GÖTEBORGS UNIVERSITET
Utbildnings- och forskningsnämnden för lärarutbildning
Lärarprogrammet, examensarbete 10 poäng

Att läsa utan att förstå, är som att plöja utan att så
- en studie om språkets betydelse för matematikinlärningen

Isabella Arenbo, Elisabeth Engman och Ulrika Zackrisson

LAU350

Handledare: Wiggo Kilborn

Examinator: Madeleine Löwing

Rapportnummer: VT06-2611-67

ABSTRAKT

Examinationsnivå: C-uppsats, 10 poäng

Titel: Att läsa utan att förstå, är som att plöja utan att så – en studie om språkets betydelse för matematikinlärningen

Författare: Isabella Arenbo, Elisabeth Engman och Ulrika Zackrisson

Termin och år: Vårtermin 2006

Institution: Institutionen för pedagogik och didaktik IPD, Göteborgs universitet

Handledare: Wiggo Kilborn

Rapportnummer: VT06-2611-67

Nyckelord: Matematik, Språk, Benämnda uppgifter, Problemlösning, Läromedel

---

Syfte: Syftet med denna uppsats är att undersöka språkets betydelse för matematikinlärningen och hur detta tar sig uttryck i läromedel och dess benämnda uppgifter.

Vi är intresserade av att ta reda på:
Om språket i matematikböcker för tidiga åldrar kan ställa till problem för elever?
Hur kan vi använda denna kunskap om språkets betydelse i ett förebyggande syfte för att hjälpa ALLA elever?
Vad har språket för betydelse för matematiken?

Metoder och analyser: De metoder vi använt oss av är främst analys och observation av elever, då vi besökt skolor och intervjuat elever i tre olika åldrar. Vi har använt oss av den hermeneutiska metoden när vi har tolkat elevers berättelser.

Resultat: Resultaten från vår empiriska studie stämmer till största del överens med tidigare forskning och våra egna erfarenheter. Vi kan genom resultaten utläsa att språket har betydelse för matematikinlärningen. I matematikundervisningen kan språket både underlätta och förvilla, beroende på hur det presenteras av läraren och i läromedlen. Vi har uppmärksammat att många benämnda uppgifter i matematikböcker är rutinuppgifter som ofta saknar syfte och relevans. De elever som var med i vår undersökning visade sig ha många olika lösningsstrategier, men den språkliga formuleringen i de aktuella uppgifterna ställde ibland till bekymmer. Vi har i vår studie kommit fram till att genom variation, konkretisering och vardagsanknytning kan undervisningen lättare anpassas för ALLA elever.

FÖRORD

Vi är tre lärarstudenter som tillsammans har arbetat med denna uppsats. Ingen särskild arbetsuppdelning har gjorts mellan oss, utan största delen av arbete har skett gemensamt.

Vi vill här tacka de elever och lärare som gjorde vår empiriska undersökning i skolmiljö möjlig. Tack för tid, engagemang och många lärorika samtal. Vi vill även rikta ett stort tack till vår handledare, Wiggo Kilborn, som med mycket engagemang och hjärta tagit sig an vår uppsats, Tack!

Mölndal juni 2006
Elisabeth, Isabella och Ulrika

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 INLEDNING OCH PROBLEMOMRÅDE

1.1 Inledning

Vi har under vår lärarutbildning inriktat oss mot de tidigare åldrarna och där studerat bland annat svenska och matematik. Under utbildningens gång har vi uppmärksammat att en del elever har svårigheter i matematik av olika anledningar. En av anledningarna är, enligt vår uppfattning, hur uppgifter i matematikböcker är formulerade. Mycket text och irrelevant information kan ställa till bekymmer för många elever trots att det inte har svårt för matematik. Då en uppgift är svår betyder det inte alltid att matematiken i sig är bekymret, utan det kan även bero på den språkliga formuleringen av uppgiften. Om uppgiften dessutom inte har någon vardagsrelevans för eleven kan det ställa till med ytterligare bekymmer. Vi har därför synpunkter på läromedlens ibland onödigt krångliga formuleringar samt deras syfte, och undrar om det är matematik eller läsförståelse som tränas. Läromedlen har stor betydelse för undervisning i skolan och speciellt i matematikundervisning där läroboken ofta får en alltför styrande inverkan. I Skolverkets rapport *Lusten att lära – med fokus på matematik* från 2003 står det att läroboken många gånger får en central roll allt för tidigt i undervisningen. Vidare skrivs att: "… det är ett kritiskt skede för matematikinlärning om barn för tidigt överger sina informella, personliga lösningsstrategier för att möta en formaliserad, mer generell skolmatematik …" (s. 18-19)

Det finns en fara om inte eleven förstår uppgifters innebörd och syfte. Om inte eleverna till fullo förstår det texten beskriver söker ofta eleven i stället efter bekanta begrepp och symboler även kallat "register" i Löwing (2004) och lotsar sig på detta vis genom uppgiften. I dessa fall kan förståelse utebli. Ämnet för vår uppsats känns relevant med tanke på vårt framtida yrke och hur vi i framtiden kommer att arbeta med, och se på benämnda uppgifter i matematikundervisningen.

De författare och forskare vi väljer att referera till i uppsatsen har vi valt att presentera med titel i bilaga 1. Detta för att vi tycker det är viktigt och intressant att veta deras bakgrund, men även för att läsare ska kunna avgöra trovärdighet och kunskap i deras skrivna verk.

1.2 Vad menas med problem?

Vi är alltså intresserade av språk och matematik och dess eventuella samband, vilket blir särskilt tydligt i benämnda uppgifter, alltså uppgifter innehållande text. En uppgift är t ex: *9 + 5 =14* medan en benämnd uppgift med samma tal skulle kunna vara t ex: *Kalle har 9 kr och får 5 kr till av sin mamma, hur många kr har han då?* Uppgifter och benämnda uppgifter kan ibland även kallas problemlösningsuppgifter av många, såväl forskare som lekmän. Ett problem behöver dock inte vara en benämnd uppgift, men en benämnd uppgift innehåller alltid någon form av problem. Vi väljer att kalla uppgifter innehållande text för benämnda uppgifter och inte problemlösningsuppgifter, eftersom begreppet "problem" är relativt, d v s det är inte konstant eller lika för alla. När en elev har löst en uppgift är den inte längre ett problem för denne.

Vad är då ett problem i matematiska sammanhang? Ett problem i denna kontext anses av många lärare betyda antingen en benämnd uppgift som är verbalt formulerad, eller en uppgift som är klurig och svår att lösa. (Löwing & Kilborn, 2002) För att en uppgift skall vara ett verkligt problem krävs enligt Unenge och Wyndhamn (1988) att:

- *den som möter problemet ska vilja finna en lösning.*
- *det inte ska finnas en färdig rutin att tillgå för problemets lösande.*
- *problemet kräver ett eller flera mer eller mindre kreativa lösningsförsök.* (s. 7)

De menar vidare att begreppet ”problem” används i grundskolan alltför lättvinligt. De anser att de matematiska problem som eleverna möter i läroböckerna inte inbjuder till självständigt och kreativt tänkande, utan det är snarare fråga om tillämpningsuppgifter. (Unenge & Wyndhamn, 1988) I kontrast till detta menar Löwing och Kilborn (2002) att genom denna snäva indelning av vad ett problem är, gynnar detta endast en mindre grupp elever, vilket inte var tanken då problemlösning infördes som ett huvudmoment i läroplanen från 1980 (Lgr 80). Författarna anser att ett av problemlösningens syften är att förbereda samtliga elever på att kunna lösa de problem som kan förekomma i deras vardag.

Vi använder oss av begreppet benämnda uppgifter, men många forskare och författare benämner det problemlösning. I de fallen har vi för tydlighetens skull konsekvent valt att använda oss av den formulering som förekommer i deras texter.

1.3 Syfte och problemformulering

Syftet med denna uppsats är att undersöka språkets betydelse för matematikinlärningen och hur detta tar sig uttryck i läromedel och dess benämnda uppgifter.

Vi är intresserade av att ta reda på:
Om språket i matematikböcker för tidiga åldrar kan ställa till problem för elever?
Hur kan vi använda denna kunskap om språkets betydelse i ett förebyggande syfte för att hjälpa ALLA elever?
Vad har språket för betydelse för matematiken?

2 BAKGRUND OCH TEORIANKNYTNING

I detta kapitel görs en genomgång av litteratur inom området. Denna litteraturgenomgång ligger till grund för vår empiriska undersökning.

2.1 Läroplaner, styrdokument och samhällsförändringar

I 1969 års kursplan för matematik (Lgr 69) förekommer inte ordet problemlösning utan det benämns som: ”Problem i anslutning till elevernas erfarenheter och undervisning i andra ämnen.” (s. 137) Vidare står det att man ska arbeta med vardagsnära problem som hör till elevernas verklighet, för att eleverna ska uppmärksammas på matematiken i vardagen. Av denna anledning är det viktigt att eleverna får möta flera olika typer av problem, som med fördel behandlas i ett praktiskt sammanhang. (Skolöverstyrelsen, 1969)

I Lgr 80 och dess kursplan för matematik tas problemlösning upp som ett huvudmoment i matematikundervisningen. Det står i kursplanen att: ”Stort utrymme ägnas åt att tolka skriftligt ställda problem samt åt att diskutera dessa.” (s. 100) Vidare beskrivs de matematiska problem eleverna möter i hem och samhälle som viktiga att behärska. För att klara av att lösa sådana problem krävs att eleven för det första förstår problemet, för det andra att eleven klarar de matematiska beräkningar som ingår, och för det tredje att eleven kan analysera, värdera och dra slutsatser utifrån resultatet. Vidare står det, liksom i Lgr 69, att problemlösningen bör utgå från elevernas erfarenheter och verklighet. (Skolöverstyrelsen, 1980)

Löwing (2004) skriver att genom den läroplan som kom 1980 fick språket en ökad betydelse i matematiken, orsaken anser hon vara den fokusering på problemlösning som då förordades och infördes. Problemlösning kombineras ofta med att eleverna ska ”tala matematik” och vikten av konkretisering lyser igenom.

Även i Lpo 94 står det att utbildningen ska ta utgångspunkt i elevers bakgrund och erfarenheter. För att utveckla elevernas möjligheter att lära förespråkas ett adekvat användande av kommunikation i matematiken. Genom att kommunicera matematik lär sig eleverna vilket språk de behöver behärska. Som de första två målen att uppnå i grundskolan står först att eleverna ska behärska det svenska språket och med det kunna uttrycka sig i tal och skrift. Direkt efter det står att eleverna ska behärska ett grundläggande matematiskt tänkande för att kunna använda det i vardagslivet. (Utbildningsdepartementet 1994)

Vidare står det i Lpo 94 att skolan ska sträva mot att varje elev:

- lär sig att använda sina kunskaper som redskap för att
  -formulera och pröva antaganden och lösa problem,
  -reflektera över erfarenheter och
  -kritiskt granska och värdera påståenden och förhållanden.
  (Utbildningsdepartementet, 1994, s. 17)

När förskolan 1998 fick sin första läroplan (Lpfö 98) betonades även där vikten av vardagsanknytning för att hos eleverna utveckla ett matematiskt språk och vetande. Det står att det är viktigt att eleverna utvecklar sin ord- och begreppsförståelse för att kunna förstå symboler och deras kommunikativa roll. Lärarnas roll blir då att stimulera elevernas naturliga nyfikenhet och begynnande förståelse av språket i skrift och matematik. (Utbildningsdepartementet 1998)

Fortsättningsvis står det i kursplanen för matematik (Skolverket, 2002) att skolan ska sträva efter att eleven:

> -utvecklar intresse för matematik samt tilltro till det egna tänkandet och den egna förmågan att lära sig matematik och att använda matematik i olika situationer,
> -inser värdet av och använder matematikens uttrycksformer,
> -utvecklar sin förmåga att förstå, föra och använda logiska resonemang, dra slutsatser och generalisera samt muntligt och skriftligt förklara och argumentera för sitt tänkande, (s. 26)

Skola för bildning (SOU 1992:94) är en utredning som ligger till grund för läroplanen Lpo 94. Där beskrivs fyra olika kunskapsformer: Fakta, Förståelse, Färdighet och Förtrogenhet. Dessa olika kunskapsformer samspelar med varandra. Faktakunskaper är av kvantitativ karaktär och behöver inte alltid innebära en djup förståelse. Förståelsekunskap är en teoretisk och en kvalitativ kunskap där samma fenomen kan förstås på olika sätt. Färdighetskunskap är en praktisk kunskapsform som innebär att vi vet hur något ska genomföras och hur vi kan genomföra det. Förtrogenhetskunskap, även kallad tyst kunskap, är ofta förknippad med sinliga upplevelser. Ett dilemma med denna uppdelning av kunskapsformerna är att samtidigt som man vill att det ska visa kunskapens många olika ansikten finns en fara om dessa ses åtskilda. Samspelet dem emellan är viktigt och dessa former finns representerade inom alla kunskapsområden. (SOU 1992:94)

Wyndhamn, Riesbeck och Schoultz (2000) beskriver tre olika perspektiv på problemlösning utifrån olika prepositioner: ”De tre prepositionerna *för, om* och *genom* kan relateras till olika pedagogiska skolor.” (s. 47) Författarna kopplar dessa till läroplanernas olika perspektiv genom åren. Den första prepositionen *för*, kopplas till Lgr 69. Under denna tid då det rådde ett behavioristiskt ideal, var målet att eleverna först skulle förses med den kunskap som krävdes för att kunna lösa problemlösningsuppgifter. Problemlösning sågs som ett övergripande mål i matematikundervisningen och man undervisade *för* problemlösning. Den andra prepositionen *om* sammankopplas med Lgr 80, då kognitivismen var det rådande synsättet. Nu skulle man även undervisa *om* problemlösning och i läroböcker fanns det formulerade problem där eleven fick välja lämpligt räknesätt. Den tredje och sista prepositionen *genom* är den preposition som genomsyrar dagens läroplan Lpo 94, som har ett konstruktivistiskt förhållningssätt. Här ses problemlösning mer som ett hjälpmedel för att utveckla matematisk kunskap. *Genom* att arbeta med problemlösning får eleverna möjlighet att lära sig och förstå matematiken och meningen med den. (Wyndhamn, Riesbeck & Schoultz, 2000)

Att arbeta med problemlösning är inget nytt, utan det har funnits med genom alla läroplaner. Det var dock först genom Lgr 80 som det uppmärksammades som ett huvudmoment. Vardagsanknuten, erfarenhetsbaserad och verklighetsanknuten undervisning har alltid eftersträvats i de olika läroplanerna. Denna eftersträvan är särskilt tydlig i Lpo 94 där tankar om ett socialkonstruktivistiskt synsätt dominerar, vilket innebär att eleven i sociala sammanhang är delaktig i att konstruera sin egen kunskap.

2.2 Benämnda uppgifter

I följande avsnitt diskuteras och problematiseras begreppet benämnda uppgifter utifrån olika forskares och författares tankar och idéer om det. Språkets betydelse och utformning i benämnda uppgifter belyses. Hur man kan arbeta med benämnda uppgifter och varför man ska göra det diskuteras också.

2.2.1 Vad är benämnda uppgifter och varför arbeta med det

Problemlösning har länge varit ett karakteristiskt innehåll i matematikböcker. De tidigaste matematikböckerna såväl som dagens domineras ofta av problem med varierande språkliga formuleringar, innehållande sifferuppgifter som skall användas för att lösa uppgiften. Räknesättet är ofta förutbestämt utifrån ett sammanhang eller rubriken på kapitlet i boken. Problemlösningsuppgifterna är inte sällan gjorda på ett sådant sätt att eleverna kan lösa dem med en specifik räknesättsstrategi så att de går att lösa utan att eleverna egentligen har läst och förstått uppgifterna. Problemen ger då inte den vardagsanknytning som syftet var från början. (Skolverket, 1997)

I kursplanen för matematik Skolverket (2002), står följande om problemlösning som ett mål för eleven att sträva mot: ”utvecklar sin förmåga att formulera, gestalta och lösa problem med hjälp av matematik, samt tolka, jämföra och värdera lösningarna i förhållande till den ursprungliga problemsituationen,”. (s. 26) Vidare beskrivs att en del problem kan lösas i konkreta situationer, medan andra problem behöver lyftas ur sitt sammanhang och behandlas rent matematiskt. De resultat man kommer fram till ska sedan värderas och tolkas utifrån den ursprungliga situationen. Utöver det beskrivs matematiken som ett ämne med mycket nära samband till andra skolämnen då man menar att eleven hämtar kunskap och erfarenheter från omvärlden och på så vis underlag för sitt matematiska kunnande.

Tegano m. fl. (1989) i Doverborg och Pramling (1995) beskriver att elever måste lära sig att uppfatta problem innan de kan lösa dem. Detta kräver att lärare gör problemlösningen i sig synlig. Det är viktigt att eleven förstår problemets natur för att kunna göra problemet till sitt eget. Förstår det inte att det egentligen är ett problem är det inte intressant att lösa det.

Vad som menas med en problemlösningsuppgift definieras i Nämnaren (2000) av Olsson: ”För att en uppgift ska vara en problemuppgift ska barnen alltså inte direkt veta lösningen utan tvingas ta sig förbi något ’hinder’, och därmed utveckla sitt kreativa tänkande och sina problemlösningsstrategier.” (s. 189) Problemlösning kan även vara ett medel bland flera för att exempelvis:

- vid arbete i grupp utveckla social kompetens
- i kommunikation utveckla sitt språk
- utveckla barns kreativa logiska tänkande

- få barn att kommunicera och reflektera genom att
  berätta om och argumentera för sina lösningar samt lyssna till och tolka andras
- hjälpa barn att uppmärksamma matematiken i vardagen
- möjliggöra för barn att upptäcka och förstå samband mellan räknesätten
- utveckla barns taluppfattning genom att praktiskt använda aritmetiken
- hjälpa barn att förstå andra ämnen.

(Olsson i Nämnaren 2000, s. 188-189)

Ahlberg (1992) undersöker hur man kan arbeta med skriftlig aritmetisk problemlösning i skolans matematikböcker. Hon har uppmärksammat att uppgifter av detta slag ofta leder till att lärare lotsar sina elever genom problemet i stället för att låta dem själva fundera ut en lösning. Skolans problemlösning betyder inte alltid svårigheter för alla elever utan kan mycket väl vara rutinuppgifter för vissa. Att en uppgift är problematisk för en elev ena dagen behöver inte innebära att den är det nästa dag, då det är relationen mellan eleven och uppgiften som bestämmer om denna är ett verkligt problem eller inte. (Ahlberg, 1992, 1995)

Begreppet problemlösning är mångfacetterat och kan tolkas på många olika sätt. Gemensamt för ovanstående författare är dock att de anser att problemlösning är ett viktigt inslag i skolans undervisning och att det ofta är en fördel för den tidiga matematikinlärningen om det är vardagsanknutet.

2.2.2 Vardagsanknytning, verklighet och dess samband i benämnda uppgifter

Ahlberg (1992, 2000) betonar vikten av att man i matematiksammanhang utgår från elevernas vardag och deras erfarenheter. Det är viktigt att elever ser sambandet mellan vardagsmatematik och skolmatematik för att uppleva matematiken som meningsfull och inte bara som ett skolämne. Den matematik eleverna möter i sin vardag måste för dem synliggöras och av lärare värderas lika högt som matematiken i skolans läroböcker. Ahlberg (1992, 2000) anser vidare att lärare bör intressera sig mer för hur elever erfar och upplever läroböcker i matematik för att sedan utgå från det i sin undervisning.

Doverborg och Pramling (1995) skriver om problemlösning som de anser oftast kopplas samman med logiskt matematiskt tänkande, medan det skulle vinna på att i stället vara mer vardagsanknutet. Med vardagsanknytning menar författarna att det ska utgå från barnens egna erfarenheter och dessa ska utgöra grunden för problemformuleringen. Författarna har beskrivit hur lärare i förskolan medvetet använder problemlösning i vardagssituationer. (Doverborg & Pramling Samuelsson, 2004) De tar exempel från måltidssituationer och visar hur mycket matematik lärarna kan ta tillvara i liknande situationer, t ex då de frågar eleverna hur många köttbullar eller hur mycket mjölk de vill ha. De skriver vidare att: ”Språket och kommunikationen är kanske de allra främsta redskapen för att ge barn förutsättningar för att börja se sig själva som ‘problemlösare’.” (s. 136)

Malmer berättar i filmen *Matematik i takt med tiden* att matematik är ett kognitivt krävande ämne som kräver hög psykisk närvaro och koncentration av eleverna. Lärarna har en viktig roll i undervisningen och av dem krävs ett stort intresse för ämnet samt en god kunskap. Det är viktigt att skolan ställer rimliga krav på eleverna och att kraven har en verklighetsanknytning för att det inte ska bli för abstrakt från början. Enligt Malmer är dagens skolklasser heterogena och kunskapsskillnaderna är större än tidigare och det är därför svårt att nivåanpassa undervisningen.

I Nämnaren nr 2 (2001) skriver Anselmsson om kontextens betydelse för problemlösning. Problemlösning beskrivs ofta i ett sammanhang som tolkas olika av barnen beroende på deras erfarenheter, och uppgifterna saknar ibland mening och görs utan förståelse. Exempelvis förekommer det problemlösningar som vill beskriva vardagsproblem, men det kan bli fel när inte alla har samma referens till vardagen. Hon ger exempel på uppgifter som går ut på att man ska handla 19 kg bananer, vilket inte hör till vardagen för de flesta eller att man ska köpa olika akvariefiskar vars namn är svåra att känna till om man saknar det specifika intresset. Om inte en kunskap i det ämne som behandlas finns, kan uppgiften te sig irrelevant för eleven och ett ointresse skapas.

Vidare vill Anselmsson (2001) inte lägga skulden på läromedelsförfattarna utan hon lägger ett större ansvar på lärarna. Enligt henne bör lärare inte låta läromedlens innehåll styra undervisningen, utan det bör utgöra en bakgrund till utformningen av liknande men mer vardagsrelaterade problem för den aktuella klassen. Hon beskriver risken med läroböckernas ibland alltför korthuggna problemställningar, som för många elever kan innehålla för lite information för att det ska vara relevant för dem att lösa uppgifterna. Ett exempel hon ger är en uppgift som handlar om avstånd och hur lång tid det tar för någon att förflytta sig denna sträcka. Anselmsson (2001) märker att eleverna ofta svarar att det beror på om de cyklar, går eller kör bil. Om lärarna kan utgå från dessa kortare uppgifter och göra tillägg i form av bakgrund och sammanhang för att det skall passa bättre till de aktuella elevernas verklighet, är dessa problemlösningsuppgifter inte fel att utgå ifrån.

Precis som i läroplanerna genom åren anser även författarna ovan att vardagsanknuten undervisning, som tar avstamp i elevernas erfarenhetsvärld, är en stor fördel för en gynnsam inlärning. Om inte eleverna har något för dem känt att relatera till blir det svårare för eleverna att göra kunskapen till sin.

2.2.3 Hur kan man arbeta med benämnda uppgifter

Det är vid språkanvändandet som språket utvecklas och på samma sätt som man ska använda sig av olika problemformuleringar bör också verktygen för lösningar variera. Genom att skriva, rita och tala utvecklas elevernas språk och förståelse. Då eleverna ritar bilder får de en visuell upplevelse som kan underlätta förståelsen vid problemlösningen. På detta sätt blir bilderna ett led mellan det vardagliga och det formella språket, då tanke och språk utvecklas tillsammans och är beroende av varandra. (Ahlberg, 1995)

Man behöver inte kunna läsa för att arbeta med problemlösningsuppgifter hävdar Olsson i Nämnaren (2000). Det går att hitta andra lösningar som att låta eleverna ta hjälp av varandra. Då kan de läskunniga få läsa högt, alternativt kan läraren läsa texten först, för att eleven hjälpligt ska kunna upprepa den.

Johnsen Høines (2004) refererar till den ryske utvecklingspsykologen Vygotsky som skriver om elevernas första kontakt med bildspråk, t ex egenhändigt ritade streck. Dessa är inte tillräckliga för att eleverna ska kunna koppla dem till symboler på egen hand, men genom att utgå från elevernas bildspråk kan det senare utvecklas till ett symbolspråk. Enligt Vygotsky i Johnsen Høines (2004) måste eleverna även ges förutsättningar att använda sig av ett verbalt språk som de behärskar för att kunna reda ut begrepp och lösa problem. Med hjälp av det muntliga språket kan översättningsled skapas till ett symbolspråk.

Ahlberg (1995) skriver att en del av matematiken är ett formellt skriftspråk som skiljer sig från elevernas informella språk som till största del är muntligt. Eleverna behöver reflektera över hur och vad symbolspråket uttrycker. Ett av målen med att arbeta verklighetsanknutet och språkmedvetet i matematiken är att eleverna ska inse vikten av att kunna översätta samband mellan olika uttrycksformer. Det är en ständigt pågående process att tillägna sig en förståelse för matematik och det gäller att ta tillvara elevernas språk, bildspråk och olika uttryckssätt för att det senare ska kunna utvecklas och stimulera vidare till ett mer formellt matematikspråk. (Ahlberg, 1995)

Anselmsson i Nämnaren nr 2 (2001) säger att det är bättre att välja färre uppgifter med mer omfattande bredd och djup än att välja fler, ytliga uppgifter. Utifrån en kontext kan man arbeta en längre period med uppgifterna för att eleverna ska få en möjlighet att sätta sig in i sammanhanget och detta förutsätter att lärare vågar frångå läroboken i bland. Detta är något som även Löwing och Kilborn (2002) argumenterar för. De hävdar att det är bättre med färre uppgifter där man reflekterar över och analyserar innehållet än att slentrianmässigt och på rutin lösa fler uppgifter. Ahlberg (1995) anser också att detta är viktigt och hon skriver att om eleverna arbetar en längre tid med en uppgift kan de lättare se att problemet kan ändra sig över tid i och med att elevernas erfarenheter växer med problemet. Tidsaspekten är här viktig och hon anser att det är bra om eleverna inser att det kan ta tid att lösa ett problem och att det inte alltid behöver gå fort.

Det finns en fara med att enbart använda sig av läromedel för planering och genomförande av undervisning skriver Ahlberg (2000). Risken anser hon är att eleverna tror att matematik enbart är det som finns i matematikböckerna. En annan risk som bör uppmärksammas är att låta eleverna planera sitt eget arbete i läroboken. Följden av detta kan bli att sidantalet fokuseras mer än innehållet och eleverna blir inte uppmärksamma på vad de lärt sig.

Enligt Löwing och Kilborn (2002) komplicerar lärarna ofta språket mer än nödvändigt i matematikundervisningen. Detta kan ge upphov till onödiga inlärningsproblem, vilket kan förebyggas med konkretiserande material och genomtänkt undervisning. Material bör vara välvalt med tanke på syftet att konkretisera språket och inte konkretiserandet i sig. Materialet ska ses som ett hjälpmedel på vägen men bör sedan plockas bort. Författarna skriver vidare: ”Materialet i sig är dött och äger inte någon konkretiserande egenskap. Genom att använda materialet på ett sådant sätt att det underlättar den språkliga förståelsen av en operation eller tankeform, så har man däremot använt materialet i ett konkretiserande syfte.” (Löwing & Kilborn, 2002, s. 204)

Ahlberg (2001) refererar till Lester (1989) och får genom det fram fyra faser i problemlösningsprocessen: ”problemorientering, planering, utförande och utvärdering”. (s. 42) Goda problemlösare kännetecknas av att de lägger ner mer tid på de två första faserna till skillnad mot sämre problemlösare som lägger större vikt vid fasen för utförandet.

Löwing (2006) skriver att i och med Lgr 80 och dess införande av problemlösning som ett huvudmoment i undervisningen, har detta kursmoment fått mer tid i skolans undervisning. I och med detta har också olika arbetssätt och arbetsmetoder för problemlösning utvecklats och ökat. En av dessa arbetsmetoder är att låta elever konstruera egna problemlösningsuppgifter. Här upptäcker Löwing (2006) en fara då eleven inte alltid har tillräcklig kunskap om det som de väljer att behandla i problemet. Om en elev har större ambitioner än vad deras matematiska kunskaper räcker till, leder också det till problem. Ett exempel hon ger är en elev som vill konstruera ett problem med olika bildäck. När eleven sedan ska förklara vad beteckningarna på däcken står för visar det sig dock att han inte har tillräckliga kunskaper i hur och var man mäter olika mått på däcken. Eleven hade alltså inte tillräckliga kunskaper i det som han valde att behandla i problemet.

Malmer anser i filmen *Matematik i takt med tiden* att det kan vara en fara att börja för tidigt med läroböcker och att binda all undervisning till en bok. Detta om inte lärare samtidigt förklarar innebörd och innehåll i symboler och begrepp. Om inte en förståelse för detta finns är det väldigt lätt för eleverna att ta till knep som kopiering och memorering. I problemlösning, som enligt

Malmer är ett av det svåraste momentet i matematiken, blir bristande förståelse uppenbar då läsning av text innehåller de två momenten avkodning och förståelse.

LTG (Läsning på talets grund) är en läsinlärningsmetod som lågstadieläraren Ulrika Leimar introducerade i början på 1970-talet. Leimar förespråkade ett helhetstänkande där man analytiskt avkodar text från helhet till delar och inte som tidigare då man ljudade fram en läsförståelse från delar till helhet. Leimar betonade helhetens betydelse för inlärning och genom att man sätter orden i meningsfulla sammanhang gör man läsandet meningsfullt. (Malmer, 2002) Som en följd av detta beskriver Malmer (2002) hur hon försökte påverka undervisningen i matematik åt samma håll. Hon jämför orden i texter med matematiska symboler, som för att bli meningsfulla måste ha en innebörd för eleverna. I matematiken medför detta att man måste ta avstamp i elevernas erfarenheter och språk. Genom att använda sig av denna analytiska metod går man liksom vid LTG-metoden från helheten till delarna. På liknande sätt som man inte behöver kunna alla bokstäver var för sig, innan man börjar läsa inom LTG-metoden, behöver inte eleven ha alla symboler och räknesätt i matematiken klart för sig innan de kan lösa problem av olika slag. Eleverna kan lösa problem på ett informellt sätt utifrån de kunskaper de tillägnat sig, med utgångspunkt i denna kunskap kan de senare utveckla förmågan vidare till en mer formell matematik. Metoden som används i matematiken kallar Malmer för MTG (Matematik på talets grund). (Malmer, 2002)

Sammanfattningsvis visar forskning och studier att genom konkretisering, helhetstänkande, språkmedvetenhet och variation i undervisningen vidgas möjligheterna för inlärning. Författarna anser även att kvalitet är viktigare än kvantitet, då färre mer djupgående uppgifter förespråkas framför fler rutinmässiga uppgifter.

2.3 Litteratur om språket i matematikböcker

Språket har stor betydelse för hur eleverna förstår matematikuppgifter och ibland måste man förenkla språket för eleverna, men det är en fara med detta om man inte senare utvecklar det vidare. För att i framtiden klara sig utanför skolans värld måste matematikspråket utvecklas även för de eleverna med svårigheter att förstå svårare text. (Löwing och Kilborn, 2002)

Löwing och Kilborn (2003) anser vidare att det är viktigt att man låter eleverna beskriva med sina egna ord hur de utför en tankeoperation, och att det är viktigt att godta dessa informella tankeformer för att senare övergå till mer formella. Författarna menar att genom att knyta ihop elevernas egna tankar med en god terminologi hjälper man dem att förstå sammanhang och andra värden i matematik, vilket man har stor nytta av vid problemlösning.

I ett projekt från 1977 undersöks läromedlens uppbyggnad och vad detta får för betydelse för elever och lärare. Det visar sig att de läromedlen som används i matematikundervisningen inte alltid är individanpassade och alla lärare är inte medvetna om att deras elever saknar vissa förkunskaper, som många av uppgifterna kräver. Aritmetiken i de flesta benämnda uppgifter visar sig vara svårare än vad eleverna aritmetiskt klarar av, vilket kan göra att många elever tvingas upprepa uppgift efter uppgift som egentligen är för svåra för dem. De benämnda uppgifterna i läromedlen innehåller även i medeltal svårare aritmetik än de tabelliknande uppgifter som de föregås av, vilket leder till stora problem för de flesta elever. Svårigheter uppmärksammas när det gäller att arbeta fritt från läromedlen. Den dåvarande läroplanen (Lgr 69) ger inte tillräckligt med bra tips och råd, därför är det inte lockande att lämna läromedlet. Det är också mer tidskrävande och otryggt att inte följa en lärobok. (Kilborn, Johansson & Lundin, 1977)

Ahlberg (2001) beskriver olika aspekter som gör att vissa problem är svårare att lösa än andra:

- antalet ord och meningar i problemet,
- ordens svårighetsgrad,
- grammatikalisk komplexitet,
- antalet påståenden i problemformuleringen,
- problemets struktur – exempelvis är öppna utsagor svårare än där termerna är kända,
- tillgången till material – klossar, räknestavar, pengar etc. underlättar vid problemlösning. (s. 41)

Vi kommer i följande avsnitt att behandla några av Ahlbergs ovan beskrivna aspekter, genom att presentera olika forskares och författares syn på dessa.

2.3.1 Ordens svårighetsgrad

Löwing (2004) refererar till Zevenbergen (2000) som tar upp ord som jämförelseord och t ex ord som ”fick” och ”gånger” som benämns ”*triggerwords*”. Dessa ord kan vilseleda elever som läser en uppgift där det t ex står: ”Olle har 10 kr och Anna har 12 kr. Hur mycket mer pengar har Anna?”. (s. 127) I en sådan uppgift leder ordet ”mer” ofta till att eleverna tänker addition. Även Ahlberg (2001) skriver om hur enstaka ord kan förvirra och leda till antingen subtraktion eller addition genom att ett speciellt vilseledande ord används. Dessa ord förvirrar, eftersom eleverna inte läser uppgifterna tillräckligt noga eller tar god tid på sig för att sätta sig in i problemet.

Löwing (2006) refererar också till Pimm (1987) och Zevenbergen (2000) som beskriver de speciella termer och uttryck som kan förekomma i det matematiska språket. Den ena typen av ord är vardagsord som förekommer i matematiken, men med en helt annan betydelse, som t ex: ”*… roten…*”, ”*… ben…*”, ”*… sida…*”, ”*… kant…*” och ”*… volym…*” (s. 145) och den andra typen av ord är sådana som i matematiken får en speciell betydelse. Dessa ord är t ex: ”*… och, eller, varje, en* och *godtycklig…*”. (s. 145) Två exempel som Löwing (2006) ger är för det första att det på bussen kan stå att det är förbjudet att äta korv *och* glass och det betyder att man varken får äta korv eller glass. Om det däremot stod så i ett matematiksammanhang betyder det att man inte får äta korv och glass samtidigt. Det andra exemplet är när man inom matematiken säger: ”… *en* triangel har tre sidor…” (s. 145), då man menar att det gäller för alla trianglar och inte bara för en. Löwing (2004) refererar till Pimm som har beskrivit ett begrepp: ”*register*” (s. 125). Register är en benämning för termer och begrepp som en viss grupp använder för ett speciellt syfte. I matematikens register finner man de begrepp och termer som är speciella för matematiken och även de vardagliga ord som i matematiken har en annan betydelse än vad de har i vardagen.

Malmer och Adler (1996) skriver om jämförelseord och betonar vikten av att använda dem på ett korrekt sätt, om inte lärare använder orden rätt, hur ska då eleverna kunna lära sig och förstå användningen av dem. De nämner framförallt de jämförelseord som beskriver: ”antal”, ”storlek” och ”kvantitet” (s. 36), som svåra att hålla isär i bland även för vuxna. Förekommer dessa ord i problemlösning kan det skapa problem om en förståelse saknas. Ett exempel som Malmer (2002) ger är: ”*… Gun har födelsedag den tionde juli. Anna är född samma år men är en vecka äldre. När fyller Anna år?*” (s. 194) Formuleringen *en vecka äldre* får eleverna att ange svaret på födelsedagen till den 17 juli. Här tolkar eleverna *äldre* som något som innebär en ökning. Malmer (2002) ger även i sin bok en beskrivning av egna ”matte – ordlistor” (s. 49), där hon tillsammans med eleverna har sammanställt ord för att bidra till deras språkmedvetenhet. I listorna tar hon t ex upp benämningar, jämförelseord, lägesord och tidsord.

2.3.2 Grammatikalisk komplexitet

Teubal och Nesher beskriver olika sätt att språkligt framställa matematiska problem på. De diskuterar skillnader i ordningen som något skrivs och ordningen som det verkligen händer i, och undersöker vad det har för betydelse för elevers förståelse av problemen. Ett exempel de ger är de olika problemställningarna som följer nedan och hur dess utformning påverkar elevers förståelse: (Durkin & Shire, 1991)

Problem 1
1. Bill had some marbles.
2. Susan gave him 3 more marbles.
3. Now he has 8 marbles altogether.
4. How many marbles did Bill have to begin with?

Och jämför med följande problem:

Problem 2
(3) Bill has now 8 marbles, after
(2) having received from Susan 3 marbles.
(1-4) How many marbles did Bill have to begin with?

(Durkin & Shire 1991, s. 132)

Det senare problemet presenteras, till skillnad mot det första problemet, i omvänd tidsföljd. Detta kan för många, särskilt yngre elever, försvåra förståelsen och angripbarheten av problemet, trots att problem 2 kan leda till 8-3=_ som för många är mer logiskt än _+3=8 vilket det första problemet leder till. Författarna menar att även om texten i problem 2 är svårare leder den till en enklare operation medan texten som i problem 1 byggs upp logiskt däremot inbjuder till en svårare räkneoperation (en ekvation). (Durkin & Shire, 1991)

Kilborn (1989) beskriver liknande problem som kan uppstå när man formulerar en uppgift på olika sätt. Han refererar till amerikanerna Carpenter och Moser (1982 och 1984) som delat in skilda typer av problemformuleringar i statiska och dynamiska. Med statiska och dynamiska problem menas att det i ett statiskt problem inte sker en förändring av utgångsläget, medan det i en dynamisk uppgift sker en förändring av utgångsinformationen. Utöver kännedom om problemets karaktär bör även problemlösaren veta om det handlar om mängd och delmängd eller om det är en jämförelse mellan två mängder. Sedan bör problemlösaren även kunna se om det i ett additions- eller subtraktionsproblem är en summa eller term som eftersöks. (Kilborn, 1989)

2.3.3 Antalet påståenden i problemformuleringen samt problemets struktur

Ahlberg (2000) refererar till Malmer (1996) som ger exempel på uppgifter av tre olika slag. Det första är problem som man kan lösa genom att läsa ut räkneoperationen i problemet: ”Åke är 8 år och 2 år äldre än Johan. Hur gammal är Johan?”. Det andra är problem som inte följer ett givet mönster och kan innehålla överflödiga fakta: ”Åke är 12 år. Han har 30 kr och köper en tidning för 18 kr. Hur mycket pengar har han sedan kvar?”. Det sista är problem som kan lösas på olika sätt och ha flera tänkbara lösningar: ”Sofia, Marie och Per hade tillsammans 11 kronor. Hur många kronor hade var och en?”. (s. 82) En variation av dessa olika problem är enligt författaren att föredra för att undvika att elever enbart genom ledord och lotsning tar sig igenom uppgifterna. (Ahlberg, 2000)

Språket i matematikböcker har stor betydelse, vilket ovan beskrivna forskning visar, då ord, begrepp och den språkliga strukturen ofta vilseleder eleverna. Antalet påståenden och irrelevant information kan också försvåra benämnda uppgifter.

2.4 Litteratur om språkets betydelse i matematiken

Piaget, schweizisk utvecklingspsykolog skriver om språket och dess betydelse för intellektet. Han hävdar att språket är genetiskt och finns hos människan samtidigt som de första tankarna och för att språket ska utvecklas vidare krävs det först att den genetiska utvecklingen har fungerat som den ska. Tankarna kan fungera utan språket, men språket fungerar inte utan tankar. Piaget anser att det är osäkert om matematiskt logiska tankestrukturer i grunden är lingvistiska eller icke-lingvistiska. Piaget beskriver det verbala språkets fördelar gentemot det kroppsliga då det verbala språket inte är kopplat till här och nu, utan kan förflytta sig över tid och rum och öka eller minska i fart. Det kroppsliga språket är däremot mer koncentrerat och bundet till här och nu, vilket gör att det verbala språket har större möjligheter att utvecklas och fördjupa intellektuell förmåga än vad det kroppsliga språket har. (Gruber & Vonèche, Eds. 1995)

Möllehed (2001) refererar till både Piaget och Vygotsky, som anser att språket underlättar för barnet att bli mer medveten om sig själv och sin omvärld. Genom språklig medvetenhet blir barnet mindre beroende av perception och mer beroende av en förståelse. I problemlösning innefattas många logiska samband och räkneoperationer, vilket förutsätter en grundläggande förståelse av texten. Om barnen inte förstår texten kan de i bland sätta in den i ett eget sammanhang som kan härledas till liknande problem och på det sättet förändras informationen. (Möllehed, 2001)

Att språket är viktigt för matematikinlärningen är något som även Malmer och Adler (1996) anser, eftersom elever kommunicerar sina tankar med hjälp av språket. Brister i språket kan få stora konsekvenser och om eleven inte kan uttrycka sina tankar tydligt kan det lätt tolkas av läraren som att eleven inte förstår det den vill förklara. Matematiken uppfattas ofta som ett främmande språk och därför är även lärarnas språk oerhört viktigt i mötet med eleverna. (Malmer & Adler 1996)

Löwing (2004) påpekar att det hos läraren inte bara krävs god didaktisk kunskap i ämnet matematik, utan för att kunna förmedla denna kunskap vidare måste läraren behärska ett för ändamålet adekvat språk. För att uppnå detta måste läraren dels använda sig av ett korrekt matematiskt språk och samtidigt anpassa det så att eleverna förstår, dels kunna skapa kommunikationsvänliga miljöer för alla elever i klassrummet. För att eleverna själva ska lära sig att använda sig av ett liknande språk, måste de ges möjlighet att inom matematiken kommunicera bättre. Löwing (2004) finner att elever i grundskolan inte får lika mycket plats i kommunikationsutrymmet som lärarna. När hon säger att den vanligast förekommande kommunikationen i skolan är den mellan elev och läromedel, där läromedlet styr kommunikationen refererar hon till olika källor bl a (NCM 2001 och Bentley, 2003)

När elever kommer till skolan har de ofta utvecklat vissa kunskaper i matematik och de kan lösa matematiska problem som ingår i deras vardag. När de möter den formella matematiken i skolan blir skillnaden ofta stor och en elev som kan lösa problem i sin närmaste omgivning kan få stora problem om inte dennes tidigare kunskaper bättre tas tillvara och erkänns som likvärdig till den matematik som presenteras i skolan. (Carpenter & Moser 1982 i Ahlberg 1992: s. 7)

Johnsen Høines (2004) argumenterar utifrån Vygotskys teorier om olika språkformer. Vygotsky benämner två olika språkformer som språk av första och andra ordningen, där det första är ett språk som står i direkt förbindelse med innehållet. Detta språk är det språk som eleverna har med sig in i skolan, vilket senare kan generaliseras till formell kunskap. Språket av första ordningen är en förutsättning för att gå vidare till språk av den andra ordningen, där det språkliga uttrycket inte står i direkt förbindelse till innehållet. Språk av andra ordningen är ett abstrakt språk som tillhör skolans värld och detta blir särskilt tydligt i matematik. (Johnsen Høines, 2004)

Att lära sig kommunicera på ett matematiskt språk kan jämföras med att lära sig att kommunicera på ett främmande språk enligt Löwing och Kilborn (2003). För att lära sig ett främmande språk räcker det inte att enbart kunna ord och grammatik. För att kunna kommunicera tillfredsställande krävs det att man har vissa strategier, t ex automatiserade fraser som man kan använda för att kommunikationen ska fungera utan avbrott. I det matematiska språket fungerar det på liknande sätt då man ska lösa t ex en algoritm. När man ska lösa en algoritm är det en stor fördel om man har tabeller automatiserade för att kunna plocka fram dessa ur långtidsminnet. Dessa tabellkunskaper kan sedan generaliseras till större tal. (Löwing & Kilborn, 2003)

Löwing och Kilborn (2002) belyser olika typer av kommunikation som kan förekomma i ett klassrum. I den kommunikation som sker mellan läraren och eleven är det lärarens ansvar att lägga språket på en nivå som gör att eleven lättare kan förstå kommunikationen. Enligt författarna krävs det även att eleven behärskar fyra andra kommunikativa kompetenser: ”… *kommunikation mellan elev och läromedel*…, [vår kursivering]… kommunikation mellan två eller flera elever…, … kommunikation mellan förälder och barn… och … den inre kommunikationen som eleven för med sig själv…”. (s. 238)

Löwing (2006) skriver att det matematiska språket är exakt och samtidigt kortfattat, vilket ibland kan leda till problem. Hon tar exemplet om Pythagoras sats: ”*I en rätvinklig triangel är kvadraten på hypotenusan lika med summan av kateternas kvadrater.*” (s. 144) Informationen är mycket innehållsrik men kortfattad och beskrivs med speciella termer. Texten kräver stort engagemang av eleverna och det är viktigt att de kan uppfatta mycket information på en gång. Lärare måste vara medvetna om det speciella krav som det matematiska språket ställer på läsaren eller lyssnaren, vilket gäller alla lärare såväl i förskolan som på universitet. Lärare skall dock inte undvika det matematiska språket, eftersom det hindrar eleverna från att utveckla sitt kunnande. Lärare bör i stället successivt arbeta för att utveckla elevernas språk och därigenom förhindra att svårigheter i ämnet uppstår. En utveckling av elevens språk kan så småningom leda till att även det formella matematikspråket lättare kan tas i bruk. Att arbeta på ett medvetet vis med språket kan enligt författaren i längden motverka den kunskapskris som i dag råder i ämnet matematik. (Löwing, 2006)

Allard och Sundblad (1986) skriver att det är vanligt att man minskar den språkliga redundansen i läromedel, vilket betyder att man tar bort onödig och överflödig information. När man förkortar en text som innehåller rikligt med information blir den genast mer svårtolkad. Ordens innebörd kan då tolkas på flera sätt beroende på läsarens erfarenheter och detta minskar möjligheten till personlig språkanvändning, vilket reducerar tolkningsutrymmet. Författarna poängterar vikten av lärares förklaringsmodeller som bidrar till att ge eleverna förförståelse inför den text de ska läsa. Med förförståelse menar författarna de förutsättningar en elev har att förstå, dessa kan innehålla både inre och yttre förutsättningar för förståelse av språkliga budskap. De yttre förutsättningarna är den kontext som budskapet ges i och de inre förutsättningarna är kunskaper och erfarenheter hos individen. Dessa förutsättningar samspelar och förförståelsen blir därför avgörande för hur eleven uppfattar och tolkar texter i läromedlen. (Allard & Sundblad, 1986)

Resultatet från vår genomgångna litteraturstudie visar att språket samspelar med matematiken och att de är ömsesidigt beroende av varandra. Elever som börjar skolan har med sig ett informellt språk och för att de ska kunna tillgodogöra sig det formella språket som de möter i matematiken krävs det att deras egna informella språk tas tillvara och utvecklas. I benämnda uppgifter är det av största vikt att eleverna behärskar det språk som uppgiften innehåller, vilket innefattar såväl den språkliga strukturen som ordens betydelse.

3 METOD

I vår empiriska studie har vi undersökt språkets betydelse för matematiken. Vårt syfte var att undersöka och belysa språkets betydelse för den tidiga matematikinlärningen, där vi fokuserade på hur eleverna tog sig an och löste uppgifterna i läromedlen.

Vi återkopplade därför till vårt inledande syfte och var intresserade av att ta reda på:
Om språket i matematikböcker för tidiga åldrar kan ställa till problem för elever?
Hur kan vi använda denna kunskap om språkets betydelse i ett förebyggande syfte för att hjälpa ALLA elever?
Vad har språket för betydelse för matematiken?

För att få svar på våra frågeställningar har vi genomfört en empirisk studie i form av observationer och intervjuer med utvalda elever i år 1, år 3 och år 5.

3.1 Uppgifter

3.1.1 Genomgång av valda läromedel

Vi besökte GR-utbildning i Gårda Göteborg och deras läromedelsutställning för att välja ut de läromedel i matematik som vi använt oss av i vår undersökning. Vi valde två böcker för varje klass vi besökte och tre uppgifter sammanlagt, vilka presenteras närmare i följande avsnitt.

3.1.2 År 1

Här valde vi böckerna *Tänk och räkna 1B* och *Lilla mattestegen – Andra boken*. Böckerna innehöll mycket illustrationer och en del benämnda uppgifter med en text på cirka tre, fyra meningar. Böckerna behandlade talområdet 1-100.

Vi valde följande uppgifter och andledningen till att vi valde dem var:

Tänk och räkna 1B:
1 a ”Svirre visslar först 5 gånger och sedan 8 gånger till. Hur många gånger har Svirre visslat?”

1 b ”I Svirres hink ryms 11 liter bär han plockar 5 liter bär. Hur många fler liter måste han plocka för att hinken skall bli full?”

Lilla Mattestegen – Andra boken:
1 c ”Lisa har hälften så många körsbär som Kalle. Pelle har dubbelt så många körsbär som Lisa. Hur många körsbär har barnen? Rita och skriv!”

Uppgift 1 a och 1 b valde vi eftersom den andra uppgiften skulle kunna leda till addition så som den första. I den sista uppgiften (1 c) kunde begreppen ”hälften” och ”dubbelt”, samt att uppgiften saknade siffror orsaka problem.

3.1.3 År 3

Vi valde böckerna *Talriket F* och *Multimatte – problemlösning B. Talriket F* innehöll inte mycket onödig fakta men de benämnda uppgifter som fanns innehöll mycket text. *Multimatte* var rikt illustrerad och innehöll mycket text då den enbart bestod av problemlösning.

Vi valde följande uppgifter och anledningen till att vi valde dem var:

Talriket F:

3 a ”Loke förvandlade sig till en falk och Tjasse förvandlade sig till en örn. Örnen var dubbelt så stor som falken. Falken var 155 cm mellan vingspetsarna. Hur långt var det mellan örnens vingspetsar?”

3 b ”Ett paket spagetti väger 500 g. Till skollunchen gick det åt 4 kg. Hur många paket var det?”

Multimatte – Problemlösning B:
3 c ”Daniel säljer lotter. Först säljer han hälften av sina lotter. Sedan säljer han 1 lott. Nästa dag säljer han hälften av de lotter han har kvar. Då har han 2 lotter kvar och de köper hans pappa. Hur många lotter hade Daniel från början?”

Uppgift 3 a valde vi eftersom det kunde vara förvirrande att texten växlade fokus mellan örnens och falkens vingspetsar. Den andra uppgiften kunde leda till problem då den innefattade enhetsomvandling. I den sista uppgiften (3 c) kunde textens informationsmängd och den omvända ordning den presenterades i orsaka förvirring.

3.1.4 År 5

Här använde vi oss av böckerna: *Talriket 5b* och *Alma B.* Dessa två böcker innehöll mycket text och benämnda uppgifter och även vissa illustrationer. Rena färdighetsövningar och tabelltränande saknades i princip helt, majoriteten av uppgifterna var benämnda uppgifter.

Vi valde följande uppgifter och anledningen till att vi valde dem var:

Talriket 5b:
5 a ”En lördag virkar Stefan så att det räcker runt huset. Huset är 7,8 m brett och 12,7 m långt. Hur långt virkar han?”

5 b ”Markusplatsen är en fyrhörning. Det är 510 m runt den. Den kortaste sidan är 60 m. Två sidor är lika långa och de är längst. Markuskyrkan ligger längs den fjärde sidan. Den är hälften så lång som en av de längsta sidorna. Hur långa är sidorna på Markusplatsen?”

Alma B:
5 c ”Anna, Lina och Ulrika beger sig en dag ut på en båttur. Ulrikas roddbåt som de ska åka med, har en liten motor med tre hästkrafter. Klockan halv elva ska de samlas. Anna har räknat ut att det tar tre kvart för henne att cykla till bryggan där båten ligger. När måste hon starta hemifrån?”

Den första uppgiften valdes då den saknade relevans och vardagsanknytning. Den andra uppgiften valde vi eftersom den innehöll mycket text och information, men ändå inte gav mycket fakta för att kunna lösa den. Den sista uppgiften (5 c) innehöll mycket irrelevant information som inte hörde till frågan.

3.2 Metod

Vi har genomfört empiriska studier i form av observation och intervju. Observationer gjorde vi genom att vi iakttog eleverna då de löste de benämnda uppgifterna, därefter intervjuade vi dem för att höra deras upplevelse av uppgiften. Johansson och Svedner (2001) ger ett exempel på hur en undersökning bör se ut då man t ex undersöker läromedel. De anser att en sådan undersökning gör sig bäst i kombination med fler än en metod och de hänvisar till ett examensarbete som skrivits om tre olika läromedel. Där gjordes det förutom en läromedelsanalys även en intervju och en enkätundersökning. Enligt Stukát (2005) har observationen stora fördelar framför intervjun då man får möjlighet att iaktta en situation direkt i dess sammanhang. Observationen är också mest lämplig när man inte bara vill höra vad någon säger utan även iaktta gester och reaktioner.

I anslutning till observationerna gjorde vi även intervjuer, vilket enligt Johansson och Svedner (2001) är den mest lämpliga metoden då man vill ha reda på elevers uppfattningar, förståelse, synsätt och upplevelse. Syftet med en sådan intervju är att få så innehållsrika svar som möjligt utav de intervjuade och ämnet som intervjun handlar om. I vår intervju var endast frågeområdet bestämt men inte några exakta frågor, utan dessa kunde variera från fall till fall. Beroende på hur eleverna svarade eller reagerade kom intervjun att utvecklas utifrån det.

När man ska genomföra en intervju för att samla material att analysera kring t ex lärares och elevers uppfattningar, förståelse, synsätt och upplevelse, är det enligt Johansson och Svedner (2001) bättre att göra en grundlig intervju med några få istället för att intervjua fler. Det är ändå en fördel att intervjua några fler för att skapa sig en heltäckande bild.

Ahlberg (1992) beskriver tre huvudinriktningar inom forskningen om elementär aritmetisk problemlösning och de tar utgångspunkt i: A) problemens matematiska innehåll och struktur, B) problemens språkliga innehåll och struktur eller C) olika problemlösningsstrategier och lösningsmetoder. Vi har valt att inrikta oss på B: problemens språkliga innehåll och struktur. När det gäller den inriktningen refererar Ahlberg (1992) till Nesher (1982) som analyserar språkliga additions- och subtraktionsproblem utifrån tre infallsvinklar och tittar på textens logiska strukturer, semantikens roll och syntaxens betydelse. Inga av de ovan beskrivna huvudinriktningar (A, B och C) svarar på vad eleverna tycker kring ämnet eller hur de erfar och upplever problemlösning, därför krävs det även sådana undersökningar. (Ahlberg, 1992)

Vår empiriska studie är utformad enligt hermeneutisk metod, då vi tolkar elevers förmåga att läsa och förstå texter. Hermeneutik är en tolkningslära och behandlar inte det direkt iakttagbara utan den används för att analysera texter av olika slag och då även människors muntliga berättelser. (Stensmo, 2002)

Löwing (2004) refererar till Barbosa da Silva och Wahlberg när hon beskriver hermeneutikens grundläggande förutsättningar:

1. Förståelse av mening sker alltid i en kontext.
2. I varje tolkning eller förståelse är delar beroende av helheten och vice versa.
3. Varje förståelse förutsätter eller bygger på en bestämd förförståelse.
4. Varje tolkning föregås av vissa förväntningar eller förutfattade meningar.
5. Den finns en nivå i tolkningsprocessen där man inte hundraprocentigt kan skilja mellan subjekt och objekt. (s. 153)

Detta innebär att man aldrig kan bortse från sammanhanget då man tolkar andra människors upplevelser och yttranden, utan dessa är beroende av sin kontext. Löwing (2004) refererar vidare till Sjöström (1994) som i sin tur skrivit vad Heidegger beskrev som den hermeneutiska cirkeln, vilken innebär att det alltid finns en föraning om svaret redan då frågan ställs och denna förförståelse betyder alltså att man redan innan frågan ställs har en föreställning om utfallet. Detta är även något som Möllehed (2001) bekräftar då han skriver att när vi tolkar vardagliga företeelser har vi ofta en utvecklad förförståelse som gör att vi kan sätta händelserna i ett sammanhang. Men när vi däremot inte förstår gör vi ofta egna tolkningar och ibland väljer vi en egen ingång utefter vad man har för förväntningar och detta påverkar resultatet. Sammanfattningsvis vad det gäller hermeneutisk tolkning kan man utläsa att alla delar är en del av en större helhet och bör inte ses åtskilda.

3.2.1 Urval

Vi gjorde studien på två olika skolor i Göteborg med omnejd. De två skolorna var kända för oss och vi hade besökt klasserna tidigare. Detta för att vi inte skulle vara helt okända för eleverna när vi träffades. Doverborg och Pramling Samuelsson (2000) skriver att det är en stor fördel om eleverna är beredda på att man kommer, och om möjlighet finns är det bra att besöka eleverna inför intervjutillfället för att skapa en relation. Klasserna vi besökte var år 1, 3 och 5, där vi bad att få intervjua fyra elever i varje klass. Lärarna på skolorna valde ut dessa elever till oss utifrån vad de ansåg vara, en för klassen representativ spridning.

Anledningen till att vi valde de ovan beskrivna läromedlen var dels att de innehöll den sortens benämnda uppgifter som vi var intresserade av att undersöka, dels att det var läromedel som förekommer i skolorna, vilket var relevant för vår undersökning. Vi ville se om läskunnigheten påverkade elevernas förmåga att lösa uppgifterna och därför ansåg vi att det lämpade sig bäst att titta på de tre olika åldersgrupperna och inte bara koncentrera oss på en, då vi tror att det resultatet inte hade gett samma utslag.

3.2.2 Genomförande/datainsamlingsmetoder

Efter det att vi hade tagit kontakt med lärarna på de berörda skolorna och informerat om uppsatsens ämne och syfte, efterfrågade vi ett godkännande från elevernas vårdnadshavare om att deras barn medverkade i vår studie. (Se bilaga 2)

Vi intervjuade en elev åt gången och inledde med att förklara syftet med vårt besök. Vi klargjorde att det var texterna i böckerna vi ville undersöka, och inte deras kunskaper. Något som också Johansson och Svedner (2001) betonar som en etisk viktig princip, är den att intervjuoffren bör vara väl insatta i vad intervjun kommer att handla om, vad den ska användas till och vilka rättigheter de har. Efter det förklarade vi hur intervjun skulle gå till och tilldelade dem uppgifterna.

Eleverna ombeddes först läsa den benämnda uppgiften högt medan vi iakttog och lyssnade på hur eleven läste texten. Sedan bad vi dem lösa uppgiften och uppmanade dem att tänka tyst eller prata högt om de ville. Vi erbjöd dem även att använda sig av papper och penna för att anteckna tankegångar och svar. Avslutningsvis ställde vi en fråga om hur de löste uppgiften. Hade eleverna svårt att förklara hur de hade gjort hade vi tänkt fråga dem hur de skulle förklara för en yngre kamrat/ett yngre syskon. Vi frågade också hur eleverna upplevde uppgiften, svår, lätt, rolig eller tråkig t ex. Övergripande frågor/instruktioner vi hade förberett att ge utefter intervjuns utveckling var:

1. Läs igenom uppgiften högt.
2. Läs gärna uppgiften en gång för dig själv innan du löser den.
3. Hur löste du uppgiften?
4. Hur tänkte du då? Var det svårt/lätt? Varför?
5. Hur skulle du förklara denna uppgift för en yngre kamrat?
6. Känner du igen sådana här uppgifter?

När vi genomförde vår undersökning valde vi att intervjua och observera eleverna enskilt då vi var intresserade av den enskilde elevens tankar och lösningsstrategier. När man intervjuar elever i grupp finns det en risk att de påverkar varandra och att den enskildes lösningsförmåga inte blir synlig och uppmärksammad. Då vår undersökning bestod av både intervju och observation valde vi att utföra undersökningen gemensamt. En av oss intog den observerande rollen och förde anteckningar medan den andre var mer aktiv och ställde frågorna. Hade vi varit ensamma skulle vi varit tvungna att filma och det hade inte känts helt naturligt.

3.2.3 Databearbetning/tillförlitlighet

Vi bearbetade elevernas svar och handlanden/beteenden direkt efter intervjuerna och observationerna. Vi skrev rent, analyserade och sammanställde svaren vi fått utifrån vår tidigare genomgångna litteratur och egna erfarenheter.

När det gäller reliabilitet anser vi att vår studie får det genom att vi utförde den två och två, vilket bidrog till att båda kunde föra anteckningar och lyssna, och det var troligare att allt som eleverna sa och gjorde kom med. Genom upprepade tolkningar, av våra resultat av intervjuerna och observationerna, kan vårt resultat härledas till den hermeneutiska cirkeln. Våra erfarenheter och vår förförståelse som vi har haft med oss i tolkningen har bidragit till denna. Utifrån de tolkningar vi gjorde enskilt sammanställde vi dem gemensamt, och diskuterade alltid om vi uppfattat elevernas agerande på samma sätt. Lärarnas urval av elever kan ha påverkat resultatet, då tidigare erfarenheter av elevernas kunskaper troligen avgjorde valen.

Genom studier i skolkontext bedömer vi att vår undersökning har validitet, då vi har kunnat intervjua och observera den tänkta målgruppen för läromedlen. Hade vi som vuxna själva försökt bilda oss en uppfattning av hur elever i de aktuella åldrarna tar sig an benämnda uppgifter i läromedel, hade detta enbart varit våra antaganden. Vi har dock valt ut vissa uppgifter, och lärarna vissa elever, därför kan inte detta generaliseras till att gälla en större grupp. Elevernas svar och reaktioner var troligen ärliga, men eftersom situationen var ovan för dem kan detta ha påverkat dessa.

4 RESULTAT

4.1 Hur tar sig elever an och löser benämnda uppgifter i matematikböcker?

Uppgifterna i de olika matematikböckerna benämns efter skolår och om det är första, andra eller tredje uppgiften eleverna fick göra, denna benämning görs med a, b och c. Eleverna benämns i respektive skolår 1, 3 och 5 som elev 1, elev 2, elev 3 och elev 4.

4.1.1 År 1

<u>Uppgift 1 a</u>: ”Svirre visslar först 5 gånger och sedan 8 gånger till. Hur många gånger har Svirre visslat?”

> Elev 1: Eleven läste texten och stakade sig lite. Han tänkte sedan och svarade snabbt: ”14”. Vi bad honom då läsa uppgiften en gång till och då svarade han: ”13”. Vi frågade honom hur han gjorde när han kom fram till svaret och då svarade han: ”jag tänkte med fingrarna”.
>
> Elev 2: Eleven är svag i läsning och läste uppgiften långsamt och knackligt. Han tänkte sedan en stund och svarade: ”13”. På frågan om han kunde förklara hur han gjorde för en yngre kamrat svarade han att han bara räknade.
>
> Elev 3: Eleven läste texten flytande och sa sedan att det blir: ”14”. Vi bad henne då att titta på uppgiften en extra gång, varpå hon snabbt korrigerade sig själv och svarade: ”13”.
>
> Elev 4: Eleven läste uppgiften flytande utan problem och svarade sedan: ”15”. Efter att ha läst om uppgiften en gång till så svarade hon: ”13”.

<u>Uppgift 1 b</u>: ”I Svirres hink ryms 11 liter bär han plockar 5 liter bär. Hur många fler liter måste han plocka för att hinken skall bli full?”

Elev 1: Eleven läste uppgiften flytande och svarade direkt: ”16”. Vi bad honom läsa talet igen och han förstod då vad han hade gjort för fel och insåg att det var någonting som fattades. Han sa då att det fattades 6 liter bär.

Elev 2: Eleven läste uppgiften med stora svårigheter. Vi läste texten en gång till tillsammans med honom och betonade då begreppen som är viktiga för textens förståelse såsom, ”ryms” och ”fler”. Efter det svarade eleven direkt att det behövdes 6 liter till. På frågan om hur han gjorde när han löste uppgiften sa eleven att han bara tog 6 med en gång eftersom det var det som saknades.

Elev 3: Eleven läste uppgiften flytande och tänkte en liten stund. Sedan svarade hon: ”5”. Men hon rättade sig själv direkt efter och sa att hon menade: ”6”. När vi frågade hur hon tänkte kunde hon inte förklara det.

Elev 4: Eleven läste texten flytande och svarade med en gång: ”kanske 22”. När vi frågade henne hur hon hade fått det svaret sa hon att hon räknade upp. Vi läste texten tillsammans med henne en gång till och betonade även här de viktigaste begreppen. När vi sedan frågade henne vad ordet ”ryms” betydde visst hon inte det.

<u>Uppgift 1 c:</u> ”Lisa har hälften så många körsbär som Kalle. Pelle har dubbelt så många körsbär som Lisa. Hur många körsbär har barnen? Rita och skriv!”

Elev 1: Eleven läste uppgiften flytande utan några problem, men såg sedan frågande ut. Han stirrade en lång stund på texten och sa ingenting. Vi frågade honom om han såg någon siffra i uppgiften, varpå han svarade nej. Då sa vi att man kan hitta på att t ex Kalle har 4 körsbär och då blev det lättare för honom och han svarade då: ”Lisa har 2 och Pelle har 4 körsbär”.

Elev 2: Eleven hade problem med att läsa uppgiften men tog sig igenom den. Han svarade sedan: ”hon har 5 och de har 10”. Vi diskuterade en liten stund med honom om hur han kommit fram till svaret. Han beskrev att han tänkte att om hon har 5 så måste de andra två ha dubbelt så många, alltså 10.

Elev 3: Denna elev läste uppgiften flytande och sa med en gång att uppgiften var svår eftersom det inte fanns någon siffra. Vi sa till henne att hon kunde hitta på en egen siffra. Eleven valde då att Kalle skulle ha 5 körsbär och hon försökte sedan dela detta i hälften men då kom hon på att det inte gick eftersom 5 är ett udda tal. Hon ändrade sig då till att Kalle skulle ha 6 körsbär och löste uppgiften korrekt efter det.

Elev 4: Eleven kände sig stressad då klockan hade hunnit bli mycket och det var lunchdags. Hon ville inte göra fler uppgifter då hennes kompisar var på väg att gå till lunch. Vi beslöt oss då för att inte genomföra den sista uppgiften med denna elev.

4.1.2 År 3

<u>Uppgift 3 a</u>: ”Loke förvandlade sig till en falk och Tjasse förvandlade sig till en örn. Örnen var dubbelt så stor som falken. Falken var 155 cm mellan vingspetsarna. Hur långt var det mellan örnens vingspetsar?”

Elev 1: Eleven läste uppgiften utan större problem, men stakade sig på namnen i texten. När vi frågade henne om hon visste vilka Loke och Tjasse var visste hon inte det. Efter att vi hade förklarat att de var två asagudar frågade vi henne om hon visste hur hon skulle gå till

väga med uppgiften. Vi bad henne att läsa uppgiften en gång till tyst för sig själv, men hon skakade bara på huvudet och sa att hon inte kunde. Vi läste texten tillsammans och frågade henne vilken information vi hade fått nu. Hon svarade att hon inte visste. Då frågade vi om det någonstans i texten stod hur långt någonting var och hon svarade: ”155”. ”Vad var det som var 155” frågade vi och hon svarade att det var vingspetsarna. Vi resonerade vidare och kom fram till att det var något som skulle vara dubbelt så långt som något annat, men eleven kunde ändå inte lösa uppgiften. Genom fortsatt lotsning i uppgiften löste vi till slut uppgiften åt henne. Efter att ha löst uppgiften frågade vi henne om hon trodde att svaret var rimligt vilket hon besvarade med en axelryckning. Slutligen fick hon frågan om hon tyckte att situationen var konstig, och det tyckte hon.

Elev 2: Eleven läste uppgiften utan svårigheter och tänkte sedan tyst. Efter en stund frågade hon: ”delar man på 155 då?”. Vi frågade henne vad man får fram då. Eleven började räkna och tänka högt, varpå vi bad henne att läsa uppgiften en gång till. Eleven kom återigen fram till att hon ville dela 155. Vi läste då uppgiften gemensamt med henne och efter att ha läst uppgiften en tredje gång insåg hon att det stod ”dubbelt” och utbrister då: ”Jaha, man ska dubbla på”. Eleven gjorde detta och fick rätt svar. Avslutningsvis berättade eleven att hon i vanliga fall alltid läser igenom en sådan här uppgift flera gånger.

Elev 3: Denna elev läste uppgiften flytande och satt sedan tyst medan han såg frågande ut. Vi bad honom då läsa uppgiften tyst för sig själv en gång till för att se om han kunde lösa den. Eleven frågade efter ett tag om han skulle skriva vad svaret blev, eftersom han redan räknat ut det i huvudet. Han skrev då ned: 310, och förklarar det med att örnens vingspetsar var dubbelt så långa.

Elev 4: Eleven läste uppgiften flytande och tittade därefter lite på texten. Sedan sa eleven: ”310”. När vi frågade hur han skulle förklara det för ett yngre syskon berättade han sin huvudräkningsstrategi som om han förklarat den för en vuxen.

Uppgift 3 b: ”Ett paket spagetti väger 500 g. Till skollunchen gick det åt 4 kg. Hur många paket var det?”

Elev 1: Eleven läste uppgiften utan problem och frågade med en gång om hon skulle räkna ut hur många gram det blev, vilket vi svarade att man kunde. Hon lyckades emellertid inte lösa uppgiften, men efter tips från oss om att rita började hon rätt. Efter några minuter gav hon dock upp med förklaringen att de inte hade arbetat med enheter tidigare.

Elev 2: Eleven läste texten flytande och frågade sedan hur mycket ett gram var. Då svarade vi att 500 g är ½ kg. Eleven löste då uppgiften genom att räkna högt men medgav sedan att hon inte hade kunnat lösa uppgiften om hon inte fått veta hur mycket 500 g var.

Elev 3: Eleven läste uppgiften utan några problem. Han använde papper och penna för att skriva ner svaret: 8. Vi frågade hur han hade gjort och fick följande svar: ”Jag tog 500+500 och då blev det 1kg, sedan tog jag dubbelt så mycket efter det.” Därefter berättade han att han hade arbetat mycket med kilo och gram i läroboken.

Elev 4: Denna elev sa inledningsvis att: ”Den kan jag inte.” Då han läste uppgiften gick det inte helt problemfritt. Han tittade en stund till på texten och svarade sedan: ”8”. Vi frågade honom hur han hade tänkt och han förklarade: ”Först tog jag 5 + 5 och det blir 1 kg alltså är 500g + 500g lika med 1 kg, det gick alltså åt 2 paket där och sedan fortsatte jag med att ta det gånger 4 då blir det 8”.

Uppgift 3 c: ”Daniel säljer lotter. Först säljer han hälften av sina lotter. Sedan säljer han 1 lott. Nästa dag säljer han hälften av de lotter han har kvar. Då har han 2 lotter kvar och de köper hans pappa. Hur många lotter hade Daniel från början?”

Elev 1: Eleven läste först uppgiften högt utan problem och därefter tyst en gång till innan hon sa att hon inte förstod någonting. Genom lotsning löste vi uppgiften tillsammans men eleven sa att hon fortfarande inte hade förstått.

Elev 2: Eleven läste igenom uppgiften flytande och frågade därefter hur många lotter Daniel hade från början och vi svarade att det vet man inte ännu. Eleven läste uppgiften igen och sa: ”hälften av 1, det går ju inte” ”jag tror att det blir 3”. Vi lotsade henne vidare i uppgiften genom att fråga vad det var han hade kvar och visade henne att det var 2 lotter. Vi försökte få henne att se att dessa 2 var hälften av de lotter han hade dagen innan, vilket ställde till problem för eleven som återigen svarade: ”1”.

Elev 3: Denna elev läste utan problem men såg lite konfunderad ut. Han satt tyst en lång stund och funderade och sa sedan att han trodde sig veta svaret. Då sa eleven att det är 8 som är det rätta svaret. Vi frågade då hur han kom fram till detta och han förklarade att han hade räknat bakifrån. Vi frågade om han ville använda papper och penna vilket han avböjde. När vi erbjöd oss att anteckna åt honom tyckte han att det var bra och då vi antecknade alla siffrorna i talet insåg han att svaret på uppgiften blev 10.

Elev 4: Efter att enbart ha sneglat ned på uppgiften utbrast eleven: ”Mamma Mia.” Sedan läste han uppgiften med vissa svårigheter. Han fortsatte att titta en stund på uppgiften och svarade så småningom: ”6”. Vi frågade hur han kom fram till det och han svarade snabbt att han först tog 1 + 1 = 2 därefter 2 + 2 = 4 och till sist tog han 2 till, det blev då 6. Då vi undrade var han fick 1 + 1 ifrån såg han frågande ut. Vi fortsatte då med att fråga vilken information vi hade i uppgiften och vilka siffror vi kände till. Eleven var fortfarande oförstående och kunde inte se vad Daniel hade haft innan han hade sålt hälften. Till slut sade han: ”Vi har inte kommit dit än”.

4.1.3 År 5

Uppgift 5 a: ”En lördag virkar Stefan så att det räcker runt huset. Huset är 7,8 m brett och 12,7 m långt. Hur långt virkar han?”

Elev 1: Denna elev läste texten flytande och frågade om hon fick lov att använda papper och penna, vilket hon fick och gjorde följande algoritm:

$$\begin{array}{r} 12{,}7 \\ \underline{+\ \ 7{,}8} \end{array}$$

Vi frågade henne varför hon valde att addera de två talen och hon svarade att hon nog hade tänkt fel, och att det nog skulle vara gånger. Vi förklarade att det i sådana fall hade varit ytan som hon räknade ut, och bad henne försöka finna vad det egentligen frågades efter i uppgiften. När eleven tittade på uppgiften igen såg hon att det som efterfrågades var hur långt någon virkade. Vi försökte hjälpa henne genom att berätta att det kallas omkrets men hon sa att hon har glömt hur man räknar det. Vi visade henne hur man räknade och hon nickade då instämmande.

Elev 2: Eleven läste texten flytande och började genast skriva på pappret. Hon började med att skriva: 7,8 x 2 = 3,0 m brett. Men det strök hon snart över och skrev i stället:

12,7	7,8
x 2	x 2

Eleven räknade ut algoritmerna korrekt och skrev svaret: 15,6 m brett och 25,4 m långt. Vi sa då att hon kunde addera dessa produkter för att få den totala längden och eleven instämde.

Elev 3: Eleven läste texten flytande, funderade en liten stund och började efter ett tag att skriva. Han skrev: 12 + 7 = 19 7 + 8 = 1,5 1,5 + 19 = 20,5 Svar: Han virkar 20,5 m. Vi frågade honom om han hade räknat ut omkretsen eller arean här och han sa då att det var omkretsen. Vi tittade på uppgiften tillsammans och pratade om hur många sidor det var runt huset. Eleven upptäckte då att han måste lägga till två sidor till.

Elev 4: Eleven läste flytande och började med detsamma prata högt omkring uppgiften. Han inledde det hela med att säga att han skulle dividera talen först eftersom han tolkade det som att det var den totala längden som stod utskriven. När vi frågade honom var någonstans i uppgiften det stod något om total längd upptäckte han, efter att ha läst den igen, att det inte fanns med. Nu skrev han i stället på pappret: 7,8 + 12,7 = 20,5. Vi frågade honom om han var färdig när han hade lagt ihop de två sidorna. Efter en stunds övervägande insåg han att han måste ta med alla sidor och skrev då: 20,5 x 2 = 41 m.

<u>Uppgift 5 b:</u> ”Markusplatsen är en fyrhörning. Det är 510 m runt den. Den kortaste sidan är 60 m. Två sidor är lika långa och de är längst. Markuskyrkan ligger längs den fjärde sidan. Den är hälften så lång som en av de längsta sidorna. Hur långa är sidorna på Markusplatsen?”

Elev 1: Eleven läste igenom uppgiften men hakade upp sig på mitten och läste samma mening två gånger. Efter att ha läst färdigt sa hon att hon inte förstod någonting. Vi föreslog att hon kunde prova att läsa den tyst en gång till och det gjorde hon. Därefter sa hon att hon fortfarande inte förstod någonting. Vi tipsade henne om att hon kunde tänka bort den onödiga informationen som handlade om Markusplatsen och Markuskyrkan och att i stället koncentrera sig på informationen om fyrhörningen och dess sidor. Eleven sa till att börja med att hon fortfarande inte förstod, men föreslog sedan att man kanske skulle ta den totala längden minus 60. Vi sa att hon var på rätt väg, men hon svarade att hon inte visste hur hon skulle fortsätta. Vi förklarade och försökte få eleven att räkna med, men hon ville gärna att vi lotsade henne genom talet.

Elev 2: Eleven läste flytande och började genast skriva. Hon inledde med att skriva: 60 + 100 + 100 = 260. Hon strök över det och skrev: 200 + 200 = 400, men strök även över detta. Vidare skrev hon: 100 + 10 = 110 55 + 55 = 110 400 + 110 = 510 och skrev avslutningsvis: Svar: 200. Därefter funderade hon ett tag och vi började höra tilltagande snyftningar. Efter en stund fortsatte hon under tystnad att skriva: 150 + 150 = 300 200/4 = 50. Sedan slutade hon och vi sa att det var helt okej om hon inte kunde lösa uppgiften, det är inte henne vi tittar på utan vi undersöker hur boken är upplagd och utformad. När vi sa att uppgiften är mycket svår berättade hon att de aldrig brukade räkna sådana uppgifter i klassen. Vi hjälpte henne genom att visa hur man kunde lösa uppgiften och vi fick så småningom ett leende tillbaka.

Elev 3: Eleven läste texten flytande, funderade lite och började skriva:

$$510-60 = 450 \qquad \frac{450}{2}=225 \qquad \frac{225}{2}=112{,}5$$

Han svarade sedan att: ”Långsidorna är 450 m och den andra kortsidan är 222,5 m.” Eleven sa att han inte var säker på svaret men det kanske kunde vara så. Vi förklarade att det var rätt tänkt men förtydligade det genom att säga att han skulle kunna dela 450 i 3 i stället för i 2 och han var med på det resonemanget.

Elev 4: Eleven läste texten flytande och sedan läste han den några gånger till halvhögt för sig själv. Han började tänka högt och funderade fram och tillbaka: ”hm… vänta… vänta… hm… vänta…” Han kladdade samtidigt ner en del på pappret. Han skrev: 60 + 60 x 4 + 60 x 1,10 + 604 6 x 5 6 x 4 6 x 3 180 + 180 = 360 + 60 + 60 = . Efter detta sa eleven att han trodde att han hade löst uppgiften men han var inte säker på om man kunde multiplicera 1,10. Vi frågade honom var han hade fått 1,10 ifrån och han sa att han tittade på bilden bredvid uppgiften, som visade fyrhörningen i problemet och att han försökte uppskatta längden utifrån den. Vi förklarade att bilden bredvid texten inte var skalenlig och eleven svarade då att man kanske skulle räkna ut arean i stället. Vi förklarade att det handlade om omkrets och då svarade eleven att denna uppgift förstod han nog inte riktigt. Vi gick igenom den tillsammans och eleven följde med i resonemanget.

<u>Uppgift 5 c</u>: ”Anna, Lina och Ulrika beger sig en dag ut på en båttur. Ulrikas roddbåt som de ska åka med, har en liten motor med tre hästkrafter. Klockan halv elva ska de samlas. Anna har räknat ut att det tar tre kvart för henne att cykla till bryggan där båten ligger. När måste hon starta hemifrån?”

Elev 1: Eleven läste uppgiften flytande och svarade snabbt: ”Kvar i tio”.

Elev 2: Eleven läste texten flytande, sedan frågade hon om hon fick rita en klocka på pappret och hon började rita en urtavla. I urtavlan skrev hon ut alla siffror och ritade ut båda visarna. Dessa ritade hon så att de stod på klockan halv elva. Sedan räknade hon bakåt fem minuter i taget och kom fram till svaret tjugo i tio.

Elev 3: Eleven läste flytande och sa det korrekta svaret med en gång.

Elev 4: Denna elev läste texten utan problem och skrev sedan på pappret: 10:30 – 30 = 10:00-15 min 9:45.

5 DISKUSSION

I vår diskussion följer nu en sammanfattning av resultat från vår empiriska studie där vi utifrån vår bakgrund och teorianknytning problematiserar och drar slutsatser. De resultat vi väljer att diskutera är de som vi funnit mest relevant för vår uppsats och kommande läraryrke.

5.1 År 1

Vår empiriska studie inleddes i år 1, där den första uppgiften enbart ställde till problem för en lässvag elev som behövde läsa texten två gånger högt. Men att lösa uppgiften var inga svårigheter för honom, då han troligen inte saknade läsförståelse. När det gällde själva räkneoperationen räknade de övriga eleverna fel, vilket sannolikt inte berodde på texten utan brist i tabellkunskap.

Kilborn (1989) beskriver att en viktig del som en problemlösare bör kunna se då den angriper en uppgift är om det i ett additions- eller subtraktionsproblem är en summa eller term som efterfrågas. I uppgift 1 b använde sig en av fyra elever av addition, såsom i första uppgiften. Detta förvånade oss eftersom vi hade antagit att denna uppgift skulle leda till addition för alla. En anledning till att utfallet inte blev som vi väntat kan vara att eleverna endast här gjorde två uppgifter och inte hann falla in i ett mönster. Detta kan annars förekomma om de räknar sida upp och sida ner med enbart additionsuppgifter, för att sedan mötas av en subtraktionsuppgift. Detta fenomen är något som vi funnit hos både Ahlberg (1995) och Malmer (2002). Begreppet ”ryms” orsakade problem för en elev och hon chansade på ett svar, vilket ledde till att vi fick lotsa henne igenom uppgiften genom att betona begreppet ”ryms”. När vi frågade henne om hon visste innebörden i ordet visste hon inte det. Malmer och Adler (1996), Malmer (2002) och Löwing (2004) har alla skrivit om dessa speciella begrepp som inom matematiken av olika anledningar kan ställa till problem.

Uppgift 1 c vållade inga problem för den lässvaga eleven, trots textlängden läste han den bara en gång och svarade sedan genast. Trots vissa svårigheter att läsa har alltså denna elev inga problem med matematiska begrepp eller huvudräkning. Ord som ”hälften”, ”dubbelt”, ”ryms” och ”fler” var inga problem för honom. Denne elev hade heller inga problem med att det saknades givna siffror i uppgiften, vilket alla de andra eleverna hade, och vi fick tipsa dem om tänkbara siffror. Begreppen ”hälften” och ”dubbelt” skapade inga större problem, utan den största svårigheten var avsaknaden av siffror. Efter att ha talat med elevernas lärare förstod vi dock att just dessa begrepp var något som klassen arbetat mycket med och därför var eleverna väl insatta i detta. Det kan vi jämföra med Malmer (2002) som i sina klasser lät eleverna göra ”matte-ordlistor” med olika svåra begrepp för att underlätta för eleverna då de löser benämnda uppgifter. I och med att vi såg ett medvetet arbete med detta på den skolan vi besökte, är vår förhoppning att det är vanligt förekommande även i andra skolor. Vi anser att det är viktigt att lärare sätter sig in i de läromedel som de använder, för att kunna förebygga eventuella problem som kan uppstå. Ingen av eleverna ville använda papper och penna som hjälpmedel, detta tolkar vi som att de i denna ålder inte är vana vid det.

5.2 År 3

Eleverna i år 3 skilde sig mycket åt och variationen i svaren var stor. Detta fenomen berättar Malmer om i filmen *Matematik i takt med tiden* då hon säger att klasserna i dag är mer heterogena än tidigare och kunskapsskillnaderna är stora. I uppgift 3 a kunde den första eleven läsa texten utan problem men hon visste inte hur hon skulle lösa uppgiften. Även efter en andra genomläsning så visste hon fortfarande inte hur hon skulle gå tillväga. Trots lotsning genom hela uppgiften sa hon att hon ändå inte förstod. När vi till slut hade kommit fram till ett svar och diskuterat rimligheten i det hade hon ändå svårt att förklara vad vi hade gjort. Nu i efterhand har vi insett att vi borde ha intagit en mer förklarande roll då vi skulle kunna ha använt bildspråk. Vi kunde exempelvis ha ritat upp örnens och falkens vingspetsar och på det sättet visualiserat problemet för henne.

Uppgift 3 c läste den första eleven tyst en gång innan hon sa att hon inte förstod någonting. Genom lotsning löste vi uppgiften tillsammans, men eleven sa efteråt att hon inte hade förstått. Vi tolkar hennes ointresse som att hon från början hade en motsträvig inställning till uppgifterna. Att hon inte lyckades lösa de första två uppgifterna inspirerade henne antagligen inte att gå vidare med den sista. Vi fick veta av hennes lärare att hon var duktig på att räkna i boken men inte gärna räckte upp handen eller talade högt.

Den ovan beskrivna inställningen, då elever tar sig an en uppgift med ett motstånd kopplar vi till vad Ahlberg (1992) fann i sin avhandling om två olika förhållningssätt hos eleverna vid angripning av problemlösning: ”dels ett förgivettaget förhållningssätt, dels ett öppet förhållningssätt”. (s. 253) Det förgivettagande förhållningssättet visar sig på så vis att eleverna redan innan de har tittat på problemet visar ett ointresse och säger att de inte alls är intresserade av att utföra uppgiften. Förhållningssättet kan också visa sig genom att eleven enbart är ute efter att få fram ett korrekt svar och läser inte problemet ordentligt utan koncentrerar sig på den rent aritmetiska uppgiften och att snabbt utföra en operation som leder till en produkt. I det öppna förhållningssättet dömer inte eleven ut problemet som svårt eller ointressant med en gång, utan de tittar närmare på det först. Eleven koncentrerar sig här mer på processen och ser den som en stor och viktig del av problemlösningen och är inte enbart inriktad på resultatet. (Ahlberg, 1992)

Den första elevens agerande förvånade oss mycket då hennes lärare tidigare beskrivit henne som duktig i matematik. När vi senare pratade med läraren fick vi reda på att eleven hade svårigheter med läsförståelse, vilket kan förklara hennes beteende. I klassen hade de ett annat läromedel i matematik och i jämförelse med den och de som vi hade med oss är skillnaden i benämnda uppgifter stor. Den lärobok klassen hade innehöll inte lika mycket text och behandlade ett räknesätt i taget.

5.3 År 5

I år 5 vållade uppgiften 5 a stora bekymmer, men inte de som vi hade väntat oss. Det var ingen som reagerade på benämningen ”virka runt ett hus”. Texten vållade inga problem, däremot hade de svårt att lösa den matematiska uträkningen. Endast en av fyra elever löste det korrekt. De övriga hade problem med omkrets och hur man räknar ut den. Alla dessa tre elever adderade enbart två sidor och när vi uppmärksammade dem på att det fanns fler, insåg de snabbt att de måste räkna med även dessa. Hade eleverna ritat upp huset hade de förmodligen insett detta utan vår lotsning. Vi uppfattar det som att formuleringen ”hur långt” inte förstods korrekt av eleverna eftersom de ställde sig frågande till uttrycket och inte förstod att det var omkretsen som efterfrågades. Det skulle också kunna vara så att det missade att det stod ”runt” huset, och tänkte sig bara två sidor, bredd och längd.

Uppgift 5 b innebar stora problem för alla fyra eleverna. En elev började till och med gråta och efter att ha talat med hennes lärare förstod vi att det inte var första gången detta hände. Denna lilla fadäs gjorde att vi i de två nästföljande intervjuerna förvarnade eleverna om att det var en väldigt svår uppgift. Begreppen ”långa”, ”längst” och ”hälften” var inga större bekymmer utan det som vållade mest problem var själva matematikuppgiften och i vilken ordning informationen presenterades. Vi ställer oss frågande till syftet med denna uppgift och undrar vad läromedelsförfattarna har för mål i åtanke. Trots att vi lotsade dem igenom talet och tipsade dem om att de kunde bortse från den irrelevanta informationen i uppgiften hade alla stora problem med att få till rätt svar. Vi håller med Ahlberg (1992) som inför sin avhandling uppmärksammade att lärare ofta lotsar sina elever igenom benämnda uppgifter för att hjälpa dem till rätt svar. I vår undersökning kände vi att vi inte alltid kunde avgöra hur mycket vi skulle hjälpa eleverna och det var väldigt svårt att bara vara passiv. Möjligheten finns att vårt resultat hade blivit annorlunda om vi hållit oss mer passiva och bemött deras frågor på ett annorlunda sätt.

I uppgiften 5 c kunde alla elever slappna av efter den tidigare mycket svårare uppgiften. Det var inga problem för dem att se räkneoperationen i uppgiften, även om det var mycket irrelevant information störde det inte dem. En elev ritade upp en klocka och märkte ut varje siffra i urtavlan. Detta förvånade oss då vi trodde att klockan var något som man kunde automatiskt när man går i femman. Efter att ha räknat fem-minuterarna så kom hon fram till svaret 9.40 i stället för 9.45 som var det korrekta. Att eleverna, i denna uppgift 5 c, använde papper och penna uppfattade vi som att det förvirrade mer för dem än vad det underlättade.

I år 5 använde alla elever sig av papper och penna för att anteckna sina tankegångar, lösningar och svar. Detta tolkar vi som att strategin är vanlig i denna ålder och något som de arbetar med i klassen. Att eleverna inte klarade att räkna omkretsen blev vi förvånade över, men efter att ha talat med läraren förstod vi att han tyckte att area och omkrets kunde man vänta med till år sex, då han inte ansåg att de var mogna för det ännu.

5.4 Sammanfattning

I år 1 och 3 var det inga elever som spontant använde sig av papper och penna. Vi märkte i vår undersökning att eleverna var främmande för detta arbetssätt. Många elever använde dock fingrarna som hjälpmedel för att räkna addition och subtraktion. Ahlberg (1995) förespråkar användande av bildspråk som ett led mellan tanken och språket och mellan det formella och informella språket. Detta är något som vi anser att lärare bör införa redan från skolstart.

Under intervjuerna med eleverna hann vi, i och med att vi var två, att iaktta och anteckna samtidigt. Hade vi använt oss av bandspelare hade säkert mycket nyanser, småord och liknande även kommit med i vårt resultat. Om vi filmat hade även det kunnat ge oss en överblick av situationen och vi hade kunnat få med elevernas kroppsspråk och miner. Den situationen som vi valde kändes dock mer naturlig och anpassad till en uppsats av denna storlek. Några av eleverna gav också uttryck för att situationen var lite speciell och inte helt naturlig, och vi tror att detta kan ha påverkat resultatet.

I år 1 fick vi under den sista uppgiften ett bortfall av en elev då vi inte hade planerat tiden ordentligt. I år 3 var det en utvald elev som hade blivit sjuk vid intervjutillfället. Detta löste sig helt naturligt eftersom flera andra var villiga att ställa upp. Genom att det hade kunnat bli ett bortfall här, kommer vi nästa gång att ha en bättre marginal vad gäller antalet utvalda elever.

Efter att ha arbetat med den här uppsatsen har vi mer och mer insett hur viktigt det är att alltid ha den språkliga aspekten i åtanke vid matematikundervisning av olika slag. I läromedlen blir språket tydligt där det framkommer ”svart på vitt” och därför anser vi att läromedel är ett verktyg som bör användas med medvetenhet och en viss försiktighet. Vår uppsats visar genom bakgrunden/teorianknytningen att språket har betydelse i matematiken. Genom vår empiriska undersökning kan vi bekräfta detta och även se att språket i benämnda uppgifter kan förvirra och leda in elever på fel spår. Med vårt syfte i åtanke kan vi konstatera och dra slutsatsen att språket har betydelse för matematiken och därmed även inlärningen.

Två av våra delsyften var att undersöka hur elever tar sig an och löser benämnda uppgifter och om språket i matematikböcker kan förvilla. I vår undersökning tolkar vi elevernas tillvägagångssätt och agerande som att de har flera möjliga strategier för att lösa uppgifterna. Utifrån detta drar vi slutsatsen att variation i undervisningen är nödvändig och troligtvis också förekommande. I år 1 då eleverna fick en uppgift som inte innehöll några givna siffror, fick de flesta bekymmer med att komma fram till en lösning. Med tanke på uppsatsens bakgrund och teorianknytning som visar hur viktigt det är med vardagsanknuten och erfarenhetsbaserad matematik tolkar vi det som att eleverna inte var vana vid den sortens uppgift, som presenteras utan givna siffror. Denna uppgifts syfte ställer vi oss frågande till då den är konstlad och inte har någon direkt tillämpning i vardagssituationer. Det är inte ofta man behöver räkna utan att ha några givna siffror.

För framtida vidare forskning skulle vi vilja använda oss av ett större elevunderlag för att få ett bredare underlag av studien. Vi har även tänkt att man kan använda sig av fler olika tillvägagångssätt såsom enskilda intervjuer, diagnostiska uppgifter och gruppuppgifter. Genom att ha diagnostiska, mer provliknande uppgifter, kan man testa en annan sorts kunskap och risken för lotsning minskar. Vi vill dock poängtera att diagnostiska uppgifter inte uteslutande bör användas för att kontrollera eleverna, utan mer som ett komplement för att se vilka kunskaper de besitter. Genom gruppuppgifter ges eleverna möjlighet att diskutera och ta tillvara gruppens skilda kompetens. Matematik är ett kommunikationsämne och genom att arbeta i grupper med gemensamma uppgifter ges eleverna möjlighet att använda sitt språk i olika former. En fara med att arbeta i grupp kan dock vara om några elever tar över och de som inte säger så mycket inte uppmärksammas. Detta var en av anledningen till att vi valde att intervjua våra elever enskilt.

Avslutningsvis har vi, i och med arbetet med denna uppsats, insett betydelsen av att arbeta språkmedvetet. Under arbetets gång har vårt synsätt angående benämnda uppgifter utvecklats och förändrats. Vi har uppmärksammat att många benämnda uppgifter är rutinuppgifter som saknar syfte och relevans. Våra nya erfarenheter av läromedlen stämmer inte alltid överens med läroplanens mål och intentioner om att utbildningen ska ta utgångspunkt i elevernas vardag. Därför anser vi att det är bättre att arbeta med färre mer djupgående uppgifter för att bilda en bredare förståelse. Genom att variera, konkretisera och vardagsanknyta benämnda uppgifter kan vi lättare anpassa undervisningen för ALLA elever.

REFERENSLISTA

Ahlberg, A. (1992). *Att möta matematiska problem – En belysning av barns lärande*. (Göteborg studies in education sciences 87) Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.

Ahlberg, A. (1995). *Barn och matematik.* Lund: Studentlitteratur

Ahlberg, A., (2000). Att se utvecklingsmöjligheter i barns lärande. I G. Emanuelsson & B. Johansson (Red.), *Nämnaren Tema: Matematik från början*.

Ahlberg, A. (2001). *Lärande och delaktighet.* Lund: Studentlitteratur

Allard, B. & Sundblad, B. (1986). *När vi läser och skriver….* Stockholm: Liber Utbildningsförlag

Anselmsson. B. (2001). Vad handlar det om? *Nämnaren* 28 (2), 17-21.

Carlsohn, L. (Producent). (2003). *Matematik i takt med tiden* [Film]. Göteborg: GR Utbildning

Doverborg, E. & Pramling, I. (1995). *Mångfaldens pedagogiska möjligheter.* Stockholm: Liber

Doverborg, E. & Pramling Samuelsson, I. (2000). *Att förstå barns tankar – Metodik för barnintervjuer* (3:e upplagan). Stockholm: Liber AB

Doverborg, E. & Pramling Samuelsson, I. (2004). *Förskolebarn i matematikens värld*. Stockholm: Elanders Graphic Systems AB Liber AB

Durkin, K. & Shire, B. (1991). *Language in mathematical education – Research and Practice*. Manchester: Biddles Ltd, Guildford and Kings Lynn

Gruber, H. E. & Vonèche, J. J. (Eds.) (1995). *The essential Piaget – An interpretive reference and guide.* New York: Basic Books

Johansson, B. & Svedner P O. (2001). *Examensarbetet i lärarutbildningen – Undersökningsmetoder och språklig utformning*. Uppsala: Kunskapsföretaget i Uppsala AB

Johnsen Høines M. (2004). *Matematik som språk - verksamhetsteoretiska perspektiv* (2:a upplagan). Kristianstad: Liber AB

Kilborn, W, Johansson, B. & Lundin, O. (1977). *Läromedlens uppbyggnad*, (1977: 3) Map Gruppen, Pedagogiska institutionen Göteborgs Universitet, Mölndal

Kilborn, W. (1989). *Didaktisk ämnesteori i matematik – Del 1 Grundläggande aritmetik*. Malmö: Liber

Löwing, M. & Kilborn W. (2002). *Baskunskaper i matematik – för skola, hem och samhälle*. Lund: Studentlitteratur

Löwing, M. & Kilborn, W. (2003). *Huvudräkning – en inkörsport till matematiken*. Lund: studentlitteratur

Löwing, M. (2004). *Matematikundervisningens konkreta gestaltning - en studie av kommunikationen lärare - elev och matematiklektionens didaktiska ramar.* (Göteborg studies i education sciences 208) Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.

Löwing, M. (2006). *Matematikundervisningens dilemman – Hur lärare kan hantera lärandets komplexitet*. Lund: Studentlitteratur

Malmer, G. & Adler, B. (1996). *Matematiksvårigheter och dyslexi – Erfarenheter och synpunkter i lärareisk och psykologisk belysning*. Lund: Studentlitteratur

Malmer, G. (2002). *Bra matematik för alla – Nödvändig för elever med inlärningssvårigheter* (2:a upplagan). Lund: Studentlitteratur

Möllehed, E. (2001). *Problemlösning i matematik – En studie av påverkansfaktorer i årskurserna 4-9 157*. Institutionen för pedagogik lärarhögskolan i Malmö, Malmö: Reprocentralen, Lärarutbildningen

Olsson , I. (2000). Att skapa möjligheter att förstå. I G. Emanuelsson & B. Johansson (Red.), *Nämnaren Tema: Matematik från början.*

Skolverket. (1997). Kommentar till grundskolans kursplan och betygskriterier i matematik. Stockholm: Skolverket

Skolverket. (2002). Grundskolans kursplaner och betygskriterier 2000. Stockholm: Skolverket och Fritzes offentliga publikationer

Skolverket. (2003). Lusten att lära – med fokus på matematik. Örebro: Skolverket

Skolöverstyrelsen. (1969). Läroplan för grundskolan. Allmän del. Stockholm: Liber AB

Skolöverstyrelsen. (1980). Läroplan för grundskolan. Allmän del. Stockholm: Liber

SOU 1992:94, Skola för bildning. Stockholm: Utbildningsdepartementet

Stensmo, C. (2002). *Vetenskapsteori och metod för lärare – en introduktion*. Uppsala: Kunskapsföretaget i Uppsala AB

Stukát, S. (2005). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur

Unenge, J. & Wyndhamn, J. (1988). *Täljaren – Problemlösning.* Stockholm: Utbildningsförlaget i samarbete med Skolöverstyrelsen (SÖ) och Utbildningsradion (UR)

Utbildningsdepartementet. (1994). Läroplan för det obligatoriska skolväsendet Lpo 94.

Utbildningsdepartementet. (1998). Läroplan för förskolan Lpfö 98.

Wyndhamn, J., Riesbeck, E. & Schoultz, J. (2000). *Problemlösning som metafor och praktik*. Linköping: Linköpings universitet. Institutionen för tillämpad lärarkunskap.

Läromedel:

Andersson, Brogren, Jonasson, Toll & Öreberg (2002). *Talriket F.* Malmö: Gleerups förlag

Häggblom, L. & Hartikainen, S. (2001). *Tänk och räkna 1B.* Nacka: Majema förlaget AB

Jakobson, B. & Marand, E. (2002). *Lilla mattestegen – andra boken.* Örebro: Natur och Kultur

Jonasson, M., Svensson, L. & Öreberg, C. (1995). *Talriket 5b.* Malmö: Gleerups förlag

Olsson, I., Forsbäck, M. & Mårtensson, A. (2000). *Multimatte – problemlösning B.* Trelleborg: Berlings Skogs

Undvall, L., Olofsson, K-G., Forsberg, S. Wallin, F., Bjarneskans, I. & Johansson, E. (1999). *Alma B.* (2:a upplagan) Trelleborg: Almqvist & Wiksell, Liber AB

BILAGA 1

Adler, B., Barnpsykolog
Ahlberg, A., Fil Dr i pedagogik vid Göteborgs universitet
Allard, B., Mellanstadielärare och psykolog
Anselmsson, B., Lågstadielärare och adjunkt vid lärarutbildningen på Malmö högskola
Doverborg, E., Adjunkt i förskolemetodik vid Göteborgs universitet
Johnsen Høines, M., Lärarutbildare i matematik vid Høgskolen i Bergen
Kilborn, W., Tidigare universitetslektor i matematikdidaktik vid Göteborgs universitet
Löwing, M., Fil Dr i matematikdidaktik vid Göteborgs universitet
Malmer, G., Fil hedersdoktor vid Göteborgs universitet
Möllehed, E., Fil Dr i matematikdidaktik vid Malmö högskola
Nesher, P., Full professor Dr of education, Harvard University, Cambridge, USA
Olsson, I., Universitetsadjunkt vid Mitthögskolan
Pramling, I., Professor i pedagogik och didaktik vid Göteborgs universitet
Riesbeck, E., Matematikdidaktiker vid Linköpings universitet
Schoultz, J., Fil Dr i pedagogik vid Linköpings universitet
Stensmo, C., Docent i pedagogik, leg. Psykolog, Uppsala universitet
Sundblad, B., Lärare på Högskolan för Lärarutbildning i Stockholm
Teubal, E., Dr vid Hebrew University of Jerusalem, Israel
Unenge, J., Matematiklektor vid Högskolan i Jönköping
Wyndhamn, J., Fil Dr och matematik- och naturvetenskapsdidaktiker vid Linköpings universitet

BILAGA 2

Hej!

Vi är tre lärarstudenter vid Göteborgs universitet som just nu skriver på vårt examensarbete. Arbetet handlar om hur elever uppfattar problemlösningsuppgifter (lästal) i matematikböcker.

I vår studie koncentrerar vi oss på uppgifternas språk och utformning, och om det eventuellt kan leda till missförstånd hos eleverna.

För att utföra detta arbete behöver vi hjälp utav några (slumpvis utvalda) elever i klassen. Av etiska skäl krävs det vårdnadshavarens underskrift då arbetet kommer att publiceras och arkiveras. Elevernas anonymitet garanteras, då varken namn, klass eller skola kommer att nämnas i arbetet.

Om du/ni medger att ert barn får delta i denna mindre studie ber vi er att skriva under nedan. Vi tackar på förhand för hjälpen.
Hälsningar
Isabella Arenbo
Elisabeth Engman
Ulrika Zackrisson

Ort och datum: ……………………………………………

Namnunderskrift: ……………………………. ………………………………