



JÖNKÖPING UNIVERSITY

*School of Education and
Communication*

För- och nackdelar med olika undervisningsmaterial

En intervjustudie om undervisningsmaterial
vid introduktionen av subtraktion

KURS: *Examensarbete II, F-3, 15 hp*

FÖRFATTARE: *Julia Andersson*

EXAMINATOR: *Martin Hugo*

TERMIN: *VT16*

SAMMANFATTNING

Julia Andersson

För- och nackdelar med olika undervisningsmaterial

En intervjustudie om undervisningsmaterial vid introduktionen av subtraktion

Advantages and disadvantages with different teaching materials

An interview study regarding teaching materials when introducing subtraction

Antal sidor: 33

Studiens syfte är att undersöka sju lärares val av undervisningsmaterial vid introduktionen av subtraktion. Utgångspunkten i studien är taget ur livsvärldsfenomenologin, och data har samlats in genom semistrukturerade intervjuer där det kvalitativa datamaterialet sedan analyserats genom olika teman. Resultatet visar att samtliga lärare var överens om att konkret och laborativt material var att föredra vid introduktionen av subtraktion. Läroböckerna användes istället vid ett senare stadium för att hjälpa eleverna att befästa kunskaperna på en mer abstrakt nivå.

The aim of this study is to look into what teaching material seven teachers choose to use during the introduction of subtraction. The study has been inspired by life-world phenomenology, and has been conducted through semi-structured interviews, where the qualitative datasets later have been analyzed through different themes. The results show that all of the teachers agreed that concrete and laboratory materials were to prefer when introducing subtraction. The textbooks were used at a later stage to help the pupils consolidate their knowledge at a more abstract level.

Sökord: undervisningsmaterial, matematik, subtraktion, konkret material, laborativt material
Keywords: teaching material, mathematics, subtraction, concrete material, laboratory material

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	1
2. Bakgrund	2
2.1. Begrepp.....	2
2.2. Kända svårigheter inom subtraktion	2
2.3. Vanliga metoder och strategier inom subtraktion	3
2.4. Lärarnas val av undervisningsmaterial	5
2.5. Vetenskaplig teori.....	7
3. Syfte och frågeställningar	9
3.1. Syfte.....	9
3.2. Frågeställningar.....	9
4. Metod.....	10
4.1. Urval.....	10
4.2. Genomförande	11
4.3. Analys av datamaterial	12
4.4. Forskningsetiska aspekter	12
5. Resultat	14
5.1. Olika undervisningsmaterial	14
5.1.1. Konkret material.....	15
5.1.2. Laborativt material.....	15
5.1.3. Läroböcker.....	16
5.2. För- och nackdelar med de olika undervisningsmaterialen.....	17
5.2.1. För- och nackdelar med konkret material.....	17
5.2.2. För- och nackdelar med laborativt material.....	18
5.2.3. För- och nackdelar med läroböcker.....	19

5.3. Kriterier för val av undervisningsmaterial	20
5.4. Undervisning med hjälp av materialet.....	21
5.4.1. Addition och subtraktion samtidigt	21
5.4.2. Exempel på undervisning kring konkret och laborativt material.....	22
5.4.3. Kritiska aspekter kring undervisningsmaterialet	23
5.4.4. Lärobokens roll i undervisningen.....	24
6. Diskussion.....	25
6.1. Metoddiskussion.....	25
6.2. Resultatdiskussion	27
6.2.1. Undervisningsmaterial i praktiken.....	27
6.2.2. Kriterier vid val av undervisningsmaterial.....	29
6.3. Avslutande ord	30
Referenslista	31
Bilaga	

1. Inledning

Subtraktion kan för en del elever upplevas som svårt och komplicerat. Det finns ett antal kända svårigheter eleverna kan stöta på i sin kunskapsutveckling kring subtraktion. En orsak till vissa av svårigheterna kan bero på att subtraktion främst presenteras som en operation där något ska tas bort, inte som en relation mellan två enheter (Maclellan, 2007; Selter, Prediger, Nührenböcker & Hußmann, 2011; Thompson & Hendrickson, 1986; Torbeyns, De Smedt, Stassens, Ghesquière & Verschaffel, 2009). En annan orsak kan vara brister i taluppfattningen (Baroody, 1984a). Min erfarenhet utifrån olika perioder av verksamhetsförlagd utbildning är att många lärare känner att de inte har tillräckligt med tid för planering och att hitta bra aktiviteter och övningar till lektionerna, utan många väljer istället att arbeta med matematiken utifrån färdiga undervisningsmaterial i form av läroböcker. Därmed ligger mycket ansvar för att eleverna ska utveckla kunskaper istället på de olika undervisningsmaterialen och att de ska följa gällande läroplan, kursplaner och aktuell forskning, vilket även Calderon (2015a, 2015b) och Johnsson Harrie (2009) betonar. För att kvaliteten i undervisningen inte enbart ska vara beroende av undervisningsmaterialet är det viktigt att läraren aktivt granskar och utvärderar undervisningsmaterialens relevans i relation till läroplanen och kunskapskraven (Johnsson Harrie, 2009).

Vid utformning av undervisning krävs det att läraren är medveten om elevernas tidiga erfarenheter och kunskaper för att kunna skapa ett undervisningsinnehåll som gynnar alla elever. Det är också viktigt att eleverna ges tid till att utveckla kunskaper inom de strategier och metoder subtraktionen behandlar för att undvika svårigheter (Baroody, 1984a; Maclellan, 2007; Selter et al., 2011). Därför bör läraren vara insatt i hur det undervisningsmaterial som används i undervisningen svarar upp mot både elevernas behov och läroplanen för att inte riskera att eleverna utvecklar svårigheter i matematiken eller inte når kunskapskraven (Calderon, 2015a, 2015b; Johnsson Harrie, 2009).

I den här studien undersöks vilket undervisningsmaterial sju lärare väljer att använda vid introduktionen av subtraktion. Studien redogör också för vilka kriterier lärarna har vid valet av undervisningsmaterial. Syftet är även att undersöka hur lärarna arbetar med det valda undervisningsmaterialet. Undersökningen utförs genom semistrukturerade intervjuer med sju behöriga lärare med kunskaper kring att introducera subtraktion i årskurs ett.

2. Bakgrund

I följande kapitel kommer den tidigare forskning samt information, vilken är relevant för studien, presenteras löpande i de olika avsnitten. Inledningsvis förklaras ett antal begrepp vilka nämns i den fortsatta texten (2.1). Bakgrunden kommer även ge en inblick i vad den tidigare forskningen synliggör kring elevers svårigheter och missuppfattningar inom subtraktion (2.2). Vidare kommer nästa avsnitt presentera de vanligast förekommande metoderna och strategierna undervisningen kring subtraktion behandlar (2.3). Därefter kommer lärarnas val av undervisningsmaterial beskrivas i relation till hur Skolverket och styrdokumentet förhåller sig till området (2.4). Avslutningsvis behandlas den vetenskapliga teori studien utgår ifrån (2.5.).

2.1. Begrepp

Vid den fortsatta läsningen av studien finns det ett antal begrepp vilka är relevanta att belysa och presenteras därför i följande stycke. *Undervisningsmaterial* innebär allt det material som är resurser för lärande i undervisningssituationen. Det kan bland annat vara texter, TV, film, spel, plockmaterial, iPads och dator (Sandström, 2015). Med *subtraktionsuppgift* menas i den här studien både uppgifter i textform och uppgifter i form av operationer. *Operation* är en räkneuppgift med siffror, till exempel $7 - 3$. Vid beräkning av en subtraktionsuppgift kallas termerna *minuend* och *subtrahend*. Subtrahenden är det tal som subtraheras från minuenden. Vid exemplet $7 - 3$ är talet sju minuend och talet tre subtrahend (Thompson & Martinsson, 1991). Vid beräkningen används någon form av metod och strategi för att lösa uppgiften. Jag har valt att särskilja begreppen i den här studien. *Metod* innebär tillvägagångssättet för att lösa uppgiften, till exempel indirekt addition, indirekt subtraktion och direkt subtraktion. Inom varje metod väljs sedan en *strategi*, till exempel konkret material, tallinjen och talkompisar, för att genomföra den valda metoden.

2.2. Kända svårigheter inom subtraktion

Många elever kan uppleva subtraktion som ett svårt räknesätt och deras förståelse för uppgifterna kan ibland leda till missuppfattningar. Det kan resultera i att elever hamnar i svårigheter vid det

fortsatta arbetet inom matematik (Baroody, 1984b). En orsak kan vara att många elever förknippar subtraktionstecknet till att något ska tas bort och det kan därför bli svårare för eleverna att förstå subtraktion fullt ut. Därmed kan eleverna få svårt att utveckla fler hållbara metoder och strategier inom subtraktion (Maclellan, 2007; Selter et al., 2011; Thompson & Hendrickson, 1986; Torbeyns et al., 2009). En annan orsak kan vara brister i taluppfattningen, vilket innebär att eleverna har svårt för att koppla ett antal till ett tal samt hur ett tal kan delas upp (Baroody, 1984a). Elevernas möjligheter till kunskapsutveckling inom subtraktion, och även matematiken i stort, kan då bli begränsade (Selter et al., 2011). Resultatet av TIMSS (2011) (Trends in International Mathematics and Science Study) visar på att eleverna i årskurs fyra har svårigheter i matematiken, bland annat subtraktion, och bekräftar därmed forskningens resultat.

Genom undervisningen ska eleverna få möjlighet till att utveckla kunskaper och färdigheter kring flera olika metoder och strategier för lösning av subtraktionsuppgifter, eftersom olika uppgifter kräver olika angreppssätt. Läraren behöver därför hjälpa eleverna att utveckla individuella metoder och strategier, vilka eleverna kan anpassa utifrån vad situationen kräver (Engvall, 2013; Peltenburg, van den Heuvel-Panhuizen & Robitzsch, 2011; Thompson & Hendrickson, 1986). Reglerna för de olika strategierna kan ibland upplevas abstrakta för eleverna och de har svårt att förstå hur strategierna och metoderna ska användas. Eleverna saknar då förståelsen kring processen i subtraktionsuppgiften, utan fokuserar istället på det slutgiltiga svaret. Lärarna behöver därför stötta eleverna i processen till att utveckla en förståelse för innebörden av strategierna och metoderna som krävs vid beräkning av subtraktion för att undvika svårigheter (Chang, 1985). För att hjälpa eleverna att utveckla sitt abstrakta tänkande bör undervisningsinnehållet vara kontextbundet med tydliga kopplingar mellan uppgifterna och verkligheten (Maclellan, 2007).

2.3. Vanliga metoder och strategier inom subtraktion

Vid beräkning av operationer och textuppgifter inom subtraktion används oftast indirekt addition (räkna upp), indirekt subtraktion (räkna ner) och direkt subtraktion (ta bort) (Peltenburg et al., 2011; Selter et al., 2011). Direkt subtraktion är den metod elever vanligtvis använder i första hand, eftersom de redan innan skolstarten blir bekanta med subtraktionen i form av att förändringen i subtraktion innebär att någonting tas bort. Därför är det viktigt att eleverna tidigt blir uppmärk-

sammade på att det finns flera olika metoder och strategier att använda vid lösningen av subtraktionsuppgifter (Selter et al., 2011; Torbeyns et al., 2009). Läraren behöver också förklara för eleverna att det inte enbart finns en bra metod eller strategi som fungerar för alla uppgifter, utan alla metoder och strategier har sina egna för- och nackdelar och passar därför olika uppgifter (Engvall, 2013; Peltenburg et al., 2011). Eleverna behöver också få möta, använda och hantera subtraktion inte bara som ta bort utan även som en skillnad mellan två tal. Dessutom behöver eleverna bli medvetna om den omvända relationen mellan addition och subtraktion för att inte bli låsta vid att subtraktion endast innebär att subtrahend tas bort från minuend (Selter et al., 2011). Selter et al. (2011) förklarar vidare att förståelse kring sambandet mellan addition och subtraktion utvecklar elevernas kunskaper och bör introduceras i samband med subtraktionen för att förebygga eventuella svårigheter.

För att lösa subtraktionsuppgifter genom de olika metoderna använder eleverna olika strategier. Strategierna kan exempelvis vara att använda konkret material (Engvall, 2013; Liedtke, 1982; Thompson & Hendrickson, 1986), räkneramsan (Baroody, 1984a), räkna talsorterna var för sig (Peltenburg et al., 2011) och talkompisar (Barrouillet, Mignon & Thevenot, 2007). Räkneramsan, vilket innebär att räkna talen på till exempel en tallinje: 1, 2, 3, 4, 5, och så vidare, är eleverna ofta redan bekanta med, men då främst genom att räkna uppåt. Räkneramsan behöver eleverna därför även träna på att räkna bakåt och därmed bli en användbar strategi vid lösning av subtraktionsuppgifter (Baroody, 1984a). Det konkreta materialet är en strategi som hjälper eleverna att visuellt se och laborera med uppgiften för att tydliggöra varje steg samt förändringen i operationen (Engvall, 2013; Liedtke, 1982; Thompson & Hendrickson, 1986). Det konkreta materialet kan även underlätta när räkneramsan ska kopplas ihop med tallinjen och för att räkna uppåt och neråt på den (Thompson & Hendrickson, 1986). En annan strategi innebär att se och lära sig sambandet mellan de så kallade talkamraterna eller talfamiljerna. Det innebär att två tal tillsammans bildar ett tredje genom antingen att addera eller subtrahera dem. De tre talen kallas för att de är kompisar eller bildar en familj. Talkamrater förekommer oftare i additionsundervisningen där eleverna får upptäcka hur talen hör ihop, till exempel $a + b = c$ och $b + a = c$. Genom att eleverna även får lära sig sambandet mellan addition och subtraktion, kan de även upptäcka att exemplet ovan går att vända på, där $c - a = b$ och $c - b = a$. Genom att vara medveten om hur talen hänger ihop med, och förhåller sig till varandra genom både additionen och subtraktionen kan det vara enklare att lösa subtraktionsuppgiften (Barrouillet et al., 2007). Ytterligare en strategi är att räkna talsorterna var för sig. Den används vid subtraktion av flersiffriga tal. Den här strategin innebär att subtrahenden och minuenden delas in i sina talsorter och sedan subtraheras entalen för sig, tiotalen för sig, och så vidare (Peltenburg et al., 2011).

För att eleverna ska kunna utveckla förståelse kring både indirekt subtraktion och indirekt addition krävs undervisning kring båda. Annars tenderar eleverna att främst använda direkt subtraktion (Selter et al., 2011; Torbeyns et al., 2009). Det finns de elever som blir låsta i sitt sätt att tänka kring subtraktionsuppgifter och säger att uppgifterna inte kan lösas med addition, utan enbart med subtraktion. Det gör att de istället löser uppgifterna på ett mer omständligt tillvägagångssätt (Selter et al., 2011). Det kan resultera i större risk för felaktiga svar eftersom eleverna då behöver hålla ordning på fler steg i lösningen (Baroody, 1984b; Thompson & Hendrickson, 1986). För att eleverna ska ha möjligheter att utveckla de kunskaper som är nödvändiga behöver undervisningen utgå från elevernas tidigare erfarenheter och deras informella kunskaper. Genom att utgå från vad eleverna redan har kunskaper kring blir det enklare för dem att bygga vidare på de tidigare kunskaperna vid utvecklandet av nya kunskaper. Utan att ha en tidigare förståelse kan undervisningen bli kontextlös och allt för abstrakt för eleverna. Därför gynnas eleverna av att undervisningens innehåll ingår i ett sammanhang där de olika delarna bygger vidare på varandra (Baroody, 1984a; Maclellan, 2007; Selter et al., 2011).

2.4. Lärarnas val av undervisningsmaterial

En traditionell lektion i dagens matematikundervisning brukar vara upplagd med en kort genomgång i helklass där eleverna efteråt får arbeta vidare i sina läroböcker på egen hand (Engvall, 2013). Liedtke (1982) menar att eftersom genomgångarna är förhållandevis korta kan eleverna inte alltid hinna utveckla full förståelse för de strategier som presenteras. Många lärare har tilltro till att läroboken följer läroplanen, och genom att de lägger upp sin undervisning utifrån läroboken tror de att läroplanen följs per automatik. Den här tankegången låter läroboken ersätta läroplanen i det dagliga arbetet (Johnsson Harrie, 2009). När det nu inte längre finns en statlig läromedelsgranskning, vilken bekräftade om ett undervisningsmaterial följde läroplanen eller inte, finns det ingen garanti för att undervisning baserad på läroboken är förankrad i styrdokumentet (Johnsson Harrie, 2009). Efter att den statliga läromedelsgranskningen avvecklades blev det istället upp till varje skola och lärare att själva välja undervisningsmaterial samt efter bästa förmåga granska dem på egen hand (Calderon, 2015a). Johnsson Harrie (2009) lyfter i sin studie att regeringens tanke är att de indirekt ska påverka undervisningsmaterialens kvalitet genom att lärarna och skolorna ska välja dem utifrån hur väl de förhåller sig till läroplanen. Med det resonemanget skulle de undervisningsmaterial vilka

inte uppfyller alla krav väljas bort och därmed behöver inte staten granska dem. Hon menar dock att det istället kan ha gett en motsatt effekt. Decentraliseringen av skolan, samt nya vagare läro- och kursplaner har gett det ogranskade undervisningsmaterialet större utrymme i skolan, och lärare förlitar sig allt mer på dem. En annan typ av material som har fått ett ökat användande är det sponsrade undervisningsmaterialet. Det materialet är gratis för skolorna att köpa in och kommer oftast från olika företag, myndigheter och organisationer. Det finns riktlinjer kring sponsrat material, både vad gäller materialets utformning och hur det får användas. Materialet måste vara opartiskt och i enlighet med läroplanen samt ska enbart användas som komplement till annat material. För en skola med ansträngd budget kan det sponsrade materialet ha en fördel gentemot annat undervisningsmaterial. Även här ligger granskningen av sponsringsmaterialet hos varje enskild skola och lärare (Johnsson Harrie, 2009).

I läroplanen (Lgr11) (Skolverket, 2011b) finns ett antal riktlinjer och krav formulerat som skolan ska förhålla sig till, exempelvis att anpassa undervisningen utifrån varje elevs behov och förutsättningar, integrera lek och estetiska inslag i undervisningen samt ge eleverna ett sammanhang och överblick i undervisningsinnehållet. Utifrån kunskapskraven i slutet av årskurs 3 i matematik ska eleverna få möta alla fyra räkneseffektens egenskaper, samband och användning samt kunna välja lämplig metod och strategi utifrån situationen (Skolverket, 2011b). Eleverna ska även få undervisning kring och möjlighet till att samtala om och diskutera de centrala begreppen inom matematiken. Både deras individuella innebörd och användning, men också sambanden mellan dem för att fördjupa sina kunskaper inom matematik (Skolverket, 2011a). Calderon (2015b) lyfter dock fram att även om undervisningsmaterialet säger sig vara anpassat efter en viss kursplan betyder inte det att de täcker allt inom kursplanen. Läraren behöver hela tiden vara medveten kring vad kursplanen har för mål och komplettera upp det undervisningsmaterialet saknar. Om undervisningens innehåll blir för likt läroböckernas innehåll ges eleverna inte möjligheter till att utveckla förståelse och kunskaper i samma utsträckning vilket en varierad undervisning hade gjort (Calderon, 2015b).

Engvall (2013) betonar att det även finns lektioner där varierad undervisning kring subtraktion är rådande, och de ger istället större möjligheter att utgå från elevernas missuppfattningar och oklarheter kring subtraktion. Den varierade undervisningen ger eleverna möjligheter att befästa och fördjupa sina kunskaper i subtraktion (Engvall, 2013). Läraren behöver även vara uppmärksam på elevernas tidigare kunskaper och erfarenheter och låta undervisningen bygga vidare på dem för att utveckla och fördjupa kunskaperna kring subtraktion och matematik (Baroody, 1984a; Engvall,

2013; Maclellan, 2007). Undervisningen bör även ha inslag av lek, upptäckande och utforskande, konkret material samt diskussioner och samtal för att ge alla elever möjligheter till kunskapsutveckling (Engvall, 2013; Maclellan, 2007).

2.5. Vetenskaplig teori

I den här studien är den teoretiska utgångspunkten livsvärldsfenomenologi. Fenomenologi har sitt ursprung i Husserls filosofi – om medvetandet, självmedvetandet, intentionalitet (medvetandet om något) och det vi blir medvetna kring (Wallén, 1996). Fenomenologi innebär att skapa en förståelse kring ett begrepp, en företeelse eller en sak. Genom att synliggöra grundläggande egenskaper kring det undersökta och vad det ger för mening i sammanhanget skapas en fenomenologisk förståelse. Syftet med att skapa en fenomenologisk förståelse är att utveckla teoretiska kunskaper, en epistemologisk förståelse, kring fenomenet (Barbosa da Silva & Wahlberg, 1994). För att, enligt Husserl, kunna skapa en fenomenologisk förståelse kring ett objekt behöver forskaren kunna ta ett steg tillbaka och agera objektivt genom att bli medveten om egna erfarenheter och förutfattade meningar samt kunna lägga dem åt sidan (Barbosa da Silva & Wahlberg, 1994).

Heidegger, en elev till Husserl, har utvecklat Husserls ursprungliga teori av fenomenologin, som kallas för livsvärldsfenomenologi. Heidegger menar att det inte går att lägga alla tidigare erfarenheter, upplevelser och förutfattade meningar helt åt sidan, utan de kommer påverka tolkningen av fenomenet i mer eller mindre grad. Genom att tolkningen kommer in i fenomenologin närmar den sig det hermeneutiska synsättet (Barbosa da Silva & Wahlberg, 1994; Stensmo, 2002). Livsvärldsfenomenologins utgångspunkt är att liv och värld hör samman och går inte att dela på. Genom våra erfarenheter, egna eller förmedlade, har vi en upplevelse av världen vi lever i och det är genom vår kropp vi upplever världen (Segolsson, 2006). Segolsson (2006) förklarar att eftersom vårt medvetande alltid är riktat mot något utanför oss själva, så kallat intentionalitet, är vi sammanflätade med världen. För att kunna förklara ett fenomen behöver vi lyfta ut fenomenet ur sitt sammanhang för att sedan sätta tillbaka det i sitt rätta sammanhang, i helheten. Eftersom även jag genom undersökningen ingår i samma livsvärld som lärarna kommer jag ha tidigare erfarenheter och uppfattningar kring objektet, vilket påverkar min tolkning av det insamlade materialet.

I den här studien är syftet att undersöka sju lärares uppfattning kring det undervisningsmaterial de väljer att använda när subtraktion introduceras. I det här fallet är undervisningsmaterialet objektet och lärarna subjektet. Fenomenet ligger i lärarnas uppfattningar, och det är vad som är intressant att lyfta fram i undersökningen. Subjekten, som här är lärarna, behöver kommunicera hur de erfar objektet för att fenomenet ska bli synligt. Eftersom lärarnas tidigare erfarenheter och upplevelser kring objektet kan skilja sig åt, behöver det som är gemensamt och skiljer sig i erfarenheterna synliggöras genom fenomenet. Objektets och fenomenets förhållande till varandra är därmed inte statiskt, utan varierar beroende på hur subjektet erfar objektet. Utan ett subjekt finns inget objekt, och heller inget fenomen att undersöka (Bjurwill, 1995).

Fenomenologisk utgångspunkt i forskningsansatsen förutsätter att forskaren har empati. Med empati menas att kunna förstå och sätta sin in i en annan människas erfarenheter och upplevelser. Viktigt är dock att komma ihåg att alla människors upplevelser och förståelser är unika och kan inte generaliseras, men inom forskning kan beskrivna erfarenheter och upplevelser systematiseras och generaliseras (Stensmo, 2002).

3. Syfte och frågeställningar

3.1. Syfte

Studiens syfte är att undersöka sju lärares val av undervisningsmaterial att använda vid introduktionen av subtraktion.

3.2. Frågeställningar

- Vilket undervisningsmaterial använder lärarna vid introduktionen av subtraktion?
- Vilka för- och nackdelar anser lärarna finns med det valda undervisningsmaterialet?
- Vilka kriterier har lärarna vid val av undervisningsmaterial?
- Hur arbetar lärarna med det utvalda undervisningsmaterialet?

4. Metod

Kapitlet kommer att redogöra för hur arbetet kring den här undersökningen varit upplagt. Det första avsnittet kommer att presentera de urvalskriterier som varit aktuella för studien samt motiveringar till varför de valdes ut (4.1.). Fortsättningsvis beskrivs genomförandet av de kvalitativa intervjuerna samt transkriberingen av dem (4.2.). Vidare redogörs för hur arbetet kring analysen av det insamlade datamaterialet sett ut (4.3.). Även de forskningsetiska aspekter studien har förhållit sig till lyfts fram i slutet av kapitlet (4.4.).

4.1. Urval

För insamlingen av material till studien har sju lärare intervjuats. Kriterierna för vilka lärare som valdes ut till intervju var:

- Behörig och verksam i matematik i de tidiga åren i skolan.
- Introducerat subtraktion i en årskurs 1 vid minst två skilda tillfällen.

Anledningen till kriteriet att lärarna skulle vara verksamma och behöriga var att de ska ha genomgått den utbildning som krävs för att ha kompetens att undervisa inom matematik. Genom att de är verksamma i skolan har de också kunskaper och erfarenheter kring studieobjektet för att därmed ge fördjupade reflektioner knutna till verksamheten. Eftersom de är behöriga inom ämnet bör de vara medvetna om att kunskaper ständigt måste fördjupas och utvecklas i relation till samtiden, och kan därmed ge utvecklade svar och reflektioner kring undervisningsmaterialet. Kriteriet att de skulle ha introducerat subtraktion minst två gånger var för att de ska ha erfarenheter från mer än en introduktion. Därigenom har lärarna större möjligheter att reflektera över och redogöra för undervisningsmaterialet de har använt. Lärarna kan därför ge en djupare analys och utvärdering av sina erfarenheter och kunskaper i relation till flera olika sammanhang.

En av de genomförda intervjuerna gjordes dock med en lärare som till fullo inte uppfyllde kriteriet: att ha introducerat subtraktion i en årskurs 1 vid minst två skilda tillfällen. Läraren som inte uppfyllde urvalskriteriet blev rekommenderad av en intervjuad lärare och därmed valdes intervjun att genomföras. Halvvägs in i intervjun uppmärksammandes att ett av urvalskriterierna inte uppfylldes, men intervjun slutfördes av respekt för den intervjuade, vilket Bryman (2008) lyfter som viktigt.

Vid transkribering och analys synliggjordes relevant information, vilket resulterade i att intervjun inkluderades till studiens datamaterial trots att läraren inte uppfyllde urvalskriteriet.

De berörda intervjuade lärarna blev utvalda genom ett mängdutskick av mejl till två kommuner, där studiens syfte och urvalskriterier var beskrivna. Av alla mejl som skickades ut var det sex lärare som ville delta. Utöver det tillkom den lärare som blev rekommenderad av en annan respondent till datamaterialet. De sex lärarna arbetade på fyra olika skolor i två kommuner, och därmed bedömdes att datamaterialet skulle få en tillräcklig omfattning. Vid gensvar från de lärare som var intresserade av att delta i studien och ansåg sig uppfylla kriterierna, framkom att urvalet enbart bestod av kvinnliga lärare. Därmed kommer studien, vid tillfällen där pronomen krävs, referera till hon eller henne då det inte påverkar konfidentialitetskravet och lärarna går inte att identifiera.

4.2. Genomförande

Materialet samlades in genom inspelade intervjuer med sju lärare. Intervjuerna var av kvalitativ semistrukturerad karaktär, vilket innebär att intervjuerna är flexibla inom ramen för de frågor som i förväg konstruerats (Bryman, 2008). Innan intervjuerna genomfördes utformades ett intervjuemanus med frågor samt följdfrågor som utgicks ifrån under intervjuerna (se bilaga för intervjufrågor). Dock var jag, precis som Bryman (2008) lyfter, flexibel under intervjuerna, där jag kompletterade med andra frågor eller ändrade ordningen på frågorna utifrån den intervjuades berättelser. En pilotintervju genomfördes för att fastställa intervjuens kvalitet och bekräfta att det inspelade materialet skulle kunna besvara studiens syfte och frågeställningar. Eftersom pilotintervjun gav ett fullgott datamaterial inkluderades den och blev en utgångspunkt för efterföljande intervjuer. Intervjuerna genomfördes på respektive lärares arbetsplats på en tid som passade deras schema för att det skulle bli en avspänd situation. De olika intervjuerna varierade i tid mellan 15–40 minuter beroende på den tid respondenterna behövde för att kunna besvara frågeställningarna. Utöver de förberedda frågorna diskuterades även annat för att intervjutillfället skulle avdramatiseras och få en känsla av diskussion, istället för ett förhör. Inför intervjuerna gavs enbart informationen att studien behandlade undervisningsmaterial vid introduktionen av subtraktion. Därmed hade de lärare som ville möjlighet att till viss del förbereda sig, även om de inte hade vetskap kring vilka frågor som behandlades.

De inspelade intervjuerna blev sedan transkriberade så snart som möjligt efter intervjutillfället för att undvika att innehåll och känslan av intervjun inte skulle gå förlorad (Wallén, 1995). Efter att alla transkriberingar var slutförda påbörjades istället analysen av det insamlade datamaterialet, vilket beskrivs nedan.

4.3. Analys av datamaterial

Analysen av det insamlade datamaterialet gjordes genom att hitta gemensamma teman i materialet. Vid den första genomläsningen av det transkriberade materialet sorterades innehållet in i de olika forskningsfrågorna för att ge mig en överblick över datamaterialets innehåll, i enlighet med vad Stensmo (2002) och Svenning (2003) skriver. Efter att datamaterialet delats in utifrån forskningsfrågorna, tolkades och värderades innehållet (Stensmo, 2002). Därefter sorterades de relevanta delarna av datamaterialet in i teman, vilka fördes in under den forskningsfråga som var övergripande. Analysens forskningsfrågor skrevs om till underrubriker i studiens resultat, där varje tema presenteras under respektive underrubrik.. Bryman (2008) lyfter att fragmentering av datamaterialet kan bli ett problem vid analys av kvalitativa intervjuer. Det innebär att datamaterial och citat används utanför sitt sammanhang, och informationen därför kan tolkas annorlunda. Därför har risken för fragmentering tagits i beaktning och försiktighet visats för att plocka ut citat eller delar som kan tolkas annorlunda utanför sin kontext.

4.4. Forskningsetiska aspekter

Vid all typ av forskning finns det ett antal forskningsetiska regler att ta ställning till. De reglerna ska ge ett skydd för de individer vilka är involverade i undersökningarna. I forskning kring utbildningsvetenskap är de etiska reglerna viktiga eftersom det i den här typen av forskning ibland kan vara lätt att identifiera deltagarna genom att, till exempel, spåra den skola, lärare och klass forskningen berör och därigenom få fram personal- och klasslistor med deltagarnas personuppgifter. Forskning inom utbildningsvetenskap bör därför följa Vetenskapsrådets etiska kod, vilket innebär fyra krav kring information, samtycke, konfidentialitet och nyttjande (Stensmo, 2002, s. 26-27).

- Information – Varje person som lämnar in data till en undersökning ska informeras kring vilka villkor som gäller. De ska, bland annat, få information kring att deltagandet är frivilligt och när som helst kan avbrytas samt all väsentlig information som kan påverka det beslutet.
- Samtycke – Varje person som deltar måste först ha gett samtycke till deltagandet. Det får inte förekomma någon beroendeställning mellan forskare och deltagare och deltagaren ska kunna välja att avbryta utan personliga följder.
- Konfidentialitet – Varje person som deltar ska inte kunna identifieras av utomstående genom de lämnade uppgifterna. Alla som arbetar med studien har tystnadsplikt och det insamlade materialet ska avidentifieras och lagras på så sätt att ingen ska kunna komma åt känslig information om deltagarna.
- Nyttjande – Alla uppgifter om enskilda personer insamlade i forskningsändamål får inte användas i andra syften. Uppgifterna får heller inte användas för beslut eller åtgärder som påverkar personen om den inte gett medgivande till det.

Vid genomförandet av den här studien behövde jag förhålla mig till ovanstående forskningsetiska aspekter. Alla deltagande lärare fick information kring att det var frivilligt att ställa upp, och samtliga fick ge sitt samtycke till att delta. De fick även information kring att de inte skulle gå att identifiera samt att det insamlade materialet enbart skulle användas till den här studien. För att avidentifiera de berörda lärarna valde jag istället att namnge dem med en siffra. De citat som presenteras från intervjuerna är refererade till det nummer de blivit tilldelade. Efter färdigställt examensarbete behöver jag även tänka på att förvara det insamlade materialet på ett sådant sätt att ingen obehörig kan få åtkomst till det.

5. Resultat

Under följande kapitel kommer den här undersökningens resultat att presenteras. Resultatet är skrivet i löpande text utifrån de teman och kategorier som synliggjorts under analysen. Där någon av de intervjuade lärarna har lyft något intressant har ett citat från transkriberingen förts in för att ge tydliga exempel. Citaten är språkligt justerade för att ge en högre läsbarhet, i enlighet med vad Larsson (1994) skriver. Vid utelämnande av ord har det markerats med [...]. Under varje avsnitt finns de teman och kategorier som använts presenterade som tredjerubriker för att skapa en tydligare struktur i resultatet. Inledningsvis presenteras vilka olika undervisningsmaterial lärarna förklarar att de använt vid introduktionen av subtraktion (5.1.). Därefter redogörs för vilka fördelar och nackdelar lärarna ansåg fanns med det undervisningsmaterial de använder (5.2.). Vidare motiverar lärarna vilka kriterier de utgått ifrån vid valet av undervisningsmaterial (5.3.). Den avslutande delen av resultatet ger exempel kring hur lärarna har använt undervisningsmaterialet i olika undervisningssekvenser kring subtraktion (5.4.).

5.1. Olika undervisningsmaterial

Utifrån det insamlade materialet framkommer att det vanligaste undervisningsmaterialet vid introduktionen är konkret och laborativt material i olika former, vilket alla intervjuade lärare lyfter fram som viktigt i början. Hur de sedan väljer att gå vidare skiljer sig däremot åt. Några väljer att gå över till en lärobok ganska snabbt, medan andra väljer att inte utgå från någon lärobok alls under första terminen. De väljer istället att fortsätta med det konkreta materialet och arbeta med praktisk och laborativ matematik. Det finns enligt mig, vilket framkommit ur analysen för datamaterialet, en skillnad på det laborativa och konkreta materialet. Det laborativa materialet kan stå för sig självt, och kan, men behöver inte, vara på en något mer abstrakt nivå än det konkreta materialet. Det innebär att det laborativa materialet kan användas utan ett kontextbundet sammanhang, där det istället är det laborativa materialet som utgör sammanhanget. Exempel på laborativt material kan vara Ipad och spel. Det konkreta materialet fungerar istället som ett komplement i undervisningen för att tydliggöra matematikens funktion i förhållande till sammanhanget. Konkret material används därför inte för sig själv, utan kräver ett sammanhang som materialet kan användas inom. Exempel på tillfällen konkret material används som komplement är: tillsammans med undervisning och i uppgifter som plockmaterial för att konkretisera exempelvis en uppgift. Vidare förklaring av

de olika materialen kommer under respektive rubrik nedan (5.1.1. & 5.1.2.), samt vilka läroböcker som lyftes fram i datamaterialet (5.1.3).

5.1.1. Konkret material

Det konkreta undervisningsmaterialet lärarna använder är i form av plockmaterial, pengar, multilink-kuber och radband för tiotal. Multilink-kuber är små kuber som går att sätta ihop i olika konstellationer. Materialet används exempelvis som ett stödmaterial för att beräkna antal och för att befästa siffror och tals värde. Radband för tiotal är ett konkret material som synliggör tiotalsovergångar från 1–100, där varje tiotal har en separat färg för att synliggöra övergångarna. Under intervjuerna berättar samtliga lärare om de olika sorters plockmaterial de brukar använda för att konkretisera innehållet i undervisningen. De använder bland annat knappar, klossar, pärlor, pennor, makaroner och bönor, eller annat som går lätt att plocka med för att representera olika antal. Alla lärare ansåg att konkret material krävdes för att minska det abstrakta i lärandet och synliggöra matematikens funktion genom flera sinnen.

Men det handlar ju om att man får med flera sinnen tänker jag. Alltså både synen och hörseln och räknandet i sig... Sen ska man ju liksom kunna ta bort helheter och såhär men det är väl just att kunna se, höra och känna och få med så mycket som möjligt. (Lärare 4)

Flertalet lärare beskriver också att det konkreta materialet hjälper eleverna att förstå sambandet mellan det formella och det informella utvecklandet av matematiska kunskaper inom matematik. En av lärarna lyfter att hon även använder naturmaterial vid utomhuslektioner till att plocka med. Det alla intervjuade lärare hade gemensamt var att de var positivt inställda till det konkreta materialet eftersom materialet används som ett komplement för att förstärka undervisningens innehåll.

5.1.2. Laborativt material

En av de intervjuade lärarna beskriver hur hon brukar arbeta med ett laborativt undervisningsmaterial kallat *Mattebuset* vid introduktionen av subtraktion.

Alltså jag använder nått som man kallar för mattehuset, och det är ju ett material där man arbetar med addition och subtraktion samtidigt. Och då är det ett fysiskt hus som man stoppar ner kort i. Summan står i taket på det här huset och sen kan man öppna dörrar, och då står termerna bakom. Då får man lista ut vad som står bakom en stängd dörr, vad saknas. (Lärare 3)

Mattehuset är ett hus med ett tak och två dörrar. I taket finns ett tal, till exempel talet 7, där 7 sedan är uppdelat i två tal bakom dörrarna, till exempel 3 och 4, vilka tillsammans bildar en talfamilj med talen 7. Med det här materialet introduceras subtraktionen samtidigt med addition i form av talfamiljer, även kallat talkamrater, vilket enligt läraren ger eleverna möjlighet att se sambandet mellan talen i en talfamilj och lättare utveckla en förståelse för både addition och subtraktion.

Räkneramsan och tallinjen är också vanligt förekommande vid de här lärarnas introduktion av subtraktion. Flertalet av de intervjuade lärarna förklarar att de flesta eleverna har lätt för räkneramsan när de börjar i årskurs 1, men de allra flesta kan bara räkna den framåt. Att räkna bakåt är mycket svårare, och därför väljer de lärarna att arbeta mycket med räkneramsan både framåt och bakåt för att eleverna ska befästa kunskaperna. Även tallinjen upplever några av lärarna är enklare för eleverna att gå framåt på, jämfört med bakåt. Några av lärarna lyfter även svårigheten med att hoppa fram och tillbaka på en tallinje. Där förklarar de att eleverna behöver mycket färdighetsträning i hur de ska förflytta sig på tallinjen för att eleverna ska kunna använda tallinjen som en hållbar strategi.

Flera av lärarna lyfte även fram iPads, med de olika appar som finns att tillgå, som ett material eleverna får arbeta med som komplement till det övriga undervisningsinnehållet. De nämnda appar var bland annat King of Math och King of Math Junior. Lärarna beskriver att apparna ger eleverna möjlighet till att färdighetsträna och de får direkt respons kring deras kunskapsutveckling.

5.1.3. Läroböcker

Ingen av de intervjuade lärarna valde att utgå från en lärobok när de skulle introducera subtraktionen i matematikundervisningen. Flertalet lyfte även fram att de inte alls använder en lärobok i matematik hela första terminen i årskurs 1. Genom att inte använda en lärobok ges istället det

konkreta och laborativa materialet större utrymme till att knyta an elevernas informella kunskaper till de mer formella, förklarade lärarna.

[...] vi brukar ju börja första terminen i ettan utan mattebok, så gör vi mycket praktiskt.

(Lärare 7)

Några av lärarna lyfte fram att de ganska snabbt ändå gick över till att arbeta med subtraktionen i läroboken, eller på uppkopierade stencilar, men det laborativa och konkreta materialet användes fortfarande som komplement till läroböckerna. De läroböcker de intervjuade har benämnt i undersökningen är: Eldorado, Mattedektiverna och Småstegsmetoden. Flertalet av lärarna berättade att de använde boken Eldorado i sin undervisning, medan det bara var en enstaka som valde att använda Mattedektiverna respektive Småstegsmetoden. Under intervjun med en av lärarna framgick inte vilken lärobok som användes senare i subtraktionsundervisningen. Flertalet lärare lyfte även fram att de tidigare har använt Safari, men valt att byta till andra läroböcker.

5.2. För- och nackdelar med de olika undervisningsmaterialen

I det här avsnittet kommer lärarnas beskrivningar kring fördelar och nackdelar med de olika undervisningsmaterialen som lyfts fram under intervjuerna. Först presenteras det konkreta materialets för- och nackdelar (5.2.1.) och därefter redogörs för lärarnas syn på det laborativa materialet (5.2.2.). Avslutningsvis lyfts lärarnas åsikter kring läroböcker (5.2.3.).

5.2.1. För- och nackdelar med konkret material

Alla de intervjuade lärarna är överens om att det konkreta materialet är viktigt för att eleverna ska utveckla hållbara matematikkunskaper. Några av fördelarna lärarna lyfter fram med det konkreta materialet är att flera olika sinnen involveras, det abstrakta plockas ner till något konkret, lärandet kan bli lekfullt, tydliggör det matematiska innehållet och skapar nyfikenhet till att upptäcka matematiken runt omkring oss. När det kommer till nackdelar hävdar en av lärarna att det inte finns

några nackdelar med det konkreta materialet, eftersom hon anser att det enbart finns fördelar med att arbeta med det konkreta materialet som komplement.

Julia: Skulle du säga att det finns nån nackdel med det här konkreta materialet istället?

Lärare 6: Nej, det kan jag inte se alls. Nej, det har jag aldrig... Nej, utan det är bara fördelar.

Flera av de andra lyfter fram problemet med att det finns elever som fastnar i det konkreta materialet och inte utvecklar kunskaper kring den mer abstrakta matematiken. Tre av lärarna antyder även att vissa elever fokuserar på vad det är för konkreta saker som används istället för att se antalet saker som ska visas i ett matematiskt sammanhang.

5.2.2. För- och nackdelar med laborativt material

En av lärarna lyfte fram Mattehuset som det laborativa materialet hon främst använde vid introduktionen av subtraktionen tillsammans med additionen. Hon framställde Mattehuset som ett komplett material där alla komponenter enades. Samtidigt nämner hon att en nackdel med Mattehuset är om fler än ett tal bearbetas vid samma undervisningssekvens kan det bli för många tal involverade, och eleverna kan bli förvirrade. Därmed beskriver läraren att det försvinner en viktig del i materialets funktion som ett tydligt laborativt material, där förståelsen av relationerna mellan talen i en talfamilj kan gå förlorad.

Flera av lärarna lyfter fram räkneramsan och tallinjen som effektiva sätt att hjälpa eleverna att utveckla en taluppfattning och en inre mental tallinje. En av lärarna lyfte att eftersom många elever är bekanta med räkneramsan när de börjar skolan är det en fördel om undervisningen kan bygga vidare på den kunskapen. Däremot har flera av lärarna uppmärksammat att eleverna har befäst räkneramsan framåt i större utsträckning än bakåt, vilket de menar resulterar i att eleverna kan få svårare för subtraktionen än additionen. En av lärarna lyfter fram att flertalet elever visar svårigheter i att förflytta sig både framåt och bakåt på tallinjen, men de har ingen klar bild av orsaken. Svårigheterna kan yttra sig i att de tar för få eller för många steg samt räknar talen istället för stegen mellan talen på tallinjen.

[...] då har dom ju inte det här begreppet med sig från början, när du lägger till en. Det är då det blir först en. [...] De räknar siffrorna inte mellanrummen. (Lärare 6)

Några av lärarna lyfter fram iPads och de appar som finns på den som ett bra komplement för färdighetsträning. En av lärarna förklarade att många av apparna ger respons direkt, vilket ofta är uppskattat av eleverna eftersom de får se resultatet av sina kunskaper och förmågor. Många elever har också positiva erfarenheter av spel på dator och iPads och blir därför mer självgående och motiverade till att arbeta med sina kunskaper och förmågor genom iPaden. En annan lärare nämner att iPads kan bli ett moment som eleverna vill hålla kvar vid, och de förlorar därmed fokus från det övriga undervisningsinnehållet. I övrigt lyfts inte fler nackdelar fram, utan de flesta lärarna har positiva erfarenheter av att arbeta med iPads i matematikundervisningen.

iPaden är ju fantastisk. Jag har ju haft elever som jag inte trodde kunde nått. För när du frågade vad är två plus två så kom aldrig något svar. Men när de gjorde på iPad och kunde klicka, så hade de varenda rätt. För dom klarade inte det muntliga, dom hör inte och kan inte tolka det sagda, dom har språkliga svårigheter, vilket inte existerar när du gör det på iPaden. Och du slipper skriva om du ska göra saker på tid. Det tar jättelång tid att forma den där lilla sexan. När du klickar på en sexa då går det fort, och då lär du dig också att automatisera det snabbare. Så det är ett väldigt bra hjälpmedel. Sen finns det ju så fantastiska grejer på iPaden över huvud taget, där barn idag är ju så spelvana. (Lärare 7)

5.2.3. För- och nackdelar med läroböcker

Läroböcker anses av flertalet utav lärarna vara en god grund för att lägga upp undervisningen utifrån. Några av lärarna beskriver att de allra flesta läroböcker har en medföljande lärarhandledning där värdefulla tips kring upplägg av genomgångar, strukturer och extramaterial, som till exempel spel, problemlösning och stenciler för mer färdighetsträning, finns att tillgå. Ett par av lärarna beskrev även att läroböckerna ger eleverna en möjlighet till att befästa kunskaperna genom färdighetsträning, och eleverna känner att de utvecklas och kommer framåt i sina matematiska kunskaper och förmågor.

Några av nackdelarna de intervjuade lärarna lyfte fram kring läroböcker var att de lätt blev låsta i det upplägg läroboken presenterade innehållet.

[...] man kanske är lite styrd av att det kanske är fyra sidor subtraktion. En del behöver kanske jobba med det längre för att befästa det. Man blir lite låst vid det här hur mycket materialet har då. Det kan ju vara en nackdel. Man blir lite fast i det, även om man kan göra andra saker bredvid så klart, så är man ju ganska styrd av det. Även eleverna är ju det, att man ska göra dom sidorna. (Lärare 2)

Många av lärarna uttryckte också att de kände en stress vid slutet av varje termin över att inte hinna färdigt med läroboken i matematik. Andra nackdelar de betonade var att läroböckerna inte alltid hade den mängd färdighetsträning eleverna behövde för att befästa sina kunskaper samt att lärobokens upplägg hoppar mellan olika områden. Den lärare som arbetade med Mattedektiverna berättade att läroboken hade korta, men svårtolkade instruktioner, vilket ledde till att eleverna inte kunde jobba självständigt med sin lärobok i den grad hon önskade.

5.3. Kriterier för val av undervisningsmaterial

De intervjuade lärarna blev även tillfrågade kring vilka kriterier de utgick ifrån vid val av undervisningsmaterial vid introduktionen av subtraktion. Lärarna tillfrågades även om de hade möjlighet att påverka valet av material själva samt i vilken utsträckning de kunde påverka valet. Alla lärare utom en förklarade att de hade möjlighet att påverka valet vid inköp av läroböcker. Samtliga lärare berättade även att de fick tillhandahålla med det laborativa och konkreta material som fanns att tillgå på skolorna. Flera av lärarna uppmärksammade att de vanligtvis inte reflekterade över vilken sorts plockmaterial de låter eleverna använda, medan de andra lärarna var väldigt tydliga med vad de hade för kriterier beroende på elevernas kunskapsnivå. De beskrev att plockmaterialet inledningsvis skulle var av samma sort, samma storlek, samma form och samma färg, för att sedan variera en aspekt i taget och till slut kunna variera alla aspekter samtidigt. En av lärarna motiverade det genom att eleverna behöver få syn på vad som är det väsentliga, alltså antalet.

[...] så att man generaliserar på olika plan också, så att de ser att det är antalet man är ute efter och inte det andra, så att man skiljer på det. (Lärare 3)

Vid planering av undervisningen valde de att utgå ifrån vilket innehåll som skulle bearbetas samt vilka behov eleverna hade när de valde vilket undervisningsmaterial som skulle användas. När det

gällde val av lärobok skiljde sig beslutsfattningen åt. En av lärarna hade ingen möjlighet att påverka val av lärobok, eftersom hon blev tilldelad klassen efter att läroböckerna var beställda. Fyra av lärarna beskriver att de gör ett gemensamt val av lärobok inom arbetslaget för att ha ett gemensamt material att utgå ifrån. Två av lärarna hade möjlighet att välja läroböcker helt på egen hand. När det gäller specifika kriterier som läroböckerna skulle uppfylla var samtliga lärare överens om att läroboken ska vara i enlighet med aktuell läroplan och kursplan samt ha en tydlig och lättöverskådlig struktur, där både lärare och elev ska kunna se vad som ska göras och vad som krävs av dem. Vidare fick läroboken inte upplevas rörig, eftersom det kan leda till att eleverna får svårt att fokusera på uppgifterna. Läroboken fick heller inte vara hoppig med korta avsnitt kring varje område, eftersom eleverna ska få möjlighet och tid till att befästa kunskaperna. Fler av lärarna berättade att det var svårt att veta innan de arbetat med boken om den skulle upplevas rörig eller hoppig, och märkte därför inte om den var det förrän en bit in i arbetet. En av lärarna lyfte fram att den inte heller skulle vara för tjock. Hon motiverade det med förklaringen att en tunnare bok inte gav samma stress att hinna göra klart boken innan varje terminsslut, vilket en tjockare bok kan ge.

5.4. Undervisning med hjälp av materialet

Nedan följer information kring hur lärarna presenterar hur deras undervisning är upplagd med hjälp av undervisningsmaterialet. Flera av lärarna betonade fördelarna med att introducera addition och subtraktion parallellt, och en beskrivning av hur de gör det inleder avsnittet (5.4.1.). Vidare beskriver de exempel kring hur de arbetar med det konkreta och laborativa materialet vid introduktionen av subtraktion (5.4.2.). Därefter betonas några av de kritiska aspekter i undervisningen vilka har synliggjorts vid analysen av datamaterialet (5.4.3.). Avslutningsvis redogörs för hur lärarna upplever lärobokens roll i undervisningen kring subtraktion (5.4.4.).

5.4.1. Addition och subtraktion samtidigt

Många av de intervjuade lärarna beskriver att de sett många fördelar med att introducera addition och subtraktion parallellt med varandra. Till exempel lyfter några lärare att eleverna får en djupare förståelse för sambandet mellan räknesätten och inte upplever subtraktion som något svårt i samma utsträckning som när de introducerades var för sig. Flera av lärarna lyfter fram talfamiljer, eller

talkompisar, som ett utmärkt sätt att visa på sambandet mellan addition och subtraktion samt skapa en förståelse för att dela upp och lägga ihop tal. En av lärarna förklarar att för en del elever är sambandet mellan räknesätten svårt att förstå, och talfamiljerna är förvirrande och kräver mycket träning. De här eleverna tror hon hade haft det enklare om de fått ett räknesätt i taget presenterade för sig, för att sedan koppla ihop det. Dock tror hon att de eleverna inte hade haft samma förståelse för sambandet som när subtraktionen presenteras parallellt med additionen. Den lärare som väljer att introducera med hjälp av Mattehuset förklarar att de elever hon undervisar inte uttrycker sig som att subtraktion är svårt, utan de ser det som lika naturligt som att räkna addition.

[...] barn som har svårigheter, de förstår detta väldigt fort, och dom ser inte att subtraktionen blir svår. För när de får se subtraktionstecknet, för den visar jag ju inte överhuvudtaget då när jag jobbar med själva huset. För då har jag ju ingenting, då har jag ju bara siffror, inga symboler överhuvudtaget. Då blir subtraktionen inte alls svår. När man visar subtraktionen för sig, som jag gjorde tidigare när jag började arbeta som lärare, då var det (subtraktion) det svåraste de visste. (Lärare 3)

5.4.2. Exempel på undervisning kring konkret och laborativt material

Det konkreta och laborativa materialet fick ta stor plats i undervisningen kring introduktionen av subtraktionen hos alla de intervjuade lärarna enligt dem själva. Några av de undervisningssekvenser de lyfter fram kring plockmaterialet är att låta eleverna arbeta med att dela upp tal i olika delar. Där berättar en av lärarna att de till exempel ger eleverna sju klossar som de sedan får dela i två högar på så många olika sätt de kan komma på. En annan lärare berättar att hon visar ett antal klossar i handen, till exempel sju klossar. Sedan gömmer hon en del av klossarna, till exempel tre, i handen bakom ryggen och visar de kvarstående fyra klossarna för eleven. Eleven ska sedan gissa hur många klossar som är i handen bakom ryggen för att det ska vara sju klossar totalt. Genom den övningen förklarar hon att eleverna blir utmanade att tänka mer abstrakt eftersom de måste räkna på något som de inte kan se.

Tallinjen och räkneramsan är vanliga inslag i de flesta av de intervjuades undervisning. De förklarar att eftersom eleverna överlag har enklare för att räkna framåt, både i räkneramsan och på tallinjen, tränar de mycket på att räkna bakåt. Flera av lärarna berättar att de tar varje tillfälle som dyker upp till att räkna, både framåt och bakåt. Det kan exempelvis vara att räkna hur många de är här idag, eller hur många som är borta genom att utgå från hur många de brukar vara i klassen. För att träna

på tallinjen lyfter några av lärarna fram att de brukar hoppa fram och tillbaka på tallinjen. En av lärarna berättar att eleverna brukar tycka det är svårt att veta hur de ska förflytta sig på tallinjen. Några elever kan till exempel räkna antalet siffror istället för antalet steg. Det kan yttra sig genom att eleven ska förflytta sig tre steg från talet 5 på tallinjen. Då hamnar de på talet 7 istället för talet 8, eftersom de räknar 5, 6, 7, vilket de då ser som tre steg. Hon förklarar att spel kan vara ett bra sätt att träna eleverna på att de måste förflytta sig för att de ska ha tagit ett steg.

Lärare 3: [...] Nej de fastnar ju ofta på att det är siffran. Siffran man har. Det är ju ta bort-tanken som styr hela tiden liksom. De har ju inte skillnads-tanken över huvud taget liksom. [...] De har inte förstått att man måste förflytta sig för att det ska hända nånting. De har ju också ofta svårt när man spelar spel. Det är ju en bra strategi att börja med.

Julia: Ja, när de går på spelplanen?

Lärare 3: Mhm, när de står och sen går vidare.

5.4.3. Kritiska aspekter kring undervisningsmaterialet

Flera av de intervjuade lärarna lyfter upp att det är viktigt att visa på att subtraktion inte bara innebär ta bort, utan även innebär en skillnad mellan två tal. Samtidigt berättade många av lärarna att de vid introduktionen inleder med att subtraktion betyder att man ska ta bort något eller att det blir mindre än innan. Ett fåtal av lärarna var noga med att inte nämna ta bort eller att det försvinner för att undvika att eleverna hamnade i ta bort-tanken, medan några av de andra lärarna är noga med att introducera subtraktion som en minskning direkt från start och sedan lyfta in skillnadsaspekten i efterhand.

En av lärarna förklarar hur kliven hon är kring den lärobok hon har valt att arbeta med. Hon beskriver att det finns fördelar med boken, men samtidigt lyfter hon flera nackdelar och att hon inte är nöjd och därför funderar på att byta lärobok till nästa termin.

Och mattedektiverna, utifrån läroplanen så har den ju med i stort sett alla kriterierna, men jag tycker att den har för lite färdighetsträning. Så när mitt pedagog-öga tillsammans med läroplanen granskade boken så tyckte jag att det stämde som hand i handsken, men det är först när man använder läromedlet som man vet. Så nu känner jag att vi har gått på en liten mina här. Så nu är vi i den diskussionen om vi ska fortsätta på materialet upp till trean, eller om vi

ska välja nytt fast vi inte har, ja, har man börjat med ett material så vill man gärna fortsätta även om man inte är helnöjd. Men att vi funderar ändå på, även om vi bara har ett år kvar med de här eleverna, att byta mitt i för att vi är inte nöjda alls. (Lärare 1)

5.4.4. Lärobokens roll i undervisningen

Samtliga lärare var överens om att vid introduktionen av subtraktion är det en fördel att inte använda en lärobok, eftersom eleverna behöver få se vad som händer i matematiken rent konkret. En lärobok blir, enligt lärarna, i det hänseendet för abstrakt för eleverna. Däremot har alla lärare gått över till att börja låta läroboken ta mer plats i undervisningen från och med andra terminen i årskurs 1, om inte tidigare. Flera av lärarna berättar att den medföljande lärarhandledningen ger förslag kring hur undervisningen ska gå från det konkreta mot det mer abstrakta, och hur undervisningen kan läggas upp kring läroboken. Samtidigt är det ett fåtal av lärarna som ställer sig mycket kritiska till läroboken, eftersom de känner sig styrda av den, och istället vill använda den som ett nödvändigt ont för att eleverna ska få möjligheter till att utveckla och befästa sina kunskaper genom färdighetsträningen. Där skiljer sig de intervjuade lärarna åt kring hur stor plats de låter läroboken ta och hur mycket de förlitar sig till att läroboken ska utveckla elevernas kunskaper. Några av lärarna beskriver att de låter läroboken snabbt ta stor plats i matematikundervisningen där det konkreta och laborativa blir roliga inslag för eleverna, medan några av de andra lärarna beskriver att de väljer att göra tvärt om.

Lärare 3: ...jag skulle helst vilja att 80-talets läroböcker skulle komma igen lite grann, just för färdighetsträningstänket.

Julia: Och det vet jag ju att många har så mycket kritik mot nu för tiden, just att det är så mycket färdighetsträning i böckerna.

Lärare 3: Men det tycker jag är, det är ju det som är till för. Det andra det ska man ju göra tillsammans, säger jag, för det är ju bara färdighetsträning som ska va till. Många gånger tror jag att man får kritik för att det är det enda som gör, och då är det ju en helt annan sak, säger jag, för då blir det bara ett görande och då blir det ingen förståelse i det.

Julia: Boken ska vara ett komplement till den övriga undervisningen?

Lärare 3: Ja, det ska den vara i så fall, om man nu ska ha en bok, så ska den vara det. Definitivt, för annars tar den alldeles för stor plats och det skulle liksom inte ge någon förståelse, och de här tävlingsbarnen de bara gör. Men sen så kommer de till, som sagt algebra kommer ju sen, högre, med mera, och då finns inte förståelsen och få fallerar hela matematiken för dom. Barn som har svårt, som fattar ingenting, dom blir sittande och räcker upp handen hela tiden. Och dom som har lätt för sig bara matar på bok efter bok efter bok, men delar inte med sig av det som kan. Så bedömningen blir ju inte rättvis. Ja, så känner jag.

6. Diskussion

Följande kapitel kommer lyfta fram motiveringar och slutsatser kring studiens metod och resultat. Problematiska upptäckter under studiens genomförande samt förtydliganden och motiveringar kring metoden redogörs för i följande avsnitt (6.1.). Därefter följer en diskussion kring studiens resultat, där det ställs i relation till den tidigare forskning som presenterats i bakgrunden. Likheter och skillnader belyses samt slutsatser kring studiens resultat presenteras (6.2.).

6.1. Metoddiskussion

Studiens urval grundade sig i att verksamma och behöriga lärare skulle delta för att säkerställa att studiens resultat är förankrat i erfarenheter och kompetens kring undervisningen. Eftersom skolor idag har högre krav på att de verksamma lärarna ska vara behöriga och legitimerade, är det av hög relevans att studiens resultat är grundat i behöriga lärares erfarenheter. Däremot upptäcktes vid genomförandet av en intervju att intervjupersonen inte till fullo uppfyllde urvalskriterierna. Hon var utbildad och behörig att undervisa inom området studien berör, men saknade erfarenheten kring att introducera subtraktionen. Det här kan relateras till ett av de problem Svenning (2003) lyfter kring urvalsfel, att fel frågor ställs till fel personer. Dock hade den här läraren relevanta reflektioner och tankar kring det studien var ämnad att undersöka, och därför beslutades att även hennes intervju skulle ingå.

För att hitta lärare som ville ställa upp på att delta i undersökningen gjordes ett mejlutskick till de lärare som arbetade inom årskurs 1–3 i två utvalda kommuner, där mejladressen fanns att tillgå på skolornas hemsidor. Där presenterades vad undersökningen skulle beröra samt de urvalskriterier de skulle uppfylla. Den lärare som sedan inte till fullo uppfyllde kriterierna ville delta efter att jag intervjuat hennes kollega, och bekräftandet av uppfyllandet av urvalskriterierna missades. Om fler lärare hade svarat och velat delta i studien hade det kunnat gynna studiens generaliserbarhet. En aspekt som hade kunnat vara intressant för studiens resultat är om de deltagande lärarna hade varit både manliga och kvinnliga.

Insamlingen av intervjuerna förflöt enligt planerat, där det fanns tid att reflektera över intervjuerna och påbörja transkriberingar mellan nästan alla intervjutillfällen. Jag valde att förlägga intervjuerna på lärarnas arbetsplats där de hade möjlighet att bestämma tid. Därmed blev intervjusituationen mindre spänd och de fick möjlighet att själv förlägga intervjutiden för att undvika att tillfället blev en stressig situation. En risk med intervjuer som Svenning (2003) lyfter är att de intervjuade personerna kan bete sig annorlunda i en intervju jämfört med hur de annars skulle uppträda. Därför valde jag att inleda varje intervju med ett allmänt samtal för att skapa en avslappnad situation. Ett annat problem som Svenning (2003) redogör för är hur jag som intervjuare kan påverka både intervjuens riktning och intervjupersonens berättelser och svar genom hur jag ger respons med minir, tonläge och ord. Jag har varit medveten kring den problematiken vid genomförandet av intervjuerna, och har så långt det varit möjligt försökt att undvika att hamna i de situationerna för att det insamlade materialet ska vara tillförlitligt.

Vid analysen av datamaterialet valde jag att inleda med att sortera datamaterialet utifrån frågeställningarna för att innehållet skulle bli mer överskådligt. Efter att datamaterialets innehåll var indelat, analyserades varje del för sig för att sedan hitta teman. Varje tema värderades och tolkades därefter i förhållande till studiens syfte och frågeställningar, för att säkerställa att det enbart var relevant information. Bryman (2008) förklarar att det finns en risk med att dela upp ett kvalitativt datamaterial i teman, eftersom det är lätt att innehållet hamnar utanför sin kontext, och därmed kan tolkas felaktigt. Därför har jag varit noga med att dela upp innehållet i materialet så att inga sammanhang som behövs för att förstå materialet korrekt försvinner. En annan aspekt, som Wallén (1996) lyfter, är att jag måste vara medveten om att jag som mottagare av intervjuernas innehåll, kan påverka tolkningen utifrån mina egna tidigare erfarenheter. Det är också det här som gör livsvärldsfenomenologin till en relevant teori för studien, eftersom jag måste fokusera på vad de intervjuade lärarna faktiskt lyfter fram, istället för att låta mina erfarenheter ta plats. Genom att ta ett steg tillbaka försökte jag bli medveten kring mina egna erfarenheter för att påverka studiens datamaterial i så liten utsträckning som möjligt.

6.2. Resultatdiskussion

Följande avsnitt kommer redogöra för hur studiens resultat förhåller sig till den tidigare forskningen, samt vilka delar som avviker från, respektive bekräftar, den tidigare forskningen presenteras. Inledningsvis diskuteras vilket undervisningsmaterial som lärarna beskriver att de använder, samt hur de väljer att arbeta kring det, utifrån studiens information i förhållande till den tidigare forskningen (6.2.1.). Därefter redogörs för de kriterier lärarna väljer att utgå ifrån vid val av undervisningsmaterial och hur processen att välja lärobok ser ut. Vidare problematiseras de fördelar och nackdelar de deltagande lärarna har belyst med respektive undervisningsmaterial, samt vilka styrkor och svagheter den tidigare forskningen lyfter fram (6.2.2.).

6.2.1. Undervisningsmaterial i praktiken

Studios resultat synliggör att de intervjuade lärarna inte har valt att lägga upp undervisningen kring introduktionen av subtraktion utifrån hur en, enligt Engvall (2013), traditionell lektion kan se ut. Istället väljer de här lärarna att involvera varierande arbetssätt i den inledande subtraktionsundervisningen, där konkret och laborativt material utgör grunden. Flera av lärarna berättar om att de tidigare i sitt yrkesliv har arbetat med subtraktionen utifrån den traditionella modellen, och har sett stora skillnader i elevernas kunskapsutveckling och förståelse av subtraktion. Lärarna lyfter även fram att undervisningen behöver grunda sig i elevernas tidigare erfarenheter, vilket tidigare forskning (Baroody, 1984a; Engvall, 2013; Maclellan, 2007) betonar är viktigt. Maclellan (2007) förklarar att lärarna bör göra tydliga kopplingar mellan undervisningens innehåll och elevernas erfarenheter för att hjälpa dem framåt i utvecklingen av kunskaper. Därmed arbetar de deltagande lärarna i enlighet med forskningen när de stöttar eleverna att utveckla förståelse för subtraktionens beräkningar för att förebygga svårigheter, vilket även Chang (1985) beskriver. Lärarna motiverar att de arbetar med konkret och laborativt material för att leka fram en nyfikenhet och vilja att upptäcka och utforska matematiken bland eleverna. Några av lärarna lyfter också fram vikten av att diskutera och samtala kring matematiken och dess begrepp. Därför låter de diskussioner och samtal kring subtraktionen ta stor plats i subtraktionsundervisningen. Lek, estetiska inslag och diskussioner är komponenter i undervisningen som Skolverket (2011a, 2011b) lyfter fram i läroplan, kursplan och kommentarmaterial och bör därför ingå i undervisningen kring subtraktion.

Vad gäller det konkreta materialets för- och nackdelar är samtliga lärare överens om att det är ett gynnsamt undervisningsmaterial för elevernas kunskapsutveckling. Vid frågan om det finns nackdelar med det konkreta materialet behöver alla lärare utom en fundera en stund. De berättar sedan att de inte reflekterat över om det finns några nackdelar med det konkreta materialet, och vilka de i så fall är. De lyfter sedan fram att det finns elever som kan fastna i det konkreta materialet, vilket kan förhindra utvecklandet av det mer abstrakta matematiska tänkandet, vilket även Engvall (2013) förklarar. En lärare svarar istället direkt att det inte finns några nackdelar med det konkreta materialet alls, utan att det bara finns fördelar. Att se på ett undervisningsmaterial som felfritt kan göra att de inte upptäcker de problem nackdelarna kan vålla, och därmed inte heller förebygga dem betonar Calderon (2015b) och Engvall (2013). Det kan också leda till att de väljer att bygga upp hela sin undervisning kring ett material, eftersom de tycker att det är det bästa materialet, vilket en annan lärare har förklarat att hon gör med Mattehuset. Riskerna med att bli såld på ett material är att variationen i undervisningen blir lidande, och då riskerar även fördelarna med materialet att gå förlorade. Eleverna riskerar därmed att inte utveckla en fördjupad förståelse kring subtraktionen, eftersom de inte får uppleva den genom olika arbetssätt och undervisningsmaterial, vilket flertalet forskare (Engvall, 2013; Peltenburg et al., 2011; Thompson & Hendrickson, 1986) belyser.

Den tidigare forskningen (Selter et al., 2011; Torbeyns et al., 2009) har lyft fram vikten av att undervisningen ska introducera subtraktion både som en minskning och en skillnad. Eleverna ska därför ges möjligheter att utveckla kunskaper och färdigheter i att använda alla tre metoderna: direkt subtraktion, indirekt subtraktion och indirekt addition. Studiens resultat synliggör att flera av lärarna betonar vikten av att eleverna även ska förstå subtraktion som en skillnad mellan tal, och inte enbart som en minskning. Samtidigt berättade flera av lärarna om hur de var noga med att eleverna skulle förstå subtraktionstecknet som en handling av minskning, eller att något ska tas bort i en operation. Att eleverna ska uppmärksamma skillnadsaspekten lyftes inte in i undervisningen förrän senare. Den tidigare forskningen (Selter et al., 2011) menar att eleverna lätt kan bli låsta i sitt tankesätt kring att subtraktion enbart innebär ta bort om introduktionen sker på det här sättet. Den uppfattningen, att subtraktion betyder ta bort, kan följa med upp i vuxen ålder, även om de senare får lära sig att subtraktion kan innebära att beräkna en skillnad.

Eftersom lärarna väljer att frånga läroboken i början, kan de inte bli styrda av innehållet eller förlita sig på den, utan det blir istället läroplanen som är utgångspunkten för utvecklingen av elevernas

kunskaper. Allt eftersom eleverna börjar utveckla en förståelse för de grundläggande delarna i subtraktionen väljer lärarna att komplettera undervisningsmaterialet med läroböcker. De berörda lärarnas åsikter och förhållningssätt gentemot läroböckerna skiljer sig delvis åt. Några väljer att låta läroboken styra undervisningens innehåll och upplägg, och har stor tilltro till lärarhandledningen. Här betonar Johnsson Harrie (2009) att det finns risker, eftersom det kräver att läraren är medveten om att läroböcker sällan är heltäckande, även om det är i enlighet med läroplanen. De lärare som utgår från läroböckerna uttrycker dock att de har en medvetenhet kring den problematiken, och är nogna med att komplettera med annat material där de märker att läroboken de utgår ifrån brister, vilket Calderon (2015b) även förklarar att lärare bör göra. De andra lärarna är istället mer eller mindre kritiska till läroböckerna. En av lärarna betonar att läroboken enbart borde användas till färdighetsträning, och att undervisningen istället ska utgå från konkret och laborativt material. Under intervjun med en av lärarna framkom att hon upptäckt brister med sin lärobok, men hon funderade ändå på att arbeta vidare med den nästa läsår. Hon motiverar att eleverna behöver ha den röda tråden som en lärobok oftast försöker behålla genom alla årskurserna. Samtidigt anser hon att elevernas kunskapsutveckling blir lidande, vilket för henne blir ett dilemma. Några av de andra deltagande lärarna betonar att ett undervisningsmaterial som inte fungerar som det är tänkt inte har några fördelar, utan det är då bättre att byta och hitta något som fungerar bättre.

6.2.2. Kriterier vid val av undervisningsmaterial

Resultatet visar att lärarna har svårt att sätta ord på kriterierna de använder för att välja ut det konkreta och laborativa materialet de använder vid introduktionen av subtraktion. Det främsta kriteriet flertalet nämner är att det ska uppfylla syftet för vad övningen ska utveckla för kunskaper och förmågor hos eleverna. När det gäller det plockmaterial som används för att hjälpa eleverna att utveckla kunskaper kring antalsuppfattning och delar av helhet, var det flera av de intervjuade lärarna som uttryckte att de inte reflekterat över vad för saker de låter eleverna plocka med. Andra var väldigt tydliga med att de hade en tanke kring att plockmaterialet från början skulle vara av samma sak, samma färg, samma form och samma storlek, för att allt eftersom variera de aspekterna. En av lärarna uttryckte att det kan vara svårt för eleverna att veta vad exakt som ska vara i fokus vid användandet av plockmaterialet om de inte får hjälp att urskilja att det är antalet som är det väsentliga, inte vad som representerar antalet.

Vad gäller läroböckerna hade lärarna istället tydliga kriterier för vad boken ska uppfylla för att övervägas att beställas. Det alla lärare var överens om var att den skulle vara i enlighet med aktuell läroplan och kursplan, vilket bekräftar att de är medvetna kring att ansvaret att undervisningsmaterialet är relevant i förhållande till styrdokumentet ligger hos dem. Johnsson Harrie (2009) redogör i sin studie för att det är ett stort ansvar som tar mycket tid för lärarna att genomföra, eftersom det inte finns någon garanti för att läroböckerna som finns ute på marknaden är i enlighet med rådande styrdokument. Ett annat kriterium som alla lärare var överens om var att bokens innehåll inte fick upplevas rörigt och ostrukturerat, eftersom eleverna annars kan få svårt att fokusera på vad de ska göra på varje uppslag. Andra kriterier som några av lärarna lyfter fram var att boken inte får vara hoppig, där det bara är korta avsnitt kring varje område innan det skyndas vidare till nästa. Eftersom eleverna behöver få tid och träning att befästa kunskaper och utveckla förmågor är det ett relevant kriterium, och flera av lärarna berättade att de fått lära sig det efter att ha beställt hem en lärobok som är upplagt på det sättet. En av de intervjuade lärarna beskrev också att hon var noga med att boken inte skulle vara för tjock, eftersom det då krävdes mycket undervisningstid för att hinna arbeta färdigt med boken inom tiden för varje termin. Om mycket tid förläggs på läroboken blir de konkreta och laborativa inslagen färre, och eleverna får inte möjligheten att dra nytta av de fördelar den varierade undervisningen ger, vilket Engvall (2013) och Maclellan (2007) betonar är gynnsam för elevernas kunskapsutveckling.

6.3. Avslutande ord

Genom studiens resultat har syfte och frågeställningar blivit besvarade, och resultatet har ställts i relation till den tidigare forskningen för att synliggöra intressanta aspekter. Efter genomförandet av den här studien framkommer det att mer forskning behövs inom området, där det kan vara av värde att även belysa fördelar och nackdelar kring de olika undervisningsmaterialen i specifika undervisningssammanhang i större utsträckning än vad den här studien redogjort för. Eftersom jag under hela undersökningens gång ständigt har tagit ställning till och förhållit mig till de forsknings-etiska aspekterna och andra faror och problem kring metoden och genomförandet av studien finns en hög trovärdighet och tillförlitlighet. Eftersom studien varit en mindre undersökning ska generella slutsatser dras med försiktighet, men de slutsatser som presenteras kan beaktas som relevanta för yrkesverksamma lärare att ta del av. Dock behövs kompletterande och vidare forskning för att bekräfta den här studiens resultat.

Referenslista

- Barbosa da Silva, A. & Wahlberg, V. (1994). Vetenskapsteoretisk grund för kvalitativ metod. I B. Starrin & P-G. Svensson (Red.), *Kvalitativ metod och vetenskapsteori* (s. 41–72). Lund: Studentlitteratur.
- Baroody, A. J. (1984a). Children's difficulties in subtraction: some causes and cures. *The Arithmetic Teacher*, 32(3), 14–19. Hämtad från <http://www.jstor.org/>
- Baroody, A. J. (1984b). Children's difficulties in subtraction: some causes and questions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 15(3), 203–213. Hämtad från <http://www.jstor.org/>
- Barrouillet, P., Mignon, M. & Thevenot, C. (2007). *Strategies in subtraction problem solving in children*. (Avhandling, University of Geneva, FPSE, Schweiz). doi:10.1016/j.jecp.2007.12.001
- Bryman, A. (2008). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Stockholm: Liber.
- Calderon, A. (2015a). *Hur väljs och kvalitetssäkras läromedel?* Hämtad 18 januari, 2016, från <http://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning/didaktik/tema-laromedel/hur-valjs-och-kvalitetssakras-laromedel-1.181769>
- Calderon, A. (2015b). *På vilket sätt kan läromedel styra undervisningen?* Hämtad 18 januari, 2016, från <http://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning/didaktik/tema-laromedel/pa-vilket-satt-kan-laromedel-styra-undervisningen-1.181693>
- Chang, L. (1985). Multiple methods of teaching the addition and subtraction of integers. *The Arithmetic Teacher*, 33(4), 14–19. Hämtad från <http://www.jstor.org/>
- Engvall, M. (2013). *Handlingar i matematikklassrummet. En studie av undervisningsverksamheter på lågstadiet då räknemetoder för addition och subtraktion är i fokus*. Linköping: Linköpings Universitet.
- Johnsson Harrie, A. (2009). *Staten och läromedlen – En studie av den svenska statliga förhandsgranskningen av läromedel 1938–1991*. Linköping: Linköpings Universitet.
- Larsson, S. (1994). Om kvalitetskriterier i kvalitativa studier. I B. Starrin & P-G. Svensson (Red.), *Kvalitativ metod och vetenskapsteori* (s. 163–189). Lund: Studentlitteratur.
- Liedtke, W. (1982). Learning difficulties: helping young children with mathematics – subtraction. *The Arithmetic Teacher*, 30(4), 21–23. Hämtad från <http://www.jstor.org/>

- Lindgren, G. (1994). Fenomenologi i praktiken. I B. Starrin & P-G. Svensson (Red.), *Kvalitativ metod och vetenskapsteori* (s. 91–110). Lund: Studentlitteratur.
- Maclellan, E. (2001). Representing addition and subtraction: Learning the formal conventions. *European Early Childhood Education Research Journal*, 9(1), 73–86.
doi:10.1080/13502930185208691
- Peltenburg, M., van den Heuvel-Panhuizen, M. & Robitzsch, A. (2011). *Special education students' use of indirect addition in solving subtraction problems up to 100 – A proof of the didactical potential of an ignored procedure.* (Avhandling, Utrecht University, Freudenthal institute for science and mathematics education, Nederländerna). doi:10.1007/s10649-011-9351-0
- Sandström, A. (2015). *Vad är läromedel?* Hämtad 18 januari, 2016, från <http://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning/didaktik/tema-laromedel/vad-ar-laromedel-1.181690>
- Segolsson, M. (2006). *Programmeringens intentionala objekt: Nio elevers uppfattningar av programmering.* Karlstad: Karlstad universitet.
- Selter, C., Prediger, S., Nührenböcker, M. & Hußmann, S. (2011). *Taking away and determining the difference – a longitudinal perspective on two models of subtraction and the inverse relation to addition.* doi:10.1007/s10649-011-9305-6
- Skolverket. (2011a). *Kommentarmaterial till kursplanen i matematik.* Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2011b). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011, Lgr 11.* Stockholm: Skolverket.
- Svenning, C. (2003). *Metodboken – samhällsvetenskaplig metod och metodutveckling, klassiska och nya metoder i informationssamhället, källkritik på internet.* Lund: Lorentz Förlag.
- Stensmo, C. (2002). *Vetenskapsteori och metod för lärare – en introduktion.* Uppsala: Kunskapsföretaget i Uppsala.
- Thompson, C. S. & Hendrickson, A. D. (1986). Verbal addition and subtraction problems: some difficulties solutions. *The Arithmetic Teacher*, 33(7), 21–25. Hämtad från <http://www.jstor.org/>
- Thompson, J. & Martinsson, T. (1991). *Wahlström & Widstrands matematiklexikon.* Stockholm: Wahlström & Widstrand.
- Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS. (2011). Hämtad 28 april, 2016, från <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2942>

Torbeyns, J., De Smedt, B., Stassens, N., Ghesquière, P. & Verschaffel, L. (2009). *Solving subtraction problems by means of indirect addition*. doi: [dx.doi.org/10.1080/10986060802583998](https://doi.org/10.1080/10986060802583998)

Wallén. G. (1996). *Vetenskapsteori och forskningsmetodik*. Lund: Studentlitteratur.

Bilaga

Intervjufrågor

1. Vad för typ av material använder du när du introducerar subtraktion i matematiken?
 - Varför?
 - Vilka fördelar anser du finns med den typen av material? Varför?
 - Vilka nackdelar anser du finns med den typen av material? Varför?
2. Vilka kriterier utgår du ifrån när du väljer undervisningsmaterial?
 - Hur har du kommit fram till de kriterierna?
 - Har du möjlighet att själv välja vilket material du ska använda?
 - Om inte, varför?
 - Vilka kriterier skulle du välja att ha om du fick välja själv?
3. Varför har du valt just det specifika materialet du använder?
 - Vilka för- respektive nackdelar har det? Varför?
 - Hur väljer du att arbeta med materialet?
 - Hur kompenserar du för de nackdelar materialet har?
4. Har du använt andra typer av material tidigare?
 - Har du i så fall sett någon skillnad i elevernas kunskapsutveckling vid användning av de olika varianterna?
5. Har du sett några svårigheter eller missuppfattningar som är vanliga bland eleverna i subtraktionen?
 - Vad tror du att de beror på?