått och stickor i trä. Lärare C visade även laborativt material som hon tillverkat själv vilket var pärlsnören i basen tio (se figur 4.1) och snöre och lappar med tal.



Tabell 4.1. Lista över det laborativa material som lärarna sade förekom i deras matematikundervisning.

Material	Lärare	Material	Lärare
Multikuber	A, B, C	Cuisenairestavar	C
Decilitermått	B	Klockor	B
Mosaikplattor/pappersbitar	C	Multibas	C
Pärlnöre i basen tio	C	Stickor i trä	C
Snöre och lappar med tal	C	Tangram	A



Figur 4.1. Pärlnöre i basen tio (eget foto).

Enligt lärare C var det viktigt att det laborativa materialet skulle vara lätt att använda, inte vara för distraherande för eleverna och inte heller skapa en osund arbetsmiljö. Hon förklarade att materialet inte fick vara för litet och inte heller låta för mycket för att det då kunde leda till en osund arbetsmiljö.

Jag tänker att [det laborativa materialet] inte ska vara för smått och plottrigt utan det ska gå och greppa och ta i. ... Ibland kan en baksida med laborativt material vara att det kan bli en stimmig ljudnivå i klassrummet ... Till exempel köp in tärningar som är i skumgummi som inte låter när man slår. (Lärare C)

Enligt läraren blir det tydligt att typen av material spelar roll för hur det används och vad det får för effekt i matematikundervisningen.

Det var svårt att säga hur ofta lärarna använde laborativt material. Vid frågan om hur ofta de använde det kunde det bero på vilket typ av arbetsområde de arbetade med:

Jobbar man med bråk kanske det är roligare att använda laborativt material. Då går de här staplarna [multikuberna] jättebra att använda. Jobbar man med multiplikation kanske man inte använder staplarna lika mycket, men ibland gör man det. Det är helt och hållet beroende på. (Lärare A)

Lärare B och C uttryckte vikten av att ha laborativt material tillgängligt i klassrummet även om det inte skulle användas till en specifik uppgift.

Det finns alltid tillgängligt och man kan hämta till de elever som behöver. Vi ska ha ett basmaterial i varje klassrum. Vi ska ha klockor, decilitermått osv. Vi ska ha alla grejer så att man bara ska kunna plocka fram. Man ska inte behöva gå och hämta. (Lärare B)

Syftet med att ha det tillgängligt i klassrummen framgick främst att det var som stöttning till de elever som behövde det. Vår tolkning var att lärarna kunde använda laborativt material i huvudsyfte för ett lektionsinnehåll av undersökande karaktär men att laborativt material främst användes genom att demonstrera olika matematikinnehåll. Tolkningen att laborativt material användes mer demonstrerande var på grund utav att lärarna uttryckte att det skulle finnas laborativt material i varje klassrum som eleverna kunde använda vid behov.

Jag har alltid material tillgängligt i klassrummet. Förstår de inte tiotalsövergångar till exempel och håller på att räkna och inte har det där med sig, då är det jättebra att plocka med [laborativt material]. (Lärare C)

#### 4.1.2 Läromedel

Hur lärarna valde att arbeta med laborativt material berodde bland annat på vilket läromedel de använde. Två av tre lärare lyfte fram specifika läromedel som de lutar sig mycket mot vid användning av laborativt material.

Nu när vi har börjat använda Rik matematik har vi använt [multikuber] mer. (Lärare B)

Vi har NTA-lådan. Den har vi köpt in så att vi har det på skolan. Mönster och algebra är den här lådan. Jag tycker om att just i årskurs 6 jobba på det här sättet. Det är suveränt. (Lärare C)

Studien har inte undersökt dessa läromedel men det är trots allt av intresse att nämna det eftersom det framkom från lärarnas svar om hur de arbetar med laborativt material. Vi uppfattade att läromedlet motiverade de två lärarna till att använda laborativt material och att de var positivt inställda till det.

#### 4.1.3 Uppgifter av demonstrerande och undersökande karaktär

Lärarna fick prata om sin generella praktik och lyfta fram exempel på vad de gör mer allmänt. Däremot ville vi fånga upp hur eller om de arbetade med laborativt material på ett undersökande eller demonstrerande arbetssätt. För att komma åt lärarnas arbetssätt visade vi lärarna två olika uppgifter som skulle representera demonstrerande och undersökande arbetssätt. Lärarnas svar kring hur de skulle arbeta med laborativt material i uppgifterna visade sig däremot att vara både av demonstrerande och undersökande karaktär oavsett uppgift. Uppgiften *Volym* var tänkt att representera ett demonstrerande arbetssätt och *Fiskebodarna* ett undersökande arbetssätt.

##### *Volym*

Samtliga lärare sade att de kunde tänka sig att använda laborativt material till uppgiften *Volym* (se bilaga 3) och deras förslag på laborativt material var multikuber. Huruvida det skulle användas genom ett undersökande eller demonstrativt arbetssätt skiljde sig åt. Lärare A sade att det är lättare att se konceptet volym med fysiskt material.

Du får en förståelse ifall du har till exempel multikuberna. Det är lättare att kunna se fysiskt än om det är på papper. Det fattas delar eller skuggas av andra delar. (Lärare A)

Vi tolkar att lärare A menade att det laborativa materialet blir en stöttning för att lättare se volymen på de figurer som illustreras i uppgiften genom ett demonstrerande arbetssätt.

Det både lärare B och C uppmärksammade i uppgiften *Volym* var att den angivna metoden inte skulle garantera förståelse för lärandemålet.

En del kommer definitivt göra precis så där [som står i begrepps- och metodrutan]. Frågan är om de riktigt förstår. (Lärare B)

Man gör så och lär sig metoden. Men egentligen kanske man inte förstår. (Lärare C)

Det laborativa materialet användes mer som en förklaringsmodell på ett demonstrerande sätt men att de två lärarna såg en fallgrop i att isolerat arbeta med uppgiften. Därför gav båda lärarna förslag på en förberedande aktivitet, som eleverna skulle göra med laborativt material inför volymuppgiften. Den förberedande aktiviteten hade genomförts på ett mer undersökande arbetssätt enligt lärare C.

Man får göra det med material och mäta volym och jämföra. Att verkligen se vad som ryms inuti och få syn på volym. Förståelsen kanske sätter sig på ett annat sätt än om man bara gör det rent matematiskt som en metod på papper. ... Jag vill att de jobbar konkret, laborativt och undersökande först för att sedan färdighetsträna. (Lärare C)

Lärare C verbaliserade att uppgiften med volym var av mer färdighetstränande karaktär och att det var nästa steg i att jobba med volym. På så vis blir den förberedande uppgiften ett sätt att använda laborativt material för att bygga upp förståelse för volym utan en angiven metod där eleverna får undersöka fenomenet först. Den förberedande aktiviteten lärare B delgav var ett exempel på en demonstrerande genomgång med laborativt material för att ge eleverna förberedande kunskaper inför volymuppgiften.

Jag tror man skulle vilja göra någonting i genomgångar för alla där de får se hur man bygger upp en volym, inte bara komma gång och räkna matte. De får istället se "så här tänker vi" genom antingen genomgång på tavlan eller bygga någonting. (Lärare B)

Vi får av dessa lärare förslag på hur det laborativa materialet kan användas både på ett demonstrerande och undersökande sätt i relation till uppgiften. Men till specifikt uppgiften *Volym* skulle laborativt material användas på ett demonstrerande sätt eftersom uppgiften ansågs vara av färdighetstränande karaktär och mer åt den generella matematiken.

### ***Fiskebodarna***

Vi hade för avsikt att uppgiften *Fiskebodarna* (se bilaga 3) skulle vara av mer undersökande karaktär och när vi frågade lärarna om att använda laborativt material till uppgiften var samtliga positivt inställda. Lärare A och B uttryckte att ett viktigt steg i uppgiften var att eleverna ska få upptäcka mönstret själva.

Jag tror att sådana uppgifter ska man bara ge eleverna lite grann så att de kan tänka själva. Man ska inte servera dem för mycket för då blir det ingen utmaning. Då har de redan genomskådat mönstret på en gång. Eleverna måste få upptäcka och utmanas. (Lärare A)

Lärare B kom till och med på sig själv när hon talade om hur hon skulle arbeta med uppgiften att hon skulle hålla tillbaka och inte vägleda allt för mycket.

Först skulle vi kanske gå igenom på tavlan så att de ser [instruktionerna] och läsa tillsammans. Sedan får de sitta och göra och tänka. Jag får gå runt och observera hur de lägger mönstret och att de förstått att [fiskebodarna] ska sitta ihop. Där vet jag inte om jag skulle gått igenom så mycket om att de måste dela vägg. Det skulle jag nästan vilja se hur de gör. Ja. Jag vet inte riktigt. Jag kanske vill släppa dem lite grann. (Lärare B)

Hon började berätta att hon skulle gå igenom uppgiften på tavlan men märker att det finns en intressant möjlighet med att utelämma instruktionen om delad vägg mellan fiskebodarna och se hur eleverna skulle tackla det på egen hand. Vi tolkar att det laborativa materialet, stickorna i trä, blir ett sätt för henne att se elevernas tankebanor i denna uppgift.

Huruvida ett undersökande arbetssätt skulle utspela sig i deras praktik är svårt att säga. Det med anledning att lärare A uttryckte att hon ville visa eleverna metoden för att se mönstret och vad det laborativa materialet får för roll i lärandet.

Om jag hade använt mig av det här hade jag börjat med att rita upp stickorna själv på tavlan och visat mönstret. Jag hade frågat eleverna ”om jag lägger till så här många stickor, hur många fiskebodas har jag då? Hur många krävs det för att det ska öka?” Sedan hade jag bara släppt loss dem och de hade fått börja tänka själva. (Lärare A)

Det finns en skiljaktighet i vilket sätt lärarna hade introducerat uppgiften men att det gemensamt finns en motivation att genom det laborativa materialet få upptäcka och undersöka mönstret utan större vägledning. Dock märkte vi för denna uppgift att lärarna gärna ville vägleda eleverna en aning och inte låta dem fullt ut få upptäcka och undersöka problemet på egen hand.

#### 4.1.4 Uppstart av arbete med laborativt material

Samtliga av lärarna sade att de skulle ha en gemensam genomgång vid användandet av laborativt material till antingen *Fiskebodarna* eller *Volym*. Genomgångarna kunde vara av olika karaktär, och det var också fallet när de pratade om detta i sin generella undervisning. Det kunde vara en genomgång som fokuserar på begrepp och förmågor inför andra lektionsupplägg eller uppgifter. Lärarna gav inte eleverna en given metod i genomgången utan lät dem få arbeta mer undersökande.

Till varje lektion [med Rik matematik] har vi en PowerPoint som man använder sig av. Dels tar den upp lektionen innan, lite kort repetition. (Lärare B)

I genomgången är jag mer inne på begrepp, resonemang och att argumentera för sin åsikt. Kanske inte så mycket hur man löser en uppgift rent matematiskt på papper. (Lärare C)

Till skillnad från en uppstart med lite vägledning med möjlighet för ett undersökande arbetssätt kunde även lärarnas lektioner starta med en genomgång av en given metod. När lärarna pratade om sin generella undervisning visade det sig att lärare A, som i uppgiften med fiskebodarna, börjar sina genomgångar med att ge exempel till eleverna och tillsammans med klassen kommer de fram till en lämplig metod. Därefter låter hon eleverna arbeta vidare med uppgifterna. Detta blir ett demonstrerande arbetssätt.

Jag kanske gör en exempeluppgift och sedan är det eleverna som gör huvuduppgiften. Mest bara för att de ska se hur jag tänker och så här kan man göra. (Lärare A)

Lärare C sade att hon valde att styra sina elever till en viss metod i arbetet med det laborativa materialet. Hon gav inte sina elever en metod för hur de ska lösa uppgiften, men en metod som hjälper dem att komma fram till en lösning, en metamedod. På frågan om läraren leder eleverna in på att använda tabeller till mönsteruppgiften svarade lärare C:

Ja, för det blir synligt på ett sätt, att kunna se vad som har hänt från varje steg. Från första raden till nästa rad. Jag skulle styra dem att använda en tabell. Det är ett sätt att visa hur man löser en uppgift. (Lärare C)

I detta arbetssätt kompletterar representationsformerna tabell och laborativt material varandra för att hjälpa läraren se elevernas tankebanor.

#### 4.1.5 Individuellt arbete och grupparbete

Utöver att kunna använda laborativt material i genomgångar hade uppstarten av lektionen påverkan på hur det laborativa materialet användes i både det individuella arbetet och i grupp-arbetet. Alla tre lärarna hade gemensamt att de såg en vinst i att eleverna skulle få arbeta i par

eller grupp. De hade däremot olika anledningar till detta. Lärare B och C ville att eleverna skulle arbeta i grupp för att de skulle få chansen att diskutera olika metoder, resonemang och begrepp.

Jag vill ha dem i grupp så att de får i gång ett resonemang. (Lärare C)

Det gäller att prata om hur man ska göra uppgiften. Jag tycker det är bra att ha både laborativt och sedan räkna lite och sedan prata en del och diskutera. Man behöver ha alltihopa. (Lärare B)

Det vi hämtar från lärarnas intentioner för att arbeta i par eller i grupp var att grupparbetet med laborativt material oftare skedde i uppgifter av undersökande karaktär. Vår uppfattning var att det var viktigt för lärarna att eleverna fick prata om den matematik de undersöker. Den tredje läraren, lärare A uttryckte samma synpunkt men gav en annan avsikt med grupparbetet. Hon sade att hon såg en styrka i att eleverna kunde hjälpa varandra och att den starkare eleven kan hjälpa den svagare.

Jag tänker att meningen är att vi jobbar kooperativt så att alla ska kunna använda samma material, men stöttar upp och hjälper varandra för att öka förståelsen. Är det att den ena parten kanske är svagare i matte får den andra vara med och stötta upp och hjälpa till. (Lärare A)

I det individuella arbetet kunde laborativt material användas både som en typ av utmaning och stöttning. Lärare C gav exempel på när hon ville utmana sina elever att använda laborativt material för att lösa en uppgift om volym.

Det är ofta som jag går runt och har lite plock i fickorna, exempelvis [multikuber] i olika former. Jag kan komma fram till elever och frågar ”vad är volymen på den här?” och får i gång en diskussion. (Lärare C)

Även om laborativt material kunde användas genom att utmana eleverna på ett mer utforskande sätt, framkom det främst att i det individuella arbetet fungerade det laborativa materialet som en stöttning för de som ännu inte förstått. Det framkom när lärare B och C talade om att materialet skulle vara tillgängligt för de som behöver – se 4.1.1.

Vår upplevelse var att lärarna i mer undersökande uppgifter föredrog att eleverna arbetade i par eller i grupp och i det individuella arbetet blev det laborativa materialet en konkret representation för att stötta upp de som inte förstått en angiven metod.

#### 4.1.6 Uppföljning och avslut

Avslutet på arbetet med laborativt material såg olika ut hos lärarna. När lärare B hade arbetat med laborativt material i sitt klassrum sade hon att hon ville ha en avslutande aktivitet för att samla ihop klassens tankar och arbete. Det som kunde ske var att visa elevernas lösningar med dokumentkamera.

Här var det en elev som gick vidare till att göra den här rektangeln [uppgift i Rik matematik med multikuber]. Då vart det att vi tog upp den på tavlan och visade med dokumentkameran. (Lärare B)

Att följa upp arbetet med laborativt material i form av repetition uttryckte lärare A som något viktigt.

Det kan vara att vi gör en repetition av det lite senare. Jag brukar sällan bara skuffa undan det och vi kan komma tillbaka till det vid senare tillfälle. (Lärare A)

Lärare A tyckte även det var bra att kunna gå tillbaka till gemensamma erfarenheter från användandet av laborativt material.

”Kommer ni ihåg när vi gjorde det här?” Vi kan gå tillbaka till det eller kan de få en ny uppgift som liknar den de gjorde förut. (Lärare A)

Lärare C berättade om det fortsatta arbete som hon gör med eleverna efter arbetet med laborativt material. Hon sade att hon använder det laborativa arbetet som en hjälp för de elever som får problem med att övergå till den abstrakta matematiken.

Min tanke är att man gör någonting med det laborativa materialet så att de ska befästa kunskaper med arbetsområdet man håller på med. Sedan får de sätta sig och jobba i sina böcker. Men utifrån vad man har gått igenom med tallinjen kan man ta det vidare i böckerna. ... Om man ska jobba med negativa tal, då har de sett [tallinjen] innan och när eleven sedan jobbar kan man referera till den. (Lärare C)

Samtliga lärare uttryckte vikten av att följa upp arbetet med laborativt material i relation till det generella arbetet. Lärare B och C gav dock konkreta exempel på uppföljning och avslut där eleverna fick visa upp eller samtala om den matematik de arbetar med. Lärare C satte även det laborativa materialet i progressionen mellan olika uppgifter och arbetssätt. Undersökande uppgift med tallinjen först, sedan använda tallinjen som förklaringsmodell i det färdighets-tränande arbetet i boken).

## 4.2 Förståelse och syfte

Utöver lärarnas undervisningsmodeller och aktiviteter presenteras nedan lärarnas intentioner och syfte med att använda laborativt material i matematikundervisningen. Nedan beskrivs lärarnas utläggning kring förståelse och hur man går mellan det konkreta och abstrakta samt tre olika syften till varför lärarna använder laborativt material.

### 4.2.1 Vägen mellan det konkreta och abstrakta

Samtliga lärare förklarade att förståelse ofta kom genom att gå från det konkreta till det abstrakta och att det skedde i en typ av linjär progression av att förstå ett matematiskt koncept.

Matematik är abstrakt. Absolut hjälper det laborativa till. ... För mig är det mest logiskt att börja med det [laborativa]. (Lärare C)

Lärare B pratade om ett läromedel som enligt henne hade ett annat upplägg än vad hon arbetat med tidigare gällande area-begreppet. Upplägget i läromedlet kunde ses som ett undersökande arbetssätt genom att använda olika representationsformer för att bygga upp en förståelse för den abstrakta matematiken. I läromedlet användes multikuber som det laborativa materialet och det användes även till en början som areaenhet.

I Rik metamatematik skulle de först jobba med att uppskatta hur många [multikuber] som får plats på en linje. På nästa uppslag var det att uppskatta och räkna rutor. Sedan kom de in på nästa lektion med att räkna till exempel  $3 \cdot 15$ . Läromedlet byggde upp det på det sättet. ... Jag tyckte det var bra. Vi tyckte det kändes lite bakvänt först. Man är van vid att jobba och mäta. Men här vart det mer att få in vad area-begreppet innebär. (Lärare B)

Lärare B uttryckte en positiv inställning till arbetssättet presenterat i läromedlet ovan och hur det skiljde sig från hur hon är van vid att arbeta där laborativt material inte ingick i grundlektionen. Sättet hon menade att hon var van vid att använda laborativt material kan ses som ett demonstrerande arbetssätt genom att ta fram det vid behov som förklaringsmodell.

Lärare B och lärare C pratade om vikten av olika representationsformer i matematikundervisningen. Att kombinera olika representationsformer, som laborativt material, bild och symbol, i en mer parallell progression mellan det konkreta och abstrakta kom på tal när lärare C visade ett fyrfältsblad (tanketavla) från lärarhandledningen till en liknande uppgift till fiskebodarna.

Till fiskebodarna skulle vi kunna ta ett fyrfältsblad. Följa upp med bild, tal, ord och formel. Sedan börjar bygga en tabell för att se skillnader, likheter och vad som händer mellan [mönstren]. Det är ett sätt att ta sig an problemlösningen. (Lärare C)

Det lärare C även delgav när hon talade om laborativt material i relation till den abstrakta matematiken var att den konkreta delen stod mycket för den matematiska förståelsen och arbetet i boken som färdighetsträning. Till uppgiften *Volym* sade hon:

Att först få kunskaperna, ha förståelsen, och sedan färdighetsträna. Det är ingen idé att hålla på med färdighetsträning om man inte förstår vad man gör. Då är det inga kunskaper som sitter kvar sen. Då glömmer man det när man går ut genom dörren. (Lärare C)

Vår tolkning av lärare C:s uttalande var att ”först få kunskaperna och ha förståelse” skulle kunna ges i arbete med det laborativa materialet för att ha något att bygga vidare på.

#### 4.2.2 Tre sätt att använda laborativt material

Vi kunde utläsa tre olika sätt och mål med att använda laborativt material i matematikundervisningen. Det första är ett demonstrerande arbetssätt där eleverna får stöttning av det laborativa materialet för att stötta dem i att förstå matematiska principer genom en given metod. Det andra är genom ett undersökande arbetssätt som låter eleverna använda laborativt material för att tackla en uppgift utan en given metod. Båda dessa arbetssätt har presenterats i kategorierna ovan. Det sista sättet som framgick var att det laborativa materialet kunde fungera som en typ av extrauppgift eller paus från det ”vanliga arbetet”. Två av lärarna sade att de väljer att plocka fram materialet till de elever som ligger längre fram eller till de elever som behöver en paus.

Det är ett väldigt bra tidsfördriv. Har man någon som är lite längre fram kan man alltid ”varsågod, ta det här [Tangram]”. (Lärare A)

Ibland har någon fått suttit och bygga och leka en stund efteråt som en liten sporre. Sedan vet jag att om jag märker att någon behöver bygga ibland har den ibland fått lådan [med multikuber] och får sitta och bygga en stund för det lugnar den. (Lärare B)

Dessa syften med att använda laborativt material kan ses som att eleverna får använda det i ett utforskande arbetssätt, utan att det är en kopplat till en uppgift. Även om det här sättet att använda laborativt material ansågs som utforskande skiljer det sig ändå från det undersökande eller demonstrerande arbetssättet eftersom lärarna inte verkar ha ett syfte med arbetssättet mer än att de möjligen skulle kunna lära sig något, men att det inte finns något direkt lärandemål eller uppföljning.

#### 4.3 Lärarens roll

Vad läraren hade för roll när eleverna arbetar med det laborativa materialet skiljde sig åt för de tre lärarna. Lärare B och lärare C sade att en av lärarens uppgift var att planera en välstrukturerad lektion. Om planeringen inte är genomtänkt och välstrukturerad i förväg blir detta ett hinder för eleverna att lära sig. Planeringen innebär inte enbart att plocka fram bra material utan det handlar även om att planera bra lektionsinnehåll, syfte och mål.

Är man planerad utifrån vad man ska göra är det inget hinder [med laborativt material]. (Lärare B)

Med tallinjen handlar det om att jag verkligen måste funderat ut vilka tal det är jag vill att de ska resonera kring eller att prata om. (Lärare C)

Vidare uttryckte lärare B att hon, som lärare, spelar en stor roll i elevernas inläring. Om man enbart lägger fram laborativt material kommer eleverna inte magiskt få nya kunskaper.

Jag måste ha en tanke med det jag gör när jag lägger fram [laborativt material]. Man ska inte tro att det funkar av sig själv, utan man måste ha en tanke vad man ska göra. (Lärare B)

Lärare C sade att hon även såg i sin roll som lärare att leda eleverna genom ett undersökande arbetssätt. Hon ville inte ge eleverna rätt metod till uppgiften utan ville att eleverna skulle få utforska och komma fram till rätt lösning själv. Hon fångade upp elevernas tankar och hjälpte dem på rätt spår.

Som lärare kanske man inte börjar med att tala om ”så här är det”, utan att man istället delar ut en uppgift där eleverna börjar undersöka, laborera, plocka grejer och själva kommer fram till någonting. När de sitter och kommer fram till saker kan läraren därifrån ta vid och fortsätta sin undervisning och jobba med eleverna. (Lärare C)

Lärare A förklarade sin roll annorlunda än lärarna ovan. Hon såg sin uppgift som att visa exempel på hur eleverna kunde lösa uppgifterna och på så vis hjälpa dem framåt i förståelsen.

Jag kanske gör en exempeluppgift, sedan är det [eleverna] som gör huvuduppgiften. Mest bara för att de ska se ”så här tänker jag och så här kan man göra. Men nu kommer er uppgift”. (Lärare A)

Lärare A berättade att hon valde att ifrågasätta elevernas tankar och ställa frågor för att få höra hur de resonerar under deras arbete med laborativt material.

Under lektionen går jag runt och lyssnar och iakttar. ... Jag finns alltid där, ifrågasätter och petar lite för att se hur de tänker. ”Hur tänker du? Hur ser du på det här? Hur har ni kommit fram till det här?” Jag vill höra, inte bara se att de gör. Jag vill höra deras tankebanor. (Lärare A)

Alla tre lärarna berättade att de var bekväma med att arbeta med laborativt material. Lärare B menade att detta är något som kommer med erfarenheter. Lärare C och lärare A tyckte båda två att laborativt material är roligt och hjälper dem själva när de ska räkna.

Ja, jag är bekväm. Jag känner inget hinder i att använda det. (Lärare B)

Ja, det jag tycker det är jätteroligt. (Lärare C)

Jag är bekväm med att använda laborativt material. Jag tycker själv det är lättare att jobba laborativt än vad jag tycker om att sitta och nöta i en bok. Det ger mer. (Lärare A)

Lärarna säger sig ha en stor roll i elevernas arbete med laborativt material. Det handlar inte enbart om att lägga fram rätt material utan läraren måste ha ett tydligt syfte och mål för att eleverna ska få förståelse. I det demonstrerande arbetet, när laborativt fungerar som en förklaring, är det fortfarande läraren som har huvudrollen i elevens förståelse, inte det laborativa materialet.

## 4.4 Lärarnas syn på laborativt material ur ett elevperspektiv

Ovan beskrivs lärarens roll i användandet av laborativt material och i detta delkapitel lyfts lärarnas syn på elevernas attityder om, användning av och konsekvenser av laborativt material i matematikundervisningen. Det görs genom att redogöra för lärarnas uppfattning av elevernas syn på laborativt material i matematikundervisningen och vem det laborativa materialet är för.

### 4.4.1 Uppfattning av laborativt material

Likaså att det framkom att lärarna hade stor betydelse i elevernas lärande med hjälp av laborativt material, visade det sig av lärarnas svar att eleverna även hade en påverkan. Lärarna fick frågor om hur de tror att eleverna uppfattar undervisningen med laborativt material. Alla tre lärare uttryckte att de kunde se att eleverna tycker det är kul att arbeta med laborativt



material. Det blir en omväxling från det mer vardagliga arbetet och blir på så vis lustfyllt hos eleverna.

De tycker det är jättekul. Det är ett bryt från vardagsmatematiken, att sitta med böcker och traditionell undervisning eller sitta med Ipads, och får göra något fysiskt med händerna. (Lärare A)

Det de flesta tycker är att det är lite mer lustfyllt. Många tycker det är häftigt. (Lärare C)

Även om lärarna uttryckte en positivitet gentemot laborativt material från elevernas håll nämnde två av lärarna att arbete med det laborativa materialet inte upplevs som undervisning för en del elever. Eleverna har under dessa lektioner efterfrågat när den riktiga matematiklektionen ska börja och när ska de få börja arbeta i matematikboken.

En del säger ”jag vill jobba”. Jobba för dem är att räkna. Men det [laborativa] är också att jobba fast på ett annat sätt. (Lärare B)

Jag kan säga att när jag har gjort det med de yngre barnen har de sagt ”men det här är ju inte matte. När ska vi börja?” (Lärare C)

Vår tolkning är att eleverna förknippar arbete med färdighetsträning och traditionell matematikundervisning genom läroböcker och att det laborativa materialet ses mer som lek.

Lärare B berättade att hon såg många fördelar med att arbeta med laborativt material som att eleverna lär sig utan att själva tänka på det. Lärandet kommer utan att eleverna själva behöver känna att det är svårt eller motigt.

Jag tror att de ibland inte tänker på att de lär sig. De gör saker utan att de tänker på att det är jobbigt. Att det är roligt att bygga och kolla på. De lär sig lika bra som att mäta eller något annat. (Lärare B)

Alla tre lärare uttryckte även att de såg hinder med att arbeta med laborativt material. Eleverna kunde ha svårt att hålla fokus när materialet var involverat vid lektionstillfället. De färgglada klossarna och byggvänliga stickorna gjorde att de lockade eleverna till att utforska andra saker än det lektionen syftade till.

Sen får man räkna med att färgglada klossar som går att bygga med lockar till någonting annat. Det går inte att bli irriterad om någon vill börja göra innan den borde. Man får vara beredd på det och prata med eleven. (Lärare B)

Kolla på stickorna som följer med. De är färgglada och roliga. Bara det blir mycket roligare. Sedan kommer det bli att de sitter och bygger annat. Det gör eleverna ju. (Lärare C)

Det laborativa materialet kunde enligt lärarna vara en lättsammare aktivitet som gjorde att det inte upplevdes som riktig matematik och att de kunde lära sig utan att vara medveten om det. Den lättsamheten kunde dock eventuellt komma med ett pris i och med att det laborativa materialet kunde vara distraherande. Även om lärarna tog upp det som ett hinder verkade det inte hindra dem från att använda laborativt material och något att räkna med när det användes i matematikundervisningen.

#### **4.4.2 Laborativt material – för vem?**

Alla tre lärarna uttryckte att det laborativa materialet kunde vara till hjälp för de elever som har svårt för matematik. Det laborativa materialet användes för att synliggöra begrepp, bryta från det vardagliga eller användas demonstrativt för att förklara matematikinnehållet.

De som har de lite tungt i matte och tycker att matten är svår, de kan gynnas av att faktiskt få se det framför sig. Inte bara se siffror utan kanske se det i en annan form. (Lärare A)

Sådant [laborativt material] vill jag ha tillgängligt i ett klassrum och kunna ta fram när jag ser att det inte funkar. Då plockar vi fram det och tittar tillsammans. (Lärare C)

Det framgick av samtliga lärare att när det fanns elever som brister i kunskaper fick de använda det laborativa materialet genom ett demonstrerande arbetssätt. Detta blev en stöttning.

Det kan vara för de elever som behöver stöttning. Att man tar fram och visar att det finns tillgängligt för de som inte har kommit vidare i förståelsen. (Lärare C)

På grund av detta uppmärksammande lärare C att hon kan uppleva negativa normer i klassrummet som rör laborativt material. Eleverna tror att det enbart är de elever som har svårt för matematik som behöver använda laborativt material. Lärare C berättade att hon tror att elever drar sig från att använda materialet, även om de skulle behöva det, för att de är rädda att de ska få en negativ stämpel av andra elever.

Du tappar de elever som kanske verkligen behöver det för att de inte vill utmärka sig mot sina kompisar. Det finns kanske en liten stämpel med att till exempel använda laborativt material. (Lärare C)

Lärare C ville motverka dessa normer genom att alla i klassen arbetar med samma material och med samma metod. Att genom det arbetssättet pekades inte specifika elever ut.

Även de elever som är duktiga ska arbeta med [laborativt material]. Då finns det inga kryphål att man tycker att det är larvigt genom att få in det i undervisningen, för alla gör det. (Lärare C)

För de elever som har goda matematikkunskaper finns en idé, menar lärarna, om att de inte behöver använda laborativt material i undervisningen. Lärare A och C uttryckte att det laborativa materialet kändes överflödigt för de eleverna som redan har befast den abstrakta matematiken.

För en del blir det överflödigt och då känner de nog att man kan klara sig utan. (Lärare A)

Lärare B, förklarade att eleverna själva slutar att använda laborativt material när de märker att de inte behöver det längre.

Jag tror inte någon känner sig tvingade av att jag använder det. Men det finns där som ett stöd. Jag tror inte att det stjälper utan jag tror att det snarare att de plockar bort det själva om de inte behöver det. (Lärare B)

Även om det laborativa materialet ofta kunde användas som en förklaring för de elever som ännu inte förstått framgick det att det laborativa materialet kunde användas mer undersökande. I det arbetssättet arbetar alla elever med laborativt material först för att ge konkreta erfarenheter för att sedan arbeta mot den mer abstrakta och generella matematiken.

## 5 DISKUSSION

### 5.1 Resultatdiskussion

I detta delkapitel kommer vi diskutera resultatet efter studiens två forskningsfrågor under rubrikerna 5.2.1 *Hur lärarna arbetar* och 5.2.2 *Möjligheter och hinder med laborativt material*.

#### 5.1.1 Hur lärarna arbetar

Studiens första forskningsfråga lyder: På vilket sätt säger sig de deltagande matematiklärarna använda laborativt material i matematikundervisningen för årskurs 4–6?

Läraren har en betydande roll för om undervisningen med laborativt material blir lyckad eller inte (Ball, 1992; Laski m.fl., 2015; Taflin, 2007). Resultatet av vår studie visar att lärarna själva visste om sin roll och såg vikten i att tydliggöra och planera syfte, mål och användning av material i förväg. En lärare uttryckte att eleverna inte kommer lära sig automatiskt utan hennes hjälp, att det inte är materialet i sig som ger eleverna kunskaper. Eftersom vi endast har gjort intervjuer är det svårt att säga om det är så de arbetar. Vi kan enbart utgå ifrån det lärarna sade. Syftet med att använda laborativt material kunde skilja sig åt. Om det var att använda det för att bygga upp den abstrakta förståelsen eller använda det som tidsfördriv blir utfallet olika för elevernas lärande.

En princip för att framgångsrikt använda laborativt material är att ha en tydlig koppling mellan användningen av laborativt material och ämnesinnehåll (Laski m.fl., 2015). För ett demonstrerande arbetssätt framkom det att lärarna använde laborativt material för de elever som har svårare för matematik. Detta framgick genom att lärarna sade att materialet alltid ska finnas tillgängligt vid behov, inte nödvändigtvis till uppgifter där det laborativa materialet är med i grunduppgiften. Ett annat demonstrerande arbetssätt var när lärarna använde laborativt material i uppstarten av en lektion för att tillsammans med eleverna finna en lämplig metod.

En anledning till att arbeta undersökande var enligt lärarna att få se hur elever tänker och resonerar. Det vi kunde få ut av lärarnas förklaring var att eleverna fick samtala om den matematik de arbetar med. Alla tre lärare sade att de såg en vinst med att arbeta i grupp. Grupparbetet kunde vi tolka som en viktig del i ett undersökande arbetssätt med laborativt material och det kan bero på att eleverna behöver samtala om matematiken. En framgångsfaktor i användandet av laborativt material var att ha tid för reflektion och uppföljning (Hurst & Linsell, 2020) vilket vidare trycker på samtalets roll. I och med uppföljningen kunde även eleverna ta sina erfarenheter med laborativt material och bygga vidare mot den abstrakta matematiken med vägledning av läraren.

När det finns ett matematiskt syfte med användandet av laborativt material, oavsett om det är undersökande eller demonstrerande, är arbetet framgångsrikt (Laski m.fl., 2015). Men när arbetet med laborativt material används som tidsfördriv kan det inte garantera någon ökad matematisk förståelse hos eleverna. När materialet användes för att eleverna ska få en paus eller en motiverande sporre blir syftet inte av matematisk karaktär. Möjligheter eller hinder med detta diskuteras under andra forskningsfrågan – se kap 5.2.2.

Precis som Puchner m.fl. (2020) erfor uttryckte lärarna att elever som redan förstått på den abstrakta nivån ser laborativt material som överflödigt. Däremot uppmärksammanade två lärare att uppgiften av demonstrerande karaktär, med given metod, inte nödvändigtvis ger eleverna förståelse av konceptet volym. Risken finns att eleverna använder en fungerande metod utan

att de förstår vad de faktiskt gör, att de egentligen enbart förstår metoden och inte det matematiska innehållet. Förståelse, enligt McIntosh (2020), förutsätter att elever ska kunna gå mellan olika representationsformer, där en av dessa representationsformer är laborativt material.

Forskning menar att en nackdel med att arbeta med laborativt material är att de elever som redan ”knäckt koden” och har god förståelse för den abstrakta matematiken kommer uppleva det laborativa materialet som överflödigt (Puchner m.fl., 2010). Resultatet av vår studie visar att två av tre lärare trodde att elever som har goda matematikkunskaper inte missgynnas av detta. Om eleverna märker att de själva inte behöver materialet, lägger de ifrån sig det. Detta blir då inget problem för eleverna, men det tåls att fundera på om de har lärt sig en metod eller procedur men inte förstått själva matematiken.

Lärarna uttryckte alla tre att de ser att de elever som har bristande kunskaper i matematik gynnas av laborativt material. Detta stämmer överens med det Stenman m.fl. (2020) beskriver. De menar att laborativt material är en hjälp för de svagare eleverna, till exempel stötta arbetsminnet. Eleverna gynnas av att få arbeta med det konkreta innan de ska arbeta med det abstrakta (undersökande arbetssätt) eller att få en given metod att prova med materialet, då kommer det generella före det konkreta (demonstrerande arbetssätt).

Resultatet visar att alla tre lärare var bekväma med att arbeta med laborativt material. Alla tre lärare sade även att det inte krävs stora förberedelser med att arbeta laborativt med eleverna. Ifall materialet finns i klassrummet är de enda förberedelserna lärarna ska göra att ha ett tydligt syfte och mål och veta vad eleverna ska arbeta med. Hurst och Linsell (2020) skriver att en anledning till att lärare inte använder laborativt material är att det tar för lång tid. Vad vi trodde skulle vara ett hinder innan studiens genomförande, att förberedelserna tar för lång tid, visade sig inte vara det. Lärarnas långa erfarenhet eller användandet av läromedel kan vara en förklaring till detta.

Vi tolkar resultatet som att lärarna ville arbeta mycket med undersökande metoder men ofta hamnar i demonstrerande arbetssätt av olika anledningar, exempelvis läromedel, tid eller syfte med användning. Användandet av laborativt material skulle istället för undersökande ses mer som utforskande. Lärarnas arbetssätt liknar både den linjära arbetsgång som Bruner (1966) och Heddens (1986) presenterar och den parallella arbetsgång som McIntosh (2020) presenterar och lärarna uttrycker på så sätt att båda arbetssätten gynnar eleverna. Resultatet tyder på att använda både demonstrativt och undersökande arbetssätt är gynnsamt för eleverna. Rystedt och Trygg (2010) instämmer i detta och menar att arbetssätten kompletterar varandra.

### **5.1.2 Möjligheter och hinder med laborativt material**

Den andra forskningsfrågan lyder: Vad för möjligheter eller hinder anger lärarna med att använda laborativt material i matematikundervisningen för årskurs 4–6?

Det samtliga lärare uttryckte var att laborativt material är en positiv faktor i progressionen för elevernas lärande. De såg en progression likt Bruner (1966) och Heddens (1986), att det var logiskt att det konkreta kom först för att sedan bygga vidare mot det abstrakta.

Alla lärarna uttryckte att ett hinder med laborativt material är att det kan distrahera eleverna. Detta gäller båda arbetssätten, undersökande och demonstrerande. Resultatet visar att eleverna ibland blir lockade till lek av de färgglada klossarna eller stickorna. En av de fyra principerna för framgångsrikt arbete säger att materialet inte ska vara distraherande (Laski m.fl., 2015).

Det vi kan uthämta från vårt resultat är att egentligen borde inte det laborativa materialet lärarna använda vara distraherande utifrån Laskis m.fl. (2015) princip eftersom det laborativa material de främst använde var framställt i undervisningssyfte. Därför finns det en intressant spekulering till varför det ändå är distraherande.

Även om lärarna lyfte fram distraktionerna av laborativt material som något negativt verkade det inte påverka deras motivation till att använda laborativt material. Lärarna menade att lite lek får man räkna med. Två av lärarna valde dessutom att vid vissa tillfällen tillåta lek med materialet. Vad syftet var med detta framkom inte, men man kan ana att lärarna gör det som en belöning eller paus för eleverna. Om materialet stundvis används som leksak och stundvis som laborativt material i syfte att öka förståelse kan man tänka sig att eleverna blir osäkra på användningen av materialet.

Resultatet visar att lärare hade sett hos eleverna att de uppskattar arbetet med det laborativa materialet. Våra informanternas föreställningar om att laborativt material var roligt för eleverna stämmer överens med det Swan och Marshall (2010) fann i sin enkätstudie. Det finns ett syfte hos lärarna att använda laborativt material för att det är kul och motiverar eleverna. Det finns olika anledningar till att eleverna uppskattar detta arbetssätt. En del elever har uttryckt för sin lärare att det är kul för att det är annorlunda. Möjligen kan detta tyda på att läraren i vår studie inte arbetat med laborativt material regelbundet. Hade läraren arbetat regelbundet hade inte eleven haft en känsla av att laborativt material är något annorlunda. Laski m.fl. (2015) förklarar ett framgångsfaktor till att framgångsrikt arbete med laborativt material är att arbeta med materialet kontinuerligt över tid. I detta fall verkar det inte som att läraren har arbetat med materialet över tid och använt det regelbundet.

Något vi frågat oss efter studiens genomförande är om eleverna tycker att det är roligt att använda laborativt material för att det är annorlunda eller för att de bättre förstår matematiken. Utav egna erfarenheter vet vi att arbete med saker man inte förstår inte är roligt. Att förstå är kul. Därför kan det laborativa materialet vara en förutsättning för att kunna förstå, antingen gå från konkret till abstrakt eller parallellt mellan representationsformer (Bruner, 1966; Heddens, 1986; McIntosh, 2020).

Något som förvånade oss under arbetets gång är normers påverkan på användandet av laborativt material. Resultatet visar att en lärare trodde att elevernas ibland negativa inställning till laborativt material beror på att det finns normer i klassrummet som styr. Elever kan tro att enbart svaga elever ska använda laborativt material och att det finns en negativ stämpel på användandet. Om så är fallet kan detta ha påverkats av lärarnas arbetssätt. Exempelvis har vi uppmärksammat att ett demonstrerande arbetssätt med laborativt material främst gäller elever med svårigheter inom matematiken. Därför skulle enbart användandet av det arbetssättet möjligen fostra dessa normer, som en lärare i vår studie uppmärksammade. Läraren kan här ha en viktig roll i att vända de negativa normerna. En lärare sade att hon vill arbeta för att vända de negativa normerna till något positivt. Det gjorde hon genom att låta alla elever arbeta med samma material samtidigt, alltså undersökande, i hopp om att det inte blir utpekande.

## 5.2 Metoddiskussion

För att förankra studien i en god tillförlitlighet och trovärdighet har vi använt metoder som är berövade och pålitliga. Resultatet har analyserats efter analysverktyget och presenteras transparent. Vi har försökt att vara neutrala till informanternas svar men att göra studien helt objektiv går inte. Kvalitativa data blir alltid subjektiv då den tolkas av oss skribenter (Kvale & Brinkmann, 2014).

Något som kan diskuteras i genomförandet är intervjuernas längd. Den första intervjun som genomfördes var kortast, och innehöll minst antal följdfrågor. Det kan bero på att vi skribenter inte hade erfarenheten av att intervjua. Den sista intervjun var längst, hade flera följdfrågor och vi som intervjuade var bättre förberedda och kunde ställa frågor som var mer riktade efter det svar vi var ute efter. Då vi enbart har intervjuat lärarna kan vi inte säga om de resultat vi fått fram speglar den undervisning lärarna genomför. Det vi kan fastställa är hur lärarna berättar att de gör och hur de säger sig använda laborativt material. Om studien hade involverat en eller flera observationer hade resultatet kunnat säkerställa hur läraren faktiskt arbetar med laborativt material inte enbart hur de säger att de arbetar. På grund av tidsbrist och brist på resurser valde vi att inte genomföra observationer i samband med intervjuerna.

Genom att använda sig av färdiga uppgifter som underlag för intervjuerna kunde vi rikta de öppna frågorna till lärarna mot uppgifter som vi vill att de ska diskutera. På så vis samtalade de tre informanterna om liknande uppgifter och materialet blev således lättare att jämföra och kategorisera.

En nackdel med vårt ramverk till studien är att det är sammansatt av oss skribenter. Det är baserat på olika författare, bland annat Rystedt och Trygg (2010) och Taflin (2007), men vi skribenter har satt ihop ramverket. Genom att skapa detta ramverk har vi däremot fått en avsmalnad ingång till studien vilket har hjälpt oss att ställa passande frågor och få svar som är intressanta. Ramverket har öppnat våra ögon för nya arbetssätt med laborativt material.

Slutligen kan vi diskutera att alla tre lärare arbetar i samma kommun. Användandet av laborativt material kan vara beroende på ekonomi, hur mycket som får köpas in, eller viljan att lärarna ska få fortbilda sig inom ämnet. Då vi inte får någon spridning kan vi inte veta ifall huvudmannen för skolan spelar in i lärarnas användning av laborativt material. Studien inkluderar endast tre informanter vilket kan ses som en brist. Vi hade en stor mängd data redan efter tre intervjuer och valde då att fokusera på de redan insamlade data istället för att samla in mer. Vi ville ha en kvalitativ studie där lärares arbetssätt undersöks. Detta gjordes enklare genom längre intervjuer där längre samtal kunde genomföras.

Då vår studie enbart involverar tre informanter från samma kommun och det inte går att säga om dessa lärare representerar svenska matematiklärare generellt är det svårt att generalisera till en stor population. Det är få lärare som intervjuas i vår studie och man kan inte veta om resultatet skulle vara detsamma om man intervjuade andra informanter. Däremot skriver Firestone (1993) om analytisk generalisering. I vår studie kan resultatet och svaret på forskningsfrågorna bidra till den kunskap och forskning som finns inom lärares användning av laborativt material. Detta kan då beröra den mindre populationen av matematiklärare, främst arbetandes i årskurserna 4–6.

## 6 AVSLUTNING

### 6.1 Slutsats

Användningen av laborativt material kan gynna den matematiska förståelsen, men det kräver ett specifikt arbetssätt för att detta kan ske framgångsrikt och läraren har en viktig roll i detta. De deltagande lärarna uttrycker en vilja i att använda både undersökande och demonstrerande arbetssätt med laborativt material. De tenderar att använda laborativt material demonstrerande för att hjälpa elever att förstå det abstrakta eller en given metod. Dock såg de en vinst i att först ge eleverna erfarenheter med laborativt material för att sedan bygga upp förståelsen, liksom ett undersökande arbetssätt.

Det som uppmärksammades var risken med att endast arbeta med ett av arbetssätten eftersom de båda arbetssätten kan komplettera varandra. Risken med främst ett demonstrerande arbetssätt var de negativa normer som kunde uppstå när endast elever som är svaga i matematik använder laborativt material. Med den insikten får vi lärare ytterligare ett ansvar i hur vi lägger upp undervisningen för att alla lika rätt till att lära sig och uppleva matematik.

### 6.2 Framtida forskningsfrågor

Eftersom vi under vår studie uppmärksammade risken att fostra negativa normer i och med att arbeta med endast ett av arbetssätten kan det vara av intresse att vidare studera denna upptäckt. Det skulle kunna göras genom att undersöka om synen att endast svagare elever använder laborativt material stämmer för både lärare och elever. Eftersom lärarna har den mest betydande rollen i användandet av laborativt material skulle det även vara intressant att vidare undersöka deras arbetssätt och vilka följder det medför genom observationer. Genom en sådan undersökning skulle säkerligen fler möjligheter och hinder uppmärksammas med att använda laborativt material i matematikundervisningen.

## REFERENSLISTA

- All European Academics. (2018). *Den europeiska kodexen för forskningens integritet*. ALLEA. Hämtad från:  
[https://www.vr.se/download/18.7f26360d16642e3af99e94/1540219023679/SW\\_ALLEA\\_Den\\_europeiska\\_kodexen\\_f%C3%B6r\\_forskningens\\_integritet\\_digital\\_FINAL.pdf](https://www.vr.se/download/18.7f26360d16642e3af99e94/1540219023679/SW_ALLEA_Den_europeiska_kodexen_f%C3%B6r_forskningens_integritet_digital_FINAL.pdf)
- Ball, D. L. (1992). Magical hopes: Manipulatives and the reform of math education. *American Educator*, 16(2), 14–18, 46–47.
- Baroody, A. J. (1989). Manipulatives don't come with guarantees. *The Arithmetic Teacher*, 37(2), 4-5.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Belknap Press.  
<https://doi.org/10.1007/BF00368028>
- Christou, C. & Papageorgiou, E. (2007). A framework of mathematics inductive reasoning. *Learning and Instruction*, 17(1), 55–66.
- Denscombe, M. (2018). *Forskningshandboken- för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. Studentlitteratur.
- Firestone, A.W. (1993). Alternative Arguments for Generalizing from Data as Applied to Qualitative Research. *Educational Researcher*, 22(4) 16–23.  
<https://www.jstor.org/stable/1177100>
- Gärdenfors, P. (2010). *Lusten att förstå: om lärande på människans villkor*. Natur & Kultur.
- Heddens, J. (1986). Bridging the gap between the concrete and abstract. *The Arithmetic Teacher*, 33(6), 14–17. <https://www.jstor.org/stable/41192835>
- Hidayah, I., Masrukan, Isnarto, Asikin, M. & Margunani, M. (2021). The acceptability of concrete mathematics manipulatives by children. *Journal of Physics: Conference Series*, 1918(4), 1-5.
- Hurst, C. & Linsell, C. (2020). Manipulatives and Multiplicative Thinking. *European Journal of STEM Education*, 5(1), 1-14. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1267965>
- Kilhamn, C. (2018). Laborativ matematikundervisning. I O. Helenius & M. Johansson (Red.), *Att bli lärare i matematik* (s. 86–106). Liber.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2014). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Studentlitteratur.
- Lantz, A. (2013). *Intervjumetodik*. Studentlitteratur.
- Laski, E., Jor'dan, J. R., Daoust, C. & Murray, A. K. (2015). What makes mathematics manipulatives effective? Lessons from cognitive science and Montessori education. *SAGE Open*, (5)2. <https://doi.org/10.1177/2158244015589588>
- Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics*. Lawrence Erlbaum
- McIntosh, A. (2020). *Förstå och använda tal: en handbok*. Nationellt centrum för matematikundervisning (NCM).
- Puchner, P., 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*,



- 108(7), 313-325. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1949-8594.2008.tb17844.x>
- Rystedt, E. & Trygg, L. (2010). *Laborativ matematikundervisning- vad vet vi?* Nationellt centrum för matematikutbildning, Göteborgs Universitet. Hämtad från: [https://ncm.gu.se/media/ncm/dokument/laborativ\\_mat\\_und.pdf](https://ncm.gu.se/media/ncm/dokument/laborativ_mat_und.pdf)
- Skolverket. (2008). *Kursplan med kommentarer till mål som eleverna lägst ska ha uppnått i slutet av det tredje skolåret i ämnena matematik, svenska och svenska som andraspråk.* Skolverket.
- Skolverket. (2022a). *Kommentarmaterial till kursplanen i matematik – grundskolan.* Skolverket.
- Skolverket. (2022b). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2022.* Skolverket.
- Stenman, L., Garnwall, M. & Gröndahl, P. (2020). *Stödmaterial matematiksvårigheter.* Specialpedagogiska myndigheten. Hämtad från: [https://www.spsm.se/globalassets/studiepaket-stodmaterial-delwebbar/matematiksvarigheter/spsm\\_matte\\_del3\\_hr\\_tillg.pdf](https://www.spsm.se/globalassets/studiepaket-stodmaterial-delwebbar/matematiksvarigheter/spsm_matte_del3_hr_tillg.pdf)
- Suydam, M. & Higgins, J. (1977). *Activity-based learning in elementary school: Recommendations from research.* ERIC Center for Science, Mathematics, and Environmental Education.
- Swan, P. & Marshall, L. (2010). Revisiting Mathematics Manipulative Materials. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(2), 13-19.
- Taflin, E. (2007). *Matematikproblem i skolan – för att skapa tillfällena för lärande.* [Doktorsavhandling, Umeå Universitet]. [diva2:140830](https://diva2:140830)
- Trygg, L. (u.å). *Undervisning med laborativa material.* Hämtad från: [https://arkiv.ncm.gu.se/media/ncm/dokument/176183\\_trygg.pdf](https://arkiv.ncm.gu.se/media/ncm/dokument/176183_trygg.pdf)

## Bilaga 1 – Missivbrev



2023-04-06, Västerås

### Information för medverkande i självständigt arbete

Vi är två studenter som studerar till lärare vid Mälardalens universitet. Som slut på vår utbildning ska vi genomföra ett forskningsarbete där vi inriktar oss på matematikundervisning. Vi kommer att fokusera vårt arbete på hur lärare använder laborativt material i matematikundervisningen och vilka möjligheter och hinder lärare ser med detta. Vi vänder oss till lärare som arbetar i årskurs 4–6 och undervisar i matematik. Det kräver inga förberedelser att delta, däremot ser vi gärna att du tar med dig något laborativt material som du själv använder eller använt i matematikundervisningen.

Intervjuerna kommer att äga rum under vecka 15–16 och varje intervju kommer att kräva ca 1 timmes tid. Vi kommer tillsammans överens om en tid som passar dig.

Att delta i intervjun är frivilligt och du kan när du vill dra dig tillbaka, men vi skulle bli tacksamma om du ville delta och hjälpa oss i vårt arbete. Alla personuppgifter kommer att vara anonyma under hela undersökningen och publiceringen av arbetet. Det kommer inte gå att spåra vilka lärare eller skolor som deltagit i studien. Studien följer forskningsetiska principer och allmänna lagar.

Hör av er om du har ytterligare frågor!

### Med vänliga hälsningar

Linnéa Hjelmstedt  
[xxx@student.mdu.se](mailto:xxx@student.mdu.se)

Alva Virén  
[xxx@student.mdu.se](mailto:xxx@student.mdu.se)

*Handledare:*

Iben Christiansen, [xxx@mdu.se](mailto:xxx@mdu.se)

## Bilaga 2 – Intervjuplan

Intervjufrågor	Följdfrågor
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berätta om det material du har tagit med dig? (<u>Ta bild på materialet</u>)</li> <li>2. I vilka syften använde du det material du har tagit med dig idag?</li> <li>3. Vad hade du för mål med att använda detta material?</li> <li>4. Behövs det förberedelser för att använda laborativt material till en lektion?</li>   <li>5. Hur har du använt detta i matematikundervisningen? Ge gärna konkret exempel.</li>   <li>6. Ser du några svårigheter eller hinder med att arbeta med laborativt material/det material du tog med dig?</li> <li>7. Ser du några fördelar med att arbeta med laborativt material/det material du tog med dig?</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vart får du idéer till användningen av laborativt material ifrån? Använder du några resurser för att hitta uppgifter med laborativt material?</li>   <li>• Hur startar du en lektion med laborativt material?</li> <li>• Arbetar eleverna med materialet under lektionen?</li> <li>• Hur gör de?</li> <li>• Vad gör du/vad är din roll/hur agerar du medan eleverna arbetar med laborativt material?</li> <li>• Hur ser uppföljningen ut efter att de arbetat med laborativt material?</li> <li>• Använder alla elever samma material under lektionen? Varför/varför inte?</li> <li>• Hur ofta används det laborativa materialet?</li>   <li>• Tror du att det laborativa materialet hjälper elever att gå från det konkreta till det abstrakta (symboler)? Eller tror du inte det? Varför?</li> <li>• Vilka elever gynnas av att arbeta med laborativt material?</li> <li>• Vad tycker eleverna om det laborativa materialet?</li> <li>• Är du bekväm att använda laborativt material?</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li>8. I vilken eller vilka uppgifter hade du använt laborativt material? (Visa båda uppgifterna)</li> <li>9. Uppgift 1 – undersökande ”Fiskebodarna” <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Vad tänker du kring att använda laborativt material till uppgiften?</li> <li>b) Hur hade du planerat och utfört denna lektion?</li> <li>c) Ser du några styrkor/fallgropar med att använda laborativt material till denna uppgift?</li> </ol> </li> <li>10. Uppgift 2 – demonstrerande ”Volym” <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Vad tänker du kring att använda laborativa materialet till uppgiften?</li> <li>b) Hur hade du planerat och utfört denna lektion?</li> <li>c) Ser du några styrkor/fallgropar med att använda laborativt material till denna uppgift?</li> </ol> </li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hade du kunnat tänka dig genomföra denna uppgift?</li> </ul>



## Bilaga 3 – Uppgifter till intervjun – Fiskebodar och Volym

# Fiskebodar


**Material**  
Färgade stickor

**Gör så här**

- Bygg en fiskebod med fem stickor.
- Fortsätt bygga fiskebodar i samma växande mönster som på skissen. Fiskebodarna ska dela vägg med den föregående boden.
- Gör en tabell och skriv in antalet stickor som behövs för längan med fiskebodar.
- Hur många stickor behövs för att bygga sex fiskebodar?
- Beskriv med egna ord hur mönstret växer, dvs hur antalet stickor ökar när längan med fiskebodar växer.
- Hur kan det växande mönstret uttryckas med hjälp av en formel?
- Hur många stickor behövs för att bygga 99 fiskebodar?



  

  

Figur nr	Antal stickor
1	
2	
3	
4	
5	
6	
...	
$n$	



nämnnaren/NCM

[ncm.gu.se/stravorna](https://ncm.gu.se/stravorna)



sidan får kopieras

Bildkälla: Nationellt centrum för matematik. (2023) Strävorna 4B, 5B: Fiskebodarna. NCM, Göteborgs Universitet. Hämtad från:

[https://ncm.gu.se/media/stravorna/4/b/4B5B\\_fiskebodar.pdf](https://ncm.gu.se/media/stravorna/4/b/4B5B_fiskebodar.pdf)

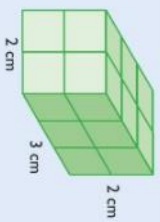
### 35. Volymen för rätblock

Filmer Förklara

- En geometrisk kropps **volym** anger hur mycket plats det finns inuti kroppen, eller hur mycket utrymme kroppen tar upp.
- Volym kan förkortas med V.

#### Volymen för ett rätblock

$$V = \text{längden} \cdot \text{bredden} \cdot \text{höjden}$$

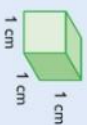


$$V = 2 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm} = 12 \text{ cm}^3$$

Du säger: "12 kubikcentimeter"

#### Volymen för en kub

$$V = \text{sida} \cdot \text{sida} \cdot \text{sida}$$



$$V = 1 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm} = 1 \text{ cm}^3$$

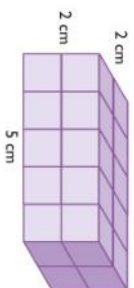
Volymenheter är till exempel kubikcentimeter  $\text{cm}^3$ , kubikdecimeter  $\text{dm}^3$  och kubikmeter  $\text{m}^3$ .

- Skriv med siffror och förkortad enhet
  - fem kubikcentimeter.
  - åtta kubikcentimeter.
- Skriv de mått från rutan som beskriver
  - längd.
  - area.
  - volym.

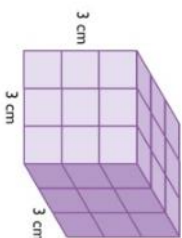
20 cm	1 m <sup>3</sup>	8,3 cm <sup>2</sup>	62 km	1 m <sup>2</sup>	5 dm <sup>3</sup>
1,2 cm <sup>2</sup>	6 cm <sup>3</sup>	0,4 cm	3 cm <sup>3</sup>	14,2 dm <sup>2</sup>	1 250 cm <sup>3</sup>
1 m	7,6 cm	5,8 dm	24 m <sup>3</sup>	3,8 m <sup>2</sup>	52 km <sup>2</sup>

- Skriv uttrycket och räkna ut den geometriska kroppens volym (V).  
Kontrollera mot svaren i rutan.

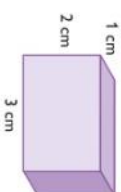
a.



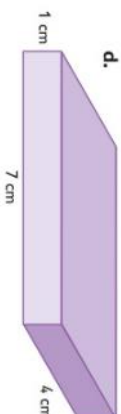
b.



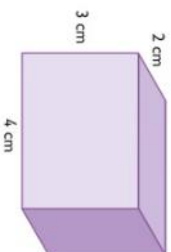
c.



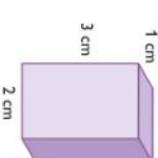
d.



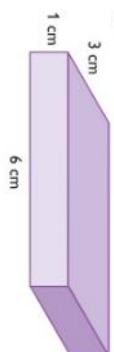
e.



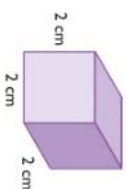
f.



g.



h.



6 cm<sup>3</sup> 6 cm<sup>3</sup> 8 cm<sup>3</sup> 12 cm<sup>3</sup> 18 cm<sup>3</sup> 20 cm<sup>3</sup> 24 cm<sup>3</sup> 27 cm<sup>3</sup> 28 cm<sup>3</sup>