



Laborativ matematikundervisning – ett konkret sätt att gynna elevers utveckling?

Sara Peterson och Wilhelmina Johansson

Grundlärarutbildningen F-3 (240hp)

Examensarbete 1 för grundlärare åk F-3 (15 hp) UV8012

Halmstad 2016-06-03

Examinator: Anna-Ida Säfström

Titel	Laborativ matematikundervisning – ett konkret sätt att gynna elevers utveckling?
Författare	Sara Petersson och Wilhelmina Johansson
Sektion	Akademien för lärande, humaniora och samhälle
Handledare	Anders Urbas och Martin Berg
Nyckelord	Laborativ, laborativ matematik, matematikundervisning.
Sammanfattning	<p>Examensarbetet är en systematisk litteraturstudie som har i syfte att studera lärares attityd till laborativ matematikundervisning, hur laborativ matematikundervisning påverkar elevers lärande och vilka elever som gynnas. I dagens skolor försvinner intresset för matematik och resultaten fortsätter att försämrats, en tanke till problemet är att den traditionella undervisningen dominerar och elever arbetar större delar av lektionen individuellt. Kan den laborativa matematikundervisningen bli ett lustfyllt och lärorikt sätt att ge elever största möjliga utveckling? Laborativ matematikundervisning har många förespråkare som anser att användning av konkret matematik är en bra grund för elever att sedan övergå till mer abstrakt matematik. En viktig påverkan för elevers lärande är att få använda alla sinnen för att på bästa möjliga sätt utveckla sina kunskaper. En konsekvens som kan leda till att den traditionella matematikundervisningen dominerar, är att en del pedagoger upplever en osäkerhet för den laborativa matematikundervisningen. En vidare forskning inom ämnet är om elever kan se samspelet mellan det konkreta och abstrakta inom matematiken.</p>

Förord

Vårt intresse för laborativ matematikundervisning väcktes under termin fyra på lärarutbildningen när matematikkursen startade. Under kursens gång gavs ett större perspektiv på hur undervisningen kan bedrivas i matematik. Det finns en tilltro för den laborativa matematikundervisningen eftersom den kan ge ett ökat intresse och en djupare förståelse. Vi har gemensamt sökt, analyserat tidigare forskning och delat upp skrivandet mellan oss.

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
2. Bakgrund	2
2.1 TIMSS och PISA	2
2.2 Matematikens historia	2
2.3 Laborativ matematikundervisning	3
2.4 Traditionell matematikundervisning	4
2.5 Varierad matematikundervisning	4
3. Syfte	5
3.1 Forskningsfrågor	5
4. Metod	5
4.1 Datainsamling	5
4.2 Databearbetning	7
5. Resultat	8
5.1 Hur påverkar laborativ matematikundervisning elevers lärande?	8
5.2 Vilken betydelse har lärares attityd till laborativ matematikundervisning?	10
5.3 Vilka elever gynnas av laborativ matematikundervisning?	11
6. Diskussion	12
6.1 Metoddiskussion	12
6.1.1 Datainsamling	12
6.1.2 Datagranskning	13
6.1.3 Databearbetning	13
6.2 Resultatdiskussion	13
6.2.1 Hur påverkar laborativ matematikundervisning elevers lärande?	14
6.2.2 Vilken betydelse har lärares attityd till laborativ matematikundervisning?	14
6.2.3 Vilka elever gynnas av laborativ matematikundervisning?	15
7. Slutsats och implikation	15
Referenslista	17
Bilagor	20

1. Inledning

Elevers syn på matematik bör ses som något lustfyllt, inspirerande och ett ämne där de vill utveckla sina ambitioner att lösa problem. De beskrivande orden om hur matematikundervisning bör utformas talar mot många av de erfarenheter och upplevelser som vi bildat under praktikperioder som lärarstudenter. Uppfattningen som bildats om den rådande matematikundervisningen är att den inte är särskilt varierad och inte tillräckligt lustfylld. Undervisningen påminner om den traditionella, där elever arbetar individuellt i sin lärobok och inte ger utrymme för diskussioner och samspel. En undervisningsform som laborativ matematikundervisning kan däremot främja elevers sociala interaktion och ger möjlighet att få inslag av konkret matematik som är kopplad till elevers vardag.

Thomas Lingefjärd (2015) hävdar att den traditionella undervisningen kan vara långt ifrån elevers verklighet eftersom en del elever inte kan knyta an uppgifter i läroboken till sin egen vardag och förståelse. Han beskriver matematiken som en stor betydelse i människors vardag och i samhället. Det är därför av stor vikt att elever inser värdet av att besitta matematiska kunskaper. En del elever har svårt att se det verkliga syftet med matematik och hur det kan användas i praktiken (Skolverket, 2015).

Göran Emanuelsson (ref. i Ahlström et al. 1996, s.15) som också är en förespråkare för laborativ matematik menar målet att uppnå i matematik är att förstå det abstrakta inom matematiken. För att förstå det abstrakta krävs en varierad undervisning där det finns möjlighet att använda olika representationer. En del elever behöver utveckla sina kunskaper genom att kommunicera matematik eller arbeta laborativt. Wyndhamn (ref. i Ahlström et al. 1996, s.16) syftar på att ett varierat arbetssätt i det sociala samspelet kan ge individualiserad undervisning där elevers tankar respekteras och aktiviteter väljs utifrån klassens behov.

Som det nämns ovan har den laborativa matematikundervisningen en del förespråkare, de visar på kunskaper att matematikundervisningen måste förändras för att ge elever möjlighet att utvecklas både individuellt och i samspel. Det finns forskning som antyder att elever försämrat sina resultat avsevärt (Skolverket, 2012, s.17-19). De försämrade resultaten och den traditionella undervisningen resulterade fram till studiens problemområde. Området i studien är att studera om laborativ matematikundervisning kan vara ett sätt att stödja elevers utveckling och lärares attityd till användandet av laborativ matematikundervisning. Litteraturstudien är uppbyggd av tidigare

forskning kring laborativ matematik, dess positiva och negativa konsekvenser och lärares attityd.

2. Bakgrund

2.1 TIMSS och PISA

Internationella studier inom matematik påvisar att svenska elever har försämrat sina resultat och hamnat längre ner på resultatlistan. PISA mäter vardagsrelaterad matematik där förmågor och kunskaper står i centrum för det livslånga lärandet. TIMSS följer de kunskaper som enligt kursplanen är ett krav för elever att uppnå i skolan (Skolverket, 2012, s.19). För att ge en förståelse om hur förändringen har skett, visas en jämförelse på PISA resultaten mellan 2009 och 2012, som visar att Sverige har sjunkit från plats 26 till plats 38. Det vill säga en försämring på 12 platser (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2010 s.26) (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2013, s.7).

När det kommer till TIMSS har en jämförelse gjorts mellan år 1995 – 2011. Under det första året av studien låg Sverige på det internationella genomsnittet i matematik, resultaten har däremot de följande åren försämrats och år 2011 var Sverige under det internationella genomsnittet. Det finns ett tydligt mönster i både TIMSS och PISA's resultat. Studiernas första genomförda år visade att elevers resultat låg på det internationella genomsnittet, ett samband mellan studierna är att elevers matematiska kunskaper successivt försämrats och de senaste resultaten bekräftar att svenska elever ligger under internationella genomsnittet (Skolverket, 2012, s.17-19).

2.2 Matematikens historia

För att ge en inblick till betydande av det laborativa kommer delar av matematikens historia presenteras. Den laborativa matematikens resa börjar redan år 4000 - 2000 f.kr då inslag av konkretionsmaterial används som hjälpmedel. Djurben med inbrända märken och knutar på snören användes för att memorera antal och underlätta enkla uträkningar (Caving & Noël, 2001, s.10). Redan här har konkretionsmaterialet en betydande roll för matematiken. Nationalencyklopedin (2016) beskriver matematikens ursprung där första steget till förståelse är att behandla matematiken konkret för att sedan utvecklas mot ett abstrakt tänkande.

Utveckling av konkretionsmaterial fortsatte och i slutet av 1800-talet skapades en undervisningsform av Maria Montessori. Det är en pedagogik som växte fram och utvecklades till 1950-talet. Montessoripedagogiken utgår ifrån sinnesträning där eleven får lära med hjälp av alla

sinnen såsom hörsel, syn, känsel, lukt och smak. Hon menar på att eleven får möjlighet att omvandla kunskapen till sin egen därav utvecklar eleven förmågan att lära. Montessoripedagogiken gav den laborativa matematikundervisningen nya möjligheter att utvecklas då synen på lärandet förändrades och gav elever en möjlighet att bemöta kunskaper på olika sätt (Signert, 2012, s.21, 37, 69). Efter en inblick i matematikens historia ges en förståelse om att konkretionsmaterial har funnits sedan en lång tid tillbaka och lever fortfarande kvar idag. Dåtidens konkretionsmaterial har utvecklats och förknippas med det vi idag kallar för laborativt matematikundervisning.

2.3 Laborativ matematikundervisning

Den laborativa matematikundervisningen som utförs med konkretionsmaterial, det vill säga konkret material, ger möjlighet att arbeta med matematiken både inne och ute, till exempel använda naturen som hjälpmedel. Rystedt och Trygg (2005, s.4) nämner att laborativ matematikundervisning sker genom praktiska arbetsformer, de menar genom att arbeta laborativt, kan elever få ett lustfyllt lärande och större engagemang. Laborativ matematikundervisning kan bidra till att elever ser matematiken mer meningsfull. Samspel mellan elever ger möjlighet till diskussioner och matematiska argument, de elever som behöver konkretion som stöd för sin utveckling kan gynnas av praktiska aktiviteter (Matematikdelegationen, 2004, s.132). Svenska akademiens ordbok (ref. i. Rystedt & Trygg, 2010, s.5) beskriver laborativ matematikundervisning som ett arbetssätt där eleven får aktivera fler sinnen och ger förutsättningar att både delta mentalt och praktiskt med laborativt material i aktiviteter. De nämner att arbeta laborativt ger en stark förbindelse mellan det konkreta och abstrakta.

Beroende på vilken undervisningsform pedagogen använder sig av berörs olika perspektiv på lärandet. Traditionell matematikundervisning, till skillnad från den laborativa undervisningen, kan ha ett behavioristisk eller ett kognitivt och konstruktivistiskt perspektiv. Det behavioristiska perspektivet innebär att lärandet sker som en envägskommunikation mellan lärare och elev medan det kognitiva och konstruktivistiska perspektivet handlar om att eleven får stöd av läraren att starta sitt arbete och följer ett förutbestämt schema. Kraven för elever blir då att uppnå samma kunskap i samma takt. Ett annat perspektiv på lärandet som finns inom den laborativa matematikundervisningen är det sociokulturella perspektivet som innebär att elever är aktiva i sitt lärande. Det vill säga en kommunikation mellan elev – elev och lärare - elev (Skolverket, 2012, s.22-25).

2.4 Traditionell undervisning

För att ge förståelse till den laborativa matematikundervisningens motsats kommer traditionell undervisning att beskrivas. Den traditionella undervisningen har ett abstrakt fokus där elever till stor del arbetar individuellt genom matematikboken. Användning av matematikböcker är en inriktning mot den traditionella undervisningen. Läroboken kan fungera som ett stöd och skapa struktur för elevers lärande. Det kan ge klarare bild för elever vad för kunskaper som ska befästas och i vilken ordning inläring ska ske. Sammanställningen är av en studie som utförts på studenter vid University St. Thomas. Studenterna som observerades menar på att matematikboken gynnar deras individuella lärande. Den traditionella undervisningen ger elever en struktur på deras lärande medan den laborativa matematikundervisningen kan skapa förvirring för elever (Rezat, 2009, s.1267). Däremot menar Ahlström et. al. (1996, s.16, s.34) att kunskapskraven i matematik kan bli svåra att uppnå med en undervisning grundad enbart på matematikböcker eftersom elever inte får möjlighet att delta mentalt och praktiskt i matematikundervisningen.

2.5 Varierad matematikundervisning

Kajetski och Salminen (2013, s.13) poängterar vikten av att pedagoger använder sig av flera olika sinnen i sin matematikundervisning, det bidrar till att undervisningen blir anpassad för alla elever. Eftersom människor lär olika, är det viktigt att ha en varierad undervisning. Det vill säga en undervisning med inslag av både det laborativa och det traditionella. Skolans uppdrag är att variera undervisningen för att skapa utrymme för att ge en möjlighet till att elevers erfarenheter skall samspela och leda kunskaperna framåt (Skolverket 2011, s.10).

Mikaela Thorén (2009) lyfter fram ett förslag för att utveckla elevers matematiska kunskaper som består av en varierad undervisning med konkretionsmaterial. Thorén menar att lärare har ett stort ansvar för att elevers motivation inom matematik ska bevaras. Lärares inställning för ämnet har en avgörande roll för en varierad och individualiserad undervisning. Solem och Reikerås (2004, s.10) ser positivt på en varierad matematikundervisning, de syftar på att användning av konkretionsmaterial och det abstrakta ska ske i samspel med varandra, med syfte att skapa en djupare förståelse och att det matematiska tänkandet ska utvecklas.

Genom att arbeta med en varierad undervisning med olika arbetsformer såsom diskussioner och laborativt material blir matematiken enklare att förstå, varierad undervisning ger elever också förutsättningar att vara engagerade i klassrummet (Matematikdelegationen, 2004, s.132). Bergqvist

(ref. i Maltén, 1987, s.74) menar att med hjälp av laborativt material kan andra färdigheter förstärkas såsom begreppsutveckling och förmåga att lösa matematiska problem.

3. Syfte

Syftet med kunskapsöversikten är att studera laborativ matematikundervisning, dess uppfattning och påverkan i skolvärlden. Litteraturstudien riktar sig mot lärares attityd till matematikundervisning och elevers möjliga utveckling.

3.1 Forskningsfrågor

Studien utgår ifrån frågeställningarna:

Hur påverkar laborativ matematikundervisning elevers lärande?

Vilken betydelse har lärares attityd till laborativ matematikundervisning?

Vilka elever gynnas av laborativ matematikundervisning?

4. Metod

För att få underlag för forskningsområdet har en systematisk litteraturstudie gjorts. För att litteraturstudien skulle ha en hög validitet följdes fyra olika steg. Strukturen på mallen är hämtat från Cambell Collaboration (ref. i. Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013, s. 27):

1. Tydligt beskrivna kriterier och metoder för sökning och urval av artiklar.
2. En uttalad sökstrategi
3. Systematisk kodning av alla inkluderande studier.
4. Metaanalys ska användas för att väga samman resultat från flera små studier.

Början av vår studie krävde att vi fördjupade oss inom vårt ämne, laborativ matematikundervisning. För att göra vår litteraturstudie så systematisk som möjligt följdes dessa fyra punkter ovan. Kriterier och mål sattes upp för sökningen och en begränsning inom ämnet gjordes. Kriterier för studien valdes, vilket är det första steget i Cambell Collaborations mall. Kriterier om vad de vetenskapliga artiklar och avhandlingar skulle handla om var: Laborativ matematikundervisning, elevers möjliga utveckling och lärares attityd inom laborativ matematikundervisning. Följande steg i mallen kommer beskrivas nedan.

4.1 Datainsamling

Arbetets gång övergick till ”en uttalad sökstrategi”, där bestämmelser om sökningen utformades.

Artiklar/avhandlingar skulle omfatta relevant forskning inom ämnet laborativ matematik, det vill säga om elevers kunskapsutveckling kan gynnas av laborativ matematikundervisning och lärares perspektiv på laborativ matematikundervisning. Forskning som samlades in för analysen låg inom tidsramen 1990 – 2016, för att skapa en helhetsbild om laborativ matematikundervisning.

Vid avgränsningen i sökningen valdes avhandlingar och vetenskapliga artiklar, allt annat uteslöts från sökningen eftersom det inte var relevant för studien. Strävan mot en hög validitet krävde att artiklar presenterade ett trovärdigt resultat. Databaserna som låg till grund för sökandet var: ERIC, Swepub, Summon och Avhandlingar.se, motiveringen till varför följande databaser valdes är för att många avgränsningar kunde göras. Avgränsningar som gjordes för att minska träffar av artiklar/avhandlingar var att avgränsa år mellan 1990-2016 och välja områden i databaserna, bestående av: fulltext, språk, matematik och undervisning.

Efter valda kriterier för sökningen inleddes en diskussion om vilka sökord som var mest relevanta för studien och dess syfte. De första sökorden som användes vid sökningen var både fritext- och ämnesord som var kopplade till traditionell- och laborativ matematikundervisning. Några av sökorden var: Laborativ, matematikundervisning och traditionell matematikundervisning. Fokus i studien var till en början att jämföra laborativ matematikundervisning med traditionell matematikundervisning. Under sökningens gång insåg vi att svenska sökord inte gav tillräckligt många träffar, därför utökades sökningen med de engelska sökorden: Manipulative mathematics och mathematics education.

Forskning på positiva aspekter om traditionell matematikundervisning var det brist på, därför blev fokus att enbart fokusera på laborativ matematikundervisning där inriktningen blev elevers möjliga utveckling och lärares perspektiv på laborativ matematikundervisning. Problemområdet utvecklades och nya sökord som var relevanta för syftet och frågeställningarna skapades, exempel på nya sökord blev: matematik konkret, Math and manipulative och förmågor matematik.

I insamlandet till urval ett lästes sammanfattningar av artiklar och avhandlingar, med syfte att få inblick om innehållet är relevant för studiens syfte och frågeställningar. De artiklar vars sammanfattningar lästes valdes utifrån titeln. Relevansen består av: inriktning inom laborativ matematikundervisning, möjlighet att analysera artiklarna och artiklarnas validitet. Motivering till bortfallet av artiklar i urval ett, var att alla kriterier för relevansen inte uppfyllts och att kvaliteten var låg.

För att underlätta sökningen för studien skapades en tabell där noterades sökningens tillvägagångssätt. Genom tabellen gavs möjlighet att följa den systematiska sökningen där datum, databas, sökord, avgränsningar, träffar och urval presenteras (bilaga A). Första urvalet bestod av 18 olika vetenskapliga artiklar som skulle begränsas till 15.

4.2 Databearbetning

I detta avsnitt kommer en redogörelse för tillvägagångssättet som bearbetat insamlad data i urval två. De 18 olika artiklar från urval ett genomgick en kvalitetsgranskning med syfte att kontrollera artikelns kvalitet. Eriksson Barajas et al. (2013, s. 114-115) nämner att kvalitetsgranskning tar hänsyn till en del kritiska aspekter som berör artikelns syfte, metod, resultat och kvalitet. Vid utförandet av kvalitetsprotokollet hämtades inspiration av Eriksson Barajas et al. (2013, s. 114-115) protokoll. Vid skapandet av protokollet utgick vi ifrån delar av originalprotokollet. Delarna som inkluderades ansågs viktiga för att studiens analys skulle innehålla en hög validitet (bilaga B:1-16). När granskningen slutfördes ansågs 15 artiklar vara godkända för användandet till studiens resultatdel.

Artiklarna som gick igenom kvalitetsgranskningen, lästes noggrant för att få en förståelse om vilka möjliga kategorier som kunde skapas. Frågeställningarna för studien låg till grund för formulerandet av kategorierna, se tabell nedan. För att strukturera upp analysen där likheter och skillnader jämfördes, utformades en tabell (bilaga C) med avsikt att presentera artiklarnas innehåll kopplat till studiens resultatdel.

Titel, Författare	Påverkan på elevers lärande i laborativmatematikundervisning	Lärares attityd till laborativmatemati kundervisning	Vilka elever som gynnas av laborativ matematikundervisning
<i>Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics</i> , Patricia S. Moyer-Packenham (2001)		X	

<i>Exploring systematic lesson variation,</i> Laurence Russell (2015)	X		X
---	----------	--	----------

5. Resultat

Följande kapitel kommer att presentera 15 olika vetenskapliga artiklars resultat som var relevanta för studien. Analysen byggdes på frågeställningarna: Hur påverkar laborativ matematikundervisning elevers lärande? Vilken betydelse har lärares attityd till laborativ matematikundervisning? och vilka elever gynnas av laborativ matematikundervisning? Artiklarnas motsägelser och samtycke lyftes fram där resultatets likheter och skillnader stod i fokus. De artiklar som benämns i kapitlet är markerat med en asterix i referenslistan.

5.1 Hur påverkar laborativ matematikundervisning elevers lärande?

Engvall (2013, s.236) som lägger vikt vid att olika undervisningsformer har olika påverkan på elevers lärande, menar att laborativ matematikundervisning ger elever möjlighet att utveckla sin tilltro för den matematiska förmågan. Om elever utmanas och arbetar i par kan de stötta varandra och leda varandra framåt i sin utveckling. Även Allens (2007,s.14) studie påvisar att elever som får inslag av laborativ matematik får ett lustfyllt lärande som även bidrar till ett större engagemang och ökat självförtroende inom matematiken. Allen påpekar att den laborativa matematikundervisningen inte alltid är till elevens fördel då alla elever lär olika. En annan förespråkare för laborativ undervisning är Russel (2015, s.97) som hävdar att en del elevers inläring gynnas av samspel och kommunikation medan andra däremot föredrar ett individuellt arbete för att utvecklas.

Huruvida pedagoger väljer att utforma sin undervisning mer socialiserat eller individuellt skapas olika förutsättningar för elever. Genom sin fältstudie har Engvall (2013, s. 239-240) visat en modellering där fyra olika undervisningssätt presenteras: procedurinriktad - , procedur och begreppsinriktad - , procedur och kommunikationsinriktad- och begrepp och argumentationsinriktad undervisning. Det första undervisningssättet är procedurinriktat vilket innebär envägskommunikation och individuellt arbete, där elevers metod- och beräkningsförmåga tränas, dessutom kan elevers intresse och tilltro för matematiken gynnas.

Om vi lämnar det enskilda arbetet och fokuserar mot det laborativa hamnar vi vid procedur och kommunikationsundervisning, där förekommer kortare genomgångar och ger utrymme till mer diskussion. I undervisningsformen ges elever möjlighet att utveckla sin kommunikationsförmåga. Utveckling av föregående undervisningsformer leder fram till det som kallas för begrepps- och argumentationsinriktad undervisning. Sättet att undervisa ger möjlighet att utveckla alla förmågor, där det fokuseras på ett laborativt arbetssätt som ger eleven stimulans som kan leda till både ett lustfyllt och individualiserat lärande (Engvall, 2013, s. 239-240).

Couture (2012, s.27) har också positiva aspekter på laborativ matematikundervisning, hennes forskning visar på att elevers resultat förbättrats med hjälp av laborativ matematikundervisning. I hennes studie gjordes ett förtest för att påvisa elevers förmågor i matematik, nästan hälften av klassen blev godkända. Därefter undervisade hon med hjälp av laborativ matematikundervisning i två veckor. För att se en skillnad på förtestet gjordes ytterligare ett test där resultatet visade en ökning på 20%. Undersökningen konstaterar att elevers förmågor och resultat förbättras med laborativt.

Bock, Deprez, Dooren, Roelens, Verschaffel (2011, s.123) diskuterar om laborativ matematikundervisning, de poängterar att elever som arbetar med konkretionsmaterial kan få svårigheter att gå över till det abstrakta tänkandet. De är inne på samma spår som Weltman (2010, s.9), där de lyfter att de elever som lär genom det abstrakta får en större förståelse för symboler och matematiska regler. Det finns dock en del elever som når en högre förståelse för det abstrakta genom konkretion (Bock et al., 2011, s.123).

Ett sätt att arbeta abstrakt är genom läroboken och här lägger Johansson (2003, s.75,79) stor vikt vid att ha ett kritiskt öga och kritiskt granska varför och hur användning av läroboken ska ske i undervisningen. Hon påstår att författaren till läroboken inte har krav att ta hänsyn till om elever uppfyller kunskapskraven, det är skolans ansvar att se till att elever uppnår målen. I dagens samhälle domineras skolor av läroböcker och allt material som används i undervisningen bör kritiskt granskas. Engvall (2013, s.231-232) tar också upp vikten med att kritiskt granska material, laborativt material i sig utvecklar inte elever utan det är användningen och syftet i undervisningen som gör det laborativa materialet meningsfullt. Meningen med konkretion är att leda elever mot det

abstrakta tänkandet. En annan studie visar på att mellanstadieelever önskar ett mer varierat arbetssätt mellan laborativt material och matematikböcker, då matematikböcker dominerar (Wuppermann, 2012, s.18). Allen (2007, s.15) påpekar att parallellt bedriva en varierad undervisning med både konkreta och abstrakta inslag främjar elevers förståelse och kunskaper i matematik.

5.2 Vilken betydelse har lärares attityd till laborativ matematikundervisning?

Användning av laborativ matematik, enligt många lärare, ses idag som ett roligt "avbrott" i matematikundervisningen och skiljer sig från den "riktiga matematiken" som klassas som den traditionella undervisningen. Beroende på hur pedagogen introducerar och använder laborativ matematik kan elevers syn på matematik påverkas. Det kan avgöra om elever ser syftet och associerar laborativ matematik med "riktig matte" eller om de endast ser det som en paus i undervisningen (Moyer, 2001, s.185-188). Lärares perspektiv till den laborativa matematikundervisningen har en påverkan på elevers inställning till ämnet.

Howard, Perry och Lindsay (1996, s.7) talar om lärares perspektiv på laborativ matematikundervisning och den största anledningen till användandet av laborativ matematik är att det gynnar elevers lärande. En annan anledning är att, även de, anser att det blir lustfyllt. Undersökningen i deras studie visar att mer än hälften av lärarna känner sig säkra med att använda sig av laborativ matematikundervisning, det är dock en stor del som hade önskat få en djupare kunskap inom laborativ matematikundervisning. Resultatet visar på att även lärare som använder sig av laborativ matematikundervisning skulle vilja utvecklas ytterligare.

Ännu en forskningsstudie utförd av McIntosh (2012, s.12-15) tyder på att lärare anser att de fått bristande kunskaper om laborativ matematikundervisning under sin lärarutbildning. Nästan hälften av de lärare som har blivit intervjuade anger att de har fått lärdom om laborativ matematikundervisning, resterande anger att det inte ingått i deras utbildning. Det visas även att användning av laborativt sjunker desto äldre eleverna blir men de ser även en koppling mellan erfarenhet och användning av laborativt. De pedagoger som har lite erfarenhet använder sig utav laborativt mindre än de som har längre erfarenhet.

Osäkerhet med det laborativa matematikundervisningssättet kan, enligt Pettersson (2011, s.208-209) uppstå när läraren upplever undervisningen som okontrollerad, det vill säga när eleverna inte förstår konceptet eller när diskussionerna utvecklas och tappar sitt fokus. Observationen som utfördes i

hennes studie visar på lärarens osäkerhet när hon ställde en svår fråga till eleverna som resulterade till tystnad. Pettersson menar dock att det är positivt som pedagog att ha ambitioner och att ge elever utmaning, det kan resultera i att de får ett större intresse för ämnet.

Trots att det finns osäkerhet i användandet av laborativt material i matematikundervisningen och att en del pedagoger känner bristande kunskap, säger McIntoshs (2012, s.15) studie att de flesta pedagoger har en positiv syn till den laborativa matematikundervisningen. Resultatet av hennes studie visade att de även anser att det laborativa kan användas som ett hjälpmedel för alla elever oavsett kunskapsnivå. Hennes studie visade även på att elever i äldre åldrar inte använder sig utav det laborativa i samma utsträckning som i lågstadiet. Däremot anser lärare att laborativ matematikundervisning kan användas i alla åldrar.

5.3 Vilka elever gynnas av laborativ matematikundervisning?

Löwing (2004, s.187, 242) benämnde i sin studie om begåvade - och ickebegåvade elever när det handlar om traditionell matematikundervisning och hon menade att de elever som är i behov av hjälp med uppgifter i läroboken oftast inte får det. Vanligtvis är det elever som konstant söker efter lärarens uppmärksamhet som får hjälpen och de elever som behöver den mest för att uppnå kunskapsmålen, blir åsidosatta. I Löwings studie (2004, s. 187, 242) visade analysen att den bristande hjälpen blir problematisk i längden för de elever som arbetar långsamt. Risken att hamna efter är stor och elever blir därmed tvungna att hoppa över uppgifter för att vara på samma område inom matematiken som de begåvade eleverna.

För att främja elever med särskilda matematiska förmågor och de elever som är i svårigheter inom ämnet matematik kan enligt Couture (2012, s.27) laborativ matematikundervisning tillämpas. Utveckling kan ske för båda parter då elever i svårigheter ges möjlighet att visuellt se det elever ska lära genom laborativt arbete. Dessutom kan särskilt begåvade elever bilda sig en djupare förståelse med hjälp av frågor och djupdykningar i det matematiska problemet. En motsägelse till detta gör Weltman (2010, s.9) som menar att högpresterade elever utvecklas i den traditionella undervisningen, han påpekar däremot att laborativ matematikundervisning kan underlätta för lågpresterade elever. White (2012, s.87) menar däremot på att laborativ matematikundervisning inte gör någon märkbar skillnad för resultatet, varken för låg- eller högpresterande elever.

Den traditionella undervisningsformen som däremot är svårare att visualisera ger pedagoger en utmaning att veta vilken nivå elever befinner sig i. Pettersson (2011, s. 216) lyfte i sin avhandling

att elevers matematiska förmågor många gånger synliggörs genom att kommunicera matematik. Därför borde undervisningen utformas på ett varierat sätt där elever har möjlighet att visa sina förmågor genom olika representationer, vilket kan uppnås genom laborativ matematikundervisning.

Elever med inlärnings svårigheter kan också få ett stöd i laborativ matematikundervisning. Cass, Cates och Smith (2003, s.117) har följt tre elever som har svårt att uppnå kunskapsmålen i ämnet matematik. Deras syfte med undersökningen var att studera om laborativt material skulle öka deras resultat inom geometri. Som hjälpmedel använde eleverna sig av en app ”Geobra” och stöd med miniräknare. Undersökningen visade på att de laborativa materialen gav eleverna framgång i sin utveckling. En intervju med eleverna påvisar att de anser att problemet blir mer verkligt och levande med laborativt material.

Den laborativa matematikundervisningen är gynnsam för att göra det konkret däremot är en kritisk punkt enligt Löwing (2004, s.244) att elever kan ha svårt att se samspelet mellan det konkreta och abstrakta. Hon hävdar att det är viktigt att koppla det konkreta till det abstrakta. Ett tydligt syfte i matematikundervisningen, både när det gäller det laborativa arbetet och i matematikboken, krävs för att elever ska få syn på det matematiska innehållet. Andra representanter för Löwings teori är Bock et al. (2011, s.122) som påstår att det är oklart, enligt forskning, vad som lärs genom en konkretiserad undervisning.

6. Diskussion

6.1. Metoddiskussion

I denna del diskuteras metoden som ligger till grund för vår systematiska litteraturstudie. För att underlätta har vi valt att dela in metoddiskussionen tre olika underrubriker: datainsamling, datagranskning och databearbetning. Varje punkt beskriver styrkor och svagheter i studien, eventuella förbättringar och kritiska aspekter.

6.1.1. Datainsamling

Datainsamlingen var den mest problematiska delen i vår studie, kriterierna underlättade sökningen och insamlandet av data. De kriterier som följdes var det som tidigare nämns i metoddelen, det vill säga kvalitetsprotokollet och relevansen för syfte och frågeställningarna. Innan uppbyggnaden av kunskaper om vilka databaser vi skulle söka i, användes googlescholar men upptäckten här var att

det blev många träffar och det var svårt att begränsa sökningen. Databaserna ERIC, Summon, Swepub och Avhandlingar.se kom vi i kontakt med längre fram i sökningen, det underlättade sökprocessen då avgränsningar blev möjliga och kombination av sökord utökades.

En av styrkorna vid insamlandet var att ange sin sökmetod med hjälp av en tabell, för att kunna ge en inblick i hela datainsamlandet och en systematisk bild över sökningen. Torgerson (ref. i . Eriksson Bajras et al., 2013 s.28) menar att huruvida en studie ska bli en systematisk litteraturstudie, behövs sökningen av insamlad data vara tydligt redovisat. Litteraturstudien ska sträva till att identifiera relevanta studier och forskning till ett givet tema och kunna göras om och få samma resultat.

6.1.2 Datagranskning

För att gå vidare med de insamlade materialet som har samlats in, var en granskning nödvändig. Som stöd i kvalitetsgranskningen, utgick vi ifrån ett protokoll, som var ett användbart hjälpmedel för att veta vilka delar som skulle granskas i varje studie och forskning. Med ett protokoll som hjälpmedel, gavs en överblick av varje studie och därefter upplevdes det tydligare och enklare att välja ut vilka studier som var mest relevanta för vår litteraturstudie.

Även om vi hade ett protokoll med frågor som styrde upp vår granskning för att se om artiklarna var relevanta, var det svårt att bestämma kvalitet på varje artikel. Något annat som var en utmaning var att hålla sig till syfte och frågeställningar. Laborativ matematikundervisning som är ett brett ämne, ställde krav att vara noga med att materialet var relevant för våra frågeställningar.

6.1.3 Databearbetning

Anteckningar fördes som stöd vid bearbetningen och var ett användbart hjälpmedel för att strukturera studiens teman och kategorier. Det gav en överskådlig blick av artiklarnas resultat och underlättade att jämföra artiklarnas för- och motargument. Något som var förvirrande vid databearbetningen var alla de 15 olika artiklarnas resultat. Det var väsentligt att vara systematisk för att ha kontroll över vem som sa vad och få källorna att hänga samman. Att göra en utförligare sammanfattning av vardera artikel hade underlättat arbetet av analysen.

6.2 Resultatdiskussion

Diskussioner kring artiklarnas resultat lyftes fram i relation till studiens syfte och frågeställningar.

Upplägget i diskussionen är indelat efter studiens frågeställningar, där vi valde att ta upp några punkter som är det mest väsentliga för vår litteraturstudies syfte. Underlaget för resultatdiskussionen bygges på tidigare använda artiklar, litteratur och egna tolkningar av artiklar och litteratur.

6.2.1 Hur påverkar laborativ matematikundervisning elevers lärande?

Couture (2012, s.27) visade i sin studie att elever fått förbättrade resultat med 20% av laborativ matematikundervisning under två veckors tid. Det var ett bevis på att användandet av laborativt material i matematikundervisningen kan främja elevers kunskaper och resultat. Vi ställde oss kritiska till Coutures studie (2012, s.27) då undersökningen kan ge olika slutsatser beroende på vilken klass som undervisas. Studien kan möjligtvis utförts i en klass där de flesta elever föredrar laborativ matematikundervisning och där inläring främjas av en sådan typ av undervisning. Om studien utfördes i en annan klass kanske inte utslagen i resultatet blivit detsamma.

Bock et al. (2011, s.123) lyfte fram att elever ser olika på matematisk inläring, i deras studie nämns att konkret material, vilket används i laborativ matematikundervisning, kan vara vilseledande. Tanken med det konkreta materialet är att övergå till ett abstrakt tänkande, vilket elever kan se som en problematik. En tanke kring problematiken är att elever bör få träna förmågan att i tidig ålder bemöta det abstrakta hand i hand med det konkreta.

6.2.2 Vilken betydelse har lärares attityd till laborativ matematikundervisning?

Lärares motivation och attityd till matematikundervisning har en påverkan på elevers inställning till ämnet matematik. Moyer (2001, s.185-188) tog upp i sin studie att många lärare klassar den laborativa matematikundervisningen som "rolig" och lustfylld. Tolkningar kring hur elever påverkas av hur lärare benämner den laborativa matematikundervisningen uppstod under skrivandets gång. Om de uttrycker den laborativa matematikundervisningen som rolig, undrade vi vad den traditionella undervisningen är. Vi ansåg att det fortfarande är den traditionella matematikundervisningen som i stora drag dominerar och att den laborativa matematikundervisningen används som ett avbrott från matematikboken. En orsak kan vara att den laborativa matematikundervisningen ses som främmande. Howard et al. (1996, s.7) beskrev i sin studie att en del lärare känner sig osäkra att använda det laborativa som ett hjälpmedel inom matematiken. De tog även upp att lärare som redan använder sig av laborativ matematikundervisning vill utvecklas mer.

Eftersom lärare vill fördjupa sina kunskaper inom det laborativa, borde de ha en positiv inställning till den laborativa matematikundervisningen. McIntosh (2012, s.12-15) påvisade i sin studie att de flesta lärare har en god uppfattning av det laborativa och att det kan anpassas för alla elever, oavsett förutsättningar och åldrar. En intressant punkt som lyftes fram är att det laborativa används mest i lågstadiet men tenderar att minska desto äldre elever blir (McIntosh, 2012, s.12-15). Vi undrade då vad det är som gör att det laborativa minskar när de flesta lärare anser att det kan gynna alla elever. Eftersom att tanken är att elever ska gå mot det abstrakta tänkandet kan en möjlig orsak vara att det konkreta minskar i de äldre åldrarna. Dock ansåg vi att det laborativa materialet ska vara tillgänglig för alla elever, för att kunna få den största möjliga utveckling och ett lustfyllt lärande.

6.2.3 Vilka elever gynnas av laborativ matematikundervisning?

Allen (2007, s.14) påpekade i sin studie att laborativ matematikundervisning inte gynnar alla elever då alla lär olika. Hon syftade dock på att en varierad undervisning främjar och individualiserar elevers inlärningskunskaper. Vår uppfattning om att endast använda sig av en undervisningsform inom matematiken, den traditionella eller den laborativa, inte ger elever den största möjliga utveckling. Därför förespråkar vi en varierad undervisning där både det abstrakta och det konkreta förekommer. Kajetski och Salminen (2013, s.13) förespråkade den laborativa matematiken men poängterar att alla elever lär olika och därför krävs det en varierad undervisning med inslag av både det konkreta och abstrakta.

Den laborativa matematikundervisningen kan skapa möjligheter till diskussioner mellan elever. Pettersson (2011, s.216) menade att genom diskussioner kring matematik kan elevers matematiska förmågor synliggöras. Couture (2012, s.27) hade en liknande åsikt där hon menade att elever med särskilda förmågor kan fördjupa sig i matematiska problem och därav utvecklas. Weltman (2010, s.9) motsatte sig helt den laborativa matematikundervisningen när det gäller begåvade elever, han menade att begåvade elever utvecklas mer genom den abstrakta matematiken.

För att alla elever ska få den största möjliga utveckling ansåg vi att båda formerna är viktiga att få med i sin undervisning. Några faktorer som var viktiga är att allt material måste granskas väl och att pedagogen synliggör sitt syfte med undervisningen. Något som även var av stor betydelse är att pedagogen tänker på att individualisera undervisningen.

7. Slutsats och implikation

Hur påverkar laborativ matematikundervisning elevers lärande? Slutsatsen vi har dragit om laborativ matematikundervisning är att lågpresterade elever kan dra nytta av laborativt som undervisningsform. Vi förespråkar istället en varierad undervisning där både det traditionella och laborativa inkluderas. Anledningen till en varierad undervisning är att kombinera det abstrakta och konkreta tänkandet i syfte att skapa en djupare förståelse. En varierad undervisning ger eleven möjlighet att se det matematiska problemet på flera sätt därav används flera sinnen som leder till en djupare förståelse. Något att ta hänsyn till vid användandet av varierad undervisning är tydlig struktur och en koppling mellan det konkreta och abstrakta. Resultatet av tidigare forskning visar att det finns både för- och nackdelar inom både den traditionella och laborativa matematikundervisningen. Forskning om vilka elever som faktiskt gynnas av det laborativa är enligt oss otillräcklig, det mesta av forskningen säger att laborativ matematikundervisning gynnar elever, vi hade däremot önskat få mer specifikt svar på vilka elever som gynnas av laborativ matematikundervisning.

Slutsatsen om hur lärares attityd till laborativ matematikundervisning visade att majoriteten av lärare upplevde den laborativa matematiken som gynnsam dock uttryckte lärare att de önskar att få fördjupad kunskap om användandet av laborativ matematikundervisning i praktiken. Efter studerandet av studien konstaterades att lärares känsla av bristande kunskaper om den laborativa matematikundervisningen kan påverka professionen och deras val av undervisningsform. En osäkerhet av användandet av det laborativa kan leda till att den traditionella undervisningen fortsätter att dominera i skolan, på så sätt blir elever begränsade i sin inläring.

Laborativ matematikundervisning är ett aktuellt ämne inom skolor där diskussioner förs om dess användande och hur följderna av laborativ matematik påverkar elevers kunskapsutveckling. Något som vi tycker är ett intressant forskningsområde som dock kräver en längre forskningsperiod, är att studera en klass med olika förutsättningar och undersöka vilka elever som kan gynnas av laborativ matematikundervisning. Är det i så fall elever med särskilda förmågor, ett annat modersmål än svenska eller de elever i matematiska svårigheter? För att elever ska kunna gynnas av den laborativa matematikundervisningen krävs en kombination i tankesättet där en växling mellan det konkreta och abstrakta kan ske. Ett annat alternativ på vidare forskning kan vara om elever kan se samspelet mellan det konkreta och det abstrakta inom matematiken.

Referenslista

- Ahlström, R. Bergius, B. Emanuelsson, G. Emanuelsson, L. Holmquist, M. Rystedt, E. Wallby, K. (red.) (1996). *Matematik - ett kommunikationsämne*. (1. uppl.) Mölndal: Institutionen för ämnesdidaktik, Univ.
- *Allen, C. (2007). *An action based research study on how using manipulatives will increase students' achievement in mathematics*. Förlag: Marygrove Collage. Tillgänglig: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED499956.pdf>
- *Bock, D., Deprez, J., Dooren, W., Roelens, M., Verschaffel. (2011). Abstract or Concrete Examples in Learning Mathematics? A replication and elaboration of Kamonski, Sloutsky, and Heckler's Study. *Research in Mathematics Education*, 42(2), 109-126.
- *Cass, M., Cates, D., Smith, M. (2013). Effects of manipulative instruction on solving area and perimeter problems by students with learning disabilities. *Learning disabilities research and practice*, 18(2), 112-120.
- Caveing, M. & Noël, É. (2001). *Matematikens gryning: från de gamla babylonierna och egyptierna till Oresme : samtal om den äldsta matematikens historia*. Lund: Studentlitteratur.
- *Couture, K. (2012). *Math manipulatives to increase 4th grade student achievement*. Förlag: Shawnee Elementary School. Tillgänglig: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED534256.pdf>
- *Engvall, M. (2013). *Handlingar i matematikklassrummet: en studie av undervisningsverksamheter på lågstadiet då räknemetoder för addition och subtraktion är i fokus*. Diss. Linköping : Linköpings universitet, 2013. Linköping. Tillgänglig: <http://liu.diva-portal.org/smash/get/diva2:660675/FULLTEXT01.pdf>
- Eriksson Barajas, K., Forsberg, C. & Wengström, Y. (2013). *Systematiska litteraturstudier i utbildningsvetenskap: vägledning vid examensarbeten och vetenskapliga artiklar*. (1. utg.) Stockholm: Natur & Kultur.
- *Howard, P., Perry, B., Lindsey, M., (1996). *Mathematics and manipulatives view from the secondary school*. (Report – Research, 1996:00). Singapore: Educational research association.
- *Johansson, M. (2003). *Textbooks in mathematics education: a study of textbooks as the potentially implemented curriculum*. Lic.-avh. Luleå : Luleå tekniska univ., 2003. Luleå. Tillgänglig: <http://pure.ltu.se/portal/files/362288/LTU-LIC-0365-SE.pdf>
- Kajetski, T. & Salminen, M. (2013). *Matematik för alla: aktiv matematik från förskoleundervisning*

till förskoleklass. (1. uppl.) Lund: Studentlitteratur.

- *Löwing, M. (2004). *Matematikundervisningens konkreta gestaltning: en studie av kommunikationen lärare - elev och matematiklektionens didaktiska ramar*. Diss. Göteborg : Univ., 2004. Göteborg. Tillgänglig:
- Maltén, A. (1987). *Vad är kunskap?*. (2. uppl.) Malmö: Liber.
- *McIntosh valdengo, G. (2012). *Testing Instrumentation validity for measuring teachers' attitudes toward manipulative use in the elementary classroom*. Pittsburgh: University of Pittsburgh school of education. Tillgänglig: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED537025.pdf>
- *Moyer-Packenham, P. (2001). Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics. *Educational studies in mathematics*, 47(2), 175-197.
- Nationalencyklopedin. *Matematik*. Hämtad 2016-04-07, <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/matematik>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2010). *Pisa 2009 results: what students know and can do. Vol. 1, Student performance in reading, mathematics and science*. Paris: OECD.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2013). *Programme for international student assesment (PISA) results from PISA 2012*. Paris: OCED
- *Pettersson, E. (2011). *Studiesituationen för elever med särskilda matematiska förmågor*. Diss. Växjö : Linnéuniversitetet, 2011. Växjö. Tillgänglig: <http://nu.diva-portal.org/smash/get/diva2:414912/FULLTEXT01.pdf>
- Rezat, s. (2009). *THE UTILIZATION OF MATHEMATICS TEXTBOOKS AS INSTRUMENTS FOR LEARNING*. Germany: Justus-Liebig-University Giessen.
- *Russell, L. (2015). *Exploring systematic lesson variation: a teaching method in mathematics. Lic.-avh. Linköping : Linköpings universitet, 2015. Norrköping*.Tillgängling: <http://liu.diva-portal.org/smash/get/diva2:818260/FULLTEXT01.pdf>
- Rystedt, E. & Trygg, L. (2010). *Laborativ matematikundervisning: vad vet vi?*. (1. uppl.) Göteborg: Nationellt centrum för matematikutbildning, Göteborgs universitet.
- Rystedt, E. & Trygg, L. (2005). *Matematikverkstad: en handledning för att bygga, använda och utveckla matematikverkstäder*. (1. uppl.) Göteborg: Nationellt centrum för matematikutbildning (NCM), Göteborgs universitet.
- Signert, K. (2012). *Variation och invarians i Maria Montessoris sinnestränande materiel*. Diss. Göteborg : Göteborgs universitet, 2012. Göteborg.
- Sverige. Skolverket, (2015). *Didaktiska perspektiv på matematikundervisningen 1* .Förlag:

Stockholm: Skolverket.

Sverige. Matematikdelegationen (2004). Att lyfta matematiken: intresse, lärande, kompetens : betänkande. Stockholm: Fritzes offentliga publikationer.

Sverige. Skolverket (2012). *Greppa språket: ämnesdidaktiska perspektiv på flerspråkighet*. (2. uppl.) Stockholm: Skolverket.

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

Skolverket (2015). *Utveckla matematisk tänkande och förståelse med hjälp av it*.

Hämtat 2016-04-14, <http://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning/amnen-omraden/it-i-skolan/undervisning/matematisk-tankande-1.141286>

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

Solem, I.H. & Reikerås, E.K.L. (2004). *Det matematiska barnet*. (1. uppl.) Stockholm: Natur och kultur.

Thorén, M. (2009). Motivation för matematik (Nämnan, 2009:02). Göteborg: Göteborgs universitet.

*Weltman, D., Whiteside, M. (2010). Comparing the Effectiveness of Traditional and Active Learning Methods in Business Statistics: Convergence to the Mean. *Journal of statistics education*, 18 (1), 1-13.

*White Morgan, K. (2012). *The effect of an instructional model utilizing hands-on learning and manipulatives on math achievement of middle school students in Georgia* (Doctoral thesis). Georgia: Liberty university. Tillgänglig:

<http://digitalcommons.liberty.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1653&context=doctoral>

*Wupperman, A. (2010). Is traditional teaching really all that bad? A within-student between-subject approach. *Economics of education review*, 30(2), 365-379.

Bilagor

Bilaga A - Söktabell

Datum	Databas	Sökord avgränsningar	Träffar	Lästa abstract	Urval 1	Urval 2
31-03-2016	Avhandlingar.se	<i>Matematikundervisning</i>	11			
		Avgränsning 1: Fulltext	8	2	1	1
		<i>Mathematics and manipulative</i>	1	1	1	1
31-03-2016	Summon	<i>Laborativ</i>	717			
		Avgränsning 1: Education Avgränsning 2: Swedish Avgränsning 3: Fulltext	43 15 12	2	1	
4-04-2016	ERIC	<i>Math and manipulatives</i>	302			
		Avgränsning 1: Fulltext Avgränsning 2: Årtal 2007-2015 Avgränsning 3: Manipulative materials Avgränsning 4: ERIC documents	113 30 17 12	4	2	2
5-04-2016	Summon	<i>Matematik konkret</i>	90			
		Avgränsning 1: Avhandlingar	2	2	1	1
11-04-2016	Swepub	<i>Textbook in mathematics</i>	81			
		Avgränsning 1: Licentiatavhandling Avgränsning 2: Engelska	13 8	4	1	1
12-04-2016	ERIC	<i>Traditional teaching and bad</i>	64			
		Avgränsning 1: Fulltext	6	2	1	1
12-04-2016	ERIC	<i>Effect and mathematics and manipulatives</i>	161			
		Avgränsning 1: Manipulative material Avgränsning 2: Årtal	120 23	6	2	2

		2003-2012				
13-04-2016	Avhandlingar.se	<i>Förmågor matematik</i>	11			
		Avgränsning 1: Fulltext	10	6	1	1
19-04-2016	ERIC	<i>Teachers and mathematics manipulatives</i>	143			
		Avgränsning 1: Fulltext	60			
		Avgränsning 2: årtal 1996-2015	27	7	4	2
19-04-2016	ERIC	<i>Concrete and abstract and learning mathematics</i>	39			
		Avgränsning 1: Academic journals	20			
		Avgränsning 2: Mathematical concepts	7	3	1	1
19-04-2016	ERIC	<i>Teachers attitudes and mathematics and manipulatives</i>	69			
		Avgränsning 1: Fulltext	39			
		Avgränsning 2: Årtal 2001-2012	11	1	1	1
20-04-2016	ERIC	<i>Effectiveness and traditional and active learning</i>	223			
		Avgränsning 1: Journal of statistics education	3	3	1	1

Ett protokoll som underlag för kvalitetsbedömning, inspirerad av *Eriksson Bajras, Forsberg och Wengström (2013)*.

Syfte och frågeställning

1. Vad är syftet?
2. Besvaras frågeställningarna i studien?

Studiens design

3. Är studiens utformning relevant för problemområde, syfte och frågeställning?

Urval

4. Hur har urvalet tagits fram?
5. Är urvalet lämpligt?

Metod för datainsamling

6. Har studiens metod noggrant beskrivits?
7. Vilket eller vilka mätinstrument har använts för att samla in data.

Analys och tolkning

8. Har undersökningen analyserats?
9. Är studien kritisk granskad?
10. Är resultaten kopplade till frågeställningarna?
11. Är resultaten pålitliga och trovärdiga?

Författare. (År).	Titel	Syfte	Metod	Resultat	kvalitet
Engvall, M. (2013).	Handlingar i matematikklassemrummet	Undersöka vad elever får för möjlighet att utvecklas genom skriftliga räknemetoder för addition och subtraktion i lågstadiet.	Insamling av empiriskt material i form av fältstudier där forskaren utfört deltagande observation samt fört fältanteckningar.	Individuell inläring med läroböcker dominerar. Laborativt material i sig självt kan inte hjälpa eleverna att förstå och laborativt material bör övergå till det abstrakta. Aktiviteter bidrar till elevers tilltro. Laborativt arbete leder till större begreppsförståelse (bild: modell)	Hög

Bilaga B:3 – Artikelöversikt, Kvalitativ forskning

Författare. (År).	Titel	Syfte	Metod	Resultat	Kvalitet
Allen, C. (2007)	An action based research study on how using manipulative s will increase students' achievement in mathematics.	Kan laborativt arbetssätt fungera som stöd för att öka eleverns resultat?	Använt sig utav fältstudier där forskaren har observerat elever i en klass, delat in gruppen i 2, ena använt sig utav laborativt. Samt används sig utav för/ efter-tester för att samla in data.	Den gruppen som använt sig utav laborativt arbetssätt är mer aktiv och känner mer glädje. <i>Men inte meningsfullt för alla!</i> Användning av laborativt ger positiv aspekter för resultat och utveckling samt en varierad undervisning är bra för eleverna.	Medel

Bilaga B:4 – Artikelöversikt, Kvalitativ forskning

Författare. (År).	Titel	Syfte	Metod	Resultat	Kvalitet
Russel, Laurence. (2015).	Exploring systematic lesson variation	Att utföra och utvärdera utförninge n av olika lektioner: så som problemlösni ng, undersökning g samt samarbete.	Insamlandet av data är empiriskt och i studien omfattar intervjuer och experiment där dem utför, jämför och analyserar olika typer av undervisningsfor mer, så som: traditionell undervisning, par och gruppuppgifter inom problemlösning samt redovisning.	Motivationen hos eleverna var högre där eleverna fått en varierad undervisning. Det är dock svårt att säga vilken metod som är bäst eftersom att alla elever har olika inlärningsstilar och vissa elever föredrar att arbeta individuellt i textboken utan att samarbeta med andra. Resultatet visar också att före och eftertester är gynnsamma att utföra.	Hög

Bilaga B:5 – Artikelöversikt, Kvalitativ forskning

Författare. (År).	Titel	Syfte	Metod	Resultat	Kvalitet
Couture, K. (2012).	Math manipulatives to increase 4 th grade student achievement	Kan laborativt arbetssätt öka fjärdeklassares matematiska förmåga?	Använder empirisk material som enkäter, för/efter tester och undervisning i laborativt.	Laborativt arbetssätt utvecklar elevers förmåga oavsett "nivå" samt att både lärare och elev har goda tankar om laborativt. På två veckor med laborativt har hennes klass ökat sitt resultat på 20%.	hög

Bilaga B:6 – Artikelöversikt, Kvalitativ forskning

Författare. (År).	Titel	Syfte	Metod	Resultat	Kvalitet
Weltman, D. & Whiteside, M. (2010).	Comparing the Effectiveness of Traditional and Active Learning Methods in Business Statistics: Convergence to the Mean	Att visa på att aktiv inläring inte alltid är effektivt och att det i vissa fall kan hämma elevers inläring.	En studie baserad på empiriskt material där man utfört ett experiment där man använt sig av tre olika undervisningsformer för att se vilken som fungerar bäst: "Traditionell undervisning, blandad undervisningsform eller workshop"	Motsäger sig det aktiva lärande. Menar på att resultaten försämrats med aktivt lärande och höjs med den traditionella undervisningsformen. Viktigt att ta hänsyn till medeltalen när man ska se på laborativ matematikundervisning.	Hög

Bilaga B:7 – Artikelöversikt, Kvalitativ forskning

Författare. (År).	Titel	Syfte	Metod	Resultat	Kvalitet
Bock, D. Deprez, J. Dooren, V. W. Roelens, M. Verschaffel, L. (2011)	Abstract or Concrete Examples in Learning Mathematics?	Syftet är att granska Kamiski, Sloutsky och Hecklers tidigare forskning. Deras forskning studerar om användandet av endast den abstrakta undervisning en ökar elevens inläring.	En vetenskaplig artikel där dem utgår från en forskning gjord av Kamiski, Sloutsky och Heckler.	De konstaterar att abstrakt lärande är bättre än laborativt.	Medel

Bilaga B:8 – Artikelöversikt, Kvalitativ forskning

Författare. (År).	Titel	Syfte	Metod	Resultat	Kvalitet
Johansson, M. (2003)	Textbooks in mathematics education	Att undersöka hur textböcker fungerar som hjälpmedel mellan allmänna intentioner och klassrummet s instruktioner från den potentiella läroplanen.	I denna kunskapsöversikt så har tidigare internationell forskning lyfts fram och analyserats.	Det är skolans ansvar, inte författaren att se till att läroböckerna lever upp till läroplanens kunskapsmål. Vi måste veta varför läromedel bör användas och inte bara i vilken omfattning.	Medel

Bilaga B:9 – Artikelöversikt, Kvalitativ forskning

Författare. (År).	Titel	Syfte	Metod	Resultat	Kvalitet
Wuppermann,C. A. (2012).	Is traditional teaching really all that bad? A within-student between-subject approach	Att jämföra traditionell undervisning och undervisning med inslag av problemlösni ng.	En kunskapsöversikt som är baserad på data bland annat från TIMSS. Datan som analyseras i studien utgår från en åttonde klass.	Resultatet visar på att det läggs mer tid på den traditionella undervisningen än på den laborativa. Finns en oro att det är mycket traditionellt men det finns inga empiriska resultat på denna oron. Eleverna får sämre resultat med laborativ. Textboken dominerande.	Medel

Bilaga B:10 – Artikelöversikt, Kvalitativ forskning

Författare. (år).	Titel	Syfte	Metod	Resultat	Kvalitet
Moyer – Packenham, S. P. (2001).	Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics	Hur och varför lärare använder laborativ matematik som de gör.	Vetenskaplig artikel som är baserad på fältstudier där observationer och intervjuer utförts.	Laborativt material används för olika syften enligt lärarna: problemlösning, till genomgångar, för att göra det ”kul”. Vilka material som mest används enligt studien. Lärarna uttrycker laborativ matematik som ”kul matematik” och indirekt textboken som ”tråkig”. Laborativ matematik ses som en ”paus”	Medel

Bilaga B:11 – Artikelöversikt, Kvalitativ forskning

Författare. (År).	Titel	Syfte	Metod	Resultat	Kvalitet
Pettersson, Eva. (2011).	”Studiesituationen för elever med särskilda matematiska förmågor”	Visa hur studiesituationen ser ut för elever med särskilda matematiska förmågor.	Insamling av empiriskt material i form av fältstudier som innebär observationer samt enkätstudier.	Genom laborativ/varierad undervisning kan man få syn på elevers förmågor. Diskussion & följdfrågor utvecklar elever. Lärarens inställning har betydelse. Tyst räkning är dominerande.	Hög

Bilaga B:12 – Artikelöversikt, Kvalitativ forskning

Författare. (År).	Titel	Syfte	Metod	Resultat	Kvalitet
Cass, M, Cates, D, Smith, M. (2003).	Effects of manipulative instruction on solving area and perimeter problems by students with learning disabilities.	Se ifall laborativt arbetssätt gynnar elevers förmåga med räkning av omkrets och problemlösning som har diagnosen inlärningssvårigheter.	Valt ut tre elever med inlärningssvårigheter och de får uppgifter som de skall göra. Ingen av dem har använt sig utav laborativt innan.	När eleverna fick hjälpmedel som geobra och miniräknare samt papper och penna blev uträkningarna rätt. Med att utgå från laborativt arbetssätt upplever eleverna att det är lättare att känna och se problemet konkret.	medel

Bilaga B:13 – Artikelöversikt, Kvantitativ forskning

Författare. (År).	Titel	Syfte	Metod	Resultat	Kvalitet
White, M. K. (2012)	The effect of an instructional model utilizing hands-on learning and manipulatives on math achievement of middle school students in georgia.	Utvärdera effekterna av praktiskt inläring av högstadie elever	Jämför två grupper ena har laborativt andra mer traditionellt. Här används före/efter test i båda grupperna. Kvantitativ studie	De har använt sig utav The mann-Whitney test samt ANCOVA för att kunna jämföra medelvärdet mellan olika grupper. När de jämför medelvärdet för detta visar det att det är inga förändringar mellan traditionellt samt laborativt.	hög

Bilaga B:14 – Artikelöversikt, Kvantitativ forskning

Författare. (År).	Titel	Syfte	Metod	Resultat	Kvalitet
Howard, P. Perry, B. Lindsay, M. (1996).	Mathematics and manipulatives view from the secondary schools.	Att se hur många pedagoger som använder sig utav laborativt och varför de använder sig utav det.	Har skickat ut enkäter till lärare där de ställer flera vals frågor samt öppna frågor.	Det är många lärare som känner sig säkra med laborativt men det är ändå 61% som vill lära sig mer. De flesta lärare använder sig utav laborativ pga de tror att de gynnar barnen samt att barnen tycker det är kul.	medel

Bilaga B:15 – Artikelöversikt, Kvantitativ forskning

Författare. (År).	Titel	Syftet	Metod	Resultat	Kvalitet
McIntosh, G. (2012).	Testing Instrumentation validity for measuring teachers' attitudes toward manipulative use in the elementary classroom.	Syftet är att ta reda på lågstadielärares attityder för laborativt inom matematiken .	Metoden är en kvantitativ studie där de skickar ut enkäter med tre frågor 1.bakgrund, 2. attityd för lab. 3. hur använder de lab? De har ett urval av lärare på en skola med de skall svara anonymt	Desto högre upp i åldrarna desto mer minskar laborativt men desto mer arbetslivserfarenhet desto mer användning utav laborativt. 47% av lärarna har haft laborativt i sin lärarutbildning och 11% av dem tycker det ej är tillräckligt. 47% tycker laborativt är bra för alla elever.	hög

Bilaga B:16 – Artikelöversikt, forskning med kombinerat ansats

Författare. (År).	Titel	Syfte	Metod	Resultat	Kvalitet
Löwing, M. (2004).	Matematikundervisningens konkreta gestaltning	Att undersöka hur lärare stödjer sina elevers lärande genom att kommunicera samt vilka villkor lärandemiljön sätter för denna kommunikation.	Insamling av empiriskt material i form av fältstudier där observationer i olika klasser och intervjuer med verksamma lärare har utförts.	<p>Observation: Fokus att komma långt fram i läroboken inte förstå. Långsamma elever, hamnar efter. Långsamma, begåvade + individualiserade? Arbete i grupper kommunikation.</p> <p>Intervju: Koppling mellan konkret & abstrakt otydlig. Matematikboken ger ingen individualiserad undervisning. Svagare elever utan hjälp. Läromedlet kan vara bra om läraren använder det rätt. Skriftliga instruktioner som eleverna inte förstår. Läraren måste upprepa sig.</p>	Hög

Bilaga C – Kategoriöversikt

Artikel	Påverkan laborativmatematikundervisning	Lärares attityd	Vilka elever som gynnas av laborativ matematikundervisning
<i>Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics,</i> Moyer-Packenham, P (2001)		X	
<i>Exploring systematic lesson variation,</i> Russel, L (2015)	X		X
<i>An action based reseach study on how using manipulatives will increase students ´achivement in mathematics,</i> Allen, C (2007)	X		X
<i>Handlingar i matematikklassrummet,</i> Engvall, M (2013)	X		
<i>Math manipulatives to increase 4 th grade student achivement,</i> Couture, K (2012)	X		X
<i>Compairing the effectiveness of traditional anc active learning methods in business statistics: convergence to the mean,</i> Weltman, D & Whiteside, M (2010)	X		X
<i>Abstract or concrete examples in learning mathematics?</i> Bock,	X		

D & Deprez, J & Dooren, W & Roelens, M & Verschaffel, L (2011)			
<i>Textbooks in mathematics education,</i> Johansson, M (2003)	X		
<i>Is tradition teaching all that bad? A within-student between-subject approach,</i> Wuppermann, A (2012)	X		
<i>Studiesituationen för elever med särskilda matematiska förmågor,</i> Pettersson, E (2011)	X		X
<i>Effects of manipulative instruction on solving area and perimeter problems by students with learning disabilities,</i> Cass, M & Cates, D & Smith, M (2003)			X
<i>The effect on an instructional model utilizing hands-on learning and manipulatives on math achievement of middle school students in georgia,</i> White, K (2012)	X		X
<i>Mathematics and manipulatives view from the secondary schools,</i> Howard, P & Perry, B & Lindsay, M (1996)		X	
<i>Testing</i>		X	

<i>instrumentation validity for measuring teachers' attitudes toward manipulative use in the elementary classroom, McIntosh, G (2012)</i>			
<i>Matematikundervisningens konkreta gestaltning, Löwing, M (2004)</i>	X		X