



HÖGSKOLAN
DALARNA

Examensarbete 1 för Grundlärarexamen inriktning F – 3

Grundnivå 2

Läroboken som resurs i matematikundervisningen

En litteraturstudie av faktorer som påverkar lärobokens potential att fungera som resurs i matematikundervisningen

Författare: Rebecka Eriksson
Handledare: Helena Grundén
Examinator: Anna Teledahl
Ämne/huvudområde: Pedagogiskt arbete
Kurskod: PG2050
Poäng: 15 hp
Examinationsdatum: 170113

Vid Högskolan Dalarna finns möjlighet att publicera examensarbetet i fulltext i DiVA. Publiceringen sker open access, vilket innebär att arbetet blir fritt tillgängligt att läsa och ladda ned på nätet. Därmed ökar spridningen och synligheten av examensarbetet.

Open access är på väg att bli norm för att sprida vetenskaplig information på nätet. Högskolan Dalarna rekommenderar såväl forskare som studenter att publicera sina arbeten open access.

Jag/vi medger publicering i fulltext (fritt tillgänglig på nätet, open access):

Ja

Nej

Sammanfattning

Syftet med studien har varit att erhålla kunskap om hur läroboken kan fungera som resurs i en matematikundervisning där elevers kunskaper utvecklas mot målen i Lgr11. Syftet konkretiserades i följande två frågeställningar: Inom vilka områden vad gäller matematikundervisning kan läroboken fungera som resurs? samt Vilka faktorer påverkar lärobokens potential att fungera som resurs? En systematisk litteraturstudie har genomförts i syfte att erhålla svar på frågeställningarna. Det innebär att relevant litteratur inom området har sökts fram, granskats, analyserats och sammanställts till ett resultat. Resultatet visar på tre olika områden där läroboken har potential att fungera som en resurs. Det första rör lärobokens innehåll vilket kan fungera som resurs om läraren kritiskt granskar innehållet samt är medveten om dess eventuella tillkortakommanden. Det andra området rör lärobokens potential som resurs för planering av undervisning där resultatet visar att faktorer som lärarens syn på matematiks kunskap samt lärarens syn på elevernas matematiska kompetens påverkar planeringens utformning. Det tredje området som identifierats är lärobokens potential som resurs vid genomförandet av undervisning. Resultatet visar att den kan fungera som resurs om läraren medvetet arbetar med lärobokens uppgifter, inom alla tre identifierade områden, för att kunna utnyttja uppgifternas potential för att utveckla eleverna mot målen i kursplanen för matematik.

Nyckelord

Matematik, lärobok, matematisk kompetens, resurs, grundskola

Innehållsförteckning

1 Inledning	1
2 Bakgrund	2
2.1 Matematisk kunskap.....	2
2.1.1 Konceptuell och procedurell kunskap.....	2
2.1.2 Matematiska kompetenser eller förmågor.....	3
2.2 Styrdokument.....	4
2.3 Undervisningen i matematik.....	4
2.3.1 Traditionell matematikundervisning.....	5
2.3.2 Reforminriktad matematikundervisning.....	6
2.4 Sammanfattning.....	6
3 Syfte och frågeställning	6
4 Metod	7
4.1 Val av metod.....	7
4.2 Etiska överväganden.....	7
4.3 Reliabilitet och validitet.....	7
4.4 Beskrivning av sökprocessen.....	7
4.4.1 Databaser.....	8
4.4.2 Sökord.....	8
4.4.3 Urvalskriterier.....	8
4.4.4 Strategi för databassökning.....	8
4.4.5 Urvalsprocessen.....	10
4.5 Resultat av sökprocessen.....	10
4.5.1 Presentation av vald litteratur.....	10
4.5.2 Beskrivning av vald litteratur.....	11
4.5.3 Kvalitetsgranskningen.....	13
4.5.4 Innehållsanalys.....	14
5 Resultat	15
5.1 Lärobokens innehåll.....	15
5.1.1 Lärobokens innehåll som resurs.....	16
5.2 Planering av undervisning.....	16
5.2.1 Läroboken som resurs för planering av undervisning.....	17
5.3 Genomförande av undervisning.....	17
5.3.1 Läroboken som resurs för genomförande av undervisning.....	18
5.4 Resultatsammanfattning.....	18
6 Diskussion	19
6.1 Resultatdiskussion.....	19
6.2 Metoddiskussion.....	21
7 Slutsats	22
8 Förslag till fortsatta studier	22
Referenser	24

1 Inledning

Av egen erfarenhet från den verksamhetsförlagda utbildningen inom ramen för grundlärarprogrammet, är min uppfattning att läroboken har en central roll i matematikundervisningen. Uppfattningen är dessutom att läroboken uppskattas bland såväl lärare som elever. Dessa erfarenheter har jag fått tillfälle att diskutera och reflektera över i samband med de matematikkurser som varit en del i lärarutbildningen. Erfarenheterna har satts i relation till vad matematikdidaktisk forskning menar med matematisk kompetens och styrdokumentens formuleringar vad gäller målen med matematikundervisningen. Parallellt med detta har jag även noterat debatten i media vad gäller svenska elevers försämrade skolresultat i matematik.

De två senaste rapporterna från Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) visar att svenska elever i större utsträckning än övriga länder använder en matematikbok som bas för lärande och utveckling inom matematikämnet (Skolverket, 2012a, s. 97; Skolverket, 2012b, s. 15-16; Samuelsson, 2013, s. 21). Kritik har också framförts mot att en alltför läroboksstyrd undervisning inte ger eleverna rätt förutsättningar att utveckla sina kunskaper i enlighet med de mål som anges i läroplanen (Skolinspektionen, 2009, s. 22). En starkt läroboksstyrd undervisning karaktäriseras till stor del av enskilt arbete där syftet är att lösa rutinuppgifter i läroboken (Skolinspektionen, 2009, s. 8).

En annan anledning till det frekventa användandet av matematikboken och dess starka ställning i undervisningen kan vara otydliga styrdokument, vilka bidragit till svårigheter för lärarna att identifiera mål och syfte med matematikundervisningen (Skolverket, 2012b, s. 16; Hoelgaard, 2015, s. 10-11). År 2011 togs en ny läroplan i bruk inom det svenska skolväsendet. Ambitionen var att förstärka konkretionen av vad som är undervisningens syfte, som ett led i att möta den kritik som riktats mot styrdokumentens otydlighet (Skolverket, 2011b, s. 6; Skolinspektionen, 2009, s. 8-9). Med den nya kursplanen för matematik förstärks budskapet om vikten av att eleverna inom ramen för matematikundervisningen ” [...] ges möjlighet att använda matematiken i olika sammanhang, utveckla förmågan att lösa problem, använda logiska resonemang samt att kommunicera matematik med hjälp av olika uttrycksformer. ” (Skolverket, 2011b, s. 6). Den nuvarande kursplanen ger således en bild av matematik som en kreativ aktivitet med stor betydelse för individens förmåga att verka som en demokratisk medborgare i samhället, med stark betoning på matematik som ett kommunikativt ämne (Skolverket, 2011a, s. 55).

Skolinspektionens granskningsrapport från 2009 (s. 16) visar på många lärares tilltro till läroboken och dess ”förmåga” att leda eleverna mot målen med matematikundervisningen, med andra ord att utveckla elevernas matematiska kompetens. Johansson (2006, s. 26) menar dock att läroböckerna inte kan betraktas som en spegling av läroplanen samt att det inte finns någon garanti för att läromedelsförfattarna tagit hänsyn till vad som står i läroplanens övergripande mål och riktlinjer samt kursplanen i matematik. Således ligger ansvaret på den undervisande läraren att granska läroböckernas innehåll samt att utifrån sin erfarenhet och matematikdidaktiska kompetens ta välgrundade beslut för planering och genomförande av undervisning (Johansson, 2006, s. 29). Sammanfattningsvis uttrycker Johansson (2006, s. 30) att läraren ”should not be slaves to the textbook but be its intelligent master, who profits from the potential of the book, but avoids its pitfalls.”

Mina egna erfarenheter från matematikundervisning, i kombination med den litteratur som kortfattat presenterats ovan indikerar att lärarna har en stark tilltro till läroboken i matematikundervisningen, vilket kan vara en bidragande orsak till att matematikundervisningen i Sverige idag inte ser ut att utveckla elevernas matematiska kompetenser i enlighet med målen i

aktuella styrdokument. Detta sammantaget motiverar att undersöka vilka faktorer som har betydelse för att läroboken ska fungera som en resurs i en matematikundervisning vilken utvecklar elevernas matematiska kompetens, i enlighet med målen i aktuella styrdokument.

2 Bakgrund

Följande avsnitt inleds med en generell beskrivning av vad som inom ramen för utbildning kan klassas som matematisk kunskap. Vidare beskrivs hur matematisk kunskap definieras inom matematikdidaktisk forskning samt på vilket sätt detta går åt återfinna i den svenska grundskolans styrdokument. Därefter ges en beskrivning av karaktären på matematikundervisningen i Sverige för att sedan beskriva vad som definieras som effektiv matematikundervisning. Till sist presenteras forskning som behandlar matematikbokens roll i undervisningen.

2.1 Matematisk kunskap

Inom skolan har synen på vad som är matematisk kunskap förändrats och inriktningen har skiftat från ”ämnets produkter” till ”ämnets processer” (Skott, Jess, Hansen & Lundin, 2008, s. 23). Med det menas att man inte enbart fokuserar på ämnets begrepp och färdigheter utan även på att ”undersöka, förklara och förutsäga samband och mönster av olika slag.” (Skott et. al, 2008, s. 23). Den processinriktade synen på matematisk kunskap har idag en stark ställning vilket visar sig både i matematikdidaktisk forskning samt i styrdokumentet för grundskolan. Det har, enligt Ryve (2006, s. 7), varit angeläget inom matematikdidaktisk forskning att formulera matematisk kunskap uttryckt som kompetenser. Detta ses som ett led i att konkretisera och definiera vad undervisning i matematik bör fokusera på för att eleverna i undervisningen ska ges möjlighet att utveckla matematisk kunskap.

2.1.1 Konceptuell och procedurell kunskap

Matematisk kunskap kan delas in i konceptuell och procedurell kunskap (Hiebert & Lefevre, 1986, s. 4). Konceptuell kunskap kan betraktas som ett nätverk av sammanlänkade delar av kunskap som var för sig saknar betydelse. När individen har utvecklat en förmåga att se samband mellan delarna betraktas nätverket av kunskap som konceptuell kunskap. Procedurell kunskap utgörs av två separata komponenter (Hiebert & Lefevre, 1986, s. 6). Den första innefattar matematikens språk eller form och utgörs av de symboler och syntaktiska regler som används för att representera matematiska uttryck. Den andra komponenten handlar om de algoritmer och procedurer som används för att utföra matematiska beräkningar. Författarna lyfter även fram hur konceptuell kunskap påverkar den procedurella kunskapen positivt då förståelsen som kommer av den konceptuella kunskapen exempelvis kan effektivisera val av procedur samt minska mängden procedurell kunskap som individen behöver lägga på minnet.

Rittle-Johnson och Alibali (1999, s. 188) har undersökt sambandet mellan den procedurella och den konceptuella kunskapen. Författarna menar att de två typerna av kunskap påverkar varandra och att en utökad konceptuell kunskap kan leda till en utveckling av den procedurella kunskapen och vice versa. Studien visar att konceptuella kunskaper bidrar till en effektivare och mer korrekt användning av den procedurella kunskapen när det gäller att lösa matematiska uppgifter. Samtidigt kan den procedurella kunskapen i sin tur bidra till att utveckla den konceptuella kunskapen exempelvis när en elev får möjlighet att resonera kring matematiska procedurer (Rittle-Johnson & Alibali, 1999, s. 187).

2.1.2 Matematiska kompetenser eller förmågor

Den förändrade synen på matematisk kunskap, mot ett processinriktat synsätt, har lett till ett ökat intresse inom matematikdidaktisk forskning för att definiera matematisk kunskap i form av matematiska kompetenser eller förmågor (Skott et. al, 2008, s. 25). Ett ofta citerat projekt, med syfte att identifiera vilka kompetenser som tillsammans kan tänkas utgöra matematisk kunskap, är det så kallade KOM-projektet (Niss, 2002, s. 7- 9). Projektet initierades av det danska utbildningsministeriet i samband med en större reform av den danska matematikutbildningen. Projektet resulterade i en sammanställning av åtta kompetenser vilka tillsammans kan sägas utgöra matematisk kompetens, eller med andra ord, matematisk kunskap. Här presenteras de åtta kompetenserna i en svensk översättning (Helenius, 2006, s. 13):

- Representationskompetens
- Symbol- och formalismkompetens
- Kommunikationskompetens
- Hjälpmedelskompetens
- Resonemangskompetens
- Modelleringskompetens
- Problemlösningskompetens
- Tankegångskompetens

Det är viktigt att poängtera att dessa kompetenser inte kan utvecklas frikopplat från det matematiska ämnesinnehållet (Niss, 2002, s. 10). Istället är det först när kompetenserna utövas i relation till ett matematiskt innehåll som det uppstår möjligheter för individen att utöva och utveckla kompetenser. Matematiska faktakunskaper och kunskap om matematiska procedurer blir därmed ett krav för att det ska vara möjligt att utveckla dessa kompetenser (Niss, 2002, s. 7).

Ett annat tongivande projekt med syftet att beskriva matematisk kunskap i form av kompetenser, *Adding it up!*, initierades av den amerikanska organisationen National Research Council (NRC) (Kilpatrick, Swafford & Findell, 2001). Till skillnad från KOM-projektet använder NRC inte termen matematisk kompetens utan talar istället om matematisk färdighet som anses utgöras av fem stycken ”intertwined strands of proficiency” (Kilpatrick et al., 2001, s. 116). Ryve (2006, s. 7-8) uttrycker NRC: s beskrivning av matematisk färdighet som ”fem inbördes relaterade komponenter”, vilka översatts enligt följande:

- Begreppsförståelse
- Räkningsfärdighet
- Problemlösningsförmåga
- Matematiskt- logiskt resonemang
- En positiv inställning till matematik

Dessa *strands* (strand översätts ungf. Fiber) eller komponenter som utgör matematisk färdighet anses samspela i en komplex helhet och det är därmed inte möjligt att uppnå matematisk färdighet enbart genom att fokusera på ett urval av dessa. För att utveckla matematisk kunskap bör undervisningen utformas på ett sätt som ger individerna möjlighet att utveckla samtliga av de ovan beskrivna komponenterna som utgör matematisk färdighet.

Även om det danska KOM-projektet och projektet *Adding it up!* sammanfattar synen på vilka kompetenser eller komponenter som anses utgöra matematisk kunskap på olika sätt, så finns det ändå tydliga likheter. Den kompetens som benämns ”symbol- och formalismkompetens” i KOM-projektet är i princip synonym med den komponent som kallas ”problemlösningsförmåga” i projektet *Adding it up!*. En intressant skillnad är dock att NRC valt att inkludera komponenten ”en

positiv inställning till matematik” i sin sammanställning. Denna komponent belyser vikten av motivation och en positiv inställning gentemot matematikämnet hos den enskilde individen, som en viktig faktor för att uppnå matematisk färdighet. Motivation och attityd gentemot matematik kan tänkas påverkas av både yttre och inre faktorer, så som lärarens förmåga att skapa intressanta lärmiljöer eller uppgifters karaktär (Skolverket, 2003, s. 6), vilket då enligt NRC: s definition får betydelse för möjligheten att utveckla matematisk kompetens. KOM-projektet inkluderar inte denna form av ”psykologiska” faktorer som en komponent i matematisk kunskap.

2.2 Styrdokument

I läroplanen för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011, reviderad 2016 (Lgr11), beskrivs matematisk kunskap i form av förmågor (Skolverket, 2011a, s. 56). Förmågorna har formulerats utifrån vad matematikdidaktisk forskning visat sig vara kompetenser som kan karaktäriseras som viktiga komponenter för att utveckla matematisk kunskap (Skolverket, 2011b, s. 12). Dessa kan betraktas som verktyg vilka individen behöver behärska för att kunna använda matematik på ett effektivt och verkningsfullt sätt. Förmågorna har starka kopplingar till de matematiska kompetenser som formuleras i KOM- projektet samt de komponenter som enligt NRC bidrar till matematisk kunskap (Skott et al., 2008, s. 26; Kilpatrick et al., 2001, s. 116). Målet med matematikundervisningen är således att eleverna genom grundskolan ges möjlighet att utveckla ett antal förmågor vilka är:

- formulera och lösa problem med hjälp av matematik samt värdera valda strategier och metoder.
- använda och analysera matematiska begrepp och samband mellan begrepp.
- välja och använda lämpliga matematiska metoder för att göra beräkningar och lösa rutinuppgifter.
- föra och följa matematiska resonemang.
- använda matematikens uttrycksformer för att samtala om, argumentera och redogöra för frågeställningar, beräkningar och slutsatser.¹

I kursplanen för matematik ges även en beskrivning av matematikämnets syfte (Skolverket, 2011a, s. 55). Matematik beskrivs som en aktivitet där de kunskaper som kan erhållas genom denna aktivitet bidrar med stort värde för individens förmåga att fungera som en demokratisk medborgare samt för att kunna bidra till den samhällsliga utvecklingen. Genom en rik och varierad undervisning förväntas eleverna genom grundskolan utveckla sina kunskaper i matematik på ett sätt som ger dem ”[...] tilltro till sin egen förmåga att använda matematik i olika sammanhang.” (Skolverket, 2011a, s. 55). Matematikundervisningen genom grundskolan syftar till ” [...] att eleverna ges möjlighet att använda matematiken i olika sammanhang, utveckla förmågan att lösa problem, använda logiska resonemang samt att kommunicera matematik med hjälp av olika uttrycksformer.” (Skolverket 2011b, s. 6). Enligt Skollagen 2010: 800, 1 kap 3 §, definieras undervisning som ” [...] målstyrda processer som under ledning av lärare eller förskollärare syftar till utveckling och lärande genom inhämtande och utvecklande av kunskaper och värden, [...]”. Således är det lärarens uppdrag att leda undervisningen i enlighet med de beskrivna riktlinjer som återfinns i Lgr11, och eleverna ska då ges möjlighet att utveckla alla de fem förmågorna som beskrivs i kursplanen för matematik.

2.3 Undervisningen i matematik

Skolinspektionens granskning av ett urval av Sveriges grundskolor vad gäller kvalitén på matematikundervisningen (Skolinspektionen, 2009, s. 8) visar på att eleverna inte ges

¹ Skolverket, 2011a, s. 56

förutsättningar att utveckla de förmågor som återfinns i den, vid tillfället för granskningen, aktuella läroplanen. Undervisningen bedrivs på ett enformigt sätt med enskilt arbete som främsta arbetsform vilket bland annat resulterar i att eleverna inte ges möjlighet att utveckla alla förmågor i ämnet matematik, eller med andra ord; att utveckla matematisk kunskap.

I kvalitetsgranskningen utförd av Skolinspektionen (2009) visar resultaten att matematikundervisningen till stor del baseras på matematikboken och att lärarna visar stor tilltro till att matematikbokens struktur och uppgifter bidrar till måluppfyllelsen för eleverna (Skolinspektionen, 2009, s. 16). Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) är en återkommande internationell studie med syftet att jämföra elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap samt att försöka förklara resultat i förhållande till skolan som organisation samt lärares undervisning och elevers inställningar till de aktuella ämnesområdena (Skolverket, 2012b, s. 8). Bilden av matematikbokens starka ställning i svensk undervisning visar sig även i TIMSS där Sverige hamnar över genomsnittet för EU/OECD länderna vad gäller att använda matematikboken som bas för undervisningen (Skolverket, 2012b, s. 97-98).

Att matematikboken har en stark ställning i undervisningen har också visat sig i en forskningsrapport från ett samarbete mellan Nationellt centrum för matematikutbildning och matematikdidaktikforskare vid Umeå universitet (Bergqvist, Bergqvist, Boesen, Helenius, Lithner, Palm & Palmberg, 2009). Genom ett stort antal intervjuer och observationer av matematiklärare och deras undervisning, konstaterar forskarna att den matematikundervisning som bedrivs till stor del inte erbjuder eleverna en möjlighet att utveckla de matematiska förmågor som uttrycks i styrdokumentet (Bergqvist et al., 2009, s. 43).

2.3.1 Traditionell matematikundervisning

Den bild av matematikundervisningen som beskrivits ovan framställs som ett icke- tillfredsställande sätt att bedriva matematikundervisning på. En undervisning av denna karaktär har även beskrivits i en studie av Nesbit (1995, s. 286) där han genom observationer undersökt hur matematiklärare agerar i matematikklassrummet samt vilka faktorer som kan ha betydelse för deras agerande. Resultatet visar att lärarnas undervisning i stor utsträckning påverkas av externa faktorer som exempelvis den allmänna synen på vad som är matematik (Nesbit, 1995, s. 262 - 263). Den allmänna traditionella synen på matematik beskrivs som ett abstrakt ämne vilken inte påverkas av mänskligt agerande utan som snarare representeras av en uppsättning färdiga begrepp och procedurer vilka bör läras in av individen. Därmed ignoreras matematikens koppling till, samt betydelse för, den samhällsrelaterade utvecklingen. Undersökningen visar dessutom att läroboken hade en stark ställning i matematikundervisningen då den bidrar till att definiera och strukturera vad som menas med matematik (Nesbit, 1995, s. 266 – 267). Nesbit (1995) gör därmed en koppling mellan en traditionell syn på matematikämnet och en undervisning där matematikboken ges en framträdande roll.

I en rapport från Skolverket (2003) presenteras matematikundervisningen i de yngre åldrarna som, å ena sidan varierad med utgångspunkt i elevernas erfarenheter och å andra sidan i form av ett mer formaliserat lärande med matematikboken som bas för elevernas lärande (Skolverket, 2003, s. 12 - 13). Rapporten visar att en alltför enformig, formaliserad undervisning kan bidra till negativa attityder till ämnet samt att en varierad undervisning, både vad gäller form och innehåll, är en förutsättning för en positiv utveckling vad gäller elevernas matematiska kunskaper (Skolverket, 2003, s. 28). Läroboken behöver inte utgöra ett hinder för att uppnå detta. Dock är det av stor betydelse att den som undervisar i matematik tagit ställning till hur matematikboken kan användas på ett effektivt sätt.

2.3.2 Reforminriktad matematikundervisning

Matematikundervisningens fokus på utvecklingen av matematiska kompetenser, samt ökat fokus på matematiska processer, kan ses som en reformrörelse vilken exempelvis avspeglar sig i aktuella styrdokument för grundskolan (Skott et al., 2008, s. 44). Ett inflytelserikt exempel på hur denna reformrörelse inom matematikundervisningen påverkar de råd som ges, är The Principles and Standards for School Mathematics vilken ges ut av National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000). NCTM har formulerat tio principer för vilka de anser bör vara vägledande i en matematikundervisning ur ett reforminriktat perspektiv. Principerna delas upp i två kategorier, ämnesinnehåll respektive processtandarder, med fem principer i respektive kategori. Vad gäller undervisningen läggs stort fokus på lärarens förmåga att identifiera var eleverna befinner sig kunskapsmässigt och utifrån det planera och genomföra undervisning som stimulerar och utmanar eleverna till matematiskt lärande (NCTM, 2000, s. 2). Vad gäller elevernas utveckling och lärande är rådet att utveckla elevernas tilltro till sin matematiska förmåga genom att erbjuda tillfällen för reflektion och diskussion av uppgifter med matematiskt innehåll. Uppgifter av sådan karaktär uttrycker inte direkt vad eleven förväntas göra för att erhålla en lösning utan erbjuder snarare eleverna en möjlighet att reflektera och diskutera kring val av lösningsstrategi utifrån tidigare erhållna matematiska kunskaper (Skott et al., 2008, s. 21). Läraren fungerar i en sådan undervisning som en kompetent, stödjande samtalspartner.

2.4 Sammanfattning

Vad som menas med matematisk kunskap har, inom matematikdidaktisk forskning, skiftat från att ha haft stort fokus på matematikämnets produkter till att belysa vikten av förståelse för ämnets processer. Detta kan betraktas som en reform av synen på matematisk kunskap där ”rätt” kunskaper i matematik betraktas som viktiga för den samhälleliga utvecklingen samt individens möjligheter att fungera som en demokratisk medborgare. I de svenska styrdokumenterna som antogs år 2011 avspeglar sig det nya synsättet på matematikämnet samt matematisk kunskap. Matematisk kunskap formuleras i form av ett antal förmågor vilka matematikdidaktisk forskning visat sig ha stor betydelse för individens förmåga att använda sig av matematiken på ett verksamt sätt. Genom matematikundervisningen, med hjälp av lärarens planering och genomförande av undervisning i enlighet med de satta målen för undervisningen i styrdokumenterna, ska eleverna erbjudas en möjlighet att utveckla matematisk kunskap. Dock visar studier och granskningsrapporter från bland annat Skolinspektionen att undervisningen i matematik inte lever upp till den bild av matematikundervisning som skrivs fram i Lgr11 utan alltför stort fokus läggs vid att räkna i matematikboken i form av individuellt arbete. Detta resulterar i att eleverna inte ges en möjlighet att utveckla de förmågor som är målet med matematikundervisningen. En matematikbok behöver dock inte utgöra ett hinder för en undervisning i linje med rådande styrdokument. Det är lärarens ansvar att planera undervisningen så att eleverna erbjuds varierade arbetsformer för att på ett verkningsfullt sätt använda matematikens innehåll på ett processinriktat sätt.

3 Syfte och frågeställning

Syftet med studien är att genom en systematisk litteraturstudie erhålla mer kunskap om hur matematikboken kan fungera som en resurs för elevers utveckling och lärande mot målen i kursplanen för matematik i Lgr11.

Följande frågeställningar preciserar syftet:

- Inom vilka områden vad gäller matematikundervisning kan läroboken fungera som resurs?

- Vilka faktorer påverkar lärobokens potential att fungera som resurs?

4 Metod

Följande avsnitt inleder med en presentation av val av metod. Därefter följer en redovisning över det urval som gjorts samt motivering och kriterier för det aktuella urvalet. Datainsamlingsmetoden beskriver etiska överväganden för studien samt sökmetod. Studiens analysmetod samt sökträffar redovisas under avsnittet om dataanalys.

4.1 Val av metod

Metodens design är en systematisk litteraturstudie. För att erhålla relevant litteratur kopplat till syftet med min studie har litteratur systematiskt sökts fram vilken sedan har kritiskt värderats och sammanställts till ett resultat (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström, 2013, s. 27 - 28, 31). Det empiriska materialet som varit aktuellt för min studie är vetenskapliga artiklar eller vetenskapliga rapporter. Jag har noggrant tagit ställning till kriterier för inkludering respektive exkludering samt formulerat sökord utifrån syftet med studien. Det empiriska materialet som systematiskt sökts fram har analyserats och diskuterats i förhållande till den litteratur som presenterats i bakgrunden samt i förhållande till syftet med min studie och aktuell frågeställning (Eriksson Barajas et al., 2013, s. 32).

4.2 Etiska överväganden

Vad gäller etiska överväganden för denna studie har den litteratur som ligger till grund för resultatet noggrant genomgått granskning av två oberoende experter, *peer review*, vilka sedan ger sin rekommendation om huruvida studien bör publiceras eller inte (Eriksson Barajas et al., 2013, s. 61 - 62, 70). Av den anledningen är det empiriska materialet med största sannolikhet av god kvalitet samt att alla inkluderade artiklar kvalitetsgranskats (se avsnitt 4.5.3 om kvalitetsgranskning inklusive tabell 2). Min studie redovisar sök- och urvalsprocessen samt vald litteratur på ett strukturerat, tydligt och objektivt sätt. Transparensen är ett etiskt ställningstagande då den bidrar till att visa att inga studier har uteslutits av orsaker som att de skulle ha påverkat mitt resultat i en oärlig riktning.

4.3 Reliabilitet och validitet

Reliabiliteten i min studie förstärks av den transparenta beskrivningen av tillvägagångsättet för insamlingen av det empiriska materialet och som beskrivs under metodavsnittet (Eriksson Barajas et al., 2013, s. 103). Det möjliggör studiens repeterbarhet vilket är ett mått för att avgöra studiens tillförlitlighet. Validiteten i min studie stärks av att de sökord som använts i sökprocessen har identifierats utifrån syftet med min studie (Eriksson Barajas et al., 2013, s. 105). Det innebär att sökorden har en ökad grad av relevans samt att de studier som sökts fram således också bör vara relevanta för att besvara syftet. Urvalskriterierna tillsammans med relevanta sökord bidrar till en transparens i denna litteraturstudie vilket också kan öka graden av repeterbarhet (Gilje & Grimen, 2007, s. 22 – 23).

4.4 Beskrivning av sökprocessen

I det följande ges en beskrivning över sökprocessen. Först presenteras de databaser som använts i syfte att erhålla ett empiriskt material. Vidare ges en beskrivning över aktuella urvalskriterier, sökstrategin samt urvalsprocessen som sista steg i att inkludera relevant litteratur för denna studie. Därefter presenteras resultatet av sökprocessen samt så ges en presentation av inkluderad litteratur.

4.4.1 Databaser

För att samla in relevant empiriskt material för denna studie valdes sedan tre databaser, *SwePub*, *Eric/ Educational Resources Information Center (Ebsco)* samt *Summon*. *SwePub* är en databas vilken innehåller en stor mängd publicerad forskning i form av bland annat artiklar, avhandlingar och konferensbidrag från olika lärosäten i Sverige samt vissa myndigheter (SwePub, 2016). *Eric* är en databas vars innehåll består av bland annat vetenskapliga artiklar och avhandlingar (Eriksson Barajas et al., 2013, s. 75). Databasen är en av de största sökmotorerna med internationell forskning inom området pedagogik vilket motiverar mitt val att använda den i sökprocessen. *Eric (Ebsco)* tillhandahålls via länk vid biblioteket vid Högskolan Dalarnas hemsida. Att erhålla en bättre kunskap om läroboken som resurs i matematikundervisning är intressant ur såväl ett nationell som ett internationellt perspektiv varför en databas ur varje kategori valdes. *Summon* är Högskolan Dalarnas biblioteks söktjänst vilken tillhandahåller all litteratur som högskolan har tillgänglig (Högskolan Dalarna, 2016). Det innebär bland annat en stor mängd fulltextartiklar vilka högskolan prenumererar på samt publikationer och uppsatser från olika lärosäten i Sverige.

4.4.2 Sökord

Sökorden som använts i denna studie valdes utifrån syftet med studien. Som huvudord valdes ”matematik” och ”lärobok” samt olika tänkbara synonym för det så som ”läromedel” och ”matematikbok”. Huvudorden kombinerades sedan med något av tilläggsorden ”resurs”, ”verktyg”, ”elevers lärande”, ”förmågor” och ”undervisning”. Följande ord på engelska användes: ”mathematic”, ”textbook”, ”resources”, ”mathematical competence”, ”teaching”.

4.4.3 Urvalskriterier

De ovan beskrivna sökorden är ett led i urvalsprocessen av det empiriska materialet. För att förstärka relevansen ytterligare användes inklusion- respektive exklusionskriterier vilka formulerades utifrån syftet med studien. Litteratur som var referentgranskad samt publicerad under perioden år 2007 till och med år 2016 inkluderades. Den begränsade tidsperioden valdes för att erhålla litteratur av mer aktuell karaktär samt även för att göra en rimlig begränsning vad gäller antalet sökträffar. Litteratur som var skriven på svenska eller engelska, av nationella eller internationella forskare, inkluderades. Studier som behandlade en skolkontext på gymnasial- eller eftergymnasial nivå exkluderades med motiveringen att försöka erhålla studier vilka fokuserat på undervisning i de årskurser som kan jämföras med den svenska grundskolan vilken har Lgr11 som styrdokument. Studier som berörde andra ämnen än matematik, andra professioner, läromedel annat än läroboken, flerspråkighet eller specialpedagogiska kontexter exkluderades ur studien.

4.4.4 Strategi för databassökning

Databassökningen har gjorts efter en på förhand utformad strategi. En översiktlig redovisning av sökprocessen presenteras i tabell 1. Alla titlar har lästs då antalet träffar ansågs vara rimliga. När antalet träffar bedömdes vara för många lästes de 200 första titlarna Sedan lades ett tilläggsord till vilket syftade till att avgränsa sökningen. Kriterierna för urvalsprocessen, vilka redovisats ovan, har legat till grund för om studien gått vidare i läsprocessen eller inte.

I sökmotorn *SwePub* kombinerades ”matematik” och ”lärobok” vilket inte genererade några träffar. Sedan kombinerades ”matematik” med olika tänkbara synonym till ordet lärobok vilket inte heller gav något utfall. Av den anledningen trunckerades de båda orden ”matematik” och ”lärobok” för att inte missa eventuell litteratur med variationer av huvudordets ändelser (SwePub, 2016). Inga träffar erhöles varför sökningen vidgades till ”matematik” och ”elevers lärande”. 29 träffar erhöles,

alla titlar lästes samt fyra abstract. Ingen litteratur valdes ut för att läsas i fulltext. Vidare vidgades sökningen ytterligare till att försöka få träffar som generellt berör matematik och undervisning. Inte heller här erhöles några relevanta träffar varför sökningen övergick till att använda de engelska orden. Först vid sökning med ”mathematics” och ”textbook” erhöles 25 träffar, där alla titlar lästes samt fem abstract. En artikel valdes ut för att läsas i fulltext (tabell 1).

I sökmotorn *Eric (Ebsco)* användes sökorden ”mathematics” och ”textbook” i den första sökningen. Det genererade i 602 träffar, vilket ansågs vara för många för att läsa alla titlar. Därför lästes de 200 första titlarna och 23 studier valdes ut för att läsa abstracten. Av dessa 23 abstract gick nio studier vidare för att läsas i fulltext (tabell 1). Nästa sökning i Eric gjordes med ”mathematics”, ”textbook”, ”resource” vilket genererade i 50 träffar varav alla titlar lästes. Ingen ny litteratur erhöles vid denna sökning, av intresse att läsa i fulltext. För att få en annan inriktning på sökningen kombinerades ”mathematics”, ”textbook”, ”primary OR elementary” samt ”teaching OR learning”. Denna sökning gav 153 där många av träffarna påträffats vid tidigare sökning varpå ingen ny litteratur valdes ut.

En sökning gjordes i *Summon* eftersom det upplevdes som svårt att hitta relevant litteratur i de sökningar som gjorts. Sökorden ”mathematics”, ”textbook”, ”primary OR elementary” samt ”teaching OR learning”. Antalet träffar blev 7615 varav de 200 första titlarna lästes, baserat på sökmotorns uppskattning av relevans. Två artiklar valdes ut för att läsas i fulltext.

Tabell 1. Sökhistorik.

Data-bas	Datum för sökning	Sökord	Avgränsning	Antal träffar	Antal lästa titlar	Antal lästa abstract	Antal lästa i fulltext	Vald litteratur	Författare & typ av text
SwePub	2016-11-25	Matematik AND Lärobok	Referegranskad, 2007-2016,	0	0	0	0	0	
SwePub	2016-11-25	Matematik AND Läromedel	Referegranskad, 2007-2016,	0	0	0	0	0	
SwePub	2016-11-25	Matematik AND Matematikbok	Referegranskad, 2007-2016,	0	0	0	0	0	
SwePub	2016-11-25	Matemati* AND Lärobok*	Referegranskad, 2007-2016,	0	0	0	0	0	
SwePub	2016-11-25	Matemati* AND Läromedel*	Referegranskad, 2007-2016,	3	3	0	0	0	
SwePub	2016-11-25	Matemati* AND Matematikbok*	Referegranskad, 2007-2016,	0	0	0	0	0	
SwePub	2016-11-25	Matematik AND Elevers lärande	Referegranskad, 2007-2016,	29	29	4	0	0	
SwePub	2016-11-25	Matematik AND Elevers lärande AND Förmågor	Referegranskad, 2007-2016,	3	3	2	0	0	
SwePub	2016-11-25	Matematik AND Undervisning	Referegranskad, 2007-2016,	21	21	4	0	0	
SwePub	2016-11-27	Matematikundervisning	Referegranskad, 2007-2016,	7	7	2	0	0	
SwePub	2016-11-28	Mathematics AND Textbook	Referegranskad 2007-2016	25	25	5	1	1	Johansson, 2007(artikel)
Eric	2016-11-28	Mathematics AND Textbook	2007-2016 peer-review	602	200	23	9	3	Ji-Won & Ok-Kyeong, 2015 (artikel) Newton & Newton, 2007 (artikel) Shield & Dole, 2012 (artikel)
Eric	2016-12-02	Mathematics AND Textbook AND Resource	2007-2016 peer-review	50	50	0	0	0	
Eric	2016-12-02	Mathematics AND Textbook AND (primary OR elementary) AND (teaching OR learning)	2007-2016 peer-review	153	153	0	0	0	

Summon	2016-12-02	Mathematics AND Textbook AND (primary OR elementary) AND (teaching OR learning)	2007-2016 peer- review fulltext	7615	200	9	2	1	Nie et al., 2013 (artikel)
Totalt antal						49	12	5	

4.4.5 Urvalsprocessen

Efter varje sökning lästes titlarna i träfflistan som ett första steg i urvalsprocessen. De titlar som bedömdes relevanta utifrån studiens syfte och urvalskriterier gick vidare i urvalsprocessen. Litteraturens abstract lästes och utifrån urvalskriterierna gjordes en bedömning huruvida litteraturen verkade leva upp till relevans för att besvara denna studies frågeställning. De studier som uppfyllde kriterierna för urval lästes översiktligt i fulltext samt inkluderades om de ansågs relevanta för denna studie.

Som utläses av tabell 1 bedömdes tolv artiklar relevanta för att läsa i fulltext. Artiklarna lästes översiktligt med fokus på studiens resultat och diskussion i förhållande till relevans för denna studies syfte och de urvalskriterier som tidigare presenterats. Totalt valdes fem av de tolv studierna ut och inkluderades för fortsatt bedömning av relevans samt kvalitetskontroll.

De artiklar som exkluderas under denna fas av urvalsprocessen har sammanfattningsvis exkluderats på grund av:

- att studien behandlar annat än undervisning och andra professioner än lärarens.
- att studiens empiriska material byggde på studier där åldersgruppen inte motsvarade denna studies intresseområde (grundskolan åk 1-9). Exempel gymnasienivå eller eftergymnasialnivå.
- studierna har fokuserat på undervisning i elevgrupper med särskilda behov.
- studierna fokuserade på flerspråkighet.

4.5 Resultat av sökprocessen

Sökprocessen avbröts då sökorden behandlats i olika databaser. Fem artiklar valdes ut för vidare kvalitetsgranskning samt innehållsanalys. De fem artiklarna som valts ut kvalitetsgranskades samt analyserades utifrån deras innehåll. Följande avsnitt beskriver kvalitetsgranskningen i detalj samt på vilka grunder artiklarna ansågs uppfylla satta kvalitetskrav eller inte. Vidare presenteras tillvägagångssättet vid innehållsanalysen samt en sammanfattande presentation av de inkluderade artiklarna.

4.5.1 Presentation av vald litteratur

I tabell 2 presenteras de artiklar vilka valts ut för vidare kvalitetsgranskning och innehållsanalys. Samtliga är artiklar i vetenskapliga tidskrifter vilka ” /.../ kännetecknas av *primärpublicering* av originalarbetet och *tillgänglighet*, av en *tillförlitlig och enbetydig presentation /.../*” (Eriksson Barajas et.al., 2013, s. 61). Samtliga artiklar är publicerade i tidskrifter vars innehåll behandlar matematik och lärande. Då artiklarna publicerats i välrenommerade tidskrifter innebär det att artiklarnas innehåll och kvalitet granskats av två oberoende experter och således kvalificeras som vetenskapligt granskade.

Majoriteten av artiklarna är kvalitativa studier. En artikel är av kvantitativ karaktär med inslag av kvalitativa metoder. Endast en artikel berör direkt en svensk kontext medan två artiklar bygger på

ett amerikanskt empirisk material samt en artikel vardera behandlar England respektive Australien. Majoriteten av artiklarna behandlar således utomeuropeiska kontexter.

Tabell 2. Artiklar inkluderade i studien.

Författare (årtal)	Titel	Publicering	Land	Typ av studie
Johansson, M (2007)	Mathematical meaning making and textbook tasks	For the Learning of Mathematics	Sverige	Kvalitativ
Ji-Won & Ok-Kyeong (2015)	Teachers' selection and enactment of mathematical problems from textbooks	Mathematics Education Research Journal	USA	Kvalitativ
Newton & Newton (2007)	Could Elementary Mathematics Textbooks Help Give Attention to Reasons in the Classroom?	Educational Studies in Mathematics	England	Kvalitativ
Nie, Freedman, Hwang, Wang, Moyer & Cai (2013)	An investigation of teachers intentions and reflections about using standards-based and traditional textbooks in the classroom	ZDM Mathematics Education	USA	Kvalitativ
Shield & Dole (2012)	Assessing the potential of mathematics textbooks to promote deep learning.	Educational Studies in Mathematics	Australien	Kvantitativ, inslag av kvalitativ.

4.5.2 Beskrivning av vald litteratur

Här ge en sammanfattande beskrivning av de utvalda artiklarna. Sammanfattningarna syftar till att ge en övergripande bild över de valda artiklarnas innehåll och struktur.

Mathematical meaning making and textbook tasks av Johansson, 2007

Syftet med studien är att undersöka lärobokens roll i matematikundervisningen med fokus på hur den påverkar interaktionen ur ett lärar- elevperspektiv samt ur ett elev- läroboksperspektiv. Fyra på varandra följande lektionstillfällen har observerats och analyserats med en och samma matematiklärare. Utifrån detta beskrivs två kritiska incidenter vilka författaren anser ger en bra bild över lärobokens roll i undervisningssekvensen. Resultatet visar att läroboken i stor utsträckning styr undervisningen och även påverkar de val som läraren gör i undervisningssekvensen. Läroboken blir därmed en form av auktoritet. Om läroboken styr undervisningen i alltför hög utsträckning ökar risken att eleverna inte ges möjlighet att utveckla konceptuell kunskap. De matematikböcker som användes vid tiden för studien innehåller till största delen uppgifter av procedurrell karaktär vilket innebär att det är denna kunskap som genereras om läroboken ges ett alltför stort utrymme i undervisningen. Författaren menar dock att läroboken kan fungera som resurs i undervisningen om läraren är medveten om hur läroboken påverkar undervisningen samt känner förtroende för att ställa sig överordnad boken så att läroboken blir ett verktyg bland många andra i matematikundervisningen.

Teachers' selection and enactment of mathematical problems from textbooks av Ji-Won Son och Ok-Kyeong Kim, 2015.

Syftet med studien är att undersöka hur lärarens användning och presentation av en läroboks uppgifter påverkar elevernas möjligheter till lärande. De tre lärare som deltog i studien valdes ut baserat på kriterier som analyserats i en tidigare studie. Lärarna valdes ut då deras användande av läroboken och syn på dess roll i undervisningen skiljde sig åt dem emellan. Data samlades in genom observationer, intervjuer, jämförande fallstudier samt enkäter. Alla tre lärarna uppgav att dom använde läroboken som den främsta resursen för att planera undervisningen. Resultatet visade att trots att lärarnas bedömde att deras elever befann sig på ungefär samma kunskapsnivå så fanns det tydliga variationer i hur lärarna valde att presentera uppgifter i läroboken samt vilka frågor de valde att ställa kopplat till uppgifterna. Detta påverkade i sin tur vilka möjligheter som gavs till eleverna när det gäller att utveckla sin matematiska kunskap exempelvis genom att utveckla förståelse för matematiska samband. Författarna anser att lärarens syn på matematisk kunskap och dess didaktiska kompetens har betydelse för hur uppgifterna i läroboken presenteras och används i undervisningen vilket i sin tur påverkar vilka möjligheter som erbjuds för eleverna att utveckla sin matematiska kompetens.

Could elementary mathematics textbooks help give attention to reasons in the classroom?
av Newton och Newton, 2007.

Syftet med studien är att undersöka vilket stöd matematikböcker i grundskolan kan erbjuda nyutexaminerade lärare eller lärare utan specifik matematikdidaktisk utbildning, när det gäller *vad* som ska läras ut samt *varför*. Författarna har undersökt arton läroböcker och sammanställt i vilken utsträckning de motiverar det matematiska innehållet. Författarna har analyserat och plockat ut de textdelar som på något sätt motiverar det matematiska innehållet. Textdelarna har sedan grupperats i sju kategorier, utifrån det syfte som motiveringen har, som exempel om ett matematiskt innehåll motiveras genom att sätta in det matematiska innehållet i en kontext vilken kan tänkas vara bekant för eleven. Resultatet visar att vissa böcker till stor del saknade motiveringar till det matematiska innehållet. De böcker som innehöll motiveringar var mer kopplat till enskilda uppgifter och inte beskrivande på en mer övergripande nivå. Slutsatsen är att de analyserade böckerna erbjuder begränsat eller inget stöd åt de novisa lärarna när det kommer till att motivera och förstå varför ett visst matematiskt innehåll är viktigt.

An investigation of teachers' intentions and reflections about using standards-based and traditional textbooks in the classroom
av Nie et al., 2013.

Syftet med studien är att undersöka hur läroböcker och andra läromedel påverkar undervisningen i klassrummet med fokus på lärarens avsikter och reflektioner angående undervisningen i klassrummet. Studien är en del av ett större forskningsprojekt med syfte att undersöka hur ett specifikt program med syfte att reformera matematikundervisningen i amerikanska grundskolor i enlighet med *common core state standards for mathematics*. Underlaget till denna studie kommer från klassrumsobservationer samt intervjuer med lärare före och efter den observerade undervisningen. Data samlades in från skolor vilka implementerat det aktuella förbättringsprogrammet samt från skolor som inte ännu gjort det. Sedan gjordes en jämförande analys av lektionsplaneringen utifrån den använda läroboken före den observerade lektionen med fokus på den kognitiva belastningen hos eleverna utifrån de tänkta målen undervisningen. Därefter observerades den aktuella lektionen och läraren intervjuades efter genomförd lektion varpå resultaten av dessa analyserades med fokus på i vilken utsträckning läraren lyckades med målen i sin planering. Resultatet visar att det fanns en skillnad vad gäller den kognitiva belastningen hos de elever som erbjöds lektioner hos de skolor som implementerat programmet jämfört med de skolor som inte gjort det när lektionsplaneringarna studerades. Dock visade observationerna på mindre skillnader mellan de olika skolorna vad gäller

genomförd undervisning vilket tyder på att läraren på olika sätt minskar den kognitiva belastningen genom de val lärarna gör i undervisningssituationen.

Assessing the potential of mathematics textbooks to promote deep learning av Shield & Dole, 2012.

Syftet med studien är att undersöka fem olika läroboksserier i matematik som används i australiensiska skolor, motsvarande högstadiet. Det empiriska materialet är läroböckernas innehåll. Innehållet har analyserats i förhållande till ett antal *specific curriculum content goals (SCCG)* vilka tagits fram genom en färdig metod för analys av läroböcker. Resultatet visar att ingen av de analyserade läroböckerna behandlade några SCCG i full utsträckning vilket visar på läroböckernas bristande koppling till målen i de australiensiska styrdokument. Då de analyserade läroböckerna i låg utsträckning behandlar kopplingar och samband mellan olika matematiskt innehåll, utan snarare fokuserar på procedurell kunskap, finns det en risk att elevernas matematiska förmåga begränsas om läraren i alltför stor utsträckning förlitar sig på lärobokens uppgifter i matematikundervisningen. Författarna menar att deras studie kan användas för att medvetandegöra läroböckernas begränsningar så att de professionella lärarna istället kan använda matematikboken på ett effektivt sätt.

4.5.3 Kvalitetsgranskningen

De fem artiklarna har kvalitetsgranskats utifrån åtta frågor vilka sammantaget bedöms ge en bra bild över artiklarnas kvalitet. Frågorna syftar till att granska studierna vad gäller deras syfte, metod och resultat vilket är viktiga aspekter att titta på när det gäller studiers kvalitet (Eriksson Barajas et al., 2013, s. 116). Artiklarna som valts ut i denna studie har tydligt formulerade syften, vilka också besvaras, samt beskriver urval och genomförande av datainsamling och analys. Samtliga artiklar är publicerade i internationella tidskrifter vilka berör området matematik kopplat till lärande (tabell 1). Tidskrifterna kontrollerades via *Norskt senter for forskningsdata (NSD)* vilket är en organisation som ansvarar för att sammanställa vetenskapliga publikationskanaler (NSD, 2016). De artiklar som valts ut för denna studie är alla godkända av NSD varav tre är publicerade i tidskrifter vilka klassats enligt nivå två, vilket är den högre klassningen. Då ingen av de utvalda artiklarna uttryckligen beskriver etiska ställningstaganden gjordes den bedömningen utifrån det faktum att de publicerats i välrenommerade tidskrifter och att samtliga artiklar är referentgranskade. Det får anses som en kvalitetsgaranti i sig då dessa tidskrifter har höga krav på den litteratur som publiceras. En sammanfattning av kvalitetsgranskningen av artiklarna i denna studie presenteras i tabell 3.

Tabell 3: Sammanfattning av kvalitetsgranskning.

	Johansson, 2007	Ji-Won & Ok-Kyeong, 2015	Newton & Newton, 2007	Nie et. al, 2013	Shield & Dole, 2012
Är studiens syfte tydligt?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Beskrivs urvalsmetoden?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Anges platsen för studiens genomförande?	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja
Beskrivs datainsamlingsmetoden?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Beskrivs analysmetoden?	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja
Uppfylls studiens syfte?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

Finns slutsatser utifrån resultatet?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Beskrivs etiska ställningstaganden?	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej

4.5.4 Innehållsanalys

Artiklarna som inkluderats i denna studie har analyserats i förhållande till studiens syfte och frågeställningar; inom vilka områden vad gäller matematikundervisning där läroboken kan fungera som en resurs samt vilka faktorer som påverkar för att den ska kunna fungera som resurs. Denna process har skett på ett systematiskt sätt där artiklarna lästs flertalet gånger, med fokus på att identifiera gemensamma teman vilka kunde kopplas till frågeställningarna.

En första läsning gjordes översiktligt för att för att få en bra bild över studiernas övergripande struktur och innehåll. Nästa steg innebar att analysera artiklarna utifrån ett antal analysfrågor vilka formulerats utifrån studiens syfte och frågeställningar, i syfte att identifiera relevant innehåll i artiklarna. Analysfrågorna var som följer:

1. Hur interagerar läraren med läroboken?
2. Hur interagerar eleverna med läroboken?
3. Hur påverkar läroboken undervisningen?
4. Hur kan läroboken bidra till elevernas lärande?

De textdelar i artiklarna som ansågs besvara analysfrågorna grupperades under respektive fråga i ett nytt dokument. Nästa steg i analysprocessen var att utifrån detta material identifiera gemensamma teman i de olika textstyckena. Här följer ett illustrerande exempel:

1. ”We also found that the CMP teachers were more likely than the non-CMP teachers to follow the guidance of their textbooks in designing and selecting instructional tasks for a lesson.” (Nie et al., 2013, s. 707).
2. ”We found that although all three teachers evaluated their students’ overall mathematical competence at a same level, these three teachers’ selection and enactment of textbook problems and questions varied, along with the cognitive demand of the problems they enacted.” (Ji-Won & Ok-Kyeong, 2015, s. 502).
3. ”As in the case of Brad, John’s goals of teaching matched those of his textbook. Thus, he selected and used the textbook problems with a traditional view of mathematics teaching and learning as presented in the textbook /.../.” (Ji-Won & Ok-Kyeong, 2015, s. 511).

Dessa textstycken (1, 2 och 3) grupperades tillsammans då de ansågs ha gemensamma drag. I det ovan illustrerade exemplet, som endast är ett urval av de textstycken som här grupperades tillsammans, ansågs de alla på ett eller annat sätt handla om hur läraren använder läroboken i sin planering av undervisning. Dessa textstycken (1, 2 och 3) samt övriga textstycken som ansågs beröra hur läraren använder läroboken för planering av undervisning, kom senare att utgöra en övergripande kategori benämnd som *planering av undervisning*. Förutom kategorin *planering av undervisning* mynnade resultatet av innehållsanalysen ut i kategorierna *lärobokens innehåll* samt *genomförandet av undervisningen*. I tabell 4 presenteras artiklarna samt hur bedömningen av deras innehåll kopplats till respektive kategori.

Tabell 4. Utvalda artiklar samt vilket tema respektive artikel representerar.

Artikel	Kategori <i>lärobokens innehåll</i>	Kategori <i>planering av undervisning</i>	Kategori <i>genomförande av undervisning</i>
Johansson, M (2007)			x
Ji-Won & Ok-Kveong (2015)	x	x	x
Newton & Newton (2007)	x		
Nie et. al. (2013)	x	x	x
Shield & Dole (2012)	x		

Med utgångspunkt i kategorierna ovan, *lärobokens innehåll*, *planering av undervisning* och *genomförande av undervisning* gjordes en ny innehållsanalys i syfte att identifiera vilka faktorer, inom respektive kategori, som påverkar lärobokens potential att fungera som resurs i matematikundervisningen. Följande exempel illustrerar hur faktorn *lärarens roll som kritisk granskare* identifierades:

1. ”At the beginning of the lesson, the teacher was obviously not aware of the difficulty embedded in the particular textbook tasks.” (Johansson, 2007, s. 49).
2. ”This is where the 'tool' they need is the skill to choose and use a book to support particular kinds of understanding” (Newton & Newton, 2007, s. 81).
3. ”Applying the process should provide teachers with insights into the strenghts and weaknessnes of the textbooks beeing employed and enable them to make effective decisions about the selection and use of textbooks.” (Shield & Dole, 2012, s. 198).

Analysen av samtliga tre kategorier, *lärobokens innehåll*, *planering av undervisning* och *genomförande av undervisning*, resulterade för övrigt i faktorerna *lärarens syn på matematisk kunskap*, *lärarens förmåga att skapa tillfällen till kommunikation och interaktion* samt *lärarens uppfattning om elevernas matematiska kompetens*. De tre övergripande kategorierna tillsammans med de fyra faktorerna utgör grunden till studiens resultat.

5 Resultat

I det följande redovisas litteraturanalysens resultat. Resultatet syftar till att besvara studiens frågeställningar angående inom vilka områden läroboken kan fungera som en resurs för elevers utveckling och lärande mot målen i kursplanen för matematik samt vilka faktorer som kan tänkas påverka lärobokens potential att fungera som en resurs. Genom innehållsanalysen kunde tre kategorier identifieras vilka kan betraktas som områden där läroboken har potential att fungera som resurs men där potentialen påverkas av ett antal faktorer. Redovisningen av resultatet presenteras utifrån de tre kategorier som identifierades under avsnittet innehållsanalys: *lärobokens innehåll*, *planering av undervisning* samt *genomförande av undervisning*.

5.1 Lärobokens innehåll

Lärare förlitar sig i stor utsträckning på att lärobokens matematiska innehåll kan bidra till elevers utveckling av matematisk kunskap vilket får till konsekvens att matematikboken ges en central roll i matematikundervisningen (Newton & Newton, 2007, s. 70; Shield & Dole, 2012, s. 184). För att kunna svara på vad som krävs för att lärobokens innehåll kan fungera som en resurs i undervisningen blir det därmed nödvändigt att titta på hur lärobokens innehåll påverkar undervisningen.

Innehållet i matematiska läroböcker är begränsat vad gäller att förklara och motivera olika matematiska innehåll, samt att beskriva samband mellan olika matematiska begrepp och koncept (Newton & Newton, 2007, s. 80; Shield & Dole, 2012, s. 197). En stor del av innehållet ägnas åt att förklara procedurer vilka kan användas för att lösa olika typer av matematiska uppgifter vilket bidrar till att innehållet i sig inte kan sägas bidra till konceptuell förståelse utan främst till procedurell kunskap. För övrigt består läroböckernas extrainformation, vilken direkt relaterade till uppgifterna, främst av förklaringar kopplat till ord och symboler samt i form av förslag på aktiviteter och lekar att utföra kopplat till undervisningen (Newton & Newton, 2007, s. 80). I bästa fall kan den här sortens information fungera som påminnelser till läraren, som exempel vad gäller att förklara och uppmärksamma viktiga begrepp, men i övrigt ger innehållet ingen direkt hjälp med att förklara och motivera det matematiska innehållet varpå ansvaret för det läggs på läraren och dess didaktiska kompetens. Avsaknaden av innehåll som motiverar och förklarar det matematiska innehållet kan också sända felaktiga signaler till oerfarna lärare att detta är aspekter som är oviktiga att beröra i undervisningen.

5.1.1 Lärobokens innehåll som resurs

För att läroböckernas innehåll ska fungera som ett stöd för läraren i matematikundervisningen visar studierna på vikten av att läraren medvetet och kritiskt granskar läroböckers innehåll (Ji- Won & Ok-Kyeong, 2015, s. 513; Newton & Newton, 2007, s. 80 -81; Shield & Dole, 2012, s. 197). Redan inför val av lärobok bör läraren ta ställning till hur olika skillnader i innehåll eventuellt kan påverka elevernas möjligheter till lärande vilket i förlängningen kan innebära att läraren behöver använda sig av en kombination av olika läroböcker, eller andra läromedel, för att stödja utvecklandet av olika matematiska kompetenser. I detta avseende är lärarens erfarenhet och didaktiska kompetens faktorer som på olika sätt har betydelse för hur väl lärobokens innehåll kan nyttjas på bästa sätt i undervisningen (Newton & Newton, 2007, s. 81).

Sammanfattningsvis visar innehållsanalysen av de ingående studierna på viktiga faktorer att ta hänsyn till för att lärobokens innehåll ska fungera som en resurs i undervisningen. En viktig aspekt är lärarens roll som kritisk granskare av läroböckernas innehåll för att på så sätt kunna göra medvetna val vad gäller uppgifter och annat innehåll vilket syftar till att utveckla elevernas matematiska kompetens.

5.2 Planering av undervisning

Läroboken framstår som ett viktigt stöd för läraren i dennes planering av undervisning. Läroböckernas innehåll och struktur har också visat sig till stor del avspeglas i undervisningsplaneringarna, samtidigt som ett antal andra faktorer också inverkar på hur läroböckerna kan fungera som resurs för lärarens planering av undervisning (Ji- Won & Ok-Kyeong, 2015, s. 503; Nie et al., 2013, 706 - 707).

Det är vanligt förekommande i forskningen om läroböcker att kategorisera en lärobok, baserat på innehållet, som antingen traditionell eller reforminriktad (Ji- Won & Ok-Kyeong, 2015, s. 497-498; Nie et al., 2013, s. 706). Traditionella läroböcker karaktäriseras av uppgifter med lågt kognitivt innehåll, oftast av procedurell karaktär, medan reforminriktade läroböcker karaktäriseras av uppgifter vilka kan tänkas kräva en högre kognitiv belastning och således har potential att utveckla konceptuell matematisk kunskap. Lärare som använder reforminriktade läroböcker i matematikundervisningen tenderar att planera undervisningen utifrån lärobokens föreslagna uppgifter samt i den ordning de presenteras (Nie et al., 2013, s. 705). Detta resulterar därmed i planeringar vilka ger möjlighet till utveckling av konceptuell matematisk förståelse (Ji- Won & Ok-

Kyeong, 2015, s. 498). Planeringar som utgår från en traditionell lärobok tenderar å den andra sidan att innehålla uppgifter som erbjuder en lägre kognitiv utmaning och med ett större fokus på att utveckla procedurell matematisk kunskap. Lärare som utgår från en traditionell lärobok i sin planering tenderar också att i större utsträckning än de ”reforminriktade” lärarna, sortera bland uppgifterna samt anpassa och modifiera dessa utifrån sin egen syn på matematisk kunskap samt utifrån deras uppfattning om elevernas matematiska kunskapsnivå (Ji- Won & Ok-Kyeong, 2015, s. 502, 504-506; Nie et al., 2013, s. 706-707).

Lärare som i större utsträckning anpassar och modifierar bland läroböckernas innehåll visade sig ha andra mål med undervisningen än läroböckernas angivna mål (Ji- Won & Ok-Kyeong, 2015, s. 511). Denna ”meningsskiljaktighet” förklaras med lärarnas personliga värdering av matematik och matematisk kunskap vilket visar att lärobokens potential som resurs för planering av undervisning påverkas av ”yttre” faktorer, oavsett hur lärobokens innehåll kategoriseras. Oavsett vilken typ av matematikbok läraren har som bas i matematikundervisningen kan lärarens attityd gentemot matematisk kunskap vara en faktor som påverkar undervisningens planering. Lärare som i högre grad premierar procedurell kunskap tenderar att sortera och modifiera bland uppgifterna så att planeringen speglar denna syn (Ji- Won & Ok-Kyeong, 2015, s. 510 - 511; Nie et al., 2013, s. 707 - 708).

5.2.1 Läroboken som resurs för planering av undervisning

Lärarnas uppfattning är att läroboken är ett viktigt stöd vid planering av undervisning då den erbjuder en struktur över det matematiska innehållet samt ger exempel på uppgifter och aktiviteter att använda i undervisningen (Ji- Won & Ok-Kyeong, 2015, s. 504 - 505; Nie et al., 2013, s. 705). En lärobok av reforminriktad karaktär kan fungera som en resurs för undervisningsplanering, om lärarens syn på matematisk kunskap överensstämmer med lärobokens innehåll och målen med undervisningen. När dessa undervisningsmål överensstämmer med varandra, visar forskningen att läraren drar en fördel av den reforminriktade lärobokens uppgifter av högre kognitiv karaktär, för att formulera undervisningsplaneringar med potential att utveckla konceptuell matematisk kunskap.

En reforminriktad lärobok är, som visats ovan, ett effektivt verktyg för planering av undervisning, vilken syftar till att utveckla elevernas matematiska lärande. Läroböcker av traditionell karaktär kan också de fungera som en resurs för läraren i detta avseende (Ji- Won & Ok-Kyeong, 2015, s. 514). För att den traditionella läroboken ska fungera som en resurs krävs dock att läraren medvetet väljer och modifierar uppgifterna, som ofta är av lågkognitiv karaktär, till att bli mer högkognitiva. Detta kräver i sin tur en lärare med hög didaktisk kompetens vilken då kan skapa en högkognitiv undervisningsplanering med syfte att utveckla eleverna mot målen med matematikundervisningen.

Sammanfattningsvis visar resultatet att läroboken betraktas som ett viktigt stöd för läraren vid planering av undervisning, både i form av en ”resursbank” innehållande matematiska uppgifter samt som hjälp i att skapa struktur i undervisningen. Resultatet visar att oavsett om läroboken är av reforminriktad eller traditionell karaktär, är lärarens didaktiska kompetens och medvetenhet om läroböckers olika innehåll, den enskilt viktigaste faktorn för att kunna planera utifrån undervisningsmålen.

5.3 Genomförande av undervisning

Det sätt varpå läraren tolkar och använder lärobokens innehåll får konsekvenser för hur väl läroboken kan fungera som en resurs i genomförandet av undervisning (Ji-Won & Ok.-Kyeong, 2015, s. 510 - 511; Johansson, 2007, s. 50; Nie et al., 2013, s. 705 - 706). Lärarens interaktion med

läroboken och eleverna i undervisningen får betydelse för undervisningens karaktär och således elevernas lärandemöjligheter.

En aspekt av lärarens interaktion med läroboken i genomförandet av undervisningen är huruvida läraren väljer att betrakta läroboken som en auktoritet i klassrummet eller väljer att ställa sig själv överordnad den samma (Johansson, 2007, s. 50). Lärare som underordnar sig läroboken tenderar att ha ett svarsorienterat fokus i undervisningen, med målet är att hjälpa eleverna komma fram till rätt svar på uppgifterna i läroboken. En sådan undervisning riskerar att degradera läroboksuppgifternas potential för kognitiv utmaning och istället inrikta undervisningen mot att utveckla elevernas procedurella kunskaper. En lärare underordnad läroboken tenderar att "se förbi" de tillfällen som ges för interaktion och kommunikation i klassrummet vilket är viktiga komponenter i matematikundervisningen för att utveckla konceptuell förståelse. Lärare som ställer sig överordnad läroboken skapar bättre möjligheter för att ta tillvara dessa tillfällen till kommunikation och interaktion, som exempel att möta eleverna i deras matematiska resonemang kring läroboksuppgifterna och genom att kommunicera med utgångspunkt i dessa lyfta elevernas matematiska förståelse, få dom att se mönster och samband och utveckla konceptuell förståelse (Johansson, 2007, s. 50).

Läraren har således en viktig uppgift i att skapa rika möjligheter till kommunikation och interaktion i klassrummet genom att i undervisningstillfället påverka hur uppgifterna från läroboken används (Ji-Won & Ok-Kyeongs, 2015, s. 505 – 508, 513). Studier visar att lärare som utgår från en undervisningsplanering med hög potentiell kognitiv belastning, tenderar att i själva undervisningstillfället degradera uppgifternas kognitiva potential och således även "missa" undervisningsmålen. Detta resultat gällde inte för de lärare som använde en traditionell lärobok i sin planering då de istället tenderade att i högre utsträckning leva upp till målen som formulerats inför undervisningstillfället (Nie et al., 2013, s. 703). Resultatet visar att det är en utmaning för läraren att lyckas hålla en hög kognitiv nivå genom hela undervisningssituationen.

5.3.1 Läroboken som resurs för genomförande av undervisning

För att läroboken ska fungera som en resurs vid genomförandet av undervisning, visar forskningen på olika faktorer som påverkar i vilken utsträckning undervisningen erbjuder eleverna möjlighet att utveckla matematisk kompetens. En faktor är lärarens förmåga att upprätthålla en undervisning med hög kognitiv nivå där elever erbjuds rika tillfällen till att identifiera mönster och se samband mellan olika matematiska innehåll (Ji-Won & Ok-Kyeongs, 2015, s. 513). En annan faktor som påverkar undervisningen är lärarens sätt att interagera och samspela med eleverna. Genom att frekvent ställa frågor kopplade till det matematiska innehållet, eller ta tillvara på elevers matematiska resonemang, bibehålls, eller förhöjs, läroboksuppgifternas potential till kognitiv utmaning och eleverna erbjuds en undervisning som på goda grunder bör kunna utveckla deras matematiska förmågor (Ji-Won & Ok-Kyeongs, 2015, s. 509-510; Johansson, 2007, s. 50).

Sammanfattningsvis visar resultatet att läroboken kan fungera som en resurs vid genomförande av matematikundervisning. Läraren bör ställa sig överordnad läroboken och med hjälp av sin matematikdidaktiska kompetens ta tillvara lärobokens uppgifter på ett sätt som skapar goda möjligheter till kommunikation och interaktion i klassrummet.

5.4 Resultatsammanfattning

Syftet med denna studie har varit att erhålla mer kunskap om lärobokens potential att fungera som resurs i en matematikundervisning vilken gynnar elevers lärande mot målen i kursplanen för matematik. I det följande ges en sammanfattning av de resultat som denna studie kommit fram till.

Vad gäller lärobokens innehåll som potentiell resurs i undervisningen, visar resultatet att läroböcker generellt ger ett begränsat stöd för lärare och elever, vad gäller att förklara olika matematiska begrepp och illustrera samband mellan olika matematiskt innehåll. Då dessa faktorer är en viktig del i att utveckla konceptuell matematisk förståelse är det av stor betydelse att läraren inte "förblindas" av denna "icke-information" och låter sig påverkas i en riktning där dessa faktorer tolkas som oviktiga. För att lärobokens innehåll ska fungera som en resurs är det viktigt att läraren kritiskt granskar läroböckernas innehåll och med hjälp av sin matematiska kompetens identifierar samt kompenserar för eventuella brister vad gäller innehållet.

Läroböckers innehåll kategoriseras utifrån uppgifternas karaktär och huruvida dessa kan betraktas som reforminriktade eller traditionella. Vidare visar forskningen att lärobokens potential att fungera som resurs i planering av undervisning, beror på hur väl läroboksförfattarnas syn på matematisk kunskap överensstämmer med lärarens syn på matematisk kunskap samt vilken uppfattning läraren har om elevernas matematiska kompetens. Lärarens syn på matematisk kunskap påverkar planeringen och det finns därmed ingen garanti för att lärobokens innehåll/ karaktär återspeglas i planeringen.

För att eleverna ska erbjudas möjlighet att utveckla alla de förmågor som sammanfattar matematisk kunskap måste läraren i undervisningen skapa rika tillfällen till kommunikation och interaktion. En sådan undervisning tenderar att upprätthålla eller förhöja uppgifternas potential för kognitiv utmaning och kan uttryckas som att läraren ställer sig överordnad läroboken. Motsatsen, att läraren underordnar sig läroboken, degraderar i stället uppgifternas potential för kognitiv utmaning och fokus hamnar således mot att endast utveckla procedurell matematisk kunskap vilket inte lever upp till målen med undervisningen.

6 Diskussion

Detta avsnitt inleds med en diskussion av studiens resultat i förhållande till den litteratur som presenterats under bakgrundsavsnittet. Sedan följer en metoddiskussion vilken syftar till att diskutera styrkor och svagheter i litteraturstudiens genomförande.

6.1 Resultatdiskussion

Syftet med denna studie har varit att erhålla mer kunskap om hur läroboken kan fungera som resurs i en matematikundervisning vilken syftar till att utveckla elevers lärande mot undervisningsmålen i Lgr11. Resultatet visar att lärobokens potential att fungera som resurs i en sådan matematikundervisning till stor del beror på lärarens förmåga att använda lärobokens uppgifter på ett sätt som kognitivt utmanar elevernas användning av det matematiska innehållet vilket i sin tur påverkas av lärarens inställning till matematik och matematisk kunskap.

Studien visar att läroböckernas innehåll i begränsad utsträckning fungerar som en resurs för att utveckla eleverna mot målen med undervisningen. Framför allt uppvisar läroböckerna brister vad gäller att förklara olika matematiska begrepp samt visa på samband mellan olika matematiska innehåll. Förutom detta visar resultatet att läroböckernas innehåll varierar vad gäller förhållandet mellan uppgifter vilka syftar till att utveckla procedurell kunskap och uppgifter som syftar till att utveckla konceptuell kunskap. Då läroboken ges en central plats i undervisningen innebär det att lärobokens innehåll kan få en avgörande roll för huruvida eleverna får möjligheter att utvecklas mot målen med undervisningen. Dessa resultat visar på vikten av att läraren tar sitt ansvar och kritiskt granskar tillgängliga läroböcker, vad gäller innehållet, i förhållande till målen med undervisningen. Skolinspektionens kvalitetsgranskning från 2009 (s. 16) visar dock att lärare i

matematik har stor tilltro till att matematikbokens innehåll konstruerats utifrån målen med matematikundervisningen. Om läroboken då uppvisar brister i sitt innehåll kan det få konsekvenser för elevernas möjligheter att utveckla matematisk kunskap. Genom att inte kritiskt granska läroböckernas innehåll avsäger sig läraren till viss del ansvaret för undervisningen och således också den del av sitt läraruppdrag som innefattar att konstruera en undervisning där eleverna ges möjlighet att utveckla alla fem förmågor vilka formulerats i kursplanen för matematik och uttrycker målet med matematikundervisningen (Skollagen 2010: 800, 1 kap 3 §; Skolverket, 2011a, s. 56).

Vad gäller lärobokens potential att fungera som resurs för läraren i dennes planering av undervisning, visar resultatet att detta påverkas av faktorer som exempelvis lärarens attityd till matematik och matematisk kunskap. De analyserade studierna uppvisar två kategorier av lärare, traditionella eller reforminriktade. Hur väl lärarens syn på matematisk kunskap linjerar med lärobokens karaktär och uttryckta mål med undervisningen avspeglas bland annat i undervisningsplaneringen som skapas utifrån läroboken. I detta sammanhang blir det viktigt att diskutera lärarens roll och vilka eventuella faktorer som påverkar lärarens syn på matematik. Det finns en allmän traditionell uppfattning om att matematik till stor del endast representeras av procedurrell kunskap i form av regler och färdiga begrepp (Nesbit, 1995, s. 262 – 263). Detta synsätt kan tänkas ha påverkat matematikundervisningen under lång tid och kan vara en orsak till att vissa lärare fortfarande tenderar att fokusera på att lära ut färdiga begrepp och procedurer, då traditioner tenderar att vara svåra att bryta. Den nya synen på matematik står i skarp kontrast till den traditionella synen på matematik, där vikten snarare ligger på att utveckla elevers förståelse för och användning av matematiska kunskaper (NCTM, 2000, s. 1). Detta synsätt har kommit att prägla våra svenska styrdokument från år 2011 vilket då rimligen borde avspegla sig i den matematikundervisning som sker i Sverige idag. Den litteratur som presenterats i denna studies bakgrund med syftet att beskriva matematikundervisningens karaktär i en svensk kontext är dock baserad på undervisning genomförd utifrån den svenska läroplanen från 1994. Detta innebär vissa svårigheter i att diskutera huruvida den matematiska reformrörelsen fått genomslagskraft i svensk undervisning eller inte och hur det har påverkat synen på matematisk kunskap hos de verksamma lärarna.

En viktig aspekt för elevers möjligheter att utveckla matematisk kunskap ligger i lärarens förmåga att skapa tillfällen till interaktion och kommunikation i matematikundervisningen. Lärarens roll blir således att uppmärksamma elevers matematiska resonemang och med det som utgångspunkt utmana eleverna till att se mönster och samband i det matematiska innehållet. När läraren fungerar som en kompetent samtalspartner utmanas eleverna till att utveckla sin matematiska kompetens i enlighet med målen med undervisningen. Läraren som kompetent samtalspartner ligger i linje med den reforminriktade synen på matematik samt det som idag betraktas vara matematisk kunskap (NCTM, 2000, s. 2) samt överensstämmer med de beskrivningar som förekommer i Lgr11 (Skolverket, 2011a, s. 56). Då procedurrell kunskap är en viktig del i att utveckla konceptuell kunskap, samt vice versa, innebär det att eleverna bör erbjudas en varierad undervisning där lärarens roll är att använda det matematiska innehållet så ett sätt som upprätthåller en hög kognitiv nivå på undervisningen (Rittle-Johnson och Alibali 1999, s. 188). Läroboken kan bidra med ett matematiskt innehåll men det är lärarens uppgift att, genom sin didaktiska kompetens, använda det innehållet på ett sätt som utvecklar elevernas procedurrella och konceptuella förståelse av det matematiska innehållet (Niss, 2002, s. 10). Resultatet av denna studie visar att lärare tenderar att degradera uppgifternas potential för kognitiv utmaning utifrån dels sin egen inställning till matematisk kunskap men även utifrån sin uppfattning om elevernas befintliga matematiska kompetens. Oavsett vilken matematikbok läraren använder i undervisningen, reforminriktad eller traditionell, så är lärarens inställning till matematik samt lärarens inställning till matematisk

kompetens den faktor som i störst utsträckning ser ut att påverka undervisningens karaktär (Nie et al., 2013, s. 703). Det verkar således inte spela någon avgörande roll för hur lärobokens innehåll och dess struktur ser ut, eftersom läraren väljer att modifiera innehållet utifrån sin personliga inställning till matematik eller utifrån samhällets syn på matematisk kompetens. Lärarens förståelse för, och kunskap om, vilka matematiska förmågor eleverna ska ges möjlighet att utveckla i ämnet matematik, får således betydelse för undervisningens karaktär och elevernas möjligheter att utvecklas. Först när läraren har god kännedom om hur matematisk kompetens utvecklas kan undervisningen komma att utformas på ett sätt som möjliggör elevers utveckling av den samma.

6.2 Metoddiskussion

De sökord som använts i sökprocessen har direkt koppling till studiens syfte och frågeställning vilket får ses som en styrka i processen att hitta relevant empiriskt material för att kunna besvara dessa. Sökningen har gjorts med såväl svenska som engelska sökord vilket genererade litteratur från Sverige, England, Australien och USA. Detta kan betraktas som en styrka i studiens metod, att det empiriska materialet innefattar studier från olika delar av världen.

Litteraturen som inkluderats i denna studie är övervägande baserad på forskning genomförd i andra länder än Sverige. Då denna studie haft för avsikt att identifiera hur läroboken kan fungera som en resurs i en matematikundervisning vilken lever upp till våra nationella styrdokument, kan det faktum att empirin inte direkt behandlar en svensk kontext vara en nackdel för studiens resultat i förhållande till syftet. Det finns dock, som beskrivits i denna studies bakgrund, internationella kopplingar när det gäller synen på matematisk kunskap i form av förmågor och kompetenser. Utifrån detta är det rimligt att anta att de pedagogiska utmaningar som identifierats i denna studies resultat också är utmaningar som svensk skola berörs av. Av den anledningen blir resultat och insikter baserat på dessa studier av internationell karaktär även relevanta för undervisning i en svensk kontext. Dock bör man vara medveten om att det kan finnas andra kontextuella faktorer som skiljer sig åt mellan olika länder vilka kan påverka resultatets relevans för olika länder.

Begränsningen till att omfatta litteratur skriven på endast två språk kan betraktas som en svaghet då det kan finnas studier av relevans för denna publicerade på ett annat språk än svenska och engelska. Dock hade sådana studier inneburit att litteraturen skulle behöva översättas med extern hjälp på grund av författarens språkliga kunskaper, vilket inte var rimligt att göra för en studie av denna omfattning. Den litteratur som inkluderats är publicerad på engelska vilket inte är författarens modersmål. Därmed kan den språkliga aspekten betraktas som en svaghet för studien då översättningar från ett språk till ett annat omedvetet kan orsaka en viss grad av tolkning.

Den litteratur som utgör denna studies empiriska material har kvalitetsgranskats. En avgränsning gjordes redan i sökprocessen att sökträffarna skulle vara referentgranskade. Det i sig är ett tecken på att litteraturen som slutligen valts ut för denna studie håller god kvalitet. Innan ett definitivt beslut togs angående vilken litteratur som skulle inkluderas, kvalitetsgranskades denna också av författaren. Detta sammantaget är en styrka vad gäller det empiriska materialets kvalitet och bidrar även till studiens reliabilitet.

Det empiriska underlaget för denna studie utgörs av totalt fem artiklar. Det får betraktas som en svaghet i studien då syftet med en systematisk litteraturstudie är att identifiera i stort sett all litteratur inom det aktuella området (Eriksson Barajas et al., 2013, s. 31). Fem studier kan sannolikt inte leva upp till detta kriterium. Valet att begränsa litteraturens publiceringsår till år 2007 till och med år 2016 kan vara en bidragande orsak till det låga antalet relevanta sökträffar. Dock kan begränsningen samtidigt betraktas som en styrka för studiens resultat då det är önskvärt att inkludera litteratur av

mer aktuell karaktär eftersom praxisforskning relativt snabbt blir inaktuell (Eriksson Barajas et al., 2013: 115).

Majoriteten av de inkluderade studierna är av kvalitativ karaktär där det empiriska materialet till största del samlats in via intervjuer och observationer av ett begränsat antal lärare. Av den anledningen är det inte rimligt att generalisera resultatet i allt för hög grad till skillnad från studier vilka använt ett större empiriskt material för sina resultat. Trots denna begränsning fyller resultatet av denna studie en funktion så till vida att det lyfter fram faktorer som påverkar lärobokens potential att fungera som resurs i matematikundervisningen samt ger ett underlag för fortsatta studier inom området.

En svaghet med studien är att urvalet begränsats genom att studier, vilka var inriktade på elever med särskilda behov eller flerspråkighet, exkluderats i urvalsprocessen. Resultatet belyser därmed inte eventuella specifika aspekter vilka kan vara kopplade till dessa elevgrupper.

7 Slutsats

Slutsatsen av denna litteraturstudie är att läraren har en avgörande roll för huruvida läroboken kan fungera som en resurs i matematikundervisningen. Läroboken bör betraktas som ett verktyg vilken genom rätt handhavande av användaren, läraren, kan bidra till elevers utveckling och lärande. Läraren bör använda sin matematikdidaktiska kompetens och tillsammans med sin erfarenhet om elevernas matematiska kunskapsnivå välja och anpassa uppgifter från läroboken, både gällande planering och genomförande av undervisning. Det är samtidigt viktigt att läraren rannsakar sig själv och sin personliga inställning till matematik och matematisk kompetens eftersom detta i stor utsträckning påverkar matematikundervisningens karaktär och således elevernas möjligheter att utveckla matematisk kompetens. Jag menar att den enskilt viktigaste faktorn för att utveckla dagens matematikundervisning och således elevernas matematiska kompetens, är att satsa på kompetensutvecklande insatser för att utveckla matematiklärares förståelse för vad som är matematisk kompetens samt hur eleverna genom undervisningen kan utveckla sin matematiska kompetens. Med andra ord, att lärarna verkligen förstår det som uttrycks i kursplanen för matematik i Lg11 samt hur undervisningen bör organiseras för att eleverna på bästa sätt ska kunna utvecklas mot målet. Först när dessa faktorer tas i beaktande, och matematikundervisningen kan sägas vila på vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet, skapas goda förutsättningar att organisera och genomföra en matematikundervisning där elever ges möjlighet att utveckla alla de förmågor som uttrycks i kursplanen för matematik i Lgr11.

8 Förslag till fortsatta studier

Av de artiklar som inkluderats i denna litteraturstudie är majoriteten baserade på studier i andra länder än Sverige. Av den anledningen kan det vara av intresse att dels studera innehållet i svenska läroböcker för matematikundervisning samt att studera hur matematikböckerna används av lärare i planering och genomförande av undervisning. Det faktum att Sverige införde en ny läroplan år 2011 gör det ännu mer motiverat att studera detta område närmare i förhållande till den nya läroplanen då studier gjorda tidigare än år 2011 kan ge ett missvisande resultat.

En slutsats av denna studie är att lärarens inställning till matematik och matematisk kompetens har betydelse för matematikundervisningens karaktär. Därför väcks intresset att undersöka verksamma matematiklärares inställning till matematik och matematisk kompetens, dels utifrån personlig inställning men också utifrån de styrdokument som lärarna har att förhålla sig till, samt hur denna

inställning eventuellt påverkar matematikundervisningen i praktiken. Har verksamma matematiklärare tillräckligt med kunskap och förståelse för det som idag menas med matematisk kompetens samt hur eleverna på bästa sätt kan utveckla sin matematiska kompetens?

Referenser

- Bergqvist, E, Bergqvist, T, Boesen, J, Helenius, O, Lithner, J, Palm, T & Palmberg, B. (2009). *Matematikutbildningens mål och undervisningens ändamålsenlighet - Grundskolan våren 2009* (Nationellt centrum för matematikutbildning, NCM) Göteborg: NCM. Tillgänglig på Internet: < http://ncm.gu.se/media/ncm/forskning/kunskapsöversikt_ncm_uvm_gr.pdf > [Hämtad 2016-11-24].
- Björkdahl Ordell, S. (2008) Vad är det som styr vilka etiska regler som finns? I: J. Dimenäs (red: er), *Lära till lärare* (s. 21-28). Stockholm: Liber AB.
- Eriksson Barajas, K., Forsberg, C., & Wengström, Y. (2013). *Systematiska litteraturstudier i utbildningsvetenskap: Vägledning vid examensarbeten och vetenskapliga artiklar*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Gilje, N. & Grimen, H. (2007). *Samhällsvetenskapernas förutsättningar*. Göteborg: Daidalos AB.
- Helenius, O. (2006). *Kompetenser och matematik*. Nämnaren, nr 2, s. 11 - 15. Tillgänglig på Internet: < http://ncm.gu.se/pdf/namnaren/1115_06_3.pdf > [Hämtad 2016-11-24].
- Hiebert, J. & Lefvere, P. (1986). Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics: An Introductory Analysis. In J. Hiebert (Ed.), *Conceptual and Procedural Knowledge: The Case of Mathematics* (pp. 3-28). Tillgänglig på Internet: < <https://www.amazon.com/Conceptual-Procedural-Knowledge-Case-Mathematics/dp/0898595568> > [Hämtad 2016-11-17].
- Hoelgaard, L. (2015). *Lärohandledningen som resurs – en studie av svenska lärohandledningar för matematikundervisning i grundskolans årskurs 1-3*. (Doktorsavhandling, Mälardalens Högskola nr 209, School of Education, Culture and Communication). Tillgänglig på Internet: < <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:822918/FULLTEXT01.pdf> > [Hämtad 2016-11-09].
- Högskolan Dalarna. (2016). *Så söker du i Summon*. Tillgänglig på Internet: < <http://du.se/sv/bibliotek/Soka--anvanda1/Hjalsidor-for-sokfunktionen/Sa-soker-du-i-Summon/> > [Hämtad 2016-12-15].
- Johansson, M. (2003). *Textbooks in Mathematics Education – A study of textbooks as the potentially implemented curriculum* (Licentiate thesis, Luleå University, Department of Mathematics).
- Johansson, M. (2006). *Teaching Mathematics with Textbooks- A Classroom and Curricular Perspective*. (Licentiate thesis, Luleå University, Department of Mathematics). Tillgänglig på Internet: < <http://epubl.ltu.se/1402-1544/2006/23/LTU-DT-0623-SE.pdf> > [Hämtad 2016-11-24].
- Johansson, M. (2007). Mathematical meaning making and textbook tasks. *For the Learning of Mathematics*. 27:1, s. 45-51.
- Kilpatrick, J., Swafford, J. & Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Tillgänglig på Internet: < https://www.nap.edu/booksearch.php?record_id=9822&term=116 > [Hämtad 2016-11-24].
- Lithner, J. (2010). *Mathematical Competencies: a Research Framework*. Umeå University. Tillgänglig på Internet: < http://www.academia.edu/4478916/Mathematical_competencies_A_research_framework > [Hämtad 2016-11-17].
- NCTM, National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Executive Summary - Principles and Standards for School Mathematics*. Tillgänglig på Internet: <

http://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf
> [Hämtad 2016-11-24].

Nesbit, T. (1995). *Teaching Mathematics to Adults*. Tillgänglig på Internet: <
<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED392603.pdf> > [Hämtad 2016-11-24].

Newton, D. P., & Newton, L. D. (2007). Could Elementary Mathematics Textbooks Help Give Attention to Reasons in the Classroom?. *Educational Studies In Mathematics*, 64(1), 69-84.

Niss, M. (2002). *Mathematical Competencies and the Learning of Mathematics: The Danish KOM Project*. Tillgänglig på Internet: <
<http://www.math.chalmers.se/Math/Grundutb/CTH/mve375/1112/docs/KOMkompetenser.pdf> > [Hämtad 2016-11-17].

NSD Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste. Database for statistikk om hogre utdanning.

[Online tjänst], < <https://dbh.nsd.uib.no/publiseringskanaler/Forside> > [Hämtad 2016-12-15].

OECD (2013), *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*, OECD Publishing. Tillgänglig på Internet: <
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264190511-en> > [Hämtad 2016-11-17].

Ritley – Johnson, B., & Wagner Alibali, M. (1999). *Conceptual and Procedural Knowledge of Mathematics: Does One Lead to the Other?*, *Journal of Educational Psychology*, 91 (1), 175 – 189. Tillgänglig på Internet: < <http://jwilson.coe.uga.edu/EMAT7050/articles/RiddleAlibalbi.pdf> > [Hämtad 2016-11-17].

Ryve, A. (2006). *Vad är kunskap i matematik?* *Nämnamnaren*, nr. 2, s. 7 - 9. Tillgänglig på Internet: <
http://ncm.gu.se/pdf/namnaren/0709_06_2.pdf > [Hämtad 2016-11-24].

Samuelsson, J. (2013). *Den skicklige matematikläraren*. (Doktorsavhandling, Linköpings Universitet, Institutionen för beteendevetenskap och lärande). Tillgänglig på Internet: < <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:615567/FULLTEXT02.pdf> > [Hämtad 2016-11-09].

Shield, M., & Dole, S. (2013). *Assessing the Potential of Mathematics Textbooks to Promote Deep Learning*. *Educational Studies In Mathematics*, 82(2), 183-199.

Skolinspektionen. (2009). *Undervisningen i matematik – utbildningens innehåll och ändamålsenlighet* (Skolinspektionens rapport 2009:5). Stockholm: Skolinspektionen. Tillgänglig på Internet: <
<https://www.skolinspektionen.se/globalassets/publikationssok/granskningsrapporter/kvalitetsgranskningar/2009/matematik/granskningsrapport-matematik.pdf> > [Hämtad 2016-11-16].

Skolverket. (2003). *Lusten att lära – med fokus på matematik*. (Skolverkets dnr 75-2001-113). Tillgänglig på Internet: < <http://www.mah.se/pages/45519/lustattlara.pdf> > [Hämtad 2016-11-09].

Skolverket. (2011a). *Läroplan för grundskolan förskoleklassen och fritidshemmet, reviderad 2016*. Stockholm: Fritzes. Tillgänglig på Internet: < http://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FBlob%2Fpdf2575.pdf%3Fk%3D2575 >. [Hämtad 2016-11-09].

Skolverket. (2011b). *Kommentarmaterial till kursplanen i matematik*. Stockholm: Fritzes. Tillgänglig på Internet: < http://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FBlob%2Fpdf2608.pdf%3Fk%3D2608 > [Hämtad 2016-11-09].

Skolverket. (2012a). *Utökad undervisningstid i matematik. - Hur en ökning av undervisningstiden kan användas för att stärka elevernas matematikkunskaper.* (Rapport 378). Stockholm: Fritzes. Tillgänglig på Internet: < http://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FBlob%2Fpdf2884.pdf%3Fk%3D2884 > [Hämtad 2016-11-09].

Skolverket. (2012b). *TIMSS 2011 - Svenska grundskoleelevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv.* (Rapport 380). Stockholm: Fritzes. Tillgänglig på Internet: < http://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FBlob%2Fpdf2942.pdf%3Fk%3D2942 > [Hämtad 2016-11-09].

Skott, J., Jess, K., Hansen, H.C. & Lundin, S. (2010). *Matematik för lärare. Delta, Didaktik.* Malmö: Gleerups Utbildning.

SFS nr: 2009:975. Förordning (2009:975) med instruktion för Vetenskapsrådet. Tillgänglig på Internet: < https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2009975-med-instruktion-for_sfs-2009-975 > [Hämtad 2016-11-24].

Son, J., & Kim, O. (2015). Teachers' Selection and Enactment of Mathematical Problems from Textbooks. *Mathematics Education Research Journal*, 27(4), 491-518.

SwePub. (2016). [online tjänst], < <http://swepub.kb.se/help.jsp> >. [Hämtad 2016-12-15].