

Självständigt arbete på avancerad nivå

Independent degree project – second cycle

Huvudområde: Matematik
Major Subject: Mathematics

Det laborativa arbetsmaterialet i matematik i lågstadiet (åk1-3) –
vad, vem, när, hur & varför?

Tiia Alfvín



Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

MITTUNIVERSITETET

Avdelningen för ämnesdidaktik och matematik

Examinator: Magnus Oskarsson, magnus.oskarsson@miun.se

Handledare: Andreas Lind, andreas.lind@miun.se

Författare: Tiia Alfvin, tial1200@student.miun.se

Utbildningsprogram: Grundlärare F-3, 240hp

Huvudområde: Matematik

Termin, år: 8 (VT), 2016

Sammanfattning

Syftet med denna studie är att undersöka det laborativa arbetsmaterialets förekomst i matematikundervisningen och ta reda på hur lärare förhåller sig till materialet och användandet av detta i årskurserna 1-3. Undersökningen är huvudsakligen en kvalitativ studie som bygger på 7 enkätfrågor ställda till lärare i lågstadiet. Min undersökning visar att laborativt arbetsmaterial förekommer i matematikundervisningen och används vid genomgångar av lärarna samt vid behov av både elever och lärare. Materialet är både roligt att använda och ett stöd för lärandet. Vissa tyckte dock att det kunde vara jobbigt att plocka fram och städa undan och att eleverna ibland lekte med det. Lärarna gav exempel på kopplingar till läroplanen och de tillfrågade lärarna upplever sig ha tillräcklig kompetens för att kunna bedriva god undervisning för främjandet av elevernas kunskapsutveckling inom ämnet matematik. Det var dock viktigt med ett fungerande erfarenhetsutbyte i arbetslaget samt möjlighet till fortbildning vid behov.

Nyckelord: Matematiska förmågor, matematikundervisning, kunskapsutveckling, laborativt arbetsmaterial, abstrakt, konkretisering, lärarkompetens.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	1
1. Inledning	2
2. Bakgrund	4
2.1 Internationella studier och regeringens direktiv	4
2.2 Skolans styrdokument och de matematiska förmågorna.....	5
2.3 Lärarens roll och teoretisk utgångspunkt.....	7
2.4 Laborativt material – konkret & abstrakt.....	10
2.5 Sammanfattning av bakgrunden	12
3. Syfte	13
4. Metod och metoddiskussion	13
4.1 Fördelar med frågeformulär	14
4.2 Nackdelar med frågeformulär.....	14
4.3 Frågorna.....	15
4.4 Svarsfrekvens	15
4.5 Urvalet och begränsningar.....	16
4.6 Forskningsansats och trovärdighet.....	16
4.7 Utförbarhet	17
5. Resultat	17
5.1 Sammanställning av svar, frågorna 1-2.....	18
5.2 Sammanställning av svar, fråga 3 - VAD.....	18
5.3 Sammanställning av svar, fråga 4 - VARFÖR.....	19
5.4 Sammanställning av svar, fråga 5 – VEM & NÄR.....	19
5.5 Sammanställning av svar, fråga 6 - HUR.....	20
5.6 Sammanställning av svar, fråga 7 – Lärarkompetens	21
5.7 Sammanfattning av resultat.....	22
6. Diskussion och resultatanalys	23
Referenser	26
Webblänkar	27
BILAGA 1:	28
Enkät & sammanfattning av svaren	28
BILAGA 2:	33
Översikt av laborativt material	33

1. Inledning

Valet av problemområde kändes naturligt eftersom jag troligtvis kommer att arbeta med matematikinläring i de yngre åldrarna och är nyfiken på alla aspekter av detta. Jag har genomfört en enkätundersökning bland lärare i årskurserna 1-3 där frågorna rör det laborativa arbetsmaterialet i matematikundervisningen. Under VFU-perioderna har jag uppmärksammat att eleverna har tillgång till olika typer av material så som låtsaspengar, färningar, plockisar mer mera, när de räknar i matematikböckerna. Ibland har jag även sett läraren använda materialet som stöd och som förtydligande vid genomgångar av visst matematiskt innehåll med hela klassen. Sättet att använda laborativt material har varierat och jag är nyfiken på hur lärarna tänker kring detta. Användning av laborativt arbetsmaterial under matematiklektionerna är med stor sannolikhet tänkt som en kunskapsutvecklande aktivitet för alla, men hur förhåller sig lärarna till det?

Laborativt arbetsmaterial har till viss del använts i undervisningen har jag sett dock inte alls i den utsträckning som jag hade trott. Varför? Är det verkligen som några av respondenterna i min undersökning uttrycker, att det är alltför jobbigt att ta fram och plocka undan? Tar det för lång tid? Leker eleverna bara med sakerna utan att använda dem som det är tänkt eller kan det vara att lärarna inte riktigt vet hur de ska integrera detta material i sin undervisning på ett bra sätt?

Den bakgrund jag redovisar delas upp under olika rubriker, och bildar tillsammans en helhet. Internationella studien TIMSS har jag valt att titta på eftersom det går att skönja en intressant trend som visar hur de matematiska förmågorna utvecklas bland svenska elever över tid. Resultatet av en utvärdering av den matematiksatsning som gjordes mot bakgrund av TIMSS 2007 visar att det saknades tydliga mål för lektioner med laborativt arbetsmaterial. Dessutom saknade läraren ett fullgott kunnande inom matematikdidaktik samt att hanterandet av materialet blev överordnat inläringen (Skolverket 2001d).

Matematik är vår äldsta vetenskap och ett av skolans viktigaste ämnen. Matematikundervisningen bygger på tradition sedan länge tillbaka och i denna ständiga process söker vi hela tiden de optimala lärandemodellerna för uppnå goda resultat (Häggbloom 2013, s.11). En väl utvecklad matematiskförmåga är en självklar och naturlig del i de flesta människors kompetensportfölj och det behövs ofta mer än en mattebok för att utveckla denna förmåga. Matematik är inte bara siffror och tecken utan representerar även ett helt eget och särskilt språk. Särskilda begrepp, uttryck och speciella ord är vanligt inom matematiken och läraren har ett ansvar att lära ut dessa till sina elever.

Strategier, metoder och arbetssätt varierar mellan att jobba individuellt i "matteboken", göra problemlösningsuppgifter i grupp eller/och själv, arbeta med laborativt arbetsmaterial och utöva utomhusmatematik med mera. "Matematik är således mångfacetterad genom att den förutom att vara ett nyttoverktyg också utgör ett språk, ett kulturarv, en konstform och en vetenskap" (Skolverket 2011b, s.7). Ser man till kursplanen i matematik ger den en bild av ett kommunikativt ämne. Ämnet lyfts fram som en kreativ och problemlösande verksamhet och tillfredsställelsen och glädjen i att förstå och kunna lösa problem är en utgångspunkt (Skolverket 2011b, s.7). Det finns flera sätt att undervisa och den ska enligt skolans styrdokument anpassas efter varje elevs enskilda behov och förutsättningar att lära matematik.

Under övergripande mål och riktlinjer i den senaste läroplanen (Lgr 11), står att "Läraren ska ta hänsyn till varje enskild individs behov, förutsättningar, erfarenheter och tänkande" (Skolverket 2011a, s.14). Skolans styrdokument ramar in de specifika förmågorna som eleverna i årskurserna 1-3 ska få möjlighet att utveckla under åren i klassrummet. "Undervisning i ämnet matematik ska syfta till att eleverna utvecklar kunskaper om matematik och matematikens användning i vardagen och inom olika ämnesområden. Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar ett intresse för matematik och tilltro till sin förmåga att använda matematik i olika sammanhang (Skolverket 2011a, s.62).

För att kunna utveckla en tilltro till sin egen förmåga krävs att undervisningen är anpassad ända ut på individnivå. Denna uppgift både utmanar och blir till viss del även problematisk då en hel klass ofta har *en* enda lärare i matematik som ska ha bred kännedom och tillräckliga kunskaper för att individanpassa. Till sin hjälp har läraren ofta ett läromedel att utgå ifrån och i det finner man ofta extrauppgifter, webblänkar och annat material som kan vara ett stöd i undervisningen och inläringen för elevens del, men det finns mer. Det är till sist läraren som har den viktigaste och mest betydelsefulla rollen i elevens vardag i skolan. Det är läraren som har makten och det stora ansvaret att välja och, på ett engagerande sätt presentera de arbetssätt samt material som stöttar eleverna i sin kunskapsutveckling. I fokus i min studie finns det laborativa arbetsmaterialet, eleven och läraren i förhållande till detta.

2. Bakgrund

Alla barn har rätt att gå i skolan och en av skolans viktigaste uppgifter är att se till att alla elever får möjligheten att utveckla sin matematiska förmåga. Förutom att detta stipuleras i svenska skolans styrdokument, står det även att läsa på Regeringskansliets hemsida (2014, s.38ff) ur Förenta Nationernas, (FNs) konvention om barnets rättigheter, artikel 28 - *Alla barn har rätt till utbildning*.

Att kunna tillägna sig matematik handlar om att få möjligheten till god undervisning i ämnet. Att kunna och framför allt vilja förstå och använda matematik handlar också om att känna lust och intresse för ämnet. Det är också viktigt att eleven på ett tidigt stadium får stöd i sitt lärande. På grund av detta blir det desto viktigare att eleven får möta lärare som möjliggör varierad matematikundervisning för alla elever.

Det finns två saker som spelar roll i kommunikationen och konkretiseringen av matematik. Det ena är att med hjälp av språket knyta an det matematiska innehållet till något eleven redan känner till i sin vardag. Det andra är att om språket inte räcker till, ta fram laborativt arbetsmaterial och med hjälp av det bygga upp tankeformer för att stötta inläringen och förståelsen. (Löwing & Kilborn, 2002 s. 223).

2.1 Internationella studier och regeringens direktiv

Den internationella studien TIMSS undersöker kunskaper i matematik och NO hos elever i årskurserna 4 och 8. Undersökningen har genomförts vart fjärde år sedan starten 1995. Studien från 2011 som finns på Skolverkets hemsida (Skolverket, 2011c) visade det sig att svenska elever i årskurs 4 presterar sämre resultat i matematik i jämförelse med genomsnittet i andra EU/OECD-länder som deltagit i undersökningen. Om man jämför med studien från 2007 då fjärdeklassarna deltog första gången, ligger dessa resultat på oförändrad nivå. Resultatutvecklingen i åk 8 är ännu sämre visar studien. Den visar även att intresset för ämnet är större bland eleverna i åk4 än åk8. Orsaken till de dåliga resultaten kan finnas delvis i den sociala bakgrund eleverna har. Välutbildade föräldrar och en hemmiljö som stimulerar lärande bidrar till att eleverna tycker bättre om att räkna. Dessutom presterar dessa elever bättre än elever som har föräldrar med lägre utbildning (Skolverket, 2011c).

Enligt ett kommittédirektiv, 2015:65, från Utbildningsdepartementet ska en särskild utredare undersöka förutsättningarna och möjligheterna för en "Läsa-skriva-räkna-garanti" (Regeringen 2015). Utbildningsdepartementet skriver fram vikten av tidig uppföljning av elevernas kunskapsutveckling kopplat till de matematiska förmågorna:

Läsa-skriva-räkna-garantin syftar till att förbättra den tidiga uppföljningen av elevernas kunskaper och därmed stärka rätten till stöd och särskilt stöd. Det ska finnas ett system som ser till att alla elever får det stöd eller särskilda stöd de behöver för att få förutsättningar att nå de kunskapskrav som minst ska uppnås i svenska eller svenska som andraspråk och matematik i årskurs 3 i grundskolan och sameskolan och i årskurs 4 i specialskolan. (Regeringen 2015, s.11).

Direktivets sätt att understryka behovet av denna typ av garanti sänder tydliga signaler om vikten av god matematisk förmåga inte bara till lärarkåren utan även till skolans huvudmän, rektorer, eleverna och deras vårdnadshavare. I Finland arbetar man framgångsrikt med tidigt stöd för att eleven ska slippa halka efter (Regeringen 2015, s.13). Med dåliga resultat för svenska elever i internationella undersökningar så som TIMSS är det högst relevant med den typ av garanti som direktivet innebär. Här finns även en tydlig koppling till behovet av en mångfacetterad matematikundervisning i skolan, tidiga stödinsatser, men först och främst en engagerad och intresserad lärare. Hur läraren sedan planerar innehållet sin undervisning, formerna och metoderna, bedömningen och utvärderingen speglas i kunskapsresultaten hos den individuella eleven.

2.2 Skolans styrdokument och de matematiska förmågorna

Läroplanen för grundskolan och kommentarmaterialet för de olika ämnena är några av skolans styrdokument där vi kan söka efter vad det är tänkt att undervisningen ska innehålla. Det centrala innehållet anger vilket obligatoriskt innehåll som ska behandlas i undervisningen och i detta ingår fem matematiska förmågor som eleven ska få möjlighet att utveckla. Genom undervisning i matematik ska eleverna ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att;

- formulera och lösa problem med hjälp av matematik samt värdera valda strategier och metoder,
- använda och analysera matematiska begrepp och samband mellan begrepp,
- välja och använda lämpliga matematiska metoder för att göra beräkningar och lösa rutinuppgifter,
- föra och följa matematiska resonemang, och
- använda matematikens uttrycksformer för att samtala om, argumentera och redogöra för frågeställningar, beräkningar och slutsatser.

(Skolverket 2011a, s.63)

Enligt kommentarmaterialet är kursplanen i matematik tänkt att vara ett kommunikativt ämne med fokus på användning av matematik i olika sammanhang och situationer (Skolverket 2011b, s.7). Dessa situationer är inte preciserade utan kan se olika ut beroende på vad eleven möter i sin vardag, andra skolämnen och sitt närsamhälle.

Sedan varierar även synen på vardagssituation utifrån vilka erfarenheter man har och ålder. Att eleverna ska ges möjlighet att tillämpa matematik inom olika ämnen och områden hjälper dem att utveckla en tilltro till den egna förmågan att praktiskt använda matematik i sin vardag. "Det ger dem större möjligheter att ta ställning och fatta välgrundade beslut i aktuella frågor där matematiska kunskaper är nödvändiga" (Skolverket 2011b, s.8).

En varierad matematikundervisning som inkluderar både det teoretiska liksom det praktiska sättet att lära sig vidgar synen på olika möjligheter till lösningar och strategier. När eleverna känner tilltro till den egna förmågan vågar de också pröva sig fram för att se vad som fungerar och inte. De ges en möjlighet att utveckla en medvetenhet om att det finns många olika sätt att komma fram till ett svar, oavsett om det är "rätt sätt". Det handlar om att våga växla perspektiv, ta till nya metoder och reflektera över hur man arbetar fram ett resultat. Detta skapar tilltro till det egna tänkandet varför det är gynnsamt att låta eleverna ta del av varierad undervisning kopplat till de fem matematiska förmågorna (Skolverket 2011b, s. 7).

Kommentarmaterialet talar även om intresse som en betydande faktor för att man ska vilja lära sig något. För att bli intresserad av något behöver innehållet göras intressant och det är här läraren kommer in som en viktig del i helheten. Eleven behöver få pröva sig fram och se vad som händer om man väljer det ena eller andra sättet att lösa en viss uppgift. Lärarens förhållningssätt är av stor betydelse för elevens samlade kunskapsutveckling och progression i ämnet,

En grundläggande tanke bakom progressionen i matematik är att undervisningen i de yngre åren utgår från ett prövande förhållningssätt. Att pröva sig fram med hjälp av olika uttrycksformer i skilda sammanhang ger eleverna kunskap om vilka begrepp och metoder är tillämpbara och utvecklingsbara. Efter hand, i de högre årskurserna ska eleverna möta mer formaliserade metoder. (Skolverket 2011b, s.13).

Skolans styrdokument tjänar endast som stöd i planeringen av undervisningen och säger ingenting om vilka metoder, strategier eller övningar som ska användas. En av de fem förmågorna handlar specifikt om utvecklingen av förmågan att kunna använda och analysera matematiska begrepp och samband mellan begrepp (Skolverket 2011b, s.9). För att ge exempel på vilket stöd läraren kan få, som finns kopplat till denna förmåga, uttrycker kommentarmaterialet att man genom att använda olika uttrycksformer möjliggör en fördjupning av elevens förståelse av matematiska begrepp.

Den utvärdering som gjordes av matematiksatsningen mot bakgrund av TIMSS resultaten 2007, (Skolverket 2011d) syftade till att skolor i hela landet fick söka medel till att förstärka sitt utvecklingsarbete kring en förbättrad matematikundervisning i skolan. Utvärderingen lyfte fram faktorer och förklarade varför elevernas lärande och undervisningen trots satsningen inte förbättrats tillräckligt.

Resultatet visade att det saknades tydliga mål för lektionerna med laborativt arbetsmaterial, läraren saknade ett fullgott matematikdidaktiskt kunnande och hanterandet av materialet blev överordnat inläringen (Skolverket 2001d, s.10). Det är och förblir lärarens jobb att avgöra undervisningsform utifrån alla elevers individuella behov, förutsättningar, erfarenheter och tänkande (Skolverket 2011a, s.14). För att det ska bli ett undervisningsinnehåll som passar alla typer av elever och deras sätt att lära sig behöver läraren ha kunskaper om *hur* eleven som individ lär sig på bästa sätt och läraren behöver behärska varierad undervisning. Styrdokumentet ställer mycket höga krav på lärarens kompetens, engagemang och den egna motivationen för ämnet matematik.

2.3 Lärarens roll och teoretisk utgångspunkt

Undervisning i matematik är mycket komplex. Detta visar både forskning och svenska liksom internationella undersökningar och studier. De svenska elevernas kunskaper i matematik är inte vad de borde vara och lärarna har en stor utmaning i att hantera varje enskild elevs förmåga att lära sig matematik, menar Madeleine Löwing. Lärare behöver kunna ta ett lärarperspektiv på innehållet och behärska det matematiska språket, metoder och lämpliga arbetsformer (Löwing, 2006 s.9). Vad gäller undervisningens innehåll behöver den optimeras genom goda val av arbetsformer och arbetssätt i förhållande till det specifika innehållet som ska läras. Förutom detta är lärarens uppgift att kunna ta olika elevers perspektiv och förklara innehållet alla på det sätt som passar den enskilda eleven. Det matematiska innehållet och problemen behöver ofta konkretiseras och förklaras ordentligt utifrån elevernas olika förutsättningar att lära, poängterar Löwing. (2006, s.12-13).

Hon pekar på det resultat via sin klassrumsforskning där de flesta lärare valde att låta eleverna arbeta i läromedlet i matematik och då till största delen på egen hand. "...läraren måste ta ett större ansvar som arbetsledare och inte lämna över detta viktiga ansvar till läromedelsförfattare" (Löwing 2006, s.32). Detta arbetssätt som var beroende av ett läromedel gynnade inte den individualisering och kontroll av förkunskaper som styrdokumentet skriver fram och ledde därmed till problem för vissa elever. Exempel på problem var att eleverna inte förstod språket i läromedlet. Vissa lärare försökte förenkla det matematiska språket genom att ersätta korrekt termer och begrepp med mer vardagliga ord och uttryck vilket i sin tur ledde till missförstånd och nya problem. Vad gällde laborationer och konkretisering av undervisningen handlade det mer om att göra något än att låta eleverna upptäcka och skapa sin egen förståelse kring problemen och uppgifterna (Löwing 2006).

Ett läromedel är en god utgångspunkt för undervisning, men betyder inte att läraren kan släppa eleverna att arbeta alldeles själva med det. Ett beroende av läromedelsstyrd undervisning tyder mer på bristande utbildning i ämnet och de vagt formulerade målen, än att det skulle vara fel på läromedlet, menar Löwing & Kilborn (2002).

De förklarar att ett "lättskött" läromedel där de flesta uppgifterna är relativt likartade och där alla vet hur man ska tänka för att lösa dem, ställer inga större krav på tålamodet. Detta i sin tur ger ofta arbetsro i klassen eftersom arbetet flyter på enligt ett förutbestämt mönster. Detta mönster dikteras av läromedlet som ofta fått leva kvar istället för att man köpt in nytt. Valet av ett bra läromedel är därför en stor utmaning och bör föregås av en ordentlig läromedelsanalys, betonar Löwing & Kilborn (2002, s.116-117). En vanlig missuppfattning gäller granskning av läromedel och att de skulle vara förenliga med gällande kursplaner. Läromedlet innehåller endast en tolkning av rådande läroplan och denna tolkning görs av författare tillsammans med förlaget. Det är viktigt med en kontroll av att målen i läroplanen finns med i läromedlet man väljer att använda i matematikundervisningen, menar Barbro Grevholm (2014, s.58-59). Den faktor som enligt Löwings forskning är mest avgörande för framgångsrik inlärning handlar om kommunikationens didaktiska kvalitet och den bygger på tre komponenter;

- Lärarens egen kunskap om det som hen skall undervisa om.
- Lärarens förmåga att lyfta fram poängerna i det hen skall undervisa om.
- Att ta hänsyn till elevernas förståelse och abstraktionsförmåga.

(Löwing, 2006 s. 19)

Det handlar sammantaget om att läraren är medveten om matematikämnet didaktik och förstår hur man förmedlar de strategier som eleverna, per individ, behöver bemästra för att själva kunna gå vidare i en uppgift och välja passande metod (Löwing 2006, s.19). För att matematikundervisning ska fungera på ett bra sätt är lärarens förståelse för verksamheten och ett tillägnande av rådande diskurs samt de begrepp och resonemang som denna diskurs består i av stor vikt, betonar Löwing (2006, s.143). Att förklara på samma sätt för flera olika personer utan någon som helst kunskap om vad dessa personer redan förstår och kan är att börja i fel ända. Detta kan ofta leda till merarbete i alla fall då man till slut upptäcker att man inte alls har alla med sig utan behöver backa tillbaka för att fånga upp elever man tappat, menar hon. Det är lärarens ansvar att eleverna har relevanta förkunskaper, en god lärmiljö samt i övrigt goda villkor för att lärande ska kunna ske (2006, s.190).

Gudrun Malmer betonar att skolan bör ta vara på och utveckla barn och ungas kreativitet. Detta är något som kräver att läraren är trygg sin roll och har tilltro till den inneboende kapaciteten i oss själva. Till detta hör även lärarens egen attityd till eleverna och arbetet som ska göras. Har man som lärare insikter i detta, har man också förmågan att locka fram och frigöra elevernas varierande resurser förklarar Malmer. Ett mer elevaktiverande arbetssätt är enligt henne av godo och kunskap är något som skapas i interaktion med andra i en utforskande verksamhet. "Vetandet är med andra ord *ingen produkt utan en process*" (Malmer 1990, s. 7). Lärarens roll handlar mycket om att genom sitt egna aktiva engagemang skapa goda förutsättningar för elevernas inlärningsprocess.

Har man själv under sin skoltid inte praktiserat ett laborativt och undersökande arbetssätt inom matematiken blir kanske inte lika lätt att omsätta det i praktiken, hur gärna man än skulle vilja. Under lärarutbildningen blir det kanske kortare nedslag och mer än uppvisning av vad som finns, men det tas sällan tid till att lärarstudenterna får fördjupa sig i det laborativa materialet. Detta leder till osäkerhet och tveksamhet hos en del, menar Malmer (1990, s.8). Hur man som lärare förhåller sig till matematikens både konkreta och abstrakta väsen ur ett undervisningsperspektiv blir då en särskilt intressant fråga att undersöka vidare enligt mig.

Forskarna Lev Vygotsky med det sociokulturella perspektivet och Jean Piaget med det konstruktivistiska, har båda bildat skola inom utvecklingspsykologin och dessa två forskare jämförs ofta. Båda dessa anser att utveckling sker genom att *yttre handlingar övergår till att bli inre*. De menar även att "barnet utvecklas språkligt, kognitivt och kommunikativt genom aktivt utforskande av verkligheten runt omkring" (Malmer, 1990 s.39). Vygotsky betonar dock mera det sociala samspelet med andra som en viktig komponent i lärprocessen.

Piaget talar om olika stadier i den kognitiva utvecklingen hos barnet. Första stadiet kallas det *förlogiska tänkandet* och berörs inte här. Stadierna 2, 3 och 4 är särskilt intressanta då det andra handlar om det *åskådliga tänkandet* i åldern 4 till cirka 8, det tredje om det *konkreta tänkandet* från cirka 8 upp till 12år och det fjärde är det *abstrakta tänkandet* från 12år och uppåt. Andra stadiet innebär enligt Piaget att barnet ännu inte kan abstrahera ett matematiskt innehåll t e x mängduppfattning i samband med konstansbegreppet d v s att samma mängd kulor inte ändras oavsett vilket avstånd de än har till varandra. Det konkreta tänkandet ger utrymme för att bygga upp matematiska begrepp som fungerar genom användning av laborativt material till exempel som hela tiden är knutna till erfarenhet via handling. Under denna stadie kan eleven även utveckla en förståelse för samband mellan delar och helhet.

Det sista stadiet beskriver Piaget är som en möjlighet för eleven att faktiskt kunna följa ett logiskt resonemang. Nu kan verkliga begrepp byggas upp då språket hjälper till att översätta den yttre verkligheten till abstrakta symboler. Med hänsyn taget till att det finns undantag, är det tydligt att barn har stort behov av att själva få vara aktiva, få laborera (Malmer 1990 s. 38-39). Det finns några viktiga områden enligt Malmer som man kan tänka på som lärare för att eleverna ska få vara aktiva och tillägna sig matematik på ett meningsfullt sätt. Jag väljer ut tre av fem relevanta;

- Låta eleverna upptäcka matematiska samband och ge dem tillfälle att använda och utveckla sin kreativitet i varierande elevaktiverande övningar.
- Ge *alla* elever tillräcklig tid för att erövra grundläggande matematiska begrepp.
- Utveckla språket som en förutsättning för ett matematiskt-logiskt tänkande.

(Malmer 1990, s.43-44)

Frågan om vad eleven har för förutsättningar att lära matematik är central och Gudrun Malmer betonar vikten av att vi bör ägna tiden åt mer "handlingsmatematik" d v s göra – pröva, och att tänka – tala (1990, s. 19). Läromedel innehåller ofta uppgifter som är tillrättalagda och strukturerade samt att det finns ofta ett facit. Verkligheten ser annorlunda ut menar Malmer och därför är det viktigt att utgå ifrån den i undervisningen för att eleverna ska få möjlighet att inse behovet av matematik som ett redskap för att bearbeta och lösa matematiska problem. De får förhoppningsvis en uppfattning om sammanhanget och förstår varför de behöver utveckla de matematiska förmågorna. Detta kan leda till att eleverna känner sig mer motiverade (1990, s.46-47). Trots att matematikundervisning upplevs som komplex och svår finns goda möjligheter att hantera detta. Det krävs att man behärskar en teori för innehållet i undervisningen och att man planerar innehållet i ett långsiktigt perspektiv. Ramar för undervisningen ska väljas, d v s inlärningsstödande arbetsätt och former för att möjliggöra effektiv kommunikation med eleverna. Det handlar även om att fokusera på målen med undervisningen, menar Löwing (2006, s. 217).

2.4 Laborativt material – konkret & abstrakt

Det finns ett pedagogiskt dilemma med matematik och det är att det bygger i grunden på någonting väldigt abstrakt. För att kunna göra abstraktioner krävs ofta någon form av konkretisering. All matematik kan dock inte konkretiseras, menar Löwing (2006, s.82).

Hon delar upp matematiken i något som har sina rötter i vardagen och något som handlar om matematisk logik och matematiska definitioner. Enkla huvudräkningsmetoder och algoritmer för de fyra räknesätten är några exempel på matematik som kan konkretiseras. Irrationella och komplexa tal samt algebraiska regler är exempel på sådant som uppstått genom matematikens interna behov, förklarar hon (2006, s. 83).

Visst matematiskt innehåll kan alltså inte konkretiseras på det sätt som läraren kanske tänkt sig och därför undviks ofta denna typ av innehåll där det abstrakta och logiska står i centrum. Det betyder att eleverna inte får öva att dra enkla logiska slutsatser eller generalisera sina kunskaper till andra områden inom matematiken. Löwing menar att denna problematik sannolikt grundläggs redan under de tidiga skolåren där man ofta gör mer konkreta övningar inom matematiken utan att begripligt koppla till de abstrakta för en helhetssyn - "Konkretisering är en väg till abstraktion" (Löwing, 2006 s. 83).

Per Berggren och Maria Lindroth menar att laborativ matematik är viktig, värdefull och inspirerande för både lärare och elever samt att den förtjänar en plats i den dagliga undervisningen. För dem är inte valet av vilket material som ska användas viktigast utan vilka eller vilket matematiskt problem eleverna ska lösa. Med problem menas en situation inom matematiken där metoden för att lösa uppgiften inte är självklar utan måste arbetas fram genom ett prövande arbetsätt. Utifrån detta ska man sedan välja material som kan illustrera eller symbolisera vägen till en möjlig lösning.

Det handlar om att det ska finnas konkret material som stöd för elevernas arbete och tänkande (Berggren & Lindroth 2011, s. 5-6). Författarna ger exempel på hur man i mindre steg kan arbeta med att göra det konkreta abstrakt via ett fyrfältsblad. Man delar upp ett papper i fyra delar genom att rita ett kors mitt på. De olika fälten består av ord, bild, tal/tabeller och formel. Beroende på vilken uppgift eleverna håller på med kan den få ge uttryck för deras tankar kring möjliga lösningar och sitt egna sätt att förstå matematik i alla dessa fyra format (2011, s.17). "Det är här du som lärare ska leda eleverna fram till det abstrakta innehållet, formulerat med formellt matematiskt symbolspråk" (Berggren & Lindroth 2011, s.16).

Det handlar om att inte ha för bråttom, att ge eleverna tid, arbeta steg för steg samt att försäkra sig om att alla hänger med. Att tiden har betydelse för lärandet menar även Barbro Grevholm (2014) och förklarar det med att medvetna lärare arbetar med målet att eleverna ska få stor produktiv tid för lärande (Grevholm, 2014 s. 23). Vidare utvecklar hon detta med de aspekter som ingår i detta som att lektionen ska snabbt komma igång, det ska vara intresseväckande, inga långtråkiga avsnitt och att eleverna få använda tiden till arbete fullt ut. Det är även viktigt att lägga in kreativa avbrott om lektionen känns seg för eleverna, menar hon.

Det finns flera sätt att arbeta laborativt och försöka konkretisera den annars abstrakta matematiken för eleverna. "Läraren vill kanske ofta vara konkret, men måste kunna ta bort stödhjulen också" (Grevholm, 2014 s.284). Exempel på stödhjul d v s konkret material är Centimo-material eller tio-bas som det också kallas innehåller delar som ental, tiotal, hundratal och tusental. Denna typ av material kallas strukturellt material och ska ge stöd i taluppfattning hos eleven (Malmer, 1990 s. 9). Det finns även något som kallas för plockmaterial och till detta hör sådant som eleverna kanske själva har varit med och samlat, kottar, stenar, knappar eller snäckor för att nämna några exempel (1990, s.113). Se bilaga 2 för en sammanställning över konkret basmaterial och övriga hjälpmedel för taluppfattning. Vilka krav kan och bör vi då ställa på det laborativa materialet? Lisen Häggblom listar fyra punkter som kan ställas som krav på materialet. Det laborativa arbetsmaterialet ska:

- vara lätt tillgängligt i klassen och användas av eleverna
- vara neutralt och inte leda in eleverna på fel spår
- underlätta begreppsförståelsen
- kunna användas flexibelt.

(Häggblom, 2013 s.35)

Madeleine Löwing menar att målet med att konkretisera skall vara att det leder till abstraktion och en förståelse av den matematik som konkretiserats. Det är därför viktigt att problematisera kring att sätta likhetstecken mellan aktivitet och konkretisering anser hon (2006, s.116). Det är inte så enkelt att elever lär sig genom att se, känns och höra utan de behöver även få reflektera över det som sker. Ibland kan det till och med vara gynnsammare att konkretisera utan material och istället söka generella mönster ur vardagliga erfarenheter vilket hon anser vara matematikens styrka (Löwing, 2006 s.117).

Att helt enkelt använda de matematiska modeller som redan finns som abstrakta och lösa nya problem i nya situationer med hjälp av dessa. Det laborativa materialet har inget eget liv och bär inget budskap i sig. Det kan heller inte göra jobbet själv utan det är lärarens användande av materialet som kan ge det liv, understryker Löwing (2006).

Lisen Häggblom poängterar att ett laborativt arbetssätt är till för alla elever, inte endast de svaga. Det kan dock betyda att en del elever behöver få använda materialet under än längre tid än andra. Vissa elever anser sig inte ens hjälpta av det. Läraren behöver vara uppmärksam på att följa elevernas arbete med det laborativa materialet för att eleverna ska utveckla mentala tillvägagångssätt istället för att fastna i materialet (Häggblom 2013, s.34). Det är just i grundskolan som konkretisering spelar en central roll och det gäller att eleven alltid ska kunna falla tillbaka på och återförsäkra sig i konkreta modeller. Det gäller att inte frigöra sig från det konkreta helt, utan kunna gå mellan det och det abstrakta, förklarar Löwing & Kilborn (2002 s.40).

Materialet används således som ett hjälpmedel/stödhjul för att belysa och vidare förklara ett matematiskt samband, begrepp eller en operation. "Konkretisering används därmed som ett stöd för språket för att lyfta fram en struktur eller idé som man vill att eleverna ska uppfatta" (Löwing, 2006 s.129). Utan koppling till en struktur eller idé är konkretisering inte värt mycket på längre sikt. Det blir en avsaknad av ett matematiskt djup, betonar hon.

När eleven väl abstraherat något är det viktigt att låta dem använda det på en mer avancerad nivå för att få en chans att utvidga sitt vetande. Lärarens ämnesdidaktiska kunskaper prövas då denne behöver veta vilken nivå som är avancerad och för vilken elev (Löwing, 2006 s.129). Undervisningsmetoden kommer därför behöva anpassas till den nivå som läraren själv och eleven förstår innehållet på. Det hela är en interaktiv process som möjliggör för läraren att handla mer flexibelt och förhoppningsvis kunna möta den enskilde elevens behov (Löwing & Kilborn, 2002 s.57).

2.5 Sammanfattning av bakgrunden

Sammanfattningsvis visar denna bakgrund att en av skolans främsta uppgifter är att se till att alla elever lär sig utveckla de matematiska förmågorna. Det centrala innehållet är något som lärare behöver förhålla sig till och skapa en undervisning som är kopplad till detta. Lärarens betydelse för utvecklingen av den enskilda elevens matematiska förmågor är enligt forskning av stor, om inte av avgörande betydelse. Lärare behöver möjliggöra en variation i sin undervisning och här finns det laborativa arbetsmaterialet som ett av alternativen att låta eleverna arbeta med. I detta arbete är eleven och dennes enskilda behov och förutsättningar i centrum och en odiskutabel utgångspunkt. För att lyckas med konkretisering ska det knytas an till elevens vardag genom det språk man som lärare använder samt att materialet som används som stöd är relevant för det som ska läras in.

Det är med andra ord inte det enklaste att konkretisera matematik, menar bland andra Löwing (2006) och det krävs att läraren kan genomskåda strukturen för det som ska konkretiseras, annars leder det inte till abstraktion. Det finns en hel del laborativt material att använda sig av och det kräver genomtänkt planering med målen i sikte. Det konkreta och abstrakta ska bryggas över och ihop för att i växelverkan stötta eleven vidare i utvecklingen av de fem matematiska förmågorna.

3. Syfte

Självständiga arbetets syfte är att undersöka det laborativa arbetsmaterialets förekomst i matematikundervisningen och lärarens förhållningssätt till detta. Jag utgår från följande frågeställningar:

- Vad: Med stöd av vilket laborativt arbetsmaterial arbetar lärare med matematikundervisning i åk 1-3?
- Vem: Är det läraren eller eleven som använder materialet, kanske båda? Elever med behov av särskilt stöd eller alla elever?
- När: När används materialet?
- Hur: På vilket sätt samt med vilken koppling till styrdokumentet arbetar lärare med matematikundervisning i åk 1-3?
- Varför: Vilka för- och nackdelar finns det med laborativt material?

4. Metod och metoddiskussion

För att få ta del av lärarnas tankar kring matematikundervisning, valde jag att skicka ut ett frågeformulär via e-post med 7 frågor. Jag bad lärarna ge exempel på laborativt arbetsmaterial som finns att tillgå, när och vilka som använder det. Vilka för- och nackdelar det finns med materialet var också en av frågorna. Utöver detta undrade jag vilken roll skolans styrdokument spelade i undervisningen med materialet samt om läraren ansåg sig ha tillräckliga kunskaper för att bedriva god undervisning med laborativt arbetsmaterial och därigenom bidra till elevers kunskapsutveckling inom ämnet matematik.

Frågorna grundar sig på mina funderingar kring matematikundervisning på andra sätt än genom ett läromedel dvs matematikboken. I frågeformuläret har frågor som *hur*, *när*, *vad*, *vem* och *varför* stått i fokus.

Frågorna och sammanställningen finns med som bilaga 1 i slutet av uppsatsen. Utöver formuläret har jag tagit del av uppsatser, avhandlingar, rapporter och litteratur som behandlat matematikundervisning i allmänhet och det laborativa arbetsmaterialet i synnerhet.

De fyra forskningsetiska huvudprinciperna; att skydda deltagarnas intressen, möjliggöra informerat samtycke, ha en öppenhet i genomförandet av forskningen samt att följa den nationella lagstiftningen har tagits hänsyn till (Denscombe 2016, s.428ff). Jag har i enkätutskicket informerat om syftet och uttryckt att deltagande är frivilligt. Den konfidentiella hanteringen av svaren säkerställdes genom att deltagarnas information samlades hos mig i ett excelark i ett program som är skyddat med lösenord via Google Drive.

4.1 Fördelar med frågeformulär

Martyn Denscombe (2016) menar att ett frågeformulär har flera fördelar förutom att de är lätta att arrangera till skillnad från intervjuer och att de är ekonomiska då de är enkla att skicka via e-post till exempel. Han lyfter bland annat fördelen med att de ger standardiserade svar. Med detta menar han att alla respondenter får exakt samma frågor vilket innebär att inga variationer tillåts genom någon form av kontakt med forskare och respondent.

Enligt honom är det mycket osannolikt att insamlad data kontaminerats av variationer i hur frågorna ställts och den exakta ordalydelsen varför påverkan av "*interpersonella faktorer*" är väldigt liten när man använder sig av frågeformulär (Denscombe 2016, s.259). Detta är en av orsakerna som gjorde att jag valde frågeformulär och inte intervjuer, då jag känner till flera av respondenterna från min tid som vikarie och från VFU perioderna. En av frågorna, *Vilken årskurs undervisar du i huvudsakligen?* var förkodad vilket innebär att respondenten fick färdiga alternativ att välja mellan. Detta är ytterligare en fördel med frågeformulär och enkäter, då den ger forskaren en möjlighet att snabbt samla in och analysera svaren (Denscombe 2016 s.259-260).

4.2 Nackdelar med frågeformulär

Det som kan upplevas som nackdelar med frågeformulär är dålig svarsfrekvens samt att de förkodade svaren av olika anledningar kan avhålla respondenten från att svara. Ett ikryssande av rutor kan stimulera vissa, men avskräcka andra från att svara på vissa typer av frågor menar Denscombe. Dessutom påpekar han att de förkodade frågorna kan snedvrída resultaten. De kan spegla forskarens uppfattningar snarare än respondentens då frågorna är framtagna av forskaren som kan tvinga in svaren i ett visst format och en viss struktur, utifrån forskarens perspektiv. Svaren kan få en begränsad karaktär (2016, s.260). I mitt fall använde jag frågan om vilken årskurs läraren undervisar i huvudsakligen som förkodad och detta anser jag var endast till fördel då det synliggör spridningen på lärarna i årskurserna 1-3.

Ytterligare en nackdel med frågeformulär som Denscombe pekar på är att det blir omöjligt för forskaren att kontrollera svarens sanningshalt. Han menar att svarens autenticitet inte går att lita på till fullo då svaren ges på distans och forskaren inte ges annat alternativ än att lita på och acceptera det som uppges (Denscombe 2016, s.260). De svar som kom in samlades automatiskt i ett Exceldokument via Google Drive där formuläret är skapat i ett program som heter Google Formulär. Möjligheten att skicka in svar var begränsad till en period av två veckor under vårterminen 2016.

4.3 Frågorna

Antalet frågor styrdes av det jag ville få reda på och som Denscombe uttrycker det, "*Ställ bara de frågor som är absolut nödvändiga för forskningen*". (2016, s.246). I valet av vilka frågor jag ville ställa var det en utmaning att hitta frågor som jag trodde skulle leda till ett fruktbart resultat utifrån mitt syfte med studien. Jag var orolig för att jag skulle missa ställa någon för undersökningen väsentlig fråga. Nu i efterhand tycker jag att frågan *Hur använder du det laborativa arbetsmaterialet i matematikundervisningen? Ge något exempel.* som jag inte ställde, varit mycket kort och koncis och troligen gett mig en tydligare bild av lärarens användning av arbetsmaterialet i sig. Däremot ser jag i enkätsvaren hur lärarna gett exempel på detta och jag fått tag i denna information till viss del. Av naturliga skäl behövde frågorna i allmänhet begränsas till ett fåtal då god praxis i förfarandet med frågeformulär kräver detta (Denscombe 2016, s.247). Mitt mål var en hög svarsfrekvens och utförliga svar på de frågor jag till slut valde att ställa och detta anser jag mig ha lyckats med.

4.4 Svarsfrekvens

Antalet utskickade enkäter var 20 varav 9 svarade på den i sin helhet. Svartsfrekvensen, alltså den andel av totala antalet utskickade enkäter som besvarats i sin helhet och returnerats enligt instruktion var god då den nådde 45 %. Att rikta in sig på för undersökningen lämpliga respondenter, skicka påminnelser om att svar behövs, ämnet är intressant och att det är enkelt att delta är några faktorer som kan hjälpa till att höja svarsfrekvensen, menar Denscombe (2016 s.49). Enligt honom finns inga regler som är fastslagna för vad som utgör en acceptabel svarsfrekvens. Som exempel ger han under 10 % vid större surveyundersökningar och påpekar att detta inte är ovanligt. Däremot kan intervjuer leda till en svarsfrekvens på 100 % förklarar han (2016, s.53-54).

4.5 Urvalet och begränsningar

Respondenterna har jag fått fram dem via en blandning av kluster- och subjektivt urval. Klusterurvalet handlar om att hitta relevanta respondenter genom att först identifiera de enheter som ska ingå.

”Fördelen med den urvalstekniken är att klustren, som namnet antyder, innehåller enheter som är nära grupperade – vanligtvis på en plats eller i ett geografiskt område” redogör Denscombe (2016, s.69). Det subjektiva urvalet i sin tur betyder att jag avsiktligt riktat mig in på dessa specifika personer.

Det ger forskaren möjlighet att få den bästa informationen genom att välja de människor som med största sannolikhet har den erfarenhet eller expertis som ger kvalitativ information och värdefulla insikter i forskningsämnet. (Denscombe 2016, s.75).

Skolan är därför ett bra exempel på detta då den har en koncentration av lärare för de yngre åldrarna att tillgå naturligt. De som fick formuläret e-postat till sig var alla lärare i årskurserna 1-3 på olika grundskolor i en och samma kommun. Detta var urvalsramen jag valde för utskicket. Urvalets storlek styrdes i mitt fall av antalet tillgängliga lärare i årskurserna 1-3, av vilka det visade sig senare att inte alla undervisar i matematik. Mer om detta i analys. Jag har alltså gjort förhållandevis få utskick, 20 stycken och behöver därför vara medveten om de begränsningar som detta innebär. Ett mindre urval behöver därför nödvändigtvis inte ogiltigförklara fynden, menar Denscombe (2016 s. 87).

4.6 Forskningsansats och trovärdighet

I analysen av resultatet har jag försökt ta hänsyn till ovan faktorer för att hålla arbetet inom riktlinjerna för den vetenskapliga forskningsansats jag valt, d v s i huvudsak den kvalitativa. De öppna frågorna faller inom denna ansats. Jag anser att resultatet på grund av den höga svarsfrekvensen på 45 % och det tillförlitliga undersökningssättet via frågeformulär, är trovärdigt enligt min utvärdering. Det finns fem grundläggande kriterier att ta hänsyn till när man utvärderar ett forskningsmässigt frågeformulär enligt Denscombe (2000, s.125). Samtliga kriterier handlar om bedömning av sannolikhet,

1. Ger frågeformuläret fullständig information om ämnet?
2. Ges korrekt information?
3. Har formuläret erhållit hyfsad svarsfrekvens?
4. Har vissa forskningsetiska normer följts vid genomförande av enkät?
5. Ovan fyra utgör bakgrunden till den femte, formulärets utförbarhet. (Denscombe 2000, s.125-126)

4.7 Utförbarhet

Utförbarheten har två sidor menar Denscombe (2000). Den ena är tid och pengar och det andra om man tror att den kommer ge information som är värt besväret. Det andra är huruvida man tror att formuläret når respondenter som är lämpliga. (2000, s.125-126). I mitt fall har urvalet av respondenter som kommit fram ur ett kluster- och subjektivt urval och är därmed lämpliga deltagare då samtliga är lärare i lågstadiet. E-postadresserna fick jag tillgång till via skoladministratören på kommunen och utskicket var kostnadsfritt.

5. Resultat

I denna del kommer jag att redovisa resultatet av den enkätundersökning jag gjorde i den ordning frågorna ställdes. Analysen av resultatet görs i diskussionsdelen. Först en översikt med de 7 frågorna,

1. Vilken årskurs undervisar du i huvudsakligen?
2. Vilket/vilka läromedel använder du i ämnet matematik och erbjuder läromedlet laborativt arbetsmaterial utöver själva boken? Ge gärna exempel.
3. Av vad består det totala utbudet av laborativt arbetsmaterial som är avsett för matematik? Ge gärna exempel.
4. Ge några exempel på för- och nackdelar med laborativt arbetsmaterial i matematik.
5. Vilka/vem använder sig av detta material i matematikundervisningen och vid vilka tillfällen används det?
6. På vilket/vilka sätt är din undervisning i matematik med det laborativa arbetsmaterialet kopplat till skolans styrdokument (läroplan, kommentarmaterial)? Beskriv.
7. Anser du dig ha tillräckliga kunskaper för att bedriva god undervisning med laborativt arbetsmaterial och därigenom bidra till elevers kunskapsutveckling inom ämnet matematik? Utveckla gärna ditt svar!

5.1 Sammanställning av svar, frågorna 1-2

Av de respondenter som svarade på frågeformuläret undervisar fyra i årskurs 1, tre i årskurs 2 och två i årskurs 3. Tillsammans uppger de fyra olika läromedel som används i matematikundervisningen. Dessa är; *Matematikboken* som erbjuder kopieringsunderlag i lärarpärmen. *Eldorado* som även den tillhandahåller underlag för kopiering via lärarhandledningen. Exempel på underlag är problemlösningsuppgifter och spel enligt en av respondenterna. Två av lärarna uppger att de använder *Favorit Matematik* i alla årskurser F-3. Detta läromedel har förutom att man kan logga in sig på ett digitalt material för både elever och lärare, även ett laborativt material som medföljer varje bok. En av respondenterna uppger att de tidigare använt den *Nya Matematikboken*, men att de nu arbetar främst utan läromedlet.

5.2 Sammanställning av svar, fråga 3 - VAD

Det totala utbudet av laborativt material som respondenterna uppgav tillsammans listar jag ett flertal exempel på nedan:

Tärningar

Klockor

Olika volymmateriell ex. förpackningar och längdmateriell ex. linjer, måttband.

Spel, kortlekar

Klossar, plockisar, kapsyler

Materiell för positionssystemet (klossar/stavar för ental, tiotal, osv), kulram

Pengar

Saker i naturen

Tallinjer

Kompismaskar

Vikter och vågar

Miniräknare

Diverse appar och spel på läsplattor/datorer

Tredimensionella geometriska figurer ex. kuber, koner

Logiska block, vinkelben

De hade en del materiell de samlat in själva för olika områden inom matematiken och exempel på detta var olika tomma förpackningar för att träna volym. De hade även samlat in kuber och koner för att visa geometri i vardagen. Även annat eget materiell som de införskaffat så som knappar, sugrör, spel, snören, PET-flaskor förekom.

5.3 Sammanställning av svar, fråga 4 - VARFÖR

De för- och nackdelar som respondenterna delgav berörde i stort sett liknande erfarenheter där fördelarna dock övervägde enligt enkätsvaren. Vikten av att få arbeta laborativt för förståelsen och lärandet skrevs fram och någon menade att det till och med var nödvändigt för de lägre årskurserna. Nackdelar som nämndes var att det blev "mycket plock" d v s arbetsamt och tidskrävande både att ta fram och städa undan materialet. Någon nämnde att barnen använde materialet till annat än matematik när de hade det på bänken. En del material stal elevernas matematikfokus eftersom de bjöd in mer till lek. Utforskandet ledde heller inte alltid till konkretiserande/tydliggörande eller lärande menade en annan av respondenterna. Dessutom var det dyrt i inköp om man behövde nytt och det var svårt att veta vad som passande vilka elever menade en av lärarna. Ytterligare nackdelen kunde vara att eleven blev bekväm istället för att lära sig tänka själv, menade någon. Ibland kunde det även bli litet för mycket med laborativt arbete, samt ta för mycket tid om man ville göra eget material.

Fördelar som lyftes var bland annat att materialet faktiskt visade bilder som gjorde det lättare för en del elever att hänga med i undervisningen. Materialet tydliggjorde svårare moment och koncentration, fokusering och förståelse fick dominera under det laborativa arbetet. Att med hjälp av materialet kunna ta hänsyn till olika lärstilar, menade en lärare kunde innebära ett stöd i lärandet för vissa elever. Många uppgav även att eleverna tyckte att det var kul att få använda laborativt material, "Matematiken kan kännas roligare!" utbrast en av lärarna. Den främsta fördelen för en av respondenterna var att eleverna kunde pröva, upptäcka och undersöka tillsammans och att det väckte en nyfikenhet hos eleverna. Det kunde ge upphov till samtal mellan eleverna, i par eller grupper, där de fick bra möjligheter att resonera, argumentera, ställa egna frågor, utvecklade hen vidare. Ur ett lärarperspektiv kräver det att man har en lagom stor grupp av elever för att kunna introducera eleverna till arbetsområdet. Att få ta del av deras arbete och följa upp tankar, idéer och frågor var viktigt tyckte en av lärarna.

5.4 Sammanställning av svar, fråga 5 – VEM & NÄR

Vilka som använde sig av det laborativa materialet och när det användes varierade bland respondenterna. En menade att alla fick använda materialet, men att det var oftast de som var osäkra på den egna förmågan att lära matematik som valde materialet som stöd. Enligt en av lärarna kunde det finnas tendenser till att en del elever inte ville använda olika material, då det kunde kännas pinsamt för att man kunde uppfattas som "dålig" i matematik. Vissa menade att det var olika elever som använde material som stöd när de kände att de behövde och ville.

Ibland när en av respondenterna skulle ha genomgång var det klart att alla skulle använda materialet.

Läraren kunde visa och styra uppgifterna vilket innebar att alla elever måste använda material av olika typer för att de skulle få chansen att lära sig hur de kunde fungera som stöd. Vid andra tillfällen var det frivilligt och/eller nödvändigt för olika elever beroende på innehållet i undervisningen. En av lärarna använde materialet främst vid nya moment så som genomgång av olika räknesätt och som stöd när eleverna räknade själva. Hen menade att de skulle använda det oftare om tiden räckte till.

För en annan av lärarna såg det mycket annorlunda ut eftersom eleverna alltid hade tillgång till laborativt material som de kunde använda när de räknade i matematikboken. Sedan hade de även många lektioner då de bara arbetade praktiskt och laborativt både inne och ute. Ytterligare en av lärarna menade att det användes någon sorts laborativt material nästan varje vecka. Det skulle finnas tillgängligt för alla elever som ville och behövde prova samt att det skulle vara väl synligt samt lättillgängligt.

5.5 Sammanställning av svar, fråga 6 - HUR

Frågan om på vilket sätt lärarnas undervisning i matematik med det laborativa arbetsmaterialet är kopplat till skolans styrdokument besvarades i olika utsträckning av respondenterna. En av lärarna svarade väldigt övergripande, "För att visualisera tal och ge förståelse på olika sätt". En annan menade att det var kopplat på alla sätt då många barn behövde det för att få en förståelse och att göra det abstrakta konkret för dem medan en av respondenterna menade att "All undervisning och det läromedel jag använder är nära kopplat till läroplanen". I motsats till föregående valde en lärare att citera ur läroplanen och ge ett konkret exempel: "Matematisk verksamhet är till sin art en kreativ, reflekterande och problemlösande aktivitet..." och detta låg till grund för hens tanke att leka med plockisar. En annan gav svar kopplade direkt till de olika delarna i centrala innehållet:

- Taluppfattning - För att få en god taluppfattning och för att förstå positionssystemet kan klossar eller pengar stödja förståelsen.
- Algebra - Arbetet kring likhetstecknet behöver konkretiseras och ses från olika håll.
- Geometri - Olika objekt och deras egenskaper kan utforskas.
- Symmetri, mätning bör ske utifrån olika perspektiv.
- Sannolikhet och statistik - tärningsspel, diagram.
- Samband och förändringar - dubbelt, hälften.
- Problemlösning - konkretisera och prova sig fram.

En av respondenterna uppgav att hen inte är "mattelärare", men det ingick i arbetet att koppla undervisningen med det laborativa materialet till styrdokumentet, varför läraren följde ett material som i sin tur följde styrdokumentet. Det finns med i praktiskt taget alla moment t.ex. geometri menade en annan och beskrev att det där är nog nödvändigt att eleverna själv ser de olika formerna med stöd av ett material.

Att själv lägga tal och se om det stämmer med likhetstecknet är viktigt och att man vid bråk själv kan lägga till, ta bort, ta fram och se om det stämmer. Samma lärare menade att "Dubbelt och hälften" kunde vara jättesvårt att förstå om man inte fysiskt fick lägga exempelvis klossar eller använda tallinjen.

Endast en av lärarna uppgav att de tillsammans tittar på Lgr11 som finns uppsatt på väggen i klassrummet. Eleverna kunde själva ge förslag på hur de kunde träna på olika områden och de hade ofta bra och kreativa förslag, menade hen. Samma lärare försökte skapa många tillfällen för eleverna att sätta ord på sina kunskaper och på sina tankar och frågor. Det var även oftast roligt för eleverna att använda laborativt material och det bjöd in till samtal och interaktion mellan eleverna där de fick redogöra för egna tankar och idéer, argumentera men även ta del av andras tankar. Detta bidrog till reflektion och matematiska resonemang. Det utvecklade kunskaper i att formulera och lösa problem. Det utvecklade elevernas intresse och tilltro till sin förmåga att använda matematik i olika sammanhang beskrev respondenten avslutningsvis. Sammanfattningsvis kan jag förstå att kopplingen till läroplanen sker utifrån de matematiska moment som förklaras och fördjupas samt att det laborativa materialet ska finnas tillgängligt som redskap vid problemlösning.

5.6 Sammanställning av svar, fråga 7 – Lärarkompetens

Att som lärare anse sig ha tillräckliga kunskaper för att bedriva god undervisning med laborativt arbetsmaterial och därigenom bidra till elevers kunskapsutveckling inom ämnet matematik var den sista och avslutande frågan i frågeformuläret. Majoriteten av respondenterna svarade med ett tydligt ja på denna fråga, medan en uppgav att de inte alltid ansåg sig ha tillräckliga kunskaper för detta. På grund av detta brukade hen be om tips och förslag från matematiklärarna.

Några andra menade att de hade ett utbyte av varandra genom tips och idéer inom arbetslaget och att nya tankar och idéer alltid var välkommet. En av lärarna svarade att de hade en god grund att stå på, men hen älskade lära sig nya saker och kände sig absolut inte fullärd. "Man är aldrig för gammal för att lära sig nytt", menade en. Besök på läromedelsmessa har lett till inspiration för någon och lärarhandledningen till *Favorit Matematik* fick beröm då den är helt fantastisk med alla tips, råd och rön beskriver en av respondenterna. En nackdel som beskrivs är, "Tyvärr hinner man inte med allt men kommer man ny som lärare är den ett fantastiskt stöd". Läromedlet innehåller väldigt mycket att jobba med och prioritering blir en viktig sak att fokusera på.

En av lärarna har läst en matematikkurs på lärarutbildningen som hen upplever sig haft stor nytta av i sitt arbete och skulle gärna lära sig mer om det fanns möjlighet att ta del av någon utbildning. Personen har under sina år som lärare sett vikten av att arbeta laborativt. Det har inneburit att fler elever fått en djupare förståelse för vad de gör och de har framförallt upplevt matten som roligare.

5.7 Sammanfattning av resultat

Resultatet svarar på mina frågeställningar bland annat gällande med vilket slags stöd i laborativt arbetsmaterial som lärarna arbetar i årskurserna 1-3. Samtliga respondenter hade inslag av någon form av konkretisering i sin matematikundervisning. Beroende på vilket läromedel som användes fanns även olika möjligheter till skiftande laborativt arbete. Lärarhandledningarna beskrev en del övningar som kunde göras med eleverna och ibland följde det även med material längst bak i boken alternativt via digitala länkar med inloggning. Materialet togs fram vid behov och användes av de som kände att de ville och behövde. Lärarna själva använde materialet vid genomgångar där de ville förtydliga något moment och ibland tog alla i klassen del av genomgången med eget material att tillgå för att hänga med. Frågan om för- och nackdelarna med det laborativa materialet fick även den ett antal olika svar. Det var jobbigt att ta fram och städa undan samt att det lektes med materialet istället för att användas för ändamålet för undervisningen var några av nackdelarna.

Däremot märktes det att eleverna hade lättare att hänga med på genomgångarna. De tyckte att det var roligare och det fungerade bra som ett stöd för lärande vilket är exempel på fördelar. Lärarna gav exempel på några kopplingar till läroplanen, som var en av frågeställningarna i denna undersökning. Som exempel gavs användandet av plockisar som syftade till att matematik i grunden är ett kreativt, reflekterande och problemlösande ämne. Slutligen, som svar på min fråga om lärarnas uppfattning om den egna kompetensen för att för att bedriva god undervisning och därigenom bidra till elevers kunskapsutveckling, ansåg sig de flesta att de hade tillräckligt med kunskaper. Däremot var det viktigt och givande att utbyta tankar och tips med varandra i arbetslaget för att utvecklas som lärare samt att fortbilda sig vid behov.

6. Diskussion och resultatanalys

Resultatet av min undersökning har gett både svar samt genererat nya frågor. Så som Berggren & Lindroth (2011) tänker, visar det sig att även respondenterna tänker gällande laborativ matematik, d v s att den förtjänar en plats i den dagliga undervisningen. Undersökningen visar att det laborativa arbetsmaterialet ingår som en del i undervisningen i matematik. Att försöka på ett för eleverna begripligt sätt koppla det konkreta till det abstrakta och vice versa är något respondenterna arbetar med löpande i sin matematikundervisning enligt dem själva även om vissa menar att det blir för mycket plock och tar för mycket tid.

Vad man använder som laborativt arbetsmaterial varierar dock och när man använder det styrs mycket av vilket innehåll som ska behandlas. Spel, plockisar och pengar uppgavs som exempel, men även mycket egenproducerat material. På frågan om när materialet används svarade en lärare, "oftast vid nya moment när man går igenom olika räknesätt och som stöd när eleverna räknar" och en annan "Barnen har alltid tillgång till laborativt material som de kan använda när de räknar i boken". Ytterligare en av respondenterna öppnade upp för att det ska vara, "Till alla elever och det ska vara väl synligt och lättillgängligt".

Hur materialet används i praktiken varierar alltså och som Löwing (2006) uttrycker det har det laborativa materialet inget eget liv eller budskap i sig utan det är läraren som ger det liv, tillsammans med eleverna. För att meningsfull kunskapsutveckling ska vara möjlig behöver även de praktiska förutsättningarna finnas för varje enskild elev. En variation av laborativt material, köpt eller egenhändigt skapat spelar mindre roll bara det fyller sin funktion. Målet med undervisningen bör vara att eleverna ska vilja lära sig, vara intresserade och förstå det innehåll som presenteras och bearbetas tillsammans. En grundläggande tanke bakom progressionen i matematik är att undervisningen i de yngre åren utgår från ett prövande förhållningssätt enligt Skolverket och detta verkar de flesta lärarna i min undersökning anammat. Jag finner även en koppling till Gudrun Malmers betoning av vikten av att vi bör ägna tiden åt mer "handlingsmatematik" d v s göra – pröva, och att tänka – tala (1990). Som det står i kommentarmaterialet är det genom användandet av olika uttrycksformer som vi möjliggör en fördjupning av elevernas förståelse av matematiska begrepp. Om eleverna dessutom tycker att det roligare att lära på detta sätt ska vi vara glada.

Min analys visar att de flesta av lärarna är positivt inställda till det laborativa materialet även om eleverna ibland använder materialet till annat än vad det är tänkt för – lek, menar flera av respondenterna. Jag finner det trots detta sorgligt att en del av detta roliga och kreativa arbetsmaterial ligger och samlar damm i lådor, inlåsta i skåp på sina håll på skolorna jag besökt.

Vårt uppdrag som lärare är att hjälpa till och möjliggöra vägar för att hitta fram till varje elevs bästa sätt att lära anser jag. Vissa av lärarna lyfter även nackdelar där en av dem kan vara att, "Eleven blir bekväm istället för att lära sig tänka själv." Barbro Grevholm (2014) menar att även om läraren kanske ofta vill vara konkret, måste de kunna ta bort stödhjulen också, det vill säga precis som en av respondenterna menar.

Matematik har dock inte alltid sina rötter i vardagen, detta behöver även eleverna förstå. Alltså kan inte allt inom matematiken konkretiseras och det bör det inte heller, menar Löwing (2005). Det är viktigt som lärare att ha tänkt igenom syftet med konkretiseringen innan den påbörjas för att inte vilseleda eleverna istället för att tydliggöra det som ska läras. Innehållet må vara abstrakt till en början och de första steg man som lärare tar i en konkretiseringsprocess ska vara väl genomtänkta och förankrade i helheten inklusive målet med undervisningen. Risken är stor att man rör till det för eleverna om man på grund av okunskap eller osäkerhet introducerar och använder laborativt material, till exempel spel eller appar på läsplattor utan en koppling till helheten (Löwing, 2006). I dessa fall är det bäst att låta bli tills man konsulterat en kollega eller någon annan lämplig källa för stöd. Det är som någon av respondenterna uttrycker att det viktigt att kunna vända sig till sitt arbetslag, "Vi delger varandra tips och idéer inom arbetslaget".

Resultatet visar även att lärarna kopplat sin undervisning till det centrala innehållet i matematik på olika sätt. Styrdokumenten och då särskilt kommentarmaterialet i matematik säger att vi genom användandet av olika uttrycksformer möjliggör en fördjupning av elevernas förståelse av matematiska begrepp (Skolverket 2011b). En av lärarna menade att all undervisning och arbete i läromedlet är kopplat till läroplanen medan en annan förklarade att, "Vi tittar på Lgr11 – som sitter på väggen – och eleverna kan ge förslag på hur de kan träna på olika områden – ofta har de bra och kreativa förslag! Ur variationen på svaren tolkar jag det som att lärarna arbetar på väldigt olika nivåer med förankringen i styrdokumenten. Detta leder osökt mina tankar till nivån på likvärdighet i undervisningen i överlag, men främst inom samma arbetslag där det borde vara viktigt med konsensus kring förutom ämnesinnehållet, även det didaktiska *huret*. Dessa viktiga frågor tar jag med mig vidare in i yrket för att försöka få svar.

Min studie visar också att majoriteten av lärarna anser sig ha tillräckliga kunskaper för att bedriva god undervisning med stöd av laborativt arbetsmaterial i ämnet matematik. De finner stöd i arbetslaget och via fortbildning när det bedöms som nödvändigt. En av respondenterna svarade endast kort och koncist, "Ja!" och en annan menade att man "aldrig är för gammal för att lära sig nytt". Detta är ett gott resultat enligt mig, varför svaren bör problematiseras ytterligare i relation till elevernas kunskapsresultat. Att söka samband mellan lärarens uppfattning om sin förmåga att bedriva god undervisning jämfört med vad eleverna de facto kan, blir ytterligare en fråga för mig eller någon annan att undersöka närmare.

För att eleverna ska få den typ av undervisning som stimulerar deras intresse för matematik, behöver läraren behärska ett antal strategier och hamnar då i en nyckelroll för elevens utveckling anser jag. Den goda kunskapsutvecklingen inom ämnet främjas av den systematiska och medvetna matematikundervisningen där lärarens undervisningsstrategier och kunskaper behöver gå på både djupet och bredden. Här ingår en helhetssyn på den matematikundervisning som pågår i klassrummet under lektionstid. En lärare som dessutom känner sina elever och vet vad som intresserar dem har lättare att både engagera, motivera och stötta. Eleverna behöver få tid att upptäcka matematik. Det finns flera sätt att utveckla elevernas matematiska förmågor och bland dessa finner man att variationen samt kopplingen till elevens vardag spelar en stor roll, påpekar Löwing (2006).

Ett mer elevaktiverande arbetssätt är även enligt Malmer av godo och kunskap är något som skapas i interaktion med andra i en verksamhet som tillåter utforskande. Även Piaget och Vygotsky med sina olika men ändå relativt lika perspektiv betonar att utveckling sker när *yttre handlingar övergår till att bli inre* dvs att barnet/eleven utvecklas genom aktivt utforskande av verkligheten runt omkring sig (Malmer 1990).

De viktigaste punkterna i resultatet således består i att:

- Samtliga lärare använder det laborativa arbetsmaterialet i matematikundervisningen.
- Det är mest fördelar med materialet och det fungerar som ett gott stöd för elevernas lärande menar lärarna.
- De flesta av lärarna anser sig ha tillräckliga kunskaper för att undervisa med laborativt arbetsmaterial på ett sätt som bidrar till att eleverna utvecklar kunskaper i ämnet matematik.

För att avsluta med egna reflektioner, tänker jag att välplanerad undervisning med en medveten integrering av det laborativa arbetsmaterialet för att konkretisera innehållet som ska läras, kan bidra till att eleverna utvecklar sina kunskaper i matematik – och alla kan ha roligare under tiden!

Studien sänder även en signal till huvudmännen inom skolan och inom lärarutbildningen om behovet av fortbildning, resurser till investering av material och utökade laborativa inslag på lärarprogrammet för att lärares självförtroende inom detta område ska växa och i slutändan även komma eleverna ännu mer till godo. Det handlar om att inte ha för bråttom, att ge eleverna tid, arbeta steg för steg samt att försäkra sig om att alla hänger med som Grevholm (2014) uttrycker det och jag håller med henne.

Matematik är ett av kärnämnen i skolan och resultaten för svenska elever i internationella undersökningar så som TIMSS borde kunna vara bättre. Oavsett orsakerna till varför det ser ut som det gör, är det tydligt att något behöver förändras. Om det så är kopplat till styrdokument, läroplaner eller den faktiska undervisningen eller om det handlar om hur dessa internationella undersökningar genomförs låter jag andra spekulera kring.

För vidare studier inom området rekommenderar jag en observationsstudie i kombination med intervjuer med lärarna. På detta sätt kanske man kan komma åt en del av de blinda fläckar som min undersökning lämnar efter sig, som exempelvis frågan om *hur* lärarna använder det laborativa arbetsmaterialet i sin undervisning rent praktiskt och några olika exempel på planering av undervisningen. För detta passar andra metoder än frågeformulär anser jag.

Referenser

Berggren, Per och Lindroth Maria. (2011). *Laborativ matematik för en varierad undervisning*. Uppsala: JL Utbildning.

Denscombe, Martyn (2000 och 2016). *Forskningshandboken – för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. Lund: Studentlitteratur.

Grevholm, Barbro Red. (2014). *Lära och undervisa Matematik från förskoleklass till åk 6*. Lund: Studentlitteratur.

Hägglblom, Lisen (2013). *Med matematiska förmågor som kompass*. Lund: Studentlitteratur.

Löwing, Madeleine (2006). *Matematikundervisningens dilemman* Lund: Studentlitteratur.

Löwing, Madeleine & Kihlborn, Wiggo (2002). *Baskunskaper i matematik. För skola, hem och samhälle*. Lund: Studentlitteratur.

Malmer, Gudrun (1990). *Kreativ matematik*. Solna: Ekelunds förlag AB.

Webblänkar

Regeringskansliet (2014). *Konventionen om barnets rättigheter – Med strategi för att stärka barnets rättigheter i Sverige.*

Tillgänglig på internet:

<http://www.regeringen.se/rapporter/2014/11/s2014.025/>

(länken hämtad 2016-04-16)

Skolverket (2011a), *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet. (Lgr11)* Reviderad 2015.

Tillgänglig på internet:

http://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FRecord%3Fk%3D2575

(länken hämtad 2016-04-16)

Skolverket (2011b), *Kommentarmaterialet i matematik.*

Tillgänglig på internet:

http://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FRecord%3Fk%3D2608

(länken hämtad 2016-04-16)

Skolverket (2011c), *TIMSS, internationell studie – NO och matematik.*

Tillgänglig på internet: <http://www.skolverket.se/statistik-och-utvardering/internationella-studier/timss/timss-2011-1.84871>

(länken hämtad 2016-04-16)

Skolverket (2011d), *Laborativ matematik, konkretiserande undervisning och matematikverkstäder. En utvärdering av matematiksatsningen. Rapport 366, 2011.*

Tillgänglig på internet:

http://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FRecord%3Fk%3D2724

(länken hämtad 2016-04-21)

BILAGA 1:

Enkät & sammanfattning av svaren

Denna enkät handlar om hur och med stöd av vilket/vilka läromedel och arbetsmaterial, samt med vilken koppling till styrdokumentet lärare i åk 1-3 arbetar med matematikundervisning i klassrummet. Med arbetsmaterial avses det laborativa arbetsmaterialet (ex. 10Bas, klossar/kulor, tärningar, sifferkort, pengar och annat fysiskt material).

***Obligatorisk**

1. Vilken årskurs undervisar du i huvudsakligen? *

2. Vilket/vilka läromedel använder du i ämnet matematik och erbjuder läromedlet laborativt arbetsmaterial utöver själva *

3. Av vad består det totala utbudet av laborativt arbetsmaterial som är avsett för matematik? Ge gärna några exempel.*

4. Ge några exempel på för- och nackdelar med laborativt arbetsmaterial i matematik. *

5. Vilka/vem använder sig av detta material i matematikundervisningen och vid vilka tillfällen används det? *

6. På vilket/vilka sätt är din undervisning i matematik med det laborativa arbetsmaterialet kopplat till skolans styrdokument (läroplan, kommentarmaterial)? Beskriv.*

7. Anser du dig ha tillräckliga kunskaper för att bedriva god undervisning med laborativt arbetsmaterial och därigenom bidra till elevers kunskapsutveckling inom ämnet matematik? Utveckla gärna ditt svar!*

Sammanfattning av svaren från enkätundersökning

Respondenterna har fått en varsin bokstav som identifikationsmarkör A - I, d v s 9 stycken. Det gjordes totalt 20 enkätutskick via e-post genom Google Drive.

1. Vilken årskurs undervisar du i huvudsakligen?

åk1	4	44,4%
åk2	3	33,3%
åk3	2	22,2%

Analyskommentar: Av 20 utskickade frågeformulär blev 9 stycken inskickade med svar på samtliga 7 frågor. Svarsfrekvensen blev 45 %. Jag har endast rättat uppenbara stavfel.

2. Vilket/vilka läromedel använder du i ämnet matematik och erbjuder läromedlet laborativt arbetsmaterial utöver själva boken? Om ja, ge gärna exempel.

A - Matematikboken. Kopieringsunderlag finns i lärarpärmen.

B - Matematikboken

C - Eldorado. Det finns kopieringsunderlag med ex. gruppgemensam problemlösning, spel...

D - Eldorado

E - Favorit Matematik i alla årskurser f-3. Jag kunde inte pricka i mer än en årskurs. Detta läromedel har förutom att man kan logga in sig elever och lärare laborativt material som medföljer varje bok.

F - Favorit matematik Laborativt material medföljer samt att jag använder annat laborativt material

G - Eldorado (+ kop. underlag i Lärarhandledningen)

H - Tidigare Nya Matematikboken men nu främst utan läromedlet.

I - Eldorado

3. Av vad består det totala utbudet av laborativt arbetsmaterial som är avsett för matematik? Ge gärna några exempel.

A - Tärningar, klockor, volymmateriel, längdmateriel, spel, klossar, plockisar m.m.

B - Massor.... 1-tal,10-tal, 100-tals materiel. pengar, plockisar, saker i naturen, stavar, tallinjer, kompismaskar m.m.

C - Olika typer av "plockisar", som stenar, kapsyler, klossar. Pengar, tärningar, linjalen, måttband, vikter, vågar, miniräknare, kulramar, kortlekar, samt entalsklossar och tiotalstavar av olika typer. Sedan tillkommer div. appar och spel på läsplattor och datorer, tredimensionella geometriska figurer.

D - Pengar, klossar.

E - Mynt, sedlar, logiska block, siffror, hundraruta, tallinjer, vinkelben m.m.

F - Material för positionssystemet (klossar/stavar för ental, tiotal osv), kulramar, klockor, spel, tallinjer m.m.

G - Vilket utbud? Vi har massor med egeninsamlat material för olika områden i matte, t.ex. tomma förpackningar för att träna att växla pengar, kuber, koner etc. för att visa geometri i vardagen, olika vågar, olika mätmaterial (meterstock, måttband, rep i olika längder) olika förpackningar för volym.

H - Det finns laborativt material i form av pengar, klossar, spel, geometriska figurer, vågar (inte digitala), vikter, mätinstrument m.m.

I - Eget producerat och inköpt. Eget: Knappar, sugrör, spel, snören, PET-flaskor m.m. Köpt: Pengar, cm- kuber, plockisar, vikter och mått, vågar, måttband m.m.

4. Ge några exempel på för- och nackdelar med laborativt arbetsmaterial i matematik.

A - Mycket plock, visar visuella bilder som gör det lättare för en del elever

B - Fördelen är den konkreta förståelsen för eleverna samt att många tycker att det är kul. nackdelen, kan ta tid, både plocka fram/städa men även att barnen använder materialet till annat än matematik när de har de på bänken!

C - Dyrt i inköp och ibland svårt att veta vad som passar olika elever. En del material stjälar elevernas matematik-fokus, då de inbjuder mer till lek.

Utforskandet leder inte alltid till ett konkretiserande/tydliggörande eller ett lärande. Kan hjälpa elever att fokusera och koncentrera tankarna.

Konkretiserar det abstrakta i matematiken. Olika lärstilar kan innebära att en elev kanske lär sig bäst om den kan se eller visa i bilder. Laborativt material kan vara ett stöd i lärandet. Matematiken kan kännas roligare!

D - Fördelen är att det går att visa lösningar på ett konkret sätt. Nackdelen kan vara att eleven blir bekväm istället för att lära sig tänka själv.

E - Ibland kanske det kan bli lite för mycket, tar för mycket tid.

F - Mest fördelar: Viktigt att få arbeta laborativt för förståelsen. Det enda negativa är att en del barn har svårt för att inte leka med materialet, t.ex.

Skramla med kulramar, bygga torn med tiotalstavar etc.

G - Nödvändigt för elever i de lägre årskurserna!

H - Ser främst en mängd fördelar med laborativt material där den främsta fördelen är att eleverna kan pröva, upptäcka och undersöka tillsammans. Jag tänker att det ger upphov till samtal mellan eleverna, i par eller grupper, där de får bra möjligheter att resonera, argumentera, ställa egna frågor. För läraren kräver det att man har en lagom stor grupp av elever så att man kan introducera eleverna till arbetsområdet, ta del av deras arbete och kan följa upp tankar, idéer och frågor.

I - Fördelar: Väcker nyfikenhet, tydliggör svåra moment, roligt, flera får

förståelse för det de gör, mm Nackdelar: Dyra att köpa, tar tid att göra eget.

5. Vilka/vem använder sig av detta material i matematikundervisningen och vid vilka tillfällen används det?

A - Olika elever när de känner att de behöver.

B - Alla får, men oftast de som är osäkra som väljer. Ibland när jag har genomgång ska alla använda!

C - Jag som pedagog visar, ibland kan jag styra uppgifterna så att alla elever måste använda material av olika typer för att de ska lära sig använda dem, medan det vid vissa tillfällen är frivilligt och/eller nödvändigt för olika elever. De är ju individer även i matematikklassrummet... Men det kan finnas tendenser till att en del elever inte vill använda olika material, då det kan kännas pinsamt för att man är "dålig" på matematik.

D - Alla som känner att de behöver.

E - Oftast vid nya moment när man går igenom olika räknesätt och som stöd när eleverna räknar. Skulle nog använda det oftare om tiden räckte till.

F - Barnen har alltid tillgång till laborativt material som de kan använda när de räknar i boken. Sedan har vi även många lektioner då vi bara arbetar praktiskt och laborativt både inne och ute.

G - Lärare, och det används någon sorts lab. material nästan varje vecka.

H - Till alla elever och det ska vara väl synligt och lättillgängligt.

I - Alla får prova på sedan de som behöver och vill.

6. På vilket/vilka sätt är din undervisning i matematik med det laborativa arbetsmaterialet kopplat till skolans styrdokument (läroplan, kommentarmaterial)? Beskriv.

A - För att visualisera tal och ge förståelse på olika sätt

B - Allt, då många barn behöver det för att få en förståelse. Göra det abstrakta konkret för dem.

C - "Matematisk verksamhet är till sin art en kreativ, reflekterande och problemlösande aktivitet..." ligger till grund för min tanke att leka med plockisar. Taluppfattning - För att få en god taluppfattning och för att förstå positionssystemet kan klossar eller pengar stödja förståelsen. Algebra - Arbetet kring likhetstecknet behöver konkretiseras och ses från olika håll. Geometri - Olika objekt och deras egenskaper kan utforskas. Symmetri, mätning bör ske utifrån olika perspektiv. Sannolikhet och statistik - tärningsspel, diagram m.m. Samband och förändringar - dubbelt, hälften. Problemlösning - konkretisera och prova sig fram.

D - Jag är inte mattelärare men det ingår i mitt arbete. På detta följer jag ett material som följer styrdokumentet.

E - Det finns ju med i praktiskt taget alla moment ex geometri där är det nog nödvändigt att eleverna själv ser de olika formerna. att själv lägga tal och se om det stämmer med likheter likhetstecknet finns med, algebra. Vid bråk att själv kunna lägga ta bort, ta fram och se om det stämmer. Dubbelt, hälften kan vara jättesvårt att förstå om man inte lägger ex klossar, tallinjen mm.

F - All undervisning och läromedel jag använder är kopplat till läroplanen.

G - Vi tittar på Lgr11 - som sitter på väggen - och eleverna kan ge förslag på hur de kan träna på olika områden - ofta har de bra och kreativa förslag!

H - Jag försöker skapa många tillfällen för eleverna att sätta ord på sina kunskaper och på sina tankar och frågor. Det är oftast roligt för eleverna att använda laborativt material och det bjuder in till samtal och interaktion mellan eleverna där de får redogöra för egna tankar och idéer, argumentera men även ta del av andras tankar.

I - På alla sätt! Bidrar till reflektion och matematiska resonemang. Utvecklar kunskaper i att formulera och lösa problem. Det utvecklar elevernas intresse och tilltro till sin förmåga att använda matematik i olika sammanhang. Mm

7. Anser du dig ha tillräckliga kunskaper för att bedriva god undervisning med laborativt arbetsmaterial och därigenom bidra till elevers kunskapsutveckling inom ämnet matematik? Utveckla gärna ditt svar!

A - Ja eftersom vi delger varandra tips och idéer inom arbetslaget

B - Ja, men nya tankar och idéer är alltid välkommet!

C - Ja, jag har en god grund att stå på! Men jag älskar att lära mig nya saker och jag känner mig absolut inte fullärd, speciellt inte inom IKT.

D - Nej, inte alltid. Jag brukar be om tips och förslag från mattelärarna.

E - Det borde jag ha men man är aldrig för gammal för att lära sig nytt.

Lärarhandledningen till Favorit Matematik är helt fantastisk med alla tips, råd och rön. Tyvärr hinner man inte med allt men kommer man ny som lärare är den ett fantastiskt stöd.

F - Ja!

G - Ja, jag har jobbat ganska länge, jag provar gärna nya sätt, har bra utbyte med andra lärare, besöker läromedelsmässan varje år för att se om det kommit något nytt och bra, läser gärna och är nyfiken! Och, det är kul att jobba laborativt!

H - Jag läste en fantastisk matematikkurs när jag gick på lärarutbildningen som jag har haft stor nytta av i detta arbete. Men jag skulle så gärna lära mer om det fanns möjlighet att få ta del av någon utbildning.

I - Ja. Är utbildad ma/no lärare. Har under mina år som lärare sett vikten av att arbeta laborativt. Fler elever får djupare förståelse för vad de gör. De upplever också matten som roligare.

Analyskommentar: Jag har endast rättat eventuella stavfel, storbokstav och tagit bort förkortningar som använts dubbelt. Exempelvis m.m. m.m. Innehållsligt är svaren självfallet oförändrade.

BILAGA 2:

Översikt av laborativt material

Talområdet 0-20

Multilinkklossar

Talkort

Pengar

20-rutan

Tallinjen

Räkneknappar

Tärningar

Talområdet 0 – 1000

Tiobasmaterial

Positionssystem och Positions-kort

Pengar

Tallinjen

Tärningar

100-rutan och 1 000-rutan

Miniräknare

Stora tal

Abakus

Positionssystem

Tärningar

Miniräknare

Millimeterpapper

Bråk

Cirkelmodell

Rutssystem

Tallinjen

Bråkstavar och Klossar

Decimaltal

Tiobasmaterial

Positionssystem

Abakus

Tallinjen

Tärningar

Miniräknar

(Häggbloom, 2013 s.35)