



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Lärares användning av laborativt material i matematikundervisningen

Nadia Sebraoui

Självständigt arbete L3XA1A

Examinator: Hoda Ashjari

Rapportnummer: VT19-2930-046-L3XA1A

Sammanfattning

Titel: Lärares användning av laborativt material i matematikundervisningen.

Teachers' use of Manipulatives in Mathematic Education

Författare: Nadia Sebraoui

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

Examinator: Hoda Ashjari

Rapportnummer: VT19-2930-046-L3XA1A

Nyckelord: Laborativt material, matematikämnet, lärare, lärares inställning, användning

Forskning visar att användningen av laborativt material inte alltid gynnar elevers lärande inom matematikämnet och kan istället vara en distraktion. Syftet med den här studien är att undersöka hur lärare använder sig av laborativt material i sin matematikundervisning samt hur de motiverar sitt användande. Detta för att få en djupare förståelse för vilka faktorer det kan finnas för att laborativt material inte nödvändigtvis gynnar elevernas förståelse av olika matematiska begrepp. Det finns tre frågeställningar som ska besvaras i denna studie och den första är hur lärare beskriver och motiverar sitt användande av laborativt material. Den andra frågeställningen är vad för inställning lärare har till laborativt material och slutligen hur lärare menar att deras inställning till laborativt material påverkar deras användning av det i matematikundervisningen. Studien är en kvalitativ studie där sex F-3 lärare har intervjuats. Intervjuerna som hållits är semistrukturerade och analysmetoden som användes är en tematisk analysmetod. De resultat som studien har fått fram är att lärares ämnesdidaktiska kunskaper till relation av laborativt material är något som är betydande för att laborativt material ska leda till lärande. Tre av lärarna i studien beskriver lärarens handledning, närvaro och medvetenhet som viktiga aspekter i förhållande till användningen av laborativt material för att eleverna ska få en ökad förståelse av de olika matematiska begreppen. Det var endast tre lärare som hade ett tydligt syfte med deras användning av laborativt material och kunde beskriva deras genomförande på ett konkret sätt. Lärares inställning har även visat sig vara en viktig aspekt i hur lärare motiverar sitt användande av laborativt material. Syftet med användning blir endast att det ska vara roligt eller en paus från matematikundervisningen. Detta kan i sin tur leda till negativa effekter för elevers inläring, eftersom eleverna ser det laborativa materialet som en leksak och inte som ett pedagogiskt verktyg.

Innehållsförteckning

1. Bakgrund	1
2. Begreppsförklaring	2
3. Problemformulering	3
4. Syfte	3
5. Tidigare forskning	4
6. Teoretiskt ramverk	7
6.1 Kognitiva teorier	7
6.1.1 Piagets kognitiva teori	7
6.1.2 Bruners kognitiva teori	7
7. Metod	8
8. Resultat	12
8.1 Lärarnas beskrivning av användandet av laborativt material	12
8.2 Lärarnas motiveringar till användandet av laborativt material	14
8.2.1 Hands on	14
8.2.2 Laborativt material ska vara kul	14
8.2.3 Från konkret till abstrakt förståelse	15
8.3 Lärarnas inställning till laborativt material	15
9. Analys	17
9.1 Lärarnas beskrivningar	17
9.1.1 Lärarens roll och ämnesdidaktiska kunskaper	17
9.2 Lärarnas motiveringar av användandet av laborativt material	17
9.2.1 Konkret till abstrakt förståelse	18
9.3 Lärarnas inställning till laborativt material	19
10. Diskussion	20
10.1 Reflektioner kring genomförandet av studien	21
11. Slutsats	23
11.1 Didaktiska implikationer	23
12. Förslag för vidare forskning	23
13. Referenser	24
Bilaga 1	25

1. Bakgrund

Under senare år har det laborativa arbetssättet förknippats med ökad förståelse för elever inom matematikämnet. Rydstedt & Trygg (2010) skriver att lärare har vittnat att laborativt material ökar elevers intresse för matematikämnet och gör lärandet mer lustfyllt. År 2007 påbörjades en utvärdering av matematikundervisningen i Sverige efter att mätningen från PISA, en internationell studie som mäter svenska 15-åringarnas kunskaper i matematik bl.a. visat att svenska elevers resultat inom matematikämnet sjunker (Fredriksson, Färjsjö & Löwing, 2011).

En matematiksatsning gjordes mellan år 2009 och 2011 där 12,000 lärare och 200,000 elever var deltagande. Denna matematiksatsning utvärderades av Fredriksson et al (2011), som tar upp att satsningen syftade till att öka elevers förståelse. Laborativ matematikundervisning var en del av satsningen. Denna satsning möjliggjorde att material kunde köpas in av skolor genom att ansöka om statliga medel för att sedan skaffa laborativt material. År 2011 gjordes en utvärdering som avsåg att se ifall ett ökat resultat har uppnåtts efter satsningen och det visade sig att resultatet inte var det som önskades. Det uttrycktes som att själva matematiken ”saknades” och det hade behövts mer handledning för lärarna, det fokuserades mycket på införskaffningen av materialen och inläringen och hur det laborativa materialet ska användas prioriterades bort (Fredriksson et al, 2011).

Ett ökat resultat visades i elevernas kunskaper efter att lärare fokuserade på att utveckla sina ämnesdidaktiska kunskaper i relation till laborativt material och visste således att det laborativa materialet skulle ha ett tydligt syfte i undervisningen. Utvärderingen efter satsning år 2011 visade att lärare fokuserade för mycket på att utveckla ”vad” och ”hur” i undervisningen och kunskapen om det laborativa materialets roll i undervisningen föll platt och materialet användes inte för att nå det önskade resultatet (Fredriksson et al, 2011)

Tidigare skrev jag och en annan student en forskningsöversikt kring hur laborativt material kan öka elevernas resultat i matematikämnet (Sacic & Sebraoui, 2018). Forskningsöversikten gav en djupare inblick i användandet av laborativt material. Det som togs upp var vikten av kunskapen kring hur lärare ska använda sig av det laborativa materialet och vilken roll det har i undervisningen. Om det laborativa materialet används på ett felaktigt sätt kan göra det svårare för elever att gå från det konkreta till den abstrakta matematiken. Något som var tydligt i forskningsöversikten är att användningen av laborativt material inte gjorde att elevernas resultat upprätthålls i en längre uträkning. Under perioden som de laborativa materialen användes visade det en positiv påverkan på resultaten, dessvärre sjönk resultaten igen efter att samma test eller prov tillämpades efter en kortare period (Sacic & Sebraoui, 2018).

Montessoripedagogik är ett tillvägagångssätt som bygger på att konsekvent använda sig av laborativt material i tidigare åldrar för att konkretisera abstrakta begrepp. Montessoriutbildning ger möjligheten att använda sig av specifika laborativa material i större utsträckning och längre period (Laski, Jordan, Daoust & Murray, 2015). Materialet som används är montessorimaterial och är pedagogisk utformade verktyg, ett exempel som Laski et.al tar upp är guldiga magnetiska pärlor som kan användas för att öka förståelse för begreppen addition och subtraktion. Till skillnad från andra skolor där varje årskurs har sitt eget klassrum, är två årskurser i montessoriskolor integrerade. För att hjälpa eleverna få större förståelse för de abstrakta begreppen i matematikämnet använder montessoriskolor sig av pedagogisk utformat material som följer med eleverna upp till mellanstadiet. Den konsekventa användningen av laborativt material i en längre period ger elever utrymme att dra kopplingar mellan det laborativa materialet och det abstrakta begreppet som de representerar (Laski et. al., 2015).

2. Begreppsförklaring

Inom forskningsfältet finns centrala begrepp som innefattar användandet av laborativt material. Dessa begrepp kommer att definieras nedan.

2.1. Laborativt material

Laborativt material har i tidigare forskning beskrivits på flera olika sätt. Moyer (2001) skriver i sin artikel att;

” Manipulative materials are objects designed to represent explicitly and concretely mathematical ideas that are abstract. They have both visual and tactile appeal and can be manipulated by learners through hands-on experiences ” – (Moyer, 2001, s.2)

Moyer utesluter dock vardagliga material som lärare använder sig av i klassrummet, som till exempel pennor och knappar. Moyer (2001) menar att laborativt material är pedagogiskt material som är till för att representera ett matematiskt begrepp och som är speciellt tillverkade för matematikundervisningen. Rydstedt & Trygg (2010) utvidgar definitionen av laborativt material genom att lägga till vardagliga föremål som lärare använder sig av i klassrummet men utesluter digitalt material. Materialen är olika verktyg i vardagen, arbetslivet och naturen. Dessa material används främst inom stödräkning enligt Rydstedt & Trygg (2010). För att ett föremål ska falla under definitionen laborativt material ska eleverna använda sig av ett fysiskt material aktivt för att utföra en handling, det abstrakta i matematiken ska konkretiseras och vara visuellt (Rydstedt & Trygg, 2010). I tillägg till detta förklarar även Larkin (2016) i sin studie att laborativt material är konkret material som till exempel block, och det används för att demonstrera och konkretisera matematiska begrepp för att stödja utföringen av matematiska uträkningar.

I studien kommer begreppet laborativt material att användas konsekvent för att beskriva de olika materialen som lärare använder sig av i sin undervisning. Begreppet laborativt material kommer att täcka i likhet med Rydstedt & Trygg (2010) definition av laborativt material både pedagogiskt utformat material och vardagligt material som lärare använder sig av i sin matematikundervisning.

3. Problemformulering

I tidigare forskningsöversikt skriven av Sacic & Sebraoui (2018) framgick det att lärare har olika erfarenheter och uppfattningar kring hur laborativt material ska användas i matematikundervisningen för att det ska bidra till att eleverna ökar sin förståelse av de olika matematiska begreppen. Lärare kan återgå till det traditionella arbetssättet med exempelvis läroböcker för att det känns mer bekant. Lärarens inställning visar sig ha en stor påverkan på hur laborativt material används. Golafshani (2013) påpekar att om lärarens inställning till laborativt material är negativ används materialen främst som lek. Med detta faller det naturligt att undersöka hur lärare använder sig av laborativt material och hur de sedan motiverar sitt användande samt vilken inställning de har till laborativt material.

4. Syfte

Syftet med denna undersökning är att få en djupare inblick i hur lärare säger sig arbeta med laborativt material, samt hur deras inställning påverkar användandet av materialen.

4.1 Frågeställning

- Hur beskriver och motiverar lärare användandet av laborativt material i matematikundervisningen?
- Vad har lärare för inställning till laborativt material?
- Hur menar lärare att inställningen påverkar deras användning av laborativt material?

5. Tidigare forskning

5.1 Lärarens roll i undervisningen

Tidigare forskning lyfter fram vikten av lärarens roll när laborativt material används i undervisningen. Lärarens ska ha ämnesdidaktiska kunskaper i relation till laborativt material för att undervisningen ska resultera till inläring och förståelse av det matematiska innehållet genom användningen av olika laborativa material (McDonough, 2016). Med tillägg till detta betonar även Moyer (2001) vikten av lärarens ämnesdidaktiska kompetens och att den är nödvändig för att inläring med hjälp av laborativt material ska ske. Forskarna Manches och O'Malley (2016) påpekar att sättet lärare presenterar ett laborativt material inledningsvis är avgörande för förståelsen. Även Engvall (2013) styrker detta och menar att lärarens förmåga att presentera ett laborativt material i inledningsfasen är betydande. De menar att det är viktigt att läraren har ett tydligt syfte och visar kopplingen mellan materialet och de matematiska begreppen som eleverna förväntas skapa en förståelse kring. McDonough (2016) och Carbonneau, Marley & Selig (2012) lägger tonvikten på lärarens förmåga att stötta eleverna att förstå kopplingen mellan materialet och de matematiska begreppen, detta faller tillbaka på lärarens kompetens och ämnesdidaktiska kunskaper. Läraren ska på ett noggrant och detaljrikt sätt förklara hur materialet används och hur det sedan förhåller sig till det abstrakta innehållet, detta för att eleven ska använda sig av materialet som stöd självständigt i framtida matematiska uträkningar. Detta förebygger att eleverna bara leker med det laborativa materialet och det används för som ett pedagogiskt verktyg i syfte att öka förståelsen och konkretisera abstrakta matematiska begrepp (Moyer, 2001). Lärarens roll lyfts även som viktig i form av stöttning i Larkin (2016) studie och förklarar detta med att det underlättar för elever att förstå kopplingen mellan materialet som används och vad det representerar.

5.2 Lärarnas inställning till laborativt material

Lärarens inställning till hur effektivt användandet av laborativt material är i klassrummet påverkar även hur laborativt material används i matematikundervisningen. Moyer (2001) lyfter att lärare som inte är positivt inställda till det laborativa materialets påverkan av förståelsen använder materialen som en sorts belöning som sedan resulterar i lek. Läraren skiljer på laborativt material och ”riktig matematik”. Detta styrks även av Golafshani (2013) som tar upp att lärarens inställning är starkt sammankopplat med lärarens tro om hur effektivt laborativt material är. Lärare som använder sig av laborativt material konsekvent i sin matematikundervisning utvecklar ett självförtroende i att undervisa med laborativt material samt en sorts tilltro till sig själva, detta resulterar i att lärarna känner sig mindre ängsliga inför att undervisa i matematikämnet. Även om det finns en uppmuntran och ett tryck på att använda sig av laborativt material, faller lärare tillbaka på den traditionella synen på matematikämnet som innefattar endast läroböcker, stencilar och abstrakt tänkande. Golafshani (2013) förklarar detta med att det känns mer bekant för lärarna. Detta kan bero på att lärare saknar kunskapen och handledning i hur laborativt material ska användas och hur den ska utnyttjas för positiv inläring av det matematiska innehållet.

5.3 Laborativt material ska vara roligt

I tidigare forskning har det uttryckts kritik mot att laborativt material bara ska användas som lek eller som en belöning för elever. Engvall (2013) tar upp att lärare som använder sig av laborativt material endast i syfte att det ska vara roligt är problematiskt. Lärare fokuserar väldigt starkt på att det laborativa materialet ska vara roligt att det tappar dess innebörd, vilket är att skapa en förståelse för de matematiska begreppen (Moyer, 2001). Fokuset hamnar då på att göra det roligt och syftet som ska bygga på förståelse och inläring glöms bort. Vidare har en koppling gjorts av Laski et. al. (2015) att användandet av laborativt material som lek i under-

visningen ger en negativ effekt på elevernas lärande. För att det laborativa materialet ska ha optimal effekt för elevers inläring måste det ha ett tydligt syfte och en tydlig koppling till vad lärarna försöker lära ut för matematiskt begrepp (Laski et. al., 2015). Till följd av en observation gjord i Moyer (2001) studie, visar det sig att en lärare separerar användandet av laborativt material och vad hen anser är riktig matematik. Med riktig matematik menar läraren att eleverna oftast får arbeta i sina läroböcker och det är huvudsakligen abstrakta uträkningar som eleverna får lösa. Läraren ser det laborativa materialet som något utomstående där eleverna inte fokuserar på matematiska begrepp. De laborativa materialen anses inte av läraren som en viktig del av matematikundervisningen, läraren ser det istället som en paus för eleverna vilket därmed leder till att eleverna ser det som en lekstund Moyer (2001) drar slutsatsen om att det roliga inte bör ses som nödvändigt och att det laborativa materialet ska ha en tydlig koppling till de olika matematiska begreppen och det är viktigt att eleverna är medvetna om denna koppling.

5.4 Teoretiska kopplingar inom forskning

De kognitiva teorierna genomsyrar forskningen (Carbonneau et. al., 2012), något som lyfts upp i forskningen är att lärare bör ha de olika kognitiva teorierna i åtanke när de använder sig av laborativt material. I Larkins (2016) studie belyses det när användandet av laborativt material är mest lämpligt baserat på Bruners kognitiva teori. I studien kom Larkin (2016) fram till att elever i åldrarna sju till elva år gynnades mest av att använda sig av laborativt material då de förstod kopplingen mellan det konkreta materialet och det abstrakta som det laborativa materialet representerar. Vidare förklaras det att användandet av laborativt material fortfarande var effektivt i senare åldrar men att det inte var i samma utsträckning, eftersom eleverna hade nått mognaden för det abstrakta tänkandet enligt Bruners teori. Elever i åldrar tre till sex gynnades minst av användandet av laborativt material eftersom eleverna har svårt att göra kopplingen mellan materialet och vilket matematiskt innehåll som den representerar. I Uribe-Flórez & Wilkins (2010) studie om lärares användning av laborativt material tas Piagets kognitiva teori upp som något lärare bör beakta när de planerar sin undervisning med laborativt material. Detta är något som påverkar elevers förståelse av de olika matematiska begreppen.

Carbonneau et. al., (2012) lyfter i sin metaanalys att användning av laborativt material är nödvändigt och kopplar detta med de kognitiva teorierna. Elever är mer perceptuellt beroende och konkret material är enligt Carbonneau et. al. (2012) något som hjälper med konkretiseringen av abstrakta begrepp som elever enligt de kognitiva teorierna inte uppnår förrän 12 års ålder. Därför anses det vara nödvändigt att använda sig av laborativt material i de yngre åldrarna. Carbonneau et. al., (2012) belyser dock att det inte är i alla matematiska områden som laborativt material är nödvändigt, i studier visar det att det inte är lika effektivt för inläringen inom aritmetik, men visat ha större effekt inom tal i bråkform.

5.4.1 Montessoripedagogik

Det finns en tydlig koppling mellan montessoripedagogik och Piagets kognitiva teori. Elever som går på skolor med montessoriprofil i tidig ålder visar hög prestation i matematikämnet (Laski et. al., 2015). Inom montessoripedagogik tas det hänsyn till elevens ålder och vilken stadie eleven befinner sig i (Laski et. al., 2015). I studien betonas det att åldern är en betydande faktor för förståelsen och övergången från det konkreta till det abstrakta. Tillvägagångssättet inom montessoripedagogik är att laborativt material introduceras i tidig ålder och samma typ av material används under en längre period upp till låg- och mellanstadiet. Detta har visat positiva effekter i elevers förståelse av matematiska begrepp genom användandet av laborativt material enligt (Laski et. al., 2015). För att laborativt material ska vara effektivt måste elever ges tid att bekanta sig med material för att förstå vad det representerar. Det finns

fyra grundregler som Laski et. al., (2015) tar upp i sin studie för att laborativt material ska användas på det mest gynnsamma sätt för lärande är att användandet av material ska vara konsekvent över en lång tidsperiod. I början ska eleverna introduceras till endast konkreta representationer för att sedan med tiden sammankoppla de abstrakta representationerna beroende på vilket stadium eleverna befinner sig på i deras mognad. Laski et. al., (2015) fortsätter att lärare ska avstå från att använda sig av vardagliga föremål som kan distrahera eleverna från de abstrakta representationerna samt att kopplingen mellan det konkreta materialet och det abstrakta det representerar ska vara tydligt för barnet. Detta är något som skolor med montessoriprofil har som grund när de använder sig av laborativt material.

6. Teoretiskt ramverk

6.1 Kognitiva teorier

Piagets och Bruners kognitiva teorier är tydligt framträdande i forskningen kring användandet av laborativt material. Piagets utvecklingspsykologi bygger på fyra stadier som barn passerar och varje stadie utvecklar olika förmågor hos barnet. Dessa stadier är kopplade till hur och när laborativt material är mest effektivt för barnets lärande och förståelse av det abstrakta i matematiken. Likaväl Bruners teori som innefattar tre stadier som barn passerar och beskrivs tydligt av Larkin (2016) som i sin studie visar hur lärare ska förhålla sig till denna teori när laborativt material används. De kognitiva teorier talar om att beroende på elevens ålder kan eleven lättare förstå och använda sig av laborativt material som konkretiserar ett abstrakt begrepp inom matematikämnet. Detta blir relevant för denna studie då det är sammankopplat med hur lärare motiverar sitt användande av laborativt material, även hur de ska använda sig av det i matematikundervisningen för att få en ökad positiv effekt av elevers förståelse av abstrakta begrepp.

6.1.1 Piagets kognitiva teori

Det första stadiet som barnet passerar är *Det sensomotoriska stadiet* som infaller när barnet är mellan noll till två år. Det är när barnet gör perceptuella och intellektuella upptäckter om hur världen fungerar. Det är de motoriska och sinnesuttrycken som tänkandet består av. Det andra stadiet är *det preoperationella stadiet*, det symboliska och språkliga tänkandet utvecklas och barnet är mellan två till sex år och det är dessa åldrar som barnet är mer perceptuellt beroende (Säljö, 2014). Det tredje stadiet är *Det konkreta operationernas stadium (sex till tolv år)*, barnens förmåga att tänka abstrakt om sig själv och världen utvecklas. Barnet lär sig att tänka mer hypotetiskt och ser ett mönster i orsak och verkan. Barnet utvecklar förmågan att skilja mellan hur något ser ut och hur det verkligen är. Det fjärde och sista stadiet som barnet når är *Det formella operationernas stadium* vid tolv års ålder. Barnet har förmågan att tänka abstrakt och symboliskt. Barnet behöver då inte fysiskt manipulera föremål och objekt och kan istället tänka sig hur saker fungerar, Piaget (refererat i Säljö, 2014) beskriver det som *flektiv abstraktion*. Förmågan att medvetet rekonstruera erfarenheter på en abstrakt nivå i form av matematiska och logiska uttalanden utvecklas, således finns medvetenheten om de regler och mönster för hur omvärlden fungerar. Piagets (refererad i Säljö, 2014) grundtanke är att om eleven ska kunna lära måste undervisningen och lärandet anpassas till det stadium barnets tänkande befinner sig på. Carbonneau et. al., (2012) har i sin meta-analys sammanställt forskning om laborativt material och lärande i matematikämnet. Baserat på Piagets utvecklingsstadier har Carbonneau et. al., (2012) kommit fram till att laborativt material är mest gynnsamt för lärande när elever befinner sig i det konkreta operationernas stadium (sex till tolv år).

6.1.2 Bruners kognitiva teori

Bruners kognitiva teori innefattar tre stadier, det första stadiet är *det enaktiva stadiet* som är handlingsbaserad och bygger på att elever utför konkreta handlingar och förståelsen för de olika matematiska begreppen endast är konkret, (Larkin, 2016). Det andra stadiet är *det ikoniska stadiet*, eleven utvecklar en abstrakt förståelse och förstå matematiska begrepp genom ikoniska representationer och bilder. Det sista stadiet är *det symboliska stadiet*, eleven har uppnått en abstrakt förståelse och kan utifrån de olika matematiska begreppen utföra symboliska representationer (Larkin, 2016). Användningen av laborativt material har fått fäste i undervisningen eftersom idén är djupt förankrad i att yngre barn resonerar konkret mer än abstrakt (Laski et. al., 2015).

7. Metod

7.1 Val av metod

För att kunna ta reda på hur lärare beskriver, motiverar och förklarar sin syn och användning av laborativt material faller det naturligt att göra en kvalitativ studie. Studien innefattar intervjuer för att ta reda på hur lärare tänker och motiverar sitt användande av laborativt material. För att kunna förstå lärarnas uttalanden har jag använt mig av en empatisk ingång, något som Trost (2010) menar är viktigt för att få fram intervjupersonernas tankar och syn i kvalitativa studier. Intervjuerna är semistrukturerade som innebär att i förhand planera olika teman som ska beröras. Intervjupersonen är flexibel till att kunna tolka frågorna och utforma sina svar på sitt eget sätt (Bryman, 2018). Intresset ligger i att förstå lärarens syn och tankar, därför har jag subjekt till subjektrelation som utgångspunkt för intervjun.

7.2 Intervjuguide

Intervjuguiden delades upp i tre olika delar (se bilaga 1), den första var inledande frågor för att få fram bakgrundsinformation, för att sedan kunna sätta in intervjupersonens svar i ett sammanhang. Den andra delen innehåller de centrala frågorna, dessa består främst av vad frågor, vilket senare ledde till varför frågor för att få fram lärarens motiveringar. Frågorna i den andra delen är utformade för att få fram lärarens tankar, beskrivningar och motiveringar om sitt användande av laborativt material. Bryman (2018) skriver att dessa frågor ska vara formulerade på ett sätt som ger direkta svar på de frågeställningar som studien vill besvara, därför valde jag att formulera frågorna utifrån vad, hur och varför de använder laborativt material i matematikundervisningen. Den sista delen består av en avslutande fråga där lärare tillfrågas ifall de vill tillägga något som de anser inte har tagits upp under intervjun. Ambitionen med denna intervjuguide var att få fram detaljerade svar om lärarens undervisning med laborativt material. Under intervjun kunde följdfrågor ställas baserat på vad läraren svarade, detta är huvudsakligen en mall som jag följt när jag har genomfört intervjuerna. Frågorna kan ha ställts annorlunda beroende på samtalsämne och sammanhang.

7.3 Urval

Urvalet lärare som har intervjuats för studien har gjorts främst utifrån ett bekvämlighetsurval. Det fanns svårigheter att hitta lärare att intervjua trots samtal och mail till olika skolor på grund av tidsbrist som förklaring från rektorer och lärare. Jag valde att fysiskt åka till flera skolor för att fråga om möjligheten till en intervju fanns. Den ursprungliga urvalsgruppen för studien var förskoleklasslärare eftersom jag ville ha en avgränsning och svar från en specifik grupp. Detta ändrades sedan till att urvalsgruppen blev F-3 för att utöka sökandet för artiklar och öka möjligheten att hitta fler lärare för intervjun. Av de sex lärare som jag intervjuade, är två av dem ett målstyrt urval då jag som intervjuare hade ett specifikt forskningsmål i åtanke (Bryman, 2018). Jag valde dessa lärare eftersom de har en montessoripedagogikbakgrund samt jobbar på en montessoriskola där laborativt material är en central del av undervisningen i matematikämnet. Jag sökte mig medvetet till två lärare som arbetar på en montessoriskola, detta på grund av deras arbetssätt och montessorimaterial.

7.4 Deltagare

Lärare	Arbetslivs- erfarenhet	Inställning	Frekvens av lära- rens användning av laborativt material	Läraryt- bildning	Längd av in- tervju	Års- kurs
A	11 år	Positiv	Använder mycket laborativt material	Montessori	53 min	2–3
B	8 år	Positiv	Använder mycket laborativt material	Montessori	31 min	F-1
C	22 år	Både positiv och negativ	Använder lite labo- rativt material	F-6	47 min	2
D	15 år	Både positiv och negativ	Medel	F-6	51 min	F
E	2,5 år	Positiv	Använder mycket laborativt material	F-3	58 min	F
F	26 år	Både positiv och negativ	Använder lite labo- rativt material	F-6	43 min	3

Lärare A och B är utbildade inom montessoripedagogik och arbetar konsekvent med laborativt material. Lärare A jobbade innan sin montessorit utbildning i förskolan men jobbar nu i lågstadiet efter sin utbildning. Lärare B arbetar väldigt mycket med laborativt material och följer arbetet med laborativt material ur ett montessoripedagogiskt tänk. Lärare C har jobbat som lärare i 22 år och har behörighet upp till årskurs sex. Hen har arbetat med laborativt material till och från under sina år som lärare, det har dock ökat de senaste åren. Lärare D har arbetat som lärare i 15 år och använt sig främst av vardagliga laborativa material genom åren, hen har behörighet fram till årskurs sex men hållit sig till lågstadiet de senaste åren. Lärare E har varit lärare inom F-3 i två och ett halvt år och arbetar specifikt med de yngre barnen mycket med laborativt material i sin matematikundervisning. Lärare F har jobbat som lärare i 26 år och använder inte laborativt material i sin undervisning i en stor utsträckning.

7.5 Genomförande

Inför mina intervjuer kontaktade jag olika lågstadieskolor via mail där jag presenterade mig själv och syftet med min studie samt om förskoleklasslärare var tillgängliga att ställa upp. Vidare informerade jag om att intervjun skulle spelas in och hur lång tid det skulle ta. Av de svaren jag fick tillbaka hade förskoleklasslärare ingen möjlighet att ställa upp på grund av att det inte fanns tid. Jag åkte fysiskt till lågstadieskolor och informerade lärarna på plats om mig själv, min studie och hur upplägget av intervjun kommer att vara. Jag bokade tid med lärarna som hade möjlighet att bli intervjuade och förklarade vad frågorna kommer att handla om för att de ska känna sig förberedda inför intervjun. Jag hade möjlighet att intervjua fyra lärare från fyra olika skolor och två lärare från en montessoriskola.

7.6 Forskningsetiska aspekter

Det finns fyra forskningsetiska aspekter som jag har tagit hänsyn till när jag planerade mitt tillvägagångssätt i enlighet med vetenskapsrådet (2002). I enlighet med *informationskravet* har lärarna som intervjuats varit informerade om syftet till min studie och vad jag ville att intervjun skulle behandla. Lärarna hade informerats om att det som sägs kommer att spelas in och att det var frivilligt att dela i intervjun. Gällande *samtyckeskravet*, Samtliga lärare var vuxna och gav sitt godkännande till att intervjuas och det var även viktigt att få ett godkännande om

att det som sägs under intervjun skulle användas i min studie. Lärarna gjordes medvetna om att de inte behövde svara på alla frågor men eftersom jag informerade dem i förväg vad frågorna kommer att beröra, var de beredda och lärarna svarade på alla frågor jag ställde. I enlighet med *konfidentialitetskravet* och *nyttjandekravet* lades vikten på att kommunicera till lärarna att de är anonyma. Inga namn finns med och i studien har lärarna tilldelats kodning A-F för att inte på något sätt kunna identifiera tillbaka till enskild lärare. Jag har tydligt förmedlat till lärarna att det som sägs under intervjun och informationen jag får bara kommer att användas i min studie.

7.7 Tillförlitlighet

Kvalitativa studier har svårt att uppnå en sorts generaliseringsbarhet eftersom det är en liten grupp som undersöks. Syftet med studien är inte att generalisera en hel grupp utan generaliseringsbarheten faller på kopplingen som görs av enskild lärares uppfattningar till den tidigare forskningen samt teorier (Bryman, 2018). Jag har i denna kvalitativa studie tagit hänsyn till tillförlitligheten som består av delkriterier som är *trovärdighet*, *överförbarhet* och *möjlighet att styrka och konfirmera*. För att nå trovärdigheten har lärarna fått information om studiens syfte samt haft valet att kunna delta. Lärarna har även möjligheten att ge respons på resultatet som presenteras i studien. Rörande överförbarhet har jag i resultatet återgett lärarnas åsikter och svar på ett noggrant sätt genom citat och beskrivningar. Jag har även tagit hänsyn till två äkthetskriterier, *ontologisk autenticitet* och *rättvis bild* genom att informera lärarna att studien har en ambition att kunna vara till hjälp för lärares framtida användning av laborativt material och detta genom att återge svaren och lärarnas olika åsikter på ett så tillförlitligt sätt som möjligt. I intervjuerna genomför jag tolkningar av vad lärarna säger och därför är det svårt i denna kvalitativa studie att nå full objektivitet. För att nå en viss objektivitet gällande *möjlighet att styrka och konfirmera*, har jag avstått från att ställa ledande och värderande frågor.

7.8 Analysmetod

För att analysera den införskaffade data från mina intervjuer har jag använt mig av en tematisk analysmetod och tagit i beaktande av Brymans (2018) beskrivning av tematisk analys. Under intervjuerna spelade jag in med hjälp av ”röstmemor” i min mobiltelefon och hade den synligt på bordet mellan mig och läraren. Läraren informerades innan inspelningen startade. Efter att ha genomfört mina intervjuer var första steget att transkribera inspelningarna i ett dokument där jag tydligt kunde se över all data. Under transkriberingen kunde jag ett antal gånger spola tillbaka för att vara säker att jag uppfattat vad lärarna säger på ett korrekt sätt. Under transkriberingen kodade jag det lärarna hade sagt baserat på vad som var relevant till min forskningsfråga. Efter att ha transkriberat färdigt intervjuerna och fått ner tydliga resultat till min forskningsfråga såg jag över och började hitta skillnader och likheter som jag markerade med olika färger i de olika transkriberingarna. Jag satte även in det som hade sagts i olika teman för att göra det tydligare för mig själv. Jag markerade dessa olika teman med rubriker som kommer att presenteras i resultatdelen som till exempel ”lärarens motiveringar”. Jag såg sedan över de olika teman för att få med en rättvis bild av alla lärares åsikter och för att läsaren ska få en tydlig bild av det presenterade resultatet. För anonymitetens skull kommer jag att presentera lärarna som lärare A, B, C, D, E, och F i resultatet.

7.9 Metodreflektion

Något som kan påverka resultatet i studien är att jag inte hade en direkt koppling till lärarna jag intervjuat vilket kan innebära att de inte känt sig bekväma i att berätta om sin undervisning till mig vilket kan påverka svaren jag har fått. Jag försökte dock göra det bekvämt för lärarna med fika, och ett kort samtal innan själva intervjun för att skapa en öppen miljö. Eftersom jag till stor del gjorde ett bekvämlighetsurval tog jag hänsyn till att lärarna arbetar i

olika miljöer och platser vilket påverkar resultatet. Under intervjuerna formulerades frågor annorlunda och lärarna kan ha haft olika uppfattningar om vad det är jag menar med min fråga, vissa frågor upplevde vissa lärare som svåra. Jag med hänsyn till Bryman (2018) la vikt på att ställa frågorna på ett sätt där svaren blir tydliga för min forskningsfråga, eftersom jag upplevde att vissa lärare kunde prata om sammanhang som inte riktigt täcker det jag försöker svara på i min studie. Lärarna har olika sociala sammanhang och miljöer och det blir svårt att alla lärare håller sig till samma innehåll. Jag valde att genomföra en kvalitativ studie för att fördjupa mig i lärarnas tankar och syn på arbetet med laborativt material, meningen med detta är att inte generalisera att alla lärare delar dessa tankar.

8. Resultat

Resultatet kommer att delas upp i flera rubriker som svarar på forskningsfrågorna. Första rubriken kommer att handla om hur lärare beskriver sitt användande av laborativt material. Med fortsättning till detta kommer andra rubriken att beröra hur lärare motiverar sitt användande, även med koppling till det teoretiska ramverket. Slutligen kommer den sista rubriken att handla om lärarnas inställning om laborativt material och hur de menar att det påverkar deras användande.

8.1 Lärarnas beskrivning av användandet av laborativt material

Lärarna beskriver sitt arbetssätt med laborativt material på olika sätt. Lärare A, B och E lyfter vikten av att alltid finnas där som stöttning för elever när de använder sig av laborativt material. Lärarna A och B som har en montessoribakgrund lyfter att eleverna de undervisar har jobbat med laborativt material sedan förskolan. De laborativa materialen som finns i deras klassrum är eleverna bekanta med, introduceras ett nytt laborativt material är det viktigt att förklara för eleverna vad syftet är med materialet och vad för koppling den har till det matematiska innehållet.

Vissa material får de använda, vi vill gärna visa och introducera först men vi vill få de bli självständiga så vi kan stå tillbaka och se de arbeta självständigt, såklart med vår stöttning. (Lärare B).

Lärare A berättar att ett laborativt material kan hjälpa flera elever samtidigt även om de ligger på olika nivåer och tycker det är viktigt att använda sig av materialet i ett grupsammanhang för att förklara ett visst matematiskt begrepp. Eleverna reflekterar tillsammans med läraren, och läraren kan styra samtalen i rätt riktning för att eleverna ska reflektera och förstå kopplingen mellan materialet och de matematiska begreppen. Lärare C lyfter även att hen vid vissa tillfällen använder sig av laborativa material vid introduktionen av ett matematiskt begrepp i grupp men att det inte alltid hen använder laborativt material. Det är oftast i en samlingsring som hen tar fram laborativa materialet för att visualisera ett matematiskt begrepp. Hen fortsätter att i efterhand får eleverna jobba självständigt i sina matematikböcker och har materialet tillgängligt om eleven känner att det behövs. Hen fortsätter att det inte är alltid hen tänker på varför ett visst material ska användas.

Jag tänker inte riktigt på hur man lägger upp det utan man tar fram det och så gör man det, det går av bara farten. Jag använder inte alltid laborativa material för att introducera ett visst område (Lärare C).

Lärare A och B förklarar att det är viktigt med att introducera ett laborativt material och att eleverna är bekanta med hur det ska användas samt att de gjort en tydlig koppling till de matematiska begreppen. Eleverna använder sedan det laborativa materialet självständigt men lärarna beskriver att de har varit där som stöttning för att ständigt påminna om kopplingen till det matematiska innehållet. Lärare A tillägger även att när hen finns där för att se över och ge stöttning när eleverna använder sig av det konkreta materialet, får hen en uppfattning av vart eleverna befinner sig i sin abstrakta förståelse. På det sättet kan hen planera sina kommande lektioner för att elevernas förståelse ska utvecklas.

När chansen finns ska man vara närvarande och höra deras diskussion det kan absolut hjälpa dem att synliggöra till exempel addition men det fångas inte alltid upp. Jag försöker att alltid benämna att nu arbetar vi med addition eller subtraktion så att de får dem begreppen, för det saknade jag själv i min skolgång (Lärare A).

Å andra sidan berättar lärare F att läraren inte alltid behöver vara närvarande för att eleven ska hitta kopplingen till det matematiska innehållet, hen uttrycker att eleven själv ska komma fram till kunskapen genom handlingen som utförs med det laborativa materialet. Hen fortsätter att det viktigaste är att eleven tycker att det är roligt och kunskapen kommer genom leken. Hen uttryckte dock i efterhand att hens synsätt på detta ändras eftersom begreppsförståelsen inte var synlig efter resultaten på de nationella proven.

Vi ser det på nationella proven att begreppen inte riktigt är befästa. Vi har märkt att vissa faller lite där för att vi inte har pratat tillräckligt om de olika matematiska begreppen. De förstår endast själva handlingen... Vi har sagt de andra orden istället för att använda de matematiska begreppen ... Jag kanske tycker att jag är jättydlig fast jag har varit tydlig med andra ord (Lärare F).

Lärare A, B, och E tog upp att "banken" som ett lustfyllt laborativt material som täcker flera matematiska begrepp. Lärarna förklarar att eleverna tar sig ann kunskapen genom att leka, det är genom att dem lånar pengar, räknar och köper föremål. De matematiska begreppen som de täcker är positionssystemet, eleverna får genom lek en förståelse för positionernas värde och vad talen har för betydelse beroende på var de står. "Banken" täcker även addition, subtraktion och växling. Detta är något som lärarna uppskattar eftersom materialet uppfattas som roligt samtidigt som det ger kunskaper och större förståelse av de olika matematiska begreppen. Det får eleverna att reflektera genom lek.

Banken är något som eleverna använder, just för att de ska få en förståelse för ental, tiotal, hundratal och tusental. Det är pärlor och är utvecklat specifikt för matematiken. Eleverna tycker att det är kul, de gör en rolig sak. De snappar upp så mycket mer, växling och subtraktion. Det täcker flera områden inom matematik. (Lärare B).

Lärare D berättar att utomhusmatematik är något som hen använder sig av i sin matematikundervisning, hen förklarar att all sorts material ute i naturen kan användas för att konkretisera och visualisera för eleverna det abstrakta i matematiken. Eleverna kan plocka pinnar, löv och stenar och sedan räkna hur många de har fått fram. Eleverna kan plocka fram olika föremål och sedan sortera dessa.

Jag tycker om att använda mig av material som kan finnas ute i naturen och vardagligt material som ligger nära till eleverna. Allting kan vara ett laborativt material om man tänker till lite (Lärare D).

I motsägelse till det lärare D berättar lärare C att hen upplever svårigheter med att använda sig av vardagligt material eftersom det blir svårare för eleverna att göra en koppling till de matematiska begreppen. Hen tog upp exempel som kuber, eleverna väljer hellre att bygga och leka med de och det matematiska innehållet hamnar i skuggan. Hen är positivt inställd till laborativt material trots att hen tar upp att det alltid blir lek, trots utformningen av materialet och uttrycker svårigheter i att försöka få eleverna att förstå matematiken bakom materialet.

Under intervjuens gång tog alla lärare upp att laborativt material fungerar som stöd främst för andraspråkselever. Detta förklaras med att det blir visuellt för eleven som har språkliga svårigheter. Lärare C, D och F är tydliga med att säga att de ser laborativt material som ett komplement i deras matematikundervisning. De laborativa materialen som finns är till om eleven känner behov av det eller om de som lärare bedömer att det krävs för att eleven ska förstå de

matematiska begreppen. Lärare D ser det laborativa materialen som mest gynnsamt för andraspråkselever och berättar att det är med dem hen använder sig av laborativt material med.

Lärare B berättar att eleverna alltid har tillgång till laborativt material i klassrummet och har möjligheten att plocka fram det material de känner att de behöver när de gör sina uträkningar.

Jag tycker det är jätteviktigt med laborativt material, just att vi har andraspråkselever och elever med andra svårigheter så blir det praktiska materialet ett hjälpmedel för dem. Skolspråket överlag är ganska svårt så jag tycker det är bra att visa praktiskt för dessa elever. Just för alla ska vara delaktiga och inkluderade i den undervisning vi har (Lärare B).

Eleven kunde rabbla alla siffror men hade ingen förståelse över huvudtaget vad det var. Han använde sig av pärltrappan och förstod vad de siffrorna innebar genom att se det framför sig. Där kände jag att han fick ett AHA-moment. Det var härligt att se (Lärare D).

8.2 Lärarnas motiveringar till användandet av laborativt material

8.2.1 Hands on

Alla lärare motiverade sin undervisning med laborativt material med att eleverna är aktiva och använder sig av sina sinnen för att skapa förståelse för det matematiska innehållet. Lärarna nämnde att eleverna får se, känna och höra när de använder sig av laborativt material och menar att det är en viktig aspekt för att lärandet ska ske.

Att eleverna får lära med alla sinnen, att man får ta på någonting, att man får känna på det och jämföra...höra kanske... (Lärare F).

8.2.2 Laborativt material ska vara kul

Under intervjuerna tryckte alla lärare på att användningen av laborativt material ska vara roligt och lustfyllt för eleverna trots att de hade olika pedagogiska bakgrunder. Lärare A och lärare B som har montessoribakgrund lyfter fram att det är viktigt att ha elevernas intressen i åtanke. Upplevs det som tråkigt av eleverna bekräftas inte kunskapen och materialet tappar värdet. Lärare B uttrycker att om en elev inte tycker att ett laborativt material är intressant kan eleven byta material för att uppnå det matematiska innehållet som läraren vill belysa och att intresset för materialet måste finnas. Lärare B förklarar att matematik är ett abstrakt ämne och kan upplevas som tråkigt för elever, det laborativa materialet ska engagera eleverna och göra lärandet mer lustfyllt.

Eleverna får fram kunskapen genom lek, man leker fram kunskapen på något sätt... (Lärare D).

När lärarna motiverade sitt användande av laborativt material som något roligt nämndes flera material som lärarna ansåg vara lustfyllt för lärande. Två av lärarna nämnde spel som något som uppskattas av eleverna i matematikundervisningen. Lärarna förklarade det med att spel hjälper eleverna att på ett enklare sätt använda sig av de olika matematiska begreppen, samtidigt som det är kul för dem. En av lärarna nämnde ett spel där eleverna skulle vara två och två, kasta tärningar och sedan placera talen de får i olika positioner, för att sedan utforma det minsta talet och det största talet.

8.2.3 Från konkret till abstrakt förståelse

Under intervjun förklarade lärarna att laborativt och konkret material används i störst utsträckning i förskoleklass och årskurs ett och minskade relativt mycket efter det. Lärare A och B med montessoriuutbildning berättade att de använder sig av laborativt material upp till årskurs sex och förklarade det med att även elever i mellanstadiet har nytta av att använda sig av konkret material för att utveckla sin abstrakta förståelse för matematiska begrepp. Lärare E förklarade att även om hen ville att elever i årskurs tre och fyra ska använda sig av praktiskt material, uppfattas det av elever som något pinsamt.

Vi har väldigt många elever i exempelvis årskurs fyra som skulle behöva arbeta praktiskt för de har inte befäst vissa kunskaper. För dem är det pinsamt att sitta med praktiskt material, tyvärr... (Lärare E).

Lärarna uttrycker sig i ”från konkret till abstrakt” när de motiverar sin användning av laborativt material. De menar att de laborativa materialen hjälper eleven att gå från konkret till abstrakt förståelse. Alla lärare tog upp att de ville konkretisera de matematiska uträkningarna och få eleverna att ”se”. Lärare C och D tyckte att det räckte med att eleverna fick laborera för att själva ”se” och hitta kopplingen i det konkreta till det abstrakta. Lärare A och B nämnde även att de använder sig av olika steg för att nå abstrakt förståelse, de laborativa materialen är det första steget för att det endast ska vara konkret för eleverna, sedan använder sig läraren av olika representationer i form av bild för att slutligen gå över till de matematiska formuleringarna.

När eleverna har förstått det första steget då kan dem gå över till nästa steg, de ska kunna förstå kopplingen mellan det konkreta och symbolerna i matematiken som kan vara väldigt abstrakt, man får ta det i olika steg för att försäkra sig att eleven är med (Lärare A).

8.3 Lärarnas inställning till laborativt material

Lärare F och C beskrev att arbetet med laborativt material tar mycket tid från att elever ska lära sig det abstrakta i matematikämnet, detta genom att eleverna inte ser det som något att lära sig av, de finner laborativt material endast som tillägg. Lärare C berättar att hen hade velat ha mer kunskap kring att jobba med laborativt material och önskar att hen fick mer av det under sin utbildning. Lärare F berättar att det är arbetet i matematikboken som skapar lärandet och förståelsen för de olika matematikbegreppen, de laborativa materialen fungerar endast som tillägg. Hen fortsätter att tidsbrist är en aspekt med planeringen av lektioner med laborativt material och menar att matematikboken innehåller redan allting som eleverna behöver veta. Lärarna som är mer skeptiska till överanvändandet av laborativt material känner att de saknar kunskap i hur att använda laborativt material. Lärare D berättar att hen hade behövt handledning för att kunna använda sig av pedagogiskt utformat material och känner osäkerhet i att använda det till stor utsträckning i sin undervisning. Hen uttrycker att hen hellre använder sig av vardagligt föremål och material hen själv skapar och som ligger nära eleverna.

Ingen av lärarna ställer sig neutralt till arbetet med laborativt material och ser både positiva och negativa aspekter med det. Lärare A och B ställer sig väldigt positivt till laborativt material men endast med stöttning av läraren, de menar att de laborativa materialen ensamt inte är tillräckligt för lärandet. Lärarna A och B lyfter vikten av att lärare ska känna sig själv-säkra i sitt användande av laborativt material och ha kunskap om det laborativa materialet de tar fram till eleverna. Detta är för att de ska kunna anpassa och lägga fram materialet på den nivån som de anser elever befinner sig på. Lärare E ställer sig även positivt till laborativt

material, hen konstaterar att det är viktigt att veta vad materialet har för syfte innan det tas fram för eleverna.

Lärarna som är positivt inställda till laborativt material pratade om hur viktigt det är att läraren har kunskapen om de laborativa materialen som används. Lärare E anser att om läraren saknar kunskapen kring det laborativa materialet är det något avgörande för elevers begreppsförståelse. Hen menar att det är genom att elever aktivt handlar med det laborativa materialet som de hittar koppling till de matematiska begreppen, därför måste läraren ha kunskap om det laborativa materialet som används.

Har jag kunskap om det laborativa materialet så är det nästan som att jag äger den... jag förstår precis i vilka sammanhang den skulle hjälpa eleverna förstå som bäst. (Lärare E).

9. Analys

9.1 Lärarnas beskrivningar

9.1.1 Lärarens roll och ämnesdidaktiska kunskaper

Lärarens förmåga att visa de laborativa materialen i inledningsfasen är viktig betonar Engvall (2013) och Manches & O'Malley (2016). Det är avgörande hur läraren på ett detaljrikt sätt förklarar hur det laborativa material ska användas och vad den har för syfte samt kopplingen till de matematiska begreppen. Lärare ska kunna ge stöttning i att hjälpa eleverna hitta kopplingen mellan det konkreta materialet och de matematiska begreppen.

Lärarna hade delade åsikter kring om läraren ska finnas där när elever använder sig av det laborativa materialet. Vissa lärare uttryckte att eleverna självständigt ska kunna komma fram till förståelsen genom att undersöka, och att för mycket ingripande kan påverka elevens användande av materialet. Andra tyckte att det var viktigt att läraren fanns där som stöttning för att kunna leda eleverna till att hitta förståelsen för de matematiska begreppen genom användningen av det konkreta materialet. McDonough (2016) lägger tonvikten på lärarens stöttning för att det ska kunna bidra till lärande. Även Carbonneau et al (2012) understryker att lärarens stöttning är väsentlig i elevernas lärande, han menar dock att stöttningen ska främst vara i inledningsfasen. I efterhand ska eleven vara självständig när de använder sig av det konkreta materialet. Det är mycket som faller på lärarens ämnesdidaktiska kunskaper, McDonough (2016) påpekar att läraren själv ska veta när stöttning krävs för att eleverna ska utveckla sin abstrakta förståelse eller om eleven självständigt ska på egen hand undersöka sig fram till sin egen förståelse. En av lärarna med montessoribakgrund förklarar att hen med hjälp av laborativt material förstår vart eleverna befinner sig i deras abstrakta tänk och använder sig av det för att sedan utveckla sina lektioner eller belysa ett visst material i inledningsfasen på ett annat sätt. Läraren ska ha en uppfattning om hur eleverna lär sig för att kunna utveckla deras abstrakta förståelse, det är väsentligt att läraren är medveten vart eleverna befinner sig i deras abstrakta förståelse för att sedan utveckla den (Moyer, 2001). En lärare berättade att hen främst använder sig av vardagligt material eftersom det ligger nära elevernas vardag. Laski et al (2015) påpekar att lärare ska helst undvika att använda sig av vardagliga material, eftersom det kan distrahera eleverna från själva matematikerna, deras abstrakta tänk hämmas från att utvecklas och fokuset ligger på utformningen av det vardagliga materialet.

9.2 Lärarnas motiveringar av användandet av laborativt material

Lärarna lyfter spel som ett roligt laborativt material att använda sig av i undervisningen, och Moyer (2001) nämner att laborativt material ofta förekommer i form av spel. Det finns dock risker med att använda sig av spel och lägga fokus på att det ska vara roligt (Moyer, 2001). När lärare fokuserar för mycket på att göra det roligt prioriteras lärandet i andra hand och leken prioriteras istället i första hand, detta är en risk som belyses av (Moyer, 2001). Lärare E och F lyfter spel som något roligt eleverna tycker om att göra men det framgår inte huruvida eleverna i efterhand förstår kopplingen och de matematiska begreppen. Enligt Moyer (2001) skiljer lärare de laborativa materialen och att det ska vara roligt med vad de anser är ”riktig matematik”. Att skilja på vad som är roligt och vad lärarna anser är riktig matematik har en negativ effekt på elevernas inläring. Laski et al (2015) menar att fokus istället hamnar på att det ska vara roligt istället för inläringen av de matematiska begreppen. Trots att alla lärare lyfter att det ska vara roligt fokuserar inte lärare A, B och E på att det endast ska vara roligt, de nämner att det även ska finnas ett tydligt syfte med användandet av laborativt material. Engvall (2013) ser användandet av laborativt material endast i syfte av att det ska vara roligt som problematiskt och menar att det ska finnas en tydlig koppling mellan det laborativa materialet och det matematiska innehållet. Lärare A, B och E trycker på att kopplingen mellan

de konkreta materialen och det abstrakta i matematiken ska vara tydlig för eleverna. Moyer (2001) och Laski et al (2015) betonar vikten av att det konkreta och det abstrakta ska slå samman och vara tydlig för eleverna för bäst inläring. Lärare ska inte se det roliga som något nödvändigt, fokuset ska istället hamna på inläringen (Moyer, 2001). Den återkommande synen på laborativt material är dock att det ska vara roligt eller en paus från den ”riktiga matematiken”. I Moyers (2001) studie visar det sig att lärare som ser laborativt material som endast en paus eller en lek använder detta som en form av strategi för att hålla en viss struktur i klassrummet. Det laborativa materialet ses som lek eftersom läraren lägger upp lektionen genom att ha en genomgång och introducera ett matematiskt begrepp, finns det tid över kan läraren ta fram ett visst laborativt material. På det sättet ses det laborativa materialet som en belöning av eleverna (Moyer, 2001). Lärare ska inte skilja de laborativa materialen från den abstrakta matematiken i sin undervisning, detta kan som följd få elever att inte uppleva undersökningar och gissningar med det laborativa materialet som en del av den ”riktiga matematiken”. Genom att bara fokusera på att ha roligt, begränsar det elevernas inläring av matematiska begrepp på ett engagerat, intressant sätt (Moyer, 2001)

Alla lärare pratade om att elever genom användandet av laborativt material fick se, känna och höra. Detta grundar sig i att lärare ska använda sig av olika strategier och att detta leder till effektiv inläring (Golafshani, 2013). Flera av lärarna nämnde även att eleverna är olika och lär sig på flera olika sätt, vissa elever behöver det visuella och andra behöver aktivt känna och pill. Golafshani (2013) lyfter att om alla elever ska få en förståelse för de matematiska begreppen ska läraren fokusera på att använda sig av olika inlärningsstrategier för att alla elever ska gynnas. Med olika inlärningsstrategier menar Golafshani (2013) att både konkreta och abstrakta representationer ska vara en del av undervisningen.

9.2.1 Konkret till abstrakt förståelse

Lärare motiverar sitt användande av laborativt material genom att säga att de vill att eleverna ska gå från konkret till abstrakt förståelse. Detta hänger samman med Bruners och Piagets kognitiva teorier. För varje stadie som elever passerar går det från den konkreta perceptuella förståelsen och utvecklar en abstrakt förståelse. Lärarna med montessoriuutbildning pratade medvetet ur ett kognitivistiskt perspektiv och detta eftersom montessoripedagogernas förhållningssätt hänger ihop med kognitiva teorier. De lyfte att redan i förskolan introduceras laborativt material till eleverna, detta kan förklaras med Piagets utvecklingspsykologi om att yngre barn är mer perceptuellt beroende (Piaget refererat i Säljö, 2014). Inom forskning lyfts dock att barn under sex års ålder har svårt att göra en koppling mellan det konkreta materialet och det abstrakta det representerar (Larkin, 2016). Å andra sidan lyft det i Laski et al (2015) att för att laborativt material ska gynna lärandet ska den introduceras i de tidigare åldrarna och användas konsekvent under en längre period. Vidare berättar lärarna med montessoriuutbildning att de använder sig av laborativt material upp till årkurs sex. Både Piaget och Bruners teorier belyser att barn efter 12 års-åldern har utvecklat sitt abstrakta tänk och kan nu symboliskt representera de matematiska begreppen (Piaget, refererat i Säljö, 2014). I Larkins (2016) studie visar det att lärandet med hjälp av laborativt material blir mest effektiv när eleverna befinner sig i *det ikoniska stadiet* (sju till tolv år). Detta är även relevant för Piagets kognitiva teori, där elever som befinner sig i *det konkreta operationernas stadium* (sex till tolv år) gynnas mest av användandet av laborativt material (Piaget, refererat i Säljö, 2014). Lärarna utan montessoribakgrund lyfte att laborativt material används främst i förskoleklass och minskar relativt när eleverna blir äldre. Redan i årskurs tre slutar lärare att använda sig av laborativt material och en av lärarna nämnde att även om det hade varit bra, upplever vissa elever i mellanstadiet att det är pinsamt med anledning till att eleven känner sig utpekad och upplevs inte kunna klara lika mycket som sina klasskamrater. Det finns även en aspekt av att laborativt material ses

som lek, detta faller på hur lärare har strukturerat sina lektioner, och kan förklaras med att elever såg det laborativa materialet som lek och inte som stöd för sin abstrakta förståelse (Golafshani, 2013).

Piagets och Bruners kognitiva teorier genomsyrar forskningen enligt Carbonneau et al. (2012) metaanalys inom forskningsfältet. Dessa teorier har forskning visat att lärare bör beakta och tänka på när planering av undervisning med laborativt material sker, laborativt material ska enligt Uribe-Flórez & Wilkins (2010) användas konsekvent upp till 12 års-åldern för att gynna elevers lärande och ge dem tid att gå från deras konkreta förståelse till deras abstrakta förståelse.

9.3 Lärarnas inställning till laborativt material

Lärarna som var kritiska till laborativt material uttryckte även att de saknade kunskapen i hur de skulle använda sig av laborativt material på ett effektivt sätt. Studier visar att lärarens tro och inställning till matematikämnet är identifierat som en viktig faktor associerat med klassrumsundervisning (Uribe-Flórez & Wilkins, 2010). Även Golafshani (2013) tar upp i sin studie att associationen mellan lärarens inställning om en ny inlärningsstrategi och deras tro om vad en effektiv inlärningsstrategi går hand i hand. Detta tyder på att lärare väljer att använda sig av laborativt material endast om det ger en positiv effekt på inläringen. Lärare som har en negativ inställning till laborativt material och ser det endast som tillägg i matematikundervisningen oavsiktligt uppmuntrar eleverna till att se det laborativa materialet som lek (Golafshani, 2013). Det ligger stor vikt på hur lärarens inställning är och hur öppna de är till nya inlärningsstrategier, deras inställning och tro är vad som kan vara nyckeln till framgång eller till det motsatta (Golafshani, 2013).

En av lärarna ansåg att matematikboken innehöll det eleverna behövde för att lära sig de olika matematiska begreppen, Golafshani (2013) tar upp att lärare ofta kan falla tillbaka till den traditionella synen på inläringen eftersom de saknar kunskapen i hur de konkreta materialerna ska användas. Detta uttrycks sedan av de lärarna som inte använder sig av laborativt material konsekvent, detta är en tydlig påverkan till varför de laborativa materialerna inte används mer konsekvent. Det faller på lärarnas syn och inställning och även att det är enklare att falla tillbaka till det som är bekant.

En av lärarna berättade att hen kände sig osäker i att undervisa i matematik innan sin montessoriutbildning. Efter utbildningen och efter att hen hade undervisat med laborativt material fick hen en mer positiv syn och inställning till att undervisa i matematikämnet överlag. Golafshani (2013) lyfter i sin studie att lärare som oftare använder sig av laborativt material och samtidigt känner att de har kunskap om hur det ska användas, utvecklar självförtroende och tilltro till dig själva och det resulterar till att de känner sig mindre ängsliga och oroliga i sin matematikundervisning.

10. Diskussion

I bakgrunden togs satsningar upp som gjorts för att öka resultaten i matematikämnet. Att införa mer laborativt material var en av satsningen som gjordes år 2009 och 2011 eftersom utvärderingen år 2007 visade på att elevernas resultat i matematikämnet sjunker (Fredriksson et al, 2011). I utvärderingen som gjordes, hamnade fokuset på införskaffning av material och som uttryckt prioriterades inte matematiken (Fredriksson et al, 2011). Det visade sig att de elever med ökade resultat hade lärare som fokuserade på att öka deras ämnesdidaktiska kunskaper, i resultatdelen belyses rollen av läraren samt den kunskap lärare måste besitta för att elever ska kunna gynnas av användandet av laborativt material. Orsaken till att resultatet inte upprätthålls synliggörs i resultatdelen. När läraren har en negativ inställning till användandet av laborativt material blir det oftast bara ett tillägg i undervisningen, som sedan resulterar till att eleverna ser det som belöning och lek (Moyer, 2001). Dessa lärare uttrycker oftast att de saknar den kunskapen och vill gärna ha handledning i hur de ska använda sig av laborativt material för effektiv inläring. De lärarna som har jobbat längre känner att de saknar kunskapen i att använda sig av laborativt material om de inte haft en specifik utbildning inom det.

Satsningarna som görs borde lärarens ämnesdidaktiska kunskaper prioriteras i första hand. I satsningen som gjordes prioriterades inte att handleda och utbilda lärare i hur laborativt material ska användas. Flera inom forskningsfält lyfter lärares roll och ämnesdidaktiska kunskaper som något avgörande för att elever ska gynnas i deras inläring med hjälp av laborativt material (Carbonneau et al, 2012). Golafshani (2013) understryker hur viktigt det är att ändra lärarens inställning och ge de mer kunskap inom användningen av laborativt material. Lärarnas inställning till effekten av laborativt material är starkt sammankopplat med deras kunskaper samt användande och Golafshani (2013) menar att den inställningen är vad som kan få en lärare att nå framgång i klassrummet och tvärtom. Lärarens ämnesdidaktiska kunskaper ger läraren förmågan att kunna anpassa de laborativa materialen och att kunna avgöra när elever behöver vara självständiga eller om de behöver stöttning (McDonough, 2016). Lärare som hade utbildning inom området och kände sig säkra i sin undervisning med laborativt material uttryckte att de gjorde på detta sätt. Det är tydligt i denna studies resultat och tidigare forskning att laborativt material inte utför mirakel för elevers abstrakta tänk ensamt. Det är mycket tanke och förberedelse som bör göras för att lärare ska få den effekten de strävar efter för deras elever, tyvärr uttrycker vissa lärare att det inte finns tillräckligt med tid eller att det inte går mycket tanke till varför ett visst material används. Detta kan återigen kopplas till lärarens inställning och ämnesdidaktiska kunskaper.

Det finns lärare som känner sig mer trygga i att använda sig av vardagliga material, detta har forskning visat sig vara en distraktion för eleverna (Laski et al 2015). Detta kan förklara varför Moyer (2001) inte tog med vardagligt material inom begreppet laborativt material. Det råder delade åsikter kring vad laborativt material definieras som och inom forskning finns det olika definitioner. För Rydstedt & Trygg (2010) definieras laborativt material som något som finns i vardagen och i naturen men att elever aktivt ska utföra en handling med materialet. Larkin (2016) beskriver laborativt material som något som kan visualisera och konkretisera ett abstrakt begrepp, detta var en av motiveringarna till varför lärare använde sig av laborativt material. Eleverna skulle gå från det konkreta till den abstrakta förståelsen. Fyller det laborativa materialet detta krav, är det definitivt ett laborativt material. Huvudtanken är dock att alltid ha ett syfte med varför ett visst material ska användas (Engvall, 2013). Det förklarade specifikt lärarna med montessoribakgrund var väsentligt för elevernas lärande och även Lärare E. Tyvärr framgick inte syftet tydligt från de andra lärarna. Återigen är det mycket som faller på hur ett visst laborativt material introduceras, läggs fram och används.

Kognitiva teorier genomsyrar forskningen, dock var det två lärare som medvetet pratade ur en kognitivistisk teori. Dessa lärare hade en montessoribakgrund. Lärare nämnde att det laborativa materialet främst användes i förskoleklass men inte varför de gjorde det. En av lärare pratade om att laborativt material är ett sätt att se vart elever befinner sig i sin förståelse för de olika matematiska begreppen och att hen sedan planerar sina lektioner utifrån detta. Golafshani (2013) nämner att lärare bör vara medvetna vart eleverna befinner sig förståelsemässigt för att kunna anpassa sina framtida lektioner och utveckla elevernas förståelse. Piaget och Bruners kognitiva teorier och de olika stadierna eleverna befinner sig i beroende på ålder, borde lärare vara medvetna om för att anpassa och planera sina matematikundervisningar med laborativt material. Två lärare nämner olika abstraktionsnivåer och följer tre steg, målet är att få förståelse för det matematiska innehållet och lärarna tar hänsyn till stadiet eleven befinner sig på för att nå målet. Laski et (2015) nämner att det konkreta materialet ska kunna kopplas till olika abstrakta representationer för att utveckla elevernas förståelse för matematiska begrepp. När sådana studier finns och visar på vad det är som hjälper eleverna att nå förståelsen blir frågan varför sådana satsningar inte gjorts, där lärare utbildar sig i hur laborativt material mest gynnar elevernas förståelse.

Trots att forskning tyder på att laborativt material inte nödvändigtvis ska vara något som ska upplevas som roligt och lekfullt för eleverna var det alla lärare som tryckte på att det är en viktig aspekt av användandet av laborativt material. Vissa lärare tyckte att huvudsyftet med laborativt material skulle vara roligt och en paus från vad de anser är riktig matematik. Laborativt material ska dock inte endast vara roligt, och fokuset borde inte heller ligga på det, menar (Moyer, 2001). Fokuset ska istället ligga på syftet och hur den kan hjälpa elever att förstå matematiska begrepp. Lärare får dock inte glömma att det ska vara lustfyllt för eleverna och att de ska tycka att det de gör i klassrummet väcker intresset för matematikämnet. Att det ska vara något som upplevs som roligt ska inte vara det enda motiveringen till varför lärare väljer att använda sig av laborativt material.

Carbonneau et. al. (2012) belyser i sin metaanalys att även om laborativt material hjälper att fördjupa elevers förståelse av olika matematiska begrepp är det inte alltid de gör det, detta väcker frågan är laborativt material nödvändigt? Carbonneau et. al., (2012) tar sedan upp att det är nödvändigt under vissa omständigheter som leder till djupare förståelse. Laski et. al., (2015) tar upp fyra grundregler som montessoripedagogik förhåller sig till och som följd till detta visat en större ökning i elevers resultat inom matematikämnet. Dessa grundregler är att använda sig av laborativt material under en längre uträkning och tidsperiod, samt att börja med endast konkret material i de tidigare åldrarna för att sedan succesivt gå över till abstrakta representationer. Den tredje grundregeln är att undvika att använda sig av vardagligt material som representera vardagliga föremål, Laski et. al., (2015) menar på att det kan vara en distraktion för eleverna. Slutligen ska läraren förklara noggrant relationen mellan laborativt material och de olika matematiska begreppen.

10.1 Reflektioner kring genomförandet av studien

Lärares beskrivningar och motiveringar har presenterats i resultatet men något att ha i åtanke är att dessa lärare kommer från olika bakgrunder och arbetar i olika miljöer. Det var inte alla lärare som använde sig av laborativt material i stor utsträckning som önskat. Lärarna kan ha haft svårt att förklara hur de använder sig av laborativt material med tanke på att de inte ofta använder sig av det. Formuleringen på frågorna kunde skilja sig, eftersom varje konversation var annorlunda. Detta kan i sin tur påverka resultatet, i stort sett var inte meningen med studien att generalisera hur alla lärare arbetar och motiverar sitt användande av laborativt materi-

al. Detta var i syfte av att få en inblick av hur det kan se ut i olika lågstadiers klassrum med användning av laborativt material. Hade inte montessorilärarna intervjuats hade studien inte visat på stora skillnader på hur lärare förklarar sitt användande av laborativt material. Montessorilärare har ett förhållningssätt som grundar sig i tidigare forskning och teorier, därför kunde de tydligare svara på de frågor som ställdes under intervjun. Svaren från dessa lärare var därför enklare att tyda.

11. Slutsats

Mycket i denna studie visar att laborativt material är nödvändigt men endast under specifika omständigheter där det används med ett tydligt syfte i grundtanken. Eleverna kan inte själva använda sig av ett laborativt material utan stöttning och sedan förstå ett matematiskt begrepp. Det tyder på att lärarens roll är ytterst viktig i hur laborativt material används i klassrummet. Lärarens inställning till laborativt material visar sig vara en viktig aspekt som påverkar hur lärare använder sig av laborativt material i sin matematikundervisning och för att utveckla elevers matematiska förståelse av olika begrepp. Alla lärare motiverade sin användning av laborativt material med att det något som eleverna upplever som roligt och lekfullt. För att detta inte ska leda till konsekvenser och ge en negativ effekt på elevernas lärande ska läraren ändra sitt syfte från att det endast ska vara roligt till att det ska leda till matematisk förståelse. Lärarna med montessoribakgrund var tydliga med varför det konkreta kunde leda till abstrakt förståelse och hade ett förhållningssätt som var sammankopplat med de kognitiva teorierna.

11.1 Didaktiska implikationer

Studien har visat att hur lärare kan använda sig av laborativt material i sin undervisning samt hur de motiverar deras användning. En av lärarna nämnde att tydlighet när man introducerar ett laborativt material är viktigt för att elever sedan ska kunna använda sig av det laborativa materialet självständigt. Lärare kan inte heller glömma de olika matematiska begreppen när de använder sig av laborativt material för att illustrera ett matematiskt begrepp då det har enligt läraren visat sig på de nationella proven att eleverna inte riktigt förstått de olika begreppen även om förståelsen fanns under handlingen med det laborativa materialet. Syftet med användningen av ett visst material måste vara tydligt för både läraren och för eleverna, samtidigt som användningen av laborativt material måste vara frekvent under en längre period. Lärare ska vara medvetna om varför de använder sig av ett visst material och på ett tydligt sätt förklara steg för steg hur det gynnar elevens förståelse. Användningen av laborativt material måste noga planeras och förväntningen ska ligga på att öka elevernas lärande. Under planeringen är det väsentligt för lärare att reflektera kring de lärandeteorier som finns i forskningen och ha det åtanke under sin planering av matematikundervisningen med laborativt material.

12. Förslag för vidare forskning

För vidare forskning hade det varit intressant att undersöka vad för ämnesdidaktiska kunskaper det är som krävs för att laborativt material ska användas till att öka elevers matematiska förståelse. På vilket sätt och vilka metoder finns för lärare att utveckla syftet med deras lektioner och bedöma elevernas lärande för att sedan vidare utveckla den? Det skulle vara intressant att undersöka dessa ämnesdidaktiska kunskaper på djupet och hur det kan påverka lärarens användning av laborativt material och även planering av matematikundervisningen i sin helhet. Ifall detta ska undersökas krävs det betydligt mer intervjuer med flera lärare, det hade varit mer intressant med observationer för att få en helhetsbild av hur lärare i praktiken visar deras ämnesdidaktiska kunskaper i relation till laborativt material. På det sättet går det att sätta finger på vilka kunskaper det är som är viktiga att ha för att utveckla elevernas lärande. Det hade även varit intressant att undersöka vad lärare har för synsätt kring olika material som finns och varför lärare väljer att använda sig av materialen? Lärare som inte tror på att laborativt material är effektivt för elevernas lärande kommer troligtvis inte att söka sig till olika ämnesdidaktiska kunskaper som berör användandet av laborativt material.

13. Referenser

- Bryman, A. (2018). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Upplaga 3 Stockholm: Liber
- Carbonneau, K. J., Marley, S. C. & Selig, J. P. (2012). A meta-analysis of the efficacy of teaching mathematics with concrete manipulatives. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 380–400. doi: 10.1037/a0031084
- Engvall, M. (2013) Handlingar i matematikklassrummet. En studie av undervisningsverksamheter på lågstadiet då räknemetoder för addition och subtraktion är i fokus (*Doctoral thesis, Lindköping Studies in behavioural science and learning*) Linköping: LiU-tryck. Hämtad 2019-04-16 från: https://gu-se-primo.hosted.exlibrisgroup.com/permalink/f/15agpbr/TN_swepuboi:DiVA.org:liu-100179
- Fredriksson, M., Färjsjö, E. & Löwing, M. (2011) *Laborativ matematik, konkretiserandeundervisning och matematikverkstäder. En utvärdering av matematiksatsningen*. Stockholm: Fritzes
- Golafshani, N. (2013). Teachers' beliefs and teaching mathematics with manipulatives. *Canadian Journal of Education*, 36(3), 137-159.
- Larkin, K. (2016). Mathematics education and manipulatives: Which, when, how? *Australian Primary Mathematics Classroom*, 21(1), 12-17.
- Laski, E., Jordan, J., Daoust, C., & Murray, A. (2015). What Makes Mathematics Manipulatives Effective? Lessons from Cognitive Science and Montessori Education. *SAGE Open*, 5(2), 1-8. doi: 10.1177/2158244015589588
- Manches, A., & O'Malley, C. (2016). The Effects of Physical Manipulatives on Children's Numerical Strategies. *Cognition and Instruction*, 34(1), 27-50. doi:10.1080/07370008.2015.1124882
- McDonough, A. (2016). Good concrete activity is good mental activity. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 21(1), 3-7
- Moyer, P. S. (2001). Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 47(2), 175–197.
- Rystedt, E & Trygg, I (2010). *Laborativ matematikundervisning – vad vet vi?* Göteborg: Nationellt centrum för matematikutbildning NCM. Göteborgs Universitet
- Sacic, A., Sebraoui, N. (2018) *Laborativt material i matematikundervisningen- en forskningsanalys* (Examensarbete). Göteborgs Universitet
- Säljö, R. (2014). Den lärande människan – teoretiska traditioner. I Lundgren, U., Säljö, R. & Liberg, C. (Red). *Lärande Skola Bildning. Grundbok för lärare*. (251–310). Stockholm: Natur & Kultur
- Trost, J. (2010). *Kvalitativa intervjuer*. Lund: Studentlitteratur
- Uribe-Florez, Lida J., & Wilkins, Jesse L.M. (2010). Elementary school teachers' manipulative use. (Report). *School Science and Mathematics*, 110(7), 363.
- Vetenskapsrådet. (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk – samhällsvetenskaplig forskning*. Stockholm: Vetenskapsrådet

Bilaga 1

Intervjufrågor

Inledande frågor

- Hur länge har du arbetat som lärare?
- Använder du dig ofta av laborativt material? Har din användning av laborativt material minskat eller ökat under åren?
- Vad tycker du om laborativt material?

Centrala frågor

- Hur förhåller du dig till laborativt material?
- Finns det ett laborativt material som du använder dig mest av? Varför?
- Vad har du för arbetssätt generellt när du använder dig av laborativt material i matematikundervisningen? Finns det någon specifik aktivitet du vill dela med dig av där eleverna aktivt använt sig av laborativt material?
- Vilket syfte har det laborativa materialet i din undervisning?
- Vad anser det att det finns för fördelar med att använda sig av laborativt material? Någon specifik händelse då du har upplevt att en elev har förstått det du velat uppnå med undervisningen?
- Vad anser du att det finns för nackdelar med att använda sig laborativt material?

Avslutning

- Finns det något du vill tillägga?