

GÖTEBORGS UNIVERSITET  
Institutionen för svenska språket

Tre matematikböcker  
Språklig analys av en svensk, en syrisk och en libanesisk matematikbok

Fredrik Dahlberg

Ämnesintegrerat examensarbete på lärarprogrammet, 15 högskolepoäng  
Svenska som andraspråk,  
fördjupningskurs  
Vt 2008  
Handledare: Margareta Holmegaard  
Examinator: Maja Lindfors Viklund

## 1. Sammandrag

Denna uppsats utgår från forskningsrapporter som visar att andraspråkselever har sämre resultat i skolämnet matematik än andra elever. Främst behandlas de svårigheter som problemlösningssuppgifter medför för andraspråkselever. Syftet är dels att analysera och belysa språkliga och kulturella svårigheter som förekommer i problemlösningssuppgifter, dels att jämföra uppgifterna sinsemellan i matematikböcker skrivna på svenska och arabiska.

I studien jämför jag tre matematikböcker; en från Sverige, en från Syrien och en från Libanon. Avsikten är dels att komma fram till hur mycket plats problemlösning tar i de respektive ländernas böcker och dels att ge en kvalitativ och kontrastiv bild av hur problemlösningssuppgifter ter sig för andraspråkselever. För detta ändamål analyseras åtta problemlösningssuppgifter i detalj och jämförs med varandra med avseende på språkliga och kulturella svårigheter och skillnader. När det gäller språket undersöker jag komplicerad meningsbyggnad, grammatiska svårigheter och mångtydiga ord. När det gäller kultur och vardagsspråk söker jag efter om lösningen av uppgiften i fråga kräver förförståelse av någon kulturell företeelse och om det förekommer kulturspecifika ord.

Resultatet visar att problemlösningssuppgifter är vanligare i den svenska matematikboken än i de två andra. Det framkommer också att meningsbyggnad och grammatik är svåra i samtliga undersökta uppgifter och att mångtydiga ord är vanligt förekommande. Det visar sig att det finns en skillnad mellan språken när det gäller bruket av ord som tillhör den matematiska terminologin och mångtydiga ord som tillhör matematikens register. Dessa typer av ord är svårare på svenska än på arabiska. Kulturella företeelser och ord verkar också vara vanligare i den svenska boken än i böckerna från Syrien och Libanon.

Resultaten från studien ger matematiklärare och andra lärare en förståelse för hur stora språkliga och kulturella hinder det finns för andraspråkselever i matematikböckerna. De får förhoppningsvis också en specifik insikt i de arabisktalande andraspråkselevernas situation.

Nyckelord: svenska som andraspråk, matematik, arabiska.

## 2. Innehållsförteckning

1. Sammandrag .....	2
2. Innehållsförteckning .....	3
3. Inledning .....	4
4. Syfte och forskningsfrågor .....	5
4.1 Begreppsdefinition.....	5
5. Tidigare forskning och teori .....	6
5.1 Andraspråkselevs resultat i matematik.....	6
5.2 Matematik och språk.....	7
5.3 Andraspråkselever och problemlösningssuppgifter.....	7
5.3.1 Matematikens terminologi .....	7
5.3.2 Matematikens register.....	8
5.3.3 Vardagsspråk och kultur i matematiken .....	9
5.4 Andraspråkselever, ord och läsförståelse .....	11
5.5 Andraspråkselever, kultur och skolspråk.....	12
5.6 Arabiska språket .....	12
6. Material och metod .....	13
6.1 Matematikböcker .....	14
6.2 Översättning.....	15
7. Genomförande.....	15
7.1 Avgränsningar.....	16
8. Resultat .....	16
8.1 Fokus på problemlösningssuppgifter .....	17
8.2 Analys av utvalda uppgifter.....	18
8.2.1 Uppgifter i den svenska boken .....	18
8.2.2 Uppgifter i den syriska boken.....	22
8.2.3 Uppgifter i den libanesiska boken .....	25
8.3 Övriga observationer .....	28
8.3.1 Den syriska matematikboken.....	29
8.3.2 Den libanesiska matematikboken .....	29
8.4 Jämförelse av uppgifterna.....	29
8.5 Sammanfattning av resultaten.....	30
9. Diskussion.....	31
10. Litteraturförteckning.....	34

### 3. Inledning

Det som har intresserat mig mest under mina studier i ämnet svenska som andraspråk, och som jag dessutom har noterat på min VFU-skola, är de svårigheter som skolämnet matematik innebär för SVA-elever<sup>1</sup>. Mitt intresse beror naturligtvis på att jag även skall bli lärare i matematik. Jag har dessutom själv levt som andraspråkstalare av arabiska i Syrien och Jemen under flera år och har dels genom mina egna studier i arabiska, dels genom mina barns skolgång i dessa länder, fått erfarenheter från ländernas skolor och hur det är att vara andraspråkselev.

Jag beslutade mig således att ägna denna uppsats åt att undersöka SVA-elevernas svårigheter i matematik och att jämföra med hur det ser ut i några av de länder som eleverna kommer ifrån.

Många av de SVA-elever som jag har mött är egentligen mycket duktiga på matematik men de tycks bli hindrade av språket och kulturen i matematikböckerna. Jag har funderat en del på vad som kan göras åt detta problem och jag hoppas kunna vidga vyerna genom att analysera och jämföra flera länders läroböcker i matematik och därmed bidra till en lösning på hur eleverna kan främjas på bästa sätt.

Matematik kan undervisas i på olika sätt, men det vanligaste arbetssättet i västvärlden och i Sverige är läroboksstyrd undervisning med mycket enskilt räknande (Emanuelsson, 1999; Löwing & Kilborn, 2008:30,130). Därför vill jag koncentrera mig på de svårigheter som SVA-elever ställs inför i läroböckerna.

Det framgår i kursplanen för ämnet matematik att problemlösning är en central del av matematiken i den svenska skolan. Eleverna skall klara av att använda matematiken och dess språk i meningsfulla och relevanta sammanhang för att lösa olika typer av vardagsproblem (Skolverket, 2000a). Det betonas alltså att matematiken är knuten till verkligheten och inte enbart består av abstrakta problem. Därför innehåller de svenska matematikböckerna många problemlösningssuppgifter. Eftersom den svenska skolan så tydligt fokuserar på problemlösning, skulle det kunna finnas skillnader mellan olika länder beträffande hur mycket fokus som ligger på detta område i skolmatematiken.

För att klara av att lösa problemlösningssuppgifter krävs att eleven förstår språket i uppgifterna. De innehåller språkliga svårigheter på flera nivåer som jag ämnar redogöra för i uppsatsen och därefter undersöka om liknande svårigheter finns i andra länders böcker. Utöver språket

---

<sup>1</sup> Elever med svenska som andraspråk

förekommer vissa kulturella drag, ofta kopplade till majoritetskulturen. Om eleven inte känner till allt inom majoritetskulturen kan konsekvensen bli att han eller hon inte förstår uppgiften (Rönnerberg & Rönnerberg, 2001:51f).

## 4. Syfte och forskningsfrågor

Syftet med denna uppsats är för det första att analysera och belysa olika språkliga och kulturella svårigheter som föreligger för andraspråkselever i matematiska problemlösningssuppgifter i svenska matematikböcker och matematikböcker på arabiska. För det andra ämnar jag undersöka om det finns skillnader och likheter mellan de olika böckerna med avseende på språk och kultur i problemlösningssuppgifterna.

Mina forskningsfrågor är följande:

1. Hur stor fokus ligger på problemlösning i de utvalda matematikböckerna?
2. Vilka språkliga problem möter SVA-elever i svenska matematikböcker?
3. Hur ser språket ut i matematikböcker på arabiska och vilka språkliga problem kan en andraspråkselev stöta på?
4. Vilka kulturella drag kan orsaka svårigheter för SVA-elever i svenska matematikböcker?
5. Vilka kulturella drag finns i matematikböcker på arabiska?
6. Vilka skillnader och likheter med avseende på språk och kultur finns mellan svenska matematikböcker och matematikböcker på arabiska?

### 4.1 Begreppsdefinition

Jag väljer att skilja på begreppen *problemlösningssuppgift* och *övrig textuppgift*.

I kursplanen för ämnet matematik framgår det att problemlösning innebär att eleven skall kunna lösa vardagliga, verkliga och konkreta problem med hjälp av matematiska metoder. Det är alltså i problemlösningen som matematikkunskaperna kommer till användning och får mening (Skolverket, 2000a).

Utifrån skolverkets beskrivning av vad problemlösning innebär tolkar jag begreppet *problemlösningssuppgift* på följande sätt: En uppgift som

innehåller ett problem relaterat till vardagen och verkligheten och som löses med hjälp av matematiska metoder.

Denna definition är ganska snäv och utesluter *övriga textuppgifter*. Dessa innehåller liksom *problemlösningssuppgifterna* mycket text men inte något problem relaterat till vardagen och verkligheten. Även *övriga textuppgifter* är intressanta eftersom det krävs språkförståelse för att man ska förstå vad som efterfrågas i uppgiften.

Sammanfattningsvis räknar jag alltså alla uppgifter som innehåller text som *textuppgifter*. Vidare finns det bland *textuppgifterna* både *problemlösningssuppgifter* och *övriga textuppgifter*.

I undersökningen ingår endast *problemlösningssuppgifter* eftersom dessa till skillnad från *övriga textuppgifter* innehåller både språkliga och kulturella svårigheter. Jag kommenterar dock vissa kvantitativa observationer som har gjorts för *övriga textuppgifter*.

Begreppet *kultur* är vagt och jag gör inga ansatser till att förklara det i ett större sammanhang. När *kultur* diskuteras i uppsatsen menar jag företeelser som ingår i *problemlösningssuppgifterna* som inte kan förstås av samtliga elever på grund av bakgrund, uppväxtförhållande, religion m.m.

## 5. Tidigare forskning och teori

### 5.1 Andraspråkslevers resultat i matematik

I en rapport från Skolverket (1999:39) framgår det att SVA-elever generellt sett uppnår sämre resultat på de nationella proven i matematik för år nio än vad elever med svenska som modersmål gör. Andelen *icke godkända* bland SVA-eleverna på det nationella ämnesprovet i matematik var 24 procent år 1998 och 28 procent år 1999. Detta resultat kan jämföras med elever med svenska som modersmål som ligger mellan nio och elva procent *icke godkända*. I rapporten presenteras också resultaten för ämnena svenska och engelska och det visar sig att det är i resultaten för ämnet matematik som störst skillnad mellan de två grupperna elever framträder. Enligt en PISA<sup>2</sup>-rapport (OECD, 2006) från år 2003 som Löwing & Kilborn (2008:5) refererar till är denna skillnad dessutom större i Sverige än i de flesta andra länder. Samma rapport avslöjar enligt Myndigheten för skolutveckling (2008:10) att elevers läsförståelse och resultat i matematik hänger samman.

---

<sup>2</sup> Programme for International Student Assessment

Detta är dock inte någon ny eller typiskt svensk problematik. Rönnerberg & Rönnerberg (2001:16) refererar till Jernström & Johansson (1997) som säger att talare av samiska och meänkieli också har sämre resultat i matematik än de svensktalande majoritetseleverna. De refererar också till Secada (1992) som berättar att liknande förhållanden råder över hela världen för minoritetselever i en majoritetskultur.

## **5.2 Matematik och språk**

Vad beror då andraspråkselevernas sämre resultat i matematik på?

Matematiken och det matematiska språket är mycket nära sammanflätade och inläringen av de två går hand i hand (Schleppegrell, 2007:140).

Enligt Rönnerberg & Rönnerberg (2001:36) anser Usiskin (1996) att matematiken i sig är ett komplicerat språk med ett språks alla unika egenskaper, och att lära sig det matematiska språket på ett andraspråk innebär ytterligare en stor kognitiv svårighet. När exempelvis ett nytt ord eller begrepp införs i undervisningen innebär det dubbel börda för andraspråkseleven som får två okända storheter att jobba med samtidigt (Kilborn, 1991). Rönnerberg & Rönnerberg (2001:36) har samma åsikt och menar att andraspråksinläraren i princip måste lära sig två språk samtidigt, där det ena bygger väldigt mycket på förståelsen av det andra.

## **5.3 Andraspråkselever och problemlösningssuppgifter**

Enligt Rönnerberg & Rönnerberg (2001:28) förklarar Ron (1999) att en problemlösningssuppgift kräver god språkbehärskning för att kunna lösas. Eleven måste förstå orden i uppgiften, kunna tolka hur de hänger samman i matematikens språk för att få den nödvändiga informationen som krävs för att kunna lösa uppgiften, och dessutom förstå vad som efterfrågas. För att sedan kunna lösa uppgiften krävs det att eleven för sig själv och i skrift kan formulera en tankegång.

För tydlighetens skull skall det nämnas att det naturligtvis inte enbart är andraspråkselever som har problem med språket i problemlösningssuppgifter. Många elever med svenska som modersmål har också svårt att tolka det matematiska språket i läromedlen (Löwing & Kilborn, 2008:130).

### **5.3.1 Matematikens terminologi**

Problemlösningsuppgifter innebär språkliga svårigheter av flera slag.

Den första svårigheten gäller *matematikens terminologi*. Här finner vi fackord som enbart används i matematikens värld såsom *multiplikation*, *geometri* och *ekvation*. Dessa ord kan uppfattas som svåra av samtliga elever och inte specifikt av andraspråkselever. För vissa andraspråkselever kan denna terminologi till och med vara lättare än vad den är för övriga elever eftersom orden ofta är av internationell karaktär (Schleppegrell, 2007:142). Dessa ovanliga ord förklaras ofta grundligt av lärare eftersom de anses vara nya och svåra. Därmed vållar de inte så stora problem. Istället är de ord som läraren förutsätter att eleverna redan kan svårast för SVA-elever (Myndigheten för skolutveckling, 2008:15ff). Den senare kategorin finner vi både i matematikens register och i vardagsspråket, och de kommer att beskrivas utförligare i avsnitt 5.3.2 och 5.3.3.

### 5.3.2 Matematikens register

Den andra språkliga svårigheten i problemlösningsuppgifter gäller *matematikens register*, dvs. det språk som används för att tala om och kommunicera matematik, dess begrepp och tankar. Här finner vi många ord och sammansatta uttryck som används till vardags eller i andra ämnens register men som har en speciell betydelse när man kommunicerar matematik (Pimm, 1989:78). Exempel på sådana ord är *teckna*, *rymmer*, *axel*, *volym*, *integrera*, *produkt* och *uttryck*. Pimm (1989:78) liknar dessa ord vid lånord som har lånats in till matematikens språk och helt eller delvis fått en ny betydelse. De mångtydiga orden och uttrycken tillhörande matematikens register kan enligt Rönnberg & Rönnberg (2001:34) ofta missuppfattas av andraspråkselever. De tolkar meningen som den vanligen används i vardagsspråket, vilket leder till att de inte alls förstår vad uppgiften handlar om (jfr. avsnitt 5.4).

Till matematikens register kopplar dessutom Myndigheten för skolutveckling (2008:21ff) en rad grammatiska och strukturella egenheter som de anser vara vanliga i matematikböcker och som försvårar för SVA-elever. De nämner följande:

- nominaliseringar
- verb i passivform
- partikelverb
- ofullständiga verbformer
- otydliga bindningar
- komplicerad meningsbyggnad



- ologisk struktur med avseende på tidsföljd och ordning
- textförkortning/avsaknad av sambandsmarkörer

För tydlighetens skull bör det nämnas att det inte finns någon absolut gräns mellan terminologi och register och Rönnerberg & Rönnerberg (2001:34) menar att terminologin är en del av registret men påpekar att de inte är synonyma.

### ***5.3.3 Vardagsspråk och kultur i matematiken***

Den tredje svårigheten vållar allra mest problem för andraspråkselever. Det gäller det vanliga vardagsspråket som av olika anledningar finns med i problemlösningssuppgifterna. Det är i uppgifter där matematikens språk blandas med vardagsspråk, som det blir riktigt svårt för andraspråkselever (Parszyk, 1999:148,155). Olivares (1996) hävdar enligt Rönnerberg & Rönnerberg (2001:37) att detta beror på att matematikens språk har egenheten att man måste förstå varje ord för att förstå sammanhanget, medan det i vardagligt samtalsspråk oftast inte gör så mycket om man inte förstår alla ord utan det går att förstå sammanhanget ändå. Löwing & Kilborn (2008:33) förklarar att det just är avsaknaden av redundans i det matematiska språket som är svårast för andraspråkselever eftersom de behöver utfyllnadsord som stöd för att få flyt i läsningen av uppgifterna.

Utfyllnadsord behövs alltså å ena sidan i uppgifterna men å andra sidan får det inte gå till överdrift eftersom detta också innebär en svårighet. De svenska läroboksförfattarna i matematik lägger in en hel del vardaglig, ibland oviktig, och ofta kulturellt betingad text i problemlösningssuppgifterna. Ibland gör de det för att göra uppgifterna lite lättare och roligare, och ibland för att det behövs för att ge det matematiska problemet en kontext. Men här får andraspråkseleverna enligt Carey m.fl. (1995:97) problem. De menar att eleverna kanske inte förstår den extra texten på grund av någon språklig svårighet eller någon kulturell egenhet och de vet inte om den okända texten är viktig eller ej för att kunna lösa uppgiften. Det krävs helt enkelt att eleven förstår uppgiftens kontext för att kunna lösa den, och detta är mycket svårare för andraspråkselever än för infödda talare.

Även Rönnerberg & Rönnerberg (2001:55) anser att det är svårare för andraspråkselever att veta när kontexten och indirekt personliga erfarenheter behövs för lösningen av uppgiften och när den bara är utfyllnad.

Det som läroboksförfattarna specifikt har gjort för att underlätta för elevers matematiska tänkande, stjälp i själva verket andraspråks-eleverna i deras matematikinlärning och kan i förlängningen medföra att de förlorar tron på sin matematiska förmåga och tappar lusten till ämnet (Myndigheten för skolutveckling, 2008:10ff).

Carr m.fl. (1994) belyser enligt Rönnberg & Rönnberg (2001:51f) denna problematik ytterligare genom att förklara hur ett matematiskt problem är kognitivt svårare ju mer abstrakt och situationsbundet det är. När det gäller andraspråks elever menar de att dessa ofta får jobba med problemlösningsuppgifter som om de vore mer eller mindre kontextlösa matematiska problem eftersom de inte kan ta till sig kontexten på grund av kulturella eller språkliga svårigheter. Därmed får de ständigt jobba på en kognitiv svårare nivå än infödda elever.

Detta resonemang kan jämföras med Cummins modell för andraspråks elevers språk och kunskapsutveckling. Abrahamsson & Bergman (2006:23) förklarar att Cummins (1996) menar att andraspråks elever till en början bör arbeta med situationsberoende uppgifter på en låg kognitiv svårighetsgrad för att sedan gå vidare till situationsberoende uppgifter på en högre kognitiv svårighetsgrad och slutligen ta steget till situationsoberoende uppgifter på en hög kognitiv svårighetsgrad. Det är i det andra av de tre stegen som andraspråks elever behöver arbeta mest enligt Abrahamsson & Bergman. Men faktum är att medan elever som behärskar svenskan till fullo arbetar på denna nivå när de löser en problemlösningsuppgift, arbetar andraspråks elever på en tredje nivå.

Det visar sig också att SVA-elever från Norden och Europa lyckas bättre på de nationella proven i matematik än SVA-elever från övriga världen. Detta torde kunna bero på att den första gruppen kulturellt ligger närmare den svenska kulturen än den andra gruppen gör, och därför förstår kontexten i uppgifterna bättre. Det är naturligt att en elev har lättare att ta till sig informationen och frågeställningen i en uppgift som han eller hon känner igen från sin egen vardag (Parszyk, 1999:199).

Ännu en aspekt på kulturen i problemlösningsuppgifterna är att om uppgifterna ständigt känns främmande kommer det att leda till att elever med annan bakgrund än majoritetskulturen uppfattar matematik som mindre meningsfullt eftersom det inte berör dem i deras vardagsliv (Silver, 1995:41f).

Rönnberg & Rönnberg (2001:83) skriver att Hiebert m.fl. (1997) hävdar att problematiken med uppgifternas kulturella utformning kan ses som en jämställdhetsfråga. De nämner tre kriterier som måste vara

uppfyllda för att samtliga elever skall ha samma nytta av och samma möjlighet att lösa en uppgift:

1. Varje elev måste få möjlighet att problematisera den matematiska situationen.
2. Eleverna måste ges möjlighet att använda tidigare kunskap och erfarenheter i uppgiften.
3. Själva genomförandet och uträkningen av uppgiften måste ge något av matematiskt värde.

Hiebert m.fl. menar att dessa kriterier alltför sällan uppfylls när det gäller andraspråkselever och elever från minoritetskulturer eftersom uppgifternas kontext inte är anpassade till dem.

#### **5.4 Andraspråkselever, ord och läsförståelse**

För att förstå en vanlig text krävs det att läsaren förstår åtminstone 95 procent av orden (Lindberg, 2007:34). Det är dessutom vanligt att de resterande fem procenten är de viktigaste för informationen i texten (Enström: 2004:173). Därför menar en del forskare att läsaren behöver förstå så mycket som 98 procent av orden för att kunna ta till sig texten. När andelen okända ord stiger, sjunker förståelsen av texten snabbt eftersom det blir svårare och svårare att förstå okända ord med hjälp av kontexten (Lindberg, 2007:34). Genom detta resonemang står det klart att det kan räcka med att ett enda ord i en *problemlösningsuppgift* är okänt för att eleven skall få problem med förståelsen av uppgiften.

Ordförståelse är alltså mycket centralt för en andraspråkselev. Det finns en rad anledningar till att ord kan vara svåra för andraspråkselever. Enström (2004:184ff) nämner exempelvis att *frekvens*, *ursprung*, *abstraktionsgrad* och *mångtydighet* är faktorer som påverkar ordens svårighetsgrad. De *mångtydiga* eller *homografa orden* utgör ca 50 procent av orden i en vanlig svensk text (Järborg, 2007:71). I avsnitt 5.3.2 framgår det att anledningen till att många av orden som tillhör *matematikens register* är svåra, är att de är *mångtydiga*. Gruppen *mångtydiga ord i matematikens register* får ses som en del av den stora gruppen *homografa ord* i svenska språket.

Det är vanligt att både nyanlända andraspråkselever och andraspråkselever som är uppvuxna i landet saknar en stor del av språkets *bas*. Hur utvecklad *basen* är i en flerspråkig elevs olika språk är individuellt och beror på många faktorer. Till *basen* hör många till synes enkla vardagliga ord som en flerspråkig elev kanske inte förstår

eftersom de sällan eller aldrig hör dessa ord i vardagen. Vissa andraspråkselever behärskar dessa ord på sitt modersmål medan andra har luckor även i modersmålet (Skolverket, 2000b:25ff). Sådana ord förekommer i problemlösningsuppgifternas *vardagsspråk* och kan då orsaka att andraspråkselever inte förstår uppgiften. Många lärare inser att nyanlända andraspråkselever inte kan dessa ord, men väldigt få tänker på att även andraspråkselever som är uppvuxna i landet kan sakna en stor del av basen och därmed behöva en förklaring.

### **5.5 Andraspråkselever, kultur och skolspråk**

Varken andraspråkselever eller SVA-elever är homogena grupper. En del SVA-elever är exempelvis helt nya i Sverige medan andra är födda och uppvuxna här, vissa kommer från närliggande länder med liknande kultur medan andra kommer från kulturer som inte alls liknar den svenska. Självklart upplever dessa extremer de nämnda problemen med språk och kultur i matematiken på helt olika nivåer. Även en elev som är född och uppvuxen i Sverige kan vara främmande för mycket i den svenska kulturen (Löwing & Kilborn, 2008:128f).

I detta sammanhang bör också nämnas att SVA-elevens sämre resultat i matematik (se avsnitt 5.1) inte enbart beror på faktorer relaterade till språk och kultur. Istället samverkar flera faktorer och inte minst den sociokulturella miljön spelar en stor roll (Axelsson, 2004:530). Detta kan förklara att exempelvis nyanlända andraspråkselever från en sociokulturellt stödjande miljö inte har lika stora svårigheter med matematiken som en andraspråkselev från en mindre sociokulturellt stödjande miljö som är uppvuxen i Sverige. Det framgår exempelvis i avsnitt 5.3.3 att SVA-elever från Norden och Europa lyckas bättre i matematiken än övriga SVA-elever.

När det gäller andraspråkselevens speciella språksituation är det i ett internationellt perspektiv ganska vanligt att elever använder ett språk hemma och ett annat språk i skolan. Löwing & Kilborn (2008:62ff) berättar exempelvis om skolspråkssituationen i Sydafrika och Moçambique där eleverna undervisas på ett andraspråk. Men de nämner samtidigt att det finns en viktig skillnad mellan andraspråkselevens skolspråkssituation i Sverige och i dessa länder. Skillnaden är att kulturen vid sidan om språket innebär svårigheter för många andraspråkselever i Sverige medan så inte är fallet i de två andra länderna eftersom elever och skola har samma kulturella referensramar.

### **5.6 Arabiska språket**

Eftersom vissa egenheter i det arabiska språket och dess grammatik visar sig utgöra svårigheter i undersökningens uppgifter från den syriska och libanesiska matematikboken, är det angeläget att kortfattat beskriva och förklara något om grammatiken och strukturen som vi stöter på.

Traditionellt används inte några skiljetecken i arabiskan. På senare tid har dock sådana blivit vanligare men de används ändå sparsamt. Det är istället upp till läsaren att förstå var meningarna börjar och slutar och om det rör sig om en fråga eller ett påstående.

Arabiskan är ett VSO-språk till skillnad från svenskan som är ett SVO-språk (Tingbjörn, 1981:75). Ordföljden i arabiska kan frångås vilket är vanligt i arabiskt talspråk men ganska ovanligt i skriftspråket även om det är grammatiskt möjligt. Svenskans ordföljd är i alla fall inte helt främmande för arabisktalande SVA-elever.

Ordföljden i arabiskans genitivkonstruktion är att substantivet följs av genitivattributet. Således säger man *qalamul-walad, penna pojkens* istället för *pojken penna*. Dessutom är adjektivattributen alltid efterställda substantivet vilket innebär att *pojken dyra röda penna* blir *penna pojken den dyra den röda*. De båda sistnämnda egenheterna är typiska för VSO-språk (Tingbjörn, 1981:75f).

En annan egenhet är att hjälp verbet *vara* oftast utelämnas i arabiskan (Tingbjörn, 1981:70). Således blir exempelvis en ordagrann översättning av meningen *al-djaw djamiil, vädret vackert* istället för *vädret är vackert*.

Numerusanvändningen skiljer sig också från svenskan på flera punkter och dessutom används dualis vilket vi kommer att få se exempel på i uppgifterna i avsnitt 8.2.3. Verbet *har* existerar inte och istället används flera olika prepositioner för att uttrycka ägande (Schulz, 2003). Exempelvis skulle *han har* kunna uttryckas med *till honom, åt honom, med honom* eller *hos honom*.

## 6. Material och metod

Undersökningen är explorativ och komparativ. Syftet är att insamla så mycket kunskap som möjligt inom ett visst problemområde. I detta fall gäller det SVA-elevens sämre resultat i matematik. Den insamlade

kunskapen kan sedan användas för vidare studier och forskning inom området (Patel & Davidson, 1994:11). Att undersökningen är komparativ innebär att två eller flera texter analyseras och jämförs med varandra (Hellspång, 2001:56).

I undersökningen kommer jag således att analysera och jämföra språkliga och kulturella svårigheter för andraspråkselever i åtta utvalda problemlösningsuppgifter från svenska, syriska och libanesiska matematikböcker.

Vidare är undersökningen snarare kvalitativ än kvantitativ eftersom jag främst söker efter att beskriva egenskaper och kvaliteter i mina frågeställningar. Vissa kvantitativa lärdomar kan möjligen dras men undersökningen kommer inte att ge några generaliserbara resultat.

## 6.1 Matematikböcker

Jag har valt att avgränsa mig till att endast jämföra en svensk, en syrisk och en libanesisk matematikbok eftersom uppsatsens omfattning inte tillåter en jämförelse med böcker från fler länder även om detta naturligtvis skulle vara relevant och intressant. Valet av länder har skett dels med avsikt att jämföra med böcker från länder som många SVA-elever kommer ifrån, och dels med hänsyn till vilka böcker som var praktiskt möjligt att få tag på.

Den svenska matematikboken som jag använder i jämförelsen heter *Matematikboken för grundskolans senare år, Y grön* och är utgiven av Almqvist & Wiksell (Undvall m.fl., 2003). Den är avsedd att användas för år åtta. Denna bok är vanligt förekommande på skolor och är därför intressant. Valet av årskurs har skett dels med tanke på att boken skall innehålla mycket text och många problemlösningsuppgifter, dels med tanke på att kunna relatera till Ordil-projektet (Lindberg & Johansson Kokkinakis, 2007) som bedriver sin kartläggning av ord i läromedel i just denna årskurs.

För att jämförelsen skall vara så relevant som möjligt är det viktigt att alla böcker har ungefär samma matematiska innehåll. Därför har jag valt en libanesisk och en syrisk bok avsedda för år sex. Skillnaderna i årskurs mellan den svenska boken och de två andra böckerna beror enligt egen erfarenhet på att barnen börjar skolan tidigare i dessa länder och att de avancerar snabbare och det ställs högre krav i matematiken än vad det gör i den svenska skolan.

Den libanesiska boken heter *Bina ar-riyyadiyyaat as-sana as-saadisa* vilket betyder *matematikens uppbyggnad år sex* (Al-Markaz at-tarbawi lill-buhuuth wal-inmaa, 2006) och den syriska boken heter *Ar-*

*riyyadiaat as-saff as-saadisa* vilket betyder *matematik för sjätte klass* (Wizaaratu at-tarbiyya, 2006). Dessa böcker är skrivna på arabiska, och är statliga och utgivna av utbildningsdepartementet i de båda länderna.

## 6.2 Översättning

När det gäller det arabiska språket anser jag mig själv kunna tillräckligt bra arabiska för att kunna göra en analys av matematikböckerna på den nivå som denna uppsats kräver. Detta beror på att jag har studerat arabiska på universitetet i Damaskus, på en mindre skola i Jemen och på Göteborgs universitet i sammanlagt fem år. Jag har dessutom ordböcker till min hjälp.

Ett övervägande som har gjorts angående översättningen är huruvida den skall presenteras ordagrant från arabiska till svenska eller om den skall presenteras på en korrekt och god svenska. Det förstnämnda sättet att översätta på är viktigt eftersom det ger mer insikt i och förståelse för det arabiska språket och hur det ter sig i en matematikbok. Det slutgiltiga valet blir således att presentera båda översättningarna eftersom det ger en fullständig bild av språket, eventuella missförstånd undviks och en del skillnader mellan svenska och arabiska kan påvisas.

## 7. Genomförande

Först har jag analyserat hur stor fokus som läggs på problemlösning i de tre böckerna. Jag har undersökt antalet problemlösningssuppgifter i varje bok i förhållande till bokens omfång och dess totala antal uppgifter.

Jag har sedan valt ut tre uppgifter från den svenska och den syriska boken och två från den libanesiska boken som jag har gjort en djupare analys av. De utvalda uppgifterna är inte representativa för övriga uppgifter i respektive bok, utan valdes endast eftersom de är intressanta att diskutera utifrån ett andraspråksperspektiv. Analysen är gjord utifrån de svårigheter som är beskrivna i avsnitt 5.3 vilket innebär att följande steg har följts:

1. Matematisk terminologi
2. Matematiskt register
  - a) Ord och uttryck
  - b) Grammatik och struktur
    - Nominaliseringar

- Verb i passivform
- Partikelverb
- Ofullständiga verbformer
- Otydliga bindningar
- Komplicerad meningsbyggnad
- Ologisk struktur med avseende på tidsföljd och ordning
- Textförkortning/avsaknad av sambandsmarkörer
- Andra grammatiska svårigheter som kan finnas i böckerna på arabiska

### 3. Vardagsspråk

- Kulturellt eller icke kulturellt betingat
- Viktigt eller oviktigt för uppgiftens kontext

Till analysen av ord i den svenska boken har jag använt mig av sökning i Ordils korpus, SAOB och Nationalencyklopedin.

Till analysen av ord i matematikböckerna på arabiska har jag använt mig av *A dictionary of modern written Arabic* (Wehr, 1976) och *The concise Oxford English-Arabic dictionary of current usage* (Doniach, 1982).

Resultatet från analyserna har givit en kvalitativ bild av de svårigheter som andraspråkselever möter i problemlösningssuppgifter och har dessutom använts till jämförelser mellan böckerna.

## 7.1 Avgränsningar

Det finns stora skillnader mellan språken när det gäller sättet att utföra beräkningar och hur siffrorna skrivs. Detta innebär naturligtvis också en omställning och svårighet för arabisktalande andraspråkselever men jag har valt att inte undersöka och diskutera detta område.

Det bör också påpekas att matematiska symboler och enheter såsom % och *mm* inte har analyserats i uppgifterna då de får anses tillhöra matematikens universella symbolspråk och snarare kan likställas med siffror än med register och terminologi.

## 8. Resultat

Här redovisas resultatet från analysen av de tre matematikböckerna. I avsnitt 8.1 redogörs för hur mycket fokus som ligger på problemlösning i de olika matematikböckerna. I avsnitt 8.2 presenteras utvalda uppgifter



från de tre böckerna och analyseras steg för steg. I avsnitt 8.3 presenteras övriga relevanta och intressanta observationer i böckerna på arabiska. I avsnitt 8.4 görs jämförelser mellan böckerna. Slutligen sammanfattas de viktigaste resultaten från undersökningen i avsnitt 8.5.

## 8.1 Fokus på problemlösningssuppgifter

De tre böckerna har varierande upplägg när det gäller arbetsuppgifterna. Varje kapitel i den svenska boken innehåller A-, B- och C-uppgifter, en temadel och en speciell problemlösningssedel. Denna uppdelning är till för att varje enskild elev skall kunna koncentrera sig på det som är lämpligast för henne eller honom och eventuellt hoppa över uppgifter som är för lätta eller för svåra.

I den syriska boken finns däremot inget sådant upplägg, utan där kommer alla uppgifter blandat efter varje kapitelns teorigenomgång.

Den libanesiska boken har inte heller någon uppdelning efter uppgifternas svårighetsgrad. Däremot finns det en tydlig uppdelning mellan problemlösningssuppgifter och övriga uppgifter. Efter varje kapitelns teorigenomgång kommer först några räkneuppgifter och sedan kommer textuppgifter och problemlösning.

Samtliga böckers omfång är ganska lika, både storleksmässigt och innehållsmässigt. Men den svenska boken innehåller avsevärt fler arbetsuppgifter än de två andra böckerna.

I undersökningen ingår samtliga uppgifter i varje bok och resultatet blev följande:

*Tabell 1: Fokus på problemlösning i de tre böckerna.*

Bok	Bokens totala antal uppgifter	Antal problemlösningssuppgifter	Andel problemlösningssuppgifter av det totala antalet uppgifter
Svensk	1157	426	37 procent
Syrisk	195	52	27 procent
Libanesisk	474	121	26 procent

I tabell 1 kan utläsas att det finns betydligt fler *problemlösningssuppgifter* i förhållande till det totala antalet uppgifter, i den svenska boken än i de två andra böckerna.

Kommentar: Det kan tyckas märkligt att skillnaden i antalet uppgifter mellan böckerna är så stor. Det har troligen sin förklaring i att det är tänkt att eleverna skall räkna alla uppgifter i de två sistnämnda böckerna medan det är tänkt att de endast skall räkna utvalda uppgifter i den svenska boken.

De *övriga textuppgifterna* har inte undersökts eller analyserats närmare. Men det är ändå värt att nämna vilka observationer som har gjorts. När det gäller den svenska matematikboken är min uppfattning att de *övriga textuppgifterna* är minst lika många som *problemlösningssuppgifterna* vilket innebär att de uppgifter som inte kräver någon läsförståelse alls är väldigt få. Jag uppskattar vidare att de *övriga textuppgifterna* i matematikböckerna på arabiska är ännu fler procentuellt sett än i den svenska boken.

Observationerna kan sammanfattas med att den totala andelen uppgifter som kräver läsförståelse, det vill säga *problemlösningssuppgifter* och *övriga textuppgifter* sammanräknade, är ungefär lika stor i de tre böckerna.

## 8.2 Analys av utvalda uppgifter

Här presenteras tre problemlösningssuppgifter från den svenska och den syriska boken och två från den libanesiska boken. Varje uppgift analyseras enligt stegen i avsnitt 7.

### 8.2.1 Uppgifter i den svenska boken

- 1) *Tre fjärdedelar av en hink är fylld med hjortron. Hinken rymmer tolv liter. Hur många liter till får plats i hinken innan den blir full?*

1. Även om vanliga bråkuttryck som *tre fjärdedelar* används i alla möjliga sammanhang utanför matematiken så tillhör de i grunden *matematikens terminologi*. Eftersom uppgiften finns i kapitlet där bråkräkning behandlas orsakar detta uttryck troligen inga större svårigheter för en andraspråkselev då läraren ofta förklarar uttryck tillhörande den matematiska terminologin i det aktuella kapitlet. I allmänhet finns det dock en liten svårighet med ordningstalen *fjärde* och *sjätte* eftersom de skiljer sig från sina respektive grundformer. En andraspråkselev som behärskar de vanliga grundtalen har exempelvis inga problem att förstå innebörden av uttrycket *en femtedel* medan *en fjärdedel* däremot kan vara svårt eftersom *fjärde* och *fyra* är så olika

varandra. Det är inte säkert att elevens lärare är medveten om svårigheten och ägnar någon tid till förklaring.

2a. *Rymmer* är ett ord som tillhör *matematikens register* och om eleven inte är medveten om ordets innebörd i matematiska och fysiska sammanhang kan det lätt missförstås. Om eleven enbart känner till ordet *rymmer* i betydelsen *flyr* blir han eller hon förmodligen också tveksam till om det kanske finns en annan betydelse av ordet *hink* eftersom *en hink som rymmer* verkar underligt. Ordet *hink* är dessutom ganska ovanligt även i vardagsspråket och får anses tillhöra *basen* som många andraspråks elever har luckor i (se avsnitt 5.4).

Prepositionen *till* kan användas på många olika sätt och har flera olika betydelser. *Till* är alltså ett mångtydigt ord som därmed är svårt för en andraspråks elev att förstå betydelsen av i vissa sammanhang. I denna uppgift används *till* i betydelsen *ytterligare* och får anses tillhöra *matematikens register*.

2b. När det gäller grammatik och struktur i denna uppgift kan perfekt participet *fylld* vara svårt. Informationen och frågeställningen i uppgiften är komprimerade vilket också är en svårighet.

3. Uppgiften handlar om en tolvliters hink som nästan är full med hjortron. Frågan är hur mycket hjortron som får plats ytterligare innan hinken blir full. Detta är en typisk problemlösningssuppgift tagen ur verkliga livet – för vissa av oss. Samma matematiska fråga, utan problemlösning skulle lyda:  $12 \cdot (1 - 3/4) =$ , vilket känns ganska abstrakt. Meningen med att göra en problemlösningssuppgift av detta är att relatera matematiken till verkligheten och dessutom att hjälpa eleven att förstå vad bråkräkning är genom att ge ett praktiskt exempel. Detta fungerar bra för en elev som är bekant med vad hjortron- eller åtminstone bärplockning är för något. Men för en elev som inte är bekant med detta fenomen, som är så djupt rotat i den svenska kulturen, hjälper kanske inte detta praktiska exempel. Det är istället stor risk för att eleven fastnar på ordet *hjortron* och inte får någon hjälp i sin förståelse av bråkräkning genom detta exempel.

Det finns ingen överflöd information i vardagsspråket i denna uppgift utan all information behövs för kontexten och för lösningen av uppgiften, men uppgiftens vardagsspråk får som nämndes ovan ses som mycket kulturellt betingat.

2) *Till en skidtävling hade 780 löpare anmält sig. Av dessa uteblev 15 %. Av de som startade bröt 45 stycken tävlingen. Hur många kom i mål?*

1. Uppgiften innehåller ingen matematisk terminologi.

2a. Att kalla skidåkare för *löpare* får anses tillhöra skidsportens språkliga register.

Verbet *bryta* har många olika betydelser och inom sportens värld har det en speciell betydelse såsom i uppgiftens *bryta en tävling*. Därför tillhör *bryta* sportens språkliga register och det är troligt att många SVA-elever har svårt att förstå ordets innebörd i denna uppgift.

2b. Den första meningen inleds med ett spetsställt adverbial vilket är en grammatisk svårighet för en andraspråkslev. Det hade varit lättare med *780 löpare hade anmält sig till en skidtävling* eftersom det är en enklare och tydligare meningsbyggnad. Så som meningen ser ut nu kan det uppstå förvirring om prepositionen *till* möjligen har något med riktning att göra, och att *780 löpare färdas till en skidtävling*. Speciellt om eleven inte är helt säker på vad *anmält sig* betyder.

*Av dessa uteblev 15 %* är en komprimerad mening som syftar tillbaka på den första meningen. Syftningen är troligen otydlig för en andraspråkslev dels på grund av den ovanliga konstruktionen: *av dessa*, dels på grund av att *dessa* i princip aldrig används i talspråk. Även verbet *uteblev* är svårt och kortfattat.

3. Uppgiftens tema är kulturellt betingat eftersom flera av andraspråksleverna troligen inte ens har sett snö innan de kom till Sverige. Den nordliga kulturella företeelsen skidåkning är nog ändå bekant för de flesta som har varit i Sverige ett tag.

För övrigt är all text i uppgiften relevant och viktig för dess kontext och den är till och med i kortaste laget som beskrivits ovan.

Kommentar: Valet att använda ordet *löpare* istället för *personer* eller möjligen *skidåkare* i den första meningen medför enbart att en andraspråkslev kan bli förvirrad i onödan. En elev som förstår orden i denna korta mening tar snabbt till sig informationen och kan gå vidare till själva frågan. Om eleven däremot tycker sig förstå orden men börjar undra över varför *löpare* och *skidtävling* står i samma mening fastnar han eller hon helt i onödan och tveksamhet kan uppstå. Det får till följd

att eleven inte är säker på vilken information som ges i meningen och kanske inte tycker att det är någon idé att gå vidare i uppgiften.

Förslagsvis skulle uppgiftens andra mening kunna skrivas om på följande sätt: *Men 15 % av dem startade inte i tävlingen.* På så vis blir meningen mindre komprimerad och den svåra syftningen undviks.

- 3) *SJ har sammanlagt ungefär 35 000 godsvagnar. Varje vagn är i genomsnitt 15 m lång. Antag att alla godsvagnar placerades i en lång rad. Hur många mil skulle den raden bli?*

1. Uppgiften innehåller ingen matematisk terminologi.

2a. Ursprunget till substantivet *genomsnitt* är värt att notera. I Nationalencyklopedin (2008) förklaras att det är en statistisk term. Eftersom statistik är en del av matematiken skulle *genomsnitt* tillhöra den *matematiska terminologin*. Men i SAOB finner man att den äldsta användningen av ordet finns inom ämnena medicin och biologi. Dessutom visar en sökning i Ordils databas att ordet *genomsnitt* används i de flesta skolämnens böcker om än överlägset mest i matematikböckerna. Således blir slutsatsen att ordet *genomsnitt* tillhör det *matematiska registret* men inte den *matematiska terminologin*.

Formuleringen *antag att* har samma betydelse i vardagsspråket som i det matematiska språket. Men den får anses tillhöra *matematikens*, och vissa andra ämnens *register* eftersom den har sin speciella och exakta användning inom dessa ämnen. Formuleringen används enligt Ordil främst i matematik- och fysikböcker.

Även *sammanlagt* tillhör det *matematiska registret* och en sökning i Ordil visar att ordet används mycket oftare i matematikböcker än i andra ämnens böcker.

2b. Användningen av det passiva verbet *placerades* är svår och onödig eftersom det oftast är lättare för SVA-elever att förstå ett verb i aktiv form.

3. *SJ* och dess tågagnar är välkända för alla som är uppvuxna i Sverige. För många SVA-elever är dock troligen både *SJ* och *godsvagnar* okända begrepp. Det innebär att den hjälp som eleven förväntas få genom exemplet, nämligen att se en *godsvagn* framför sig och sedan tänka sig alla *SJ:s godsvagnar* på en lång rad och räkna ut hur lång den raden blir, går helt eller delvis förlorad för en SVA-elev. Flera elever vet vad en *vagn* är och kommer därmed att kunna lösa uppgiften, men de får

sannolikt inte lika stor hjälp av det praktiska exemplet som infödda eleverna får. Uppgiften är därför kulturellt betingad.

Kommentar: Eftersom *genomsnitt*, *sammanlagt* och *antag att* är ovanliga i vardagsspråket och dessutom har sin speciella användning inom matematiken orsakar de sannolikt svårigheter för SVA-elever. Detta beror på att många lärare inte uppmärksammar att de behöver förklaras eftersom de själva inte kan se att dessa ord är svåra.

Förslag till förenkling av uppgiftens tredje mening: *Tänk dig att man placerar alla 35 000 godsvagnar i en lång rad.*

### 8.2.2 Uppgifter i den syriska boken

Uppgifterna i detta och i nästa avsnitt presenteras först med en ordagrann översättning och sedan med en tydlig översättning anpassad till svenska språkkonventioner. Därefter följer analyser och kommentarer.

#### 4) Ordagrann översättning:

*Köpte en köpman 400 kilogram från smör priset för ett kilogram 200 lira syriska och sålde kilogrammet för priset 220 lira syriska.  
Beräkna:*

1. *Förtjänsten köpmannens*
2. *Förhållandet av förtjänsten per kilogram till priset köp kilogrammet.*
3. *Förhållandet förtjänsten köpmannens i smöret allt till priset dess inköp.*

*Översättning:*

*En köpman köpte 400 kilo smör som kostade 200 syriska lira/kilo.  
Han sålde det sedan för 220 syriska lira/kilo  
Beräkna:*

1. *Köpmannens förtjänst.*
2. *Förhållandet mellan förtjänsten per kilo och inköpspriset per kilo.*
3. *Förhållandet mellan köpmannens hela förtjänst och hela inköpspriset.*

1. Uppgiften innehåller ingen matematisk terminologi.

2a. Denna uppgift finns i början av det kapitel som handlar om skala och proportioner. Den term som används för proportion och förhållande är *al-nisbah* som betyder *förhållande* eller *proportion*. *Al-nisbah* är ett vanligt ord även i vardagsspråket men då används det oftast i betydelsen *släktskap* eller *samband*. Det är alltså ett mångtydigt ord som kan vara svårt för andraspråkselever att förstå innebörden av eftersom det används lite annorlunda inom matematiken. *Al-nisbah* tillhör *matematikens register* eftersom betydelsen och användningen skiljer sig, om än inte så drastiskt, från användningen i vardagsspråket.

Både *förtjänst* och *inköpspris* tillhör handelns terminologi och är svåra ord som kanske inte alla elever förstår eftersom de inte är bekanta med språket inom handelsmannayrket.

2b. I den första meningen av den ordagranna översättningen syns det att arabiskan är sparsam i sitt användande av skiljetecken. I samma mening ser vi dessutom prov på att arabiskan är ett VSO-språk. I uppgiften kan vi också se exempel på arabiskans genitivkonstruktion och på de efterställda adjektivattributen såsom i *förtjänsten köpmannens* respektive *lira syriska*. Att hjälp verbet *vara* utelämnas syns i första meningens *priset för ett kilogram 200 lira syriska*.

3. Uppgiften är till för att verklighetsförankra och konkretisera bråkräkning. Det görs med hjälp av ett exempel som handlar om en köpman som köper och säljer smör vilket får ses som något icke kulturellt betingat och därmed kan exemplet hjälpa samtliga elever i förståelsen av bråkräkning.

#### 5) Ordagrann översättning:

*Skänker bort allmosor en man årligen för en summa motsvarar 2,5 % från värde varor hans ställe för handel så om var värde dessa varors 400000 lira syriska så hur mycket allmosor skänker han bort?*

Översättning:

*En man ger årligen allmosor för en summa som motsvarar 2,5 % av värdet på varorna i hans affärsverksamhet. Hur mycket ger han i allmosor om värdet på dessa varor är 400000 syriska lira?*

1. Uppgiften innehåller ingen matematisk terminologi.

2a. Det första ordet i meningen är verbet *yatasaddaqu* som här betyder *han ger allmosor*, och detta förstår förmodligen en elev som är bekant med det islamiska regelverkets speciella språkliga register direkt. Men för övriga elever som inte är vana vid denna användning skulle verbet lika gärna kunna ha något med *vänskap* eller *sanning* att göra eftersom ordets rot eller grundform har dessa betydelser.

2b. I denna uppgift ser vi återigen hur arabiskan är sparsam med bruket av skiljetecken. Hela uppgiften är en enda lång mening där information och frågeställning flyter ihop och det är upp till läsaren att förstå hur den skall tolkas. Det framgår dessutom återigen hur stor skillnad det är på ordföljden mellan arabiska och svenska.

3. Denna problemlösningsuppgift konkretiserar procenträkning och den gör det i ett sammanhang som återigen handlar om handel men med ytterligare en svårighet jämfört med uppgift 4. Denna uppgift handlar nämligen om Islams religiösa skatt även kallad allmosan. Det finns i Islams regelverk bestämda regler för hur allmosan skall betalas och bland dessa regler finns angivet hur mycket en handelsman skall betala i allmosa för värdet av sina varor. I Syrien är detta bekant för de flesta människor och så också för sjätteklass elever. När dessa elever läser uppgiftens text förstår de genast vad det handlar om och uträkningen känns förmodligen bekant vilket förenklar och konkretiserar förståelsen av procenträkning. Detta gäller ju dock inte alla elever och därför är uppgiften kulturellt betingad.

Kommentar: Det finns exempelvis många kristna elever och elever från andra kulturer i den syriska skolan som troligtvis inte har någon hjälp av denna uppgifts tema. För dem hade det varit mycket enklare att enbart fråga hur mycket 2,5 % av 400000 syriska lira är. Uppgiften är alltså ett exempel på när problemlösningsuppgiftens kontext enbart försvårar förståelsen av matematiken för de elever som inte är bekanta med kontexten.

6) Ordagrann översättning:



*Behöver en målare till 3 burkar målarfärg för att måla 65 m<sup>2</sup> från väggarna. Hur många burk behöver han för att måla staket en skolas yta dess area från insidan och utsidan 1170 m<sup>2</sup>*

Översättning:

*En målare behöver tre burkar målarfärg för att måla 65 m<sup>2</sup> väggar. Hur många burkar behöver han för att måla en skolas staket vars in- och utsida har en area av 1170 m<sup>2</sup>?*

1. Uppgiften innehåller ingen matematisk terminologi.

2a. Ordet *misaaha* som här har översatts med *yta* har liksom i svenskan flera betydelser i vardagsspråket och en exakt betydelse i det matematiska språket, vilket gör att det tillhör *matematikens register*. Detsamma gäller för ordet *sath* som här har översatts med *area*. I vardagsspråket används det oftast i betydelsen *tak* medan det inom geometrin betyder *area*. På svenska däremot tillhör *area* geometriens och matematikens terminologi.

2b. I första meningen finns de arabiska partikelverben *behöva till* och *måla från (av)* som båda två innebär en grammatisk svårighet för andraspråkselever. För övrigt kan vi notera att numerusanvändningen i arabiskan skiljer sig från svenskan i frågan: *hur många burk*.

3. Uppgiften handlar om en målare som målar väggar och staket, något som får anses vara kulturellt neutralt. Allt vardagsspråk i uppgiften är relevant för dess kontext.

Kommentar: Både *misaaha* och *sath* är svåra för andraspråkselever då de tillhör *matematikens register*. I denna uppgift ingår de båda två i en sammansatt konstruktion som på svenska betyder *ytans area*, vilket kan vara extra svårt.

Att göra problemlösning av den här typen av matematisk uträkning är troligen till gagn för samtliga elevers förståelse av och verklighetsanknytning till matematiken eftersom ämnet är kulturellt neutralt och uppgiften är ett naturligt problem från det verkliga livet.

### **8.2.3 Uppgifter i den libanesiska boken**

## 7) Ordagrann översättning:

*Om inte upptaget på en av salarna visnings rymmande för 315 platser förutom 180 platser. Vad är bråktalet antalet platsers samtliga passande till platserna de lediga?*

*Förkorta detta bråk.*

Översättning:

*I en visningssal som rymmer 315 platser är endast 180 platser upptagna. Vilket bråktal symboliserar samtliga platser i förhållande till de lediga platserna?*

*Förkorta svaret.*

1. Uppgiften innehåller ingen matematisk terminologi.

2a. Denna uppgift finns i ett kapitel som heter *bråktal som inte går att förkorta*. Den arabiska termen för bråk är *al-kasr* vilket i sin grundform betyder att *slå sönder*, förstöra eller bryta något och i vardagsspråket används ordet i denna betydelse. *Al-kasr* får anses tillhöra *matematikens register* även om kopplingen mellan dess ursprungliga betydelse och ett bråktal är tydlig och logisk. Ett bråktal är ju ett heltal som har slagits sönder eller brutits isär.

Termen för att förkorta ett bråk är *ikhtizaa* som i vardagsspråket betyder att förkorta, klippa av eller avsluta något. Både *förkorta* och *ikhtizaa* passar in på ett liknande resonemang som fördes ovan angående *al-kasr* eftersom båda två tillhör *matematikens register* då de har en speciell språklig användning i matematiken men på samma gång är lätta att härleda betydelsemässigt till sin användning i vardagsspråket.

2b. Informationen i denna uppgift presenteras på ett sätt som är typiskt för arabiskan när det gäller att bygga upp en logisk text. Man kan hitta liknande meningar i exempelvis lagböcker. Den inleds med *om* eller *om inte* och i slutet av meningen kommer *så* eller *förutom* eller något liknande. Denna typ av text kan låta lite gammalmodig, formell och stel vilket kan vara en svårighet för andraspråks elever som kanske inte är vana vid denna typ av text.

3. Det är värt att titta närmare på verbet *rymmer* i denna uppgift. I uppgift 1 såg vi att ordet *rymmer* på svenska tillhör det *matematiska registret*. Men på arabiska är så inte fallet utan *wasā'a* betyder samma

sak i vardagsspråk som i det matematiska språket. Det kan dock betyda både *får plats* och *tar plats*, vilket i och för sig kan vara en svårighet för andraspråkselever.

Det som skall räknas ut i uppgiften är  $315/(315-180)$ , och sedan skall detta förkortas så att man ser att det totala antalet platser i förhållande till de lediga platserna är  $7/3$ . För att verklighetsförankra och underlätta förståelsen av denna uträkning presenteras den i form av en problemlösningssuppgift. Men det finns en del problem och svårigheter eftersom alla elever dels inte riktigt förstår vad *en visningssal* är för något (jag till exempel), dels inte blir hjälpta av detta något konstiga exempel. En andraspråkselev kan inte se *en visningssal* framför sig och konkretisera uppgiften men det är mycket möjligt att en infödd libanesisk elev vet precis vad *ihda saalaatul-'ard*, *en av visningssalarna*, är för något och kan dra nytta av exemplet. Därför är uppgiftens kontext kulturellt betingad.

Kommentar: Även om både *al-kasr* och *bråk* tillhör respektive språks *matematiska register* är det förstnämnda sannolikt mycket enklare för en andraspråkselev att förstå. Ordet *bråk* står ju för något helt annat i vardagsspråket än vad det gör inom matematiken och det brukar skapa en hel del munterhet bland elever första gången de skall börja *räkna med bråk*.

#### 8) Ordagrann översättning:

*Till Rami pinne träig dess längd 1300 mm och hos Djaad pinne dess längd 1400 mm, de två ville dela de två till 6 delar lika. Beräkna längd varje del av dem och avrunda till närmaste mm.*

Översättning:

*Rami har en träpinne vars längd är 1300 mm och Djaad har en pinne vars längd är 1400 mm. De vill dela pinnarna i sex lika långa bitar. Beräkna hur lång varje bit blir och avrunda svaret till närmaste hela mm.*

1. Uppgiften innehåller ingen matematisk terminologi.

2a. Substantivet *tool* betyder *längd* och de två orden liknar varandra i flera avseenden. De har precis samma betydelser och

användningsområde i vardagsspråket och har en specifik betydelse inom matematiken vilket gör att båda tillhör det *matematiska registret* på respektive språk.

Verbet *dawwir* har i vardagligt tal flera olika betydelser såsom *snurra*, *spinna*, *vända runt*, *invertera*, *runda av något*, *starta* och *leta efter något*. Inom matematiken betyder *dawwir* att *avrunda ett tal* såsom i denna uppgift. Den betydelsen är troligen inte helt självklar för en andraspråkselev eftersom ordet kan betyda så vitt skilda saker i vardagsspråket. *Dawwir* tillhör således *matematikens register*.

2b. I den ordagranna översättningen kan vi se att arabiskan inte använder *har* utan istället använder flera olika prepositioner som uttrycker ägande. Vi får också se att arabiskan använder dualis i verbet *araadaa* som betyder *de två ville*.

Nominaliseringen *tool* som betyder *längd* på svenska är intressant av ytterligare en anledning. Nominaliseringar innebär en svårighet för andraspråkselever på svenska. Om uppgiften hade varit på svenska skulle det alltså ha varit enklare med *som är 1300 mm lång* än med *vars längd är 1400 mm*. Adjektivet *lång* finns på arabiska också men det går inte att göra om uppgiften på arabiska så som det går att göra på svenska.

3. Resten av uppgiftens språk är vardagligt. Men allt som sägs är relevant för förståelsen av uppgiften och inte förvirrande för en andraspråkselev. Uppgiftens kontext är inte heller kulturellt betingad då de flesta elever någon gång har lekt med pinnar och velat dela upp dem för att exempelvis bygga något. Uppgiften hjälper således troligen samtliga elever att konkretisera matematiken.

Kommentar: Användning av nominaliseringar såsom *längd* är vanligare på arabiska än på svenska och är sannolikt därför inte lika svåra för andraspråkselever i den arabiska skolan som de är i den svenska.

Jämför också *tool* och *längd* med exempelvis engelskans *length* som bland annat inte kan användas om *en persons längd*.

### 8.3 Övriga observationer

Här följer några övriga observationer som har gjorts i den syriska och den libanesiska boken.

### ***8.3.1 Den syriska matematikboken***

Den syriska matematikboken är utan tvekan den minst attraktiva av de tre för en elev. Den innehåller inte en enda bild och anses säkerligen tråkig, torr och formell. Den har mycket teorigenomgång och det är tydligt att matematiken främst ses som ett rent teoretiskt ämne. Detta visar sig bland annat i att många uppgifter är av den typ där eleven förväntas ge en teoretisk förklaring med bevisföring och ett korrekt matematiskt språk. Stor fokus ligger också på geometri och talteori vilka båda till sin natur är mycket teoretiska ämnen som kan vara svåra att knyta an till verkligheten och vardagliga exempel. Men det finns trots allt, så som har visat sig i undersökningen, ganska många problemlösningssuppgifter. Det är främst två ämnen som dessa uppgifter handlar om, dels sådant som rör skolans domän, dels handel och pengar.

Jag har en del erfarenhet av syriska skolböcker inom andra ämnen och har sett att de innehåller mycket politisk och nationalistisk propaganda. Därför hade jag förväntat mig att finna en del sådant även i problemlösningssuppgifterna. Men faktum är att jag inte har funnit någon uppgift där sådant förekommer.

### ***8.3.2 Den libanesiska matematikboken***

Den libanesiska matematikboken är inbjudande och trevlig. Den innehåller en hel del tecknade färgbilder men inga foton såsom den svenska gör. Dess innehåll är tydligt och pedagogiskt upplagt. Även i denna bok spelar geometrin en framträdande roll.

De vardagliga ämnen som finns i problemlösningssuppgifterna är lite mer varierande än i den syriska boken. Det finns exempelvis många uppgifter som härrör från övriga skolämnena såsom fysik, kemi och geografi. Det finns dessutom en hel del uppgifter med matematiska klurigheter och problem som får placeras i kategorin *övriga textuppgifter*.

## **8.4 Jämförelse av uppgifterna**

När det gäller grammatik som är speciellt komplicerad för andraspråkselever förekommer sådant i samtliga undersökta uppgifter i den svenska boken. Det är svårigheter som i de flesta fall skulle kunna undvikas genom att använda mindre komplicerade meningskonstruktioner. I den syriska och den libanesiska boken finns också grammatiska svårigheter i alla uppgifter. Det är sådana som jag själv har upplevt som andraspråkstalare av arabiska. Men arabiskan är ett väldigt konservativt språk så jag är inte säker på att dessa svårigheter skulle kunna förenklas eller undvikas.

Det har visat sig i undersökningen att det finns ord som tillhör *matematikens register* i samtliga böcker. En viss skillnad märks dock eftersom *registerorden* ligger närmare vardagsspråket i betydelse och användning på arabiska än på svenska. Ord tillhörande andra ämnens språkliga register såsom *löpare* och *förtjänst* används i den svenska och den syriska boken.

Ord tillhörande den *matematiska terminologin* förekommer nästan inte i uppgifterna över huvud taget, och i uppgifterna på arabiska finns inte något sådant ord. Det har dock visat sig att det finns ord som tillhör den *matematiska terminologin* på svenska men vars arabiska motsvarighet istället tillhör *matematikens register*.

Angående vardagsspråket i uppgifterna finns det både skillnader och likheter. En likhet mellan de tre böckerna är att vardagsspråket är kortfattat och relevant i samtliga uppgifter. Det innehåller alltså inte någon extra text som egentligen inte har med själva uppgiften att göra och som kan förvirra en andraspråkselev. En viss skillnad finns i de ämnen som vardagsspråket och själva problemlösningssuppgiften handlar om. I den svenska boken är samtliga tre uppgifter kulturellt betingade och handlar om vitt skilda ämnen medan uppgifterna i den libanesiska och syriska boken är lite mindre kulturellt betingade och lite mer likriktade i sina teman. Renodlat kulturella ord såsom *hjordron* verkar vara vanligare i den svenska boken även om *visningssal* från den libanesiska boken möjligen hör dit också.

## 8.5 Sammanfattning av resultaten

I undersökningen har det framkommit att problemlösningssuppgifter är vanligare i den svenska matematikboken än i de två andra böckerna.

I den svenska boken möter SVA-elever grammatiska svårigheter av skilda slag men framförallt är det meningarnas struktur som har visat sig orsaka flest svårigheter. Uppgifterna är komprimerade och onödigt komplicerade i sin meningsbyggnad och innehåller otydliga bindningar

och syftningar. Svåra ord och uttryck är också ett stort hinder. Det är framförallt ord tillhörande *matematikens register* som på grund av att de är mångtydiga, ovanliga eller ålderdomliga är svåra. Samma svårighet föreligger när det gäller ord som tillhör andra ämnens register vilket vi också har sett exempel på i uppgifterna. Ord från den *matematiska terminologin* har visat sig vara sparsamt förekommande.

Språket i de undersökta matematikböckerna på arabiska innehåller en hel del ord som tillhör *matematikens register*. Betydelsen av dessa ord ligger dock oftast inte alltför långt ifrån ordens betydelse i övriga sammanhang vilket gör att de trots allt inte är så svåra för andraspråkselever. Svåra ord från andra ämnens register förekommer också i uppgifterna medan renodlad *matematisk terminologi* inte alls verkar förekomma. Uppgifterna präglas av långa meningar utan skiljetecken och andra svåra meningskonstruktioner som är bekymmersamma för andraspråkselever. Dessutom förekommer grammatiska svårigheter i uppgifterna i form av partikelverb och nominaliseringar. För andraspråkselever från vissa språkgrupper är även ordföljden och utelämnandet av verbet *vara* svåra. Exempel på detta har visat sig i flera uppgifter.

När det gäller vardagsspråket och kulturen i den svenska boken finns det många exempel på svårigheter i uppgifterna. Alla tre uppgifter är kulturellt betingade då de handlar om hjortronplockning, skidåkning och SJ.

De ämnen som har knutits till matematiken och bildat en problemlösningssuppgift i böckerna på arabiska är följande: handel, religiös allmoseskatt, måleri, visningssal och träpinnar. Några av dessa är kulturellt betingade och några är kulturellt neutrala.

## 9. Diskussion

Syftet med uppsatsen har varit att undersöka och påvisa språkliga och kulturellt betingade svårigheter i och skillnader mellan matematikböcker med avseende på andraspråkselevens speciella situation. Jag ville göra detta genom att i detalj analysera ett antal matematikuppgifter i böcker från olika länder. Mina förhoppningar var att genom att utforska detta utforskade område kunna finna en del av förklaringen till varför SVA-elever har sämre resultat i matematik än vad elever med svenska som modersmål har och varför de uppvisar sämre resultat än vad andraspråkselever i andra länder gör.

Jag anser att undersökningen har fungerat för att belysa mitt syfte. Resultatet från den kvantitativa delen (se avsnitt 8.1) där fokus på problemlösning undersöktes anser jag vara tillförlitligt. Med hjälp av kursplanen i matematik kom jag fram till en definition av begreppet *problemlösningssuppgift*. Denna definition användes därefter för att beräkna antalet problemlösningssuppgifter i respektive bok. Här finns naturligtvis en liten felmarginal eftersom det ligger ett visst mått av subjektivitet i fastställandet av vilka uppgifter som är problemlösningssuppgifter. Även beslutet om vilka arbetsuppgifter från den svenska boken som skulle ingå i undersökningen kan ge en viss felmarginal. Dessutom har jag endast undersökt en svensk matematikbok som inte har valts ut slumpmässigt och den kan inte anses vara representativ för övriga svenska matematikböcker. När det gäller den syriska boken däremot vet jag av egen erfarenhet att den är den enda som används i landets skolor. Om detsamma gäller för den libanesiska boken vågar jag inte uttala mig om. Men eftersom skillnaderna enligt undersökningen visade sig vara ganska stora utgår jag trots felmarginalen ifrån att det finns skillnader i fokusering på problemlösning mellan den svenska skolan och skolan i de två andra länderna.

När det gäller den andra delen av undersökningen (se avsnitt 8.2) där enskilda uppgifter har analyserats i detalj var avsikten att ge exempel på och belysa skillnader och svårigheter. Jag har funnit resultat som visar skillnader och likheter och samtidigt belyser och exemplifierar svårigheter. Avsikten var inte att komma fram till några kvantitativa resultat vilket heller inte har kunnat göras eftersom de analyserade uppgifterna är relativt få och inte slumpmässigt utvalda.

Det är också viktigt att påpeka att alla slutsatser i undersökningens kvantitativa del endast gäller för de tre aktuella länderna och att inga generella tolkningar görs. De kvalitativa tolkningarna gäller främst för SVA-elever från Syrien och Libanon i den svenska skolan och därefter för SVA-elever från andra länder och andraspråkselever i den syriska och libanesiska skolan.

Med tanke på att skolverket i kursplanen för matematik framhåller att problemlösning är en central del av matematiken anser jag att resultatet som visade att det fokuseras mer på problemlösning i den svenska boken än i de andra böckerna var det förväntade. Det går inte att uttala sig om ifall skillnaderna beror på olika direktiv i ländernas kursplaner eller olika traditioner inom matematikundervisningen eftersom jag inte har undersökt detta. En bidragande orsak till att SVA-elever från de aktuella



länderna har svårt för problemlösningssuppgifter i den svenska skolan kan vara att de inte är så vana vid den typen av uppgifter.

När det gäller språket i den svenska boken visade det sig att *matematiska* och andra ämnens *registerord* samt meningsstrukturen utgör de största svårigheterna. Detta resultat, liksom resultatet att den *matematiska terminologin* inte utgör någon svårighet, anser jag var helt väntat och stämmer väl överens med det som den tidigare forskningen, presenterad i avsnitt 5.3.1 och 5.3.2, har kommit fram till.

Visst är det viktigt att kunna kommunicera matematik på ett matematiskt korrekt språk, men det matematiska språket måste inte vara krångligt, otydligt och svårtillgängligt. Jag anser att läroboksförfattarna bör använda ett mycket tydligare och mindre tillkrånglat språk.

Mitt fokus ligger hos andraspråkselever men jag är övertygad om att även elever med svenska som modersmål skulle ha nytta av ett enklare språk i problemlösningssuppgifterna.

Det är dessutom viktigt att påpeka att matematiklärare måste vara uppmärksamma på språkliga svårigheter i böckerna. När jag valde exempeluppgifter sökte jag främst efter kulturella företeelser och tog inte i detta stadium stor notis om språket i dem. Jag blev desto mer förvånad över hur många olika språkliga svårigheter det fanns i uppgifterna vid en djupare analys. Jag tror att matematiklärare i allmänhet har svårt för att se dessa språkliga hinder och därför gäller det att vara uppmärksam och alltid fokusera på språket i uppgifterna.

Resultaten angående språket i matematikböckerna på arabiska kan jag inte knyta an till någon tidigare forskning då jag inte har funnit någon litteratur om det matematiska språket på arabiska. Meningsstrukturerna i böckerna på arabiska är på samma sätt som i den svenska boken onödigt svåra. En skillnad är att arabiskan i sig är ett språk som är väldigt komprimerat, kortfattat och saknar vissa sambandsmarkörer och skiljetecken. Svenskan som språk är däremot inte likt arabiskan i detta avseende men i det matematiska språket på svenska finns likartade egenskaper som finns i det matematiska språket på arabiska.

Undersökningen visade att orden som tillhör *matematikens register* är lättförståeligare på arabiska än på svenska. Resultatet som denna jämförelse har givit anser jag också förstärka teorin om att registerorden på svenska är mycket svåra på grund av sin mångtydighet såsom beskrivs i avsnitt 5.3.2. Lärarna måste därför vara uppmärksamma på vilka dessa ord är och förklara dem. Ytterligare en tolkning av resultatet är att arabisktalande SVA-elever inte är vana vid att betydelsen av ett ord kan skilja så mycket som det gör mellan olika ämnens register i

svenskan. Även detta bör lärarna vara medvetna om och tydliggöra i undervisningen.

Kulturella svårigheter i uppgifternas vardagsspråk visade sig finnas i alla tre böcker och dessa verkar dessutom vara vanligare i den svenska boken. Naturligtvis måste kulturella företeelser få finnas i uppgifterna eftersom de hör till verkligheten. Uppgifterna blir dessutom ganska tråkiga om de är alltför kulturellt neutrala. Ett exempel på detta är uppgifterna i den syriska boken som mest handlar om skolans och köpmannens verklighet. Men det är viktigt att alla elevers kulturer speglas och att alla elever ges samma möjlighet att klara uppgifterna. I avsnitt 5.3.3 behandlades denna jämställdhetsfråga och jag anser att de två första punkterna som Hiebert nämner inte är uppfyllda i någon av uppgifterna från den svenska boken.

I den tidigare forskningen (se avsnitt 5.3.3) talas det om att det kan förekomma oviktigt och ovidkommande vardagsspråk i problemlösningssuppgifter. Det förvånade mig således att jag inte fann något exempel på detta i någon av uppgifterna. Avsaknaden av ovidkommande text anser jag är enbart positiv. Det blir enklare för eleverna att lösa uppgiften om de åtminstone vet att all text är viktig och att de i princip måste försöka förstå den för att lösa uppgiften. Det är dock viktigt att påpeka att texten inte för den skull behöver vara onödigt komprimerad och att förekomsten av redundans är mycket viktig (se avsnitt 5.3.3). Idealet är att text och frågeställning är utbyggda och tydliga, och att all information är relevant för uppgiftens lösning.

Ytterligare en viktig lärdom som jag anser har kommit fram i undersökningen är de stora skillnader som syns mellan de två varianterna av översättning från arabiska till svenska. Den ordagranna översättningen ger en förståelse för arabisktalande SVA-elever. De kanske upplever svenskans ordföljd och meningsbyggnad lika konstig och svår som den ordagranna översättningen upplevs. Man kan tänka sig in i hur det är att lösa en problemlösningssuppgift med följande ingredienser: en obegripligt konstig ordföljd, ord som betyder en sak här men en annan sak i vardagsspråket, en kulturell företeelse som vi aldrig har hört talas om och dessutom ett svårt matematiskt innehåll.

Jag hoppas att denna uppsats har givit läsaren en djupare insikt i problematiken kring språk och kultur för andraspråkselever i matematiken. Förhoppningsvis kan resultaten bidra till den samlade kunskapen och forskningen om huvudproblematiken som är SVA-elevers svårigheter i ämnet matematik.

## 10. Litteraturförteckning

- Al-Markaz at-tarbawi lill-buhuuth wal-inmaa 2006. *Bina ar-riyyadiyyaat as-sana as-saadisa*. Libanon: maktaba lubnaan naashiroon.
- Abrahamsson, Tua & Bergman, Pirkko 2006. Ett andraspråk i utveckling. I: Abrahamsson, Tua & Bergman, Pirkko (red.), *Tankarna springer före...Att bedöma ett andraspråk i utveckling*. Stockholm: HLS Förlag, s. 11-34.
- Axelsson, Monica 2004. Skolframgång och tvåspråkig utbildning. I: Hyltenstam, Kenneth & Lindberg, Inger (red.), *Svenska som andraspråk – i forskning, undervisning och samhälle*. Lund: Studentlitteratur, s. 503-537.
- Carey, D. Fennema, E. Carpenter, T. & Frankie, M 1995. Equity and mathematics education. I: Secada, W.G. Fennema, E & Byrd Adajian, L (red.), *New directions for Equity in Mathematics Education*. Cambridge: Cambridge University Press, s. 93-125.
- Carr, M. Peters, S. & Young-Loveridge, J 1994. Early Childhood Mathematics: A Framework. I: Neyland, J (red.), *Mathematics Education. A Handbook for Teachers, volume 1*. Wellington: The Wellington College of Education, s. 262-270.
- Cummings, Jim 1996. *Negotiating Identities: Education for Empowerment in a Diverse Society*. Ontario, CA: California Association for Bilingual Education.
- Doniach, N.S 1982. *The concise Oxford English-Arabic dictionary of current usage*. Oxford: Oxford University Press.
- Emanuelsson, Göran 1999. Allt är av herren utom matematiken – den är av djävulen. *Nämnanen* 1999/2:13-19.
- Enström, Ingegerd 2004. Ordförråd och ordinlärning – med särskilt fokus på avancerade inlärare. I: Hyltenstam, Kenneth & Lindberg, Inger (red.), *Svenska som andraspråk – i forskning, undervisning och samhälle*. Lund: Studentlitteratur, s. 171-195.
- Hellspong, Lennart 2001. *Metoder för brukstextanalys*. Lund: Studentlitteratur.
- Hiebert, J. Carpenter, T. Fennema, E. Fuson, K. Wearne, D. Murray, H. Olivier, A & Human, P 1997. *Making Sense Teaching and Learning Mathematics with Understanding*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Jernström, Elisabeth & Johansson, Henning 1997. *Kulturen som språngbräda. Lärande i ett flerkulturellt samhälle*. Lund: Studentlitteratur.
- Järborg, Jerker 2007. Om ord och ordkunskap. I: Lindberg, Inger & Johansson Kokkinakis, Sofie (red.), *Ordil En korpusbaserad*

- kartläggning av ordförrådet i läromedel för grundskolans senare år.* Göteborg: Göteborgs universitet, s. 61-100.
- Kilborn, Wiggo 1991. Matematikundervisning och hemspråk. *Nämnamn* 1991/18:54-62.
- Lindberg, Inger 2007. Forskning om läromedelspråk och ordförrådsutveckling. I: Lindberg, Inger & Johansson Kokkinakis, Sofie (red.), *Ordil En korpusbaserad kartläggning av ordförrådet i läromedel för grundskolans senare år.* Göteborg: Göteborgs universitet, s. 13-60.
- Lindberg, Inger & Johansson Kokkinakis, Sofie (red.) 2007. *Ordil En korpusbaserad kartläggning av ordförrådet i läromedel för grundskolans senare år.* Göteborg: Göteborgs universitet.
- Löwing, Madeleine & Kilborn, Wiggo 2008. *Språk, kultur och matematikundervisning.* Lund: Studentlitteratur.
- Myndigheten för skolutveckling 2008. *Mer än matematik.* [http://www.skolutveckling.se/publikationer/sokochbestall/\\_pid/publdbExternal/\\_rp\\_publdbExternal\\_action/publicationDetails/\\_rp\\_publdbExternal\\_publ\\_id/588](http://www.skolutveckling.se/publikationer/sokochbestall/_pid/publdbExternal/_rp_publdbExternal_action/publicationDetails/_rp_publdbExternal_publ_id/588)  
Hämtad 2008-05-14
- Nationalencyklopedin 2008. [http://www.ne.se.ezproxy.ub.gu.se/jsp/search/article.jsp?i\\_art\\_id=181236](http://www.ne.se.ezproxy.ub.gu.se/jsp/search/article.jsp?i_art_id=181236)  
Hämtad 2008-05-10
- OECD 2006. *Where immigrant students succeed – A comparative review of performance and engagement in PISA 2003.* OECD Paris.
- Olivares, R. A. 1996. Communication in Mathematics for Students with Limited English Proficiency. I: Elliot, P & Kenney, M (red.), *Communication in Mathematics, K-12 and beyond. 1996 Yearbook.* Reston VA: NCTM, s. 219-230.
- Parszyk, Ing-Marie 1999. *En skola för andra. Minoritetselevers upplevelser av arbets- och livsvillkor i grundskolan.* Stockholm: HLS Förlag.
- Patel, Runa & Davidson, Bo 1994. *Forskningsmetodikens grunder Att planera, genomföra och rapportera en undersökning.* Lund: Studentlitteratur.
- Pimm, David 1989. *Speaking Mathematically Communications in Mathematics Classrooms.* London: Routledge.
- Ron, P 1999. Spanish-English language Issues in Mathematics Classroom. I: Ortiz-Franco, L & Hernandez, N.G. & De La Cruz, Y (red.), *Changing the Faces of Mathematics: Perspectives on Latinos.* Reston, VA: NCTM, s. 23-33.

- Rönnerberg, Irene & Rönnerberg, Lennart 2001. *Minoritetselever och matematikutbildning – en litteraturoversikt*. Stockholm: Skolverket.
- SAOB = *Ordbok över svenska språket utgiven av Svenska Akademin*. Lund 1928.
- Schleppegrell, Mary J 2007. The Linguistic Challenges of Mathematics Teaching and Learning, A Research Review. I: *reading and writing quarterly*. London: Taylor & Francis, s. 139-159.
- Schulz, Eckehard. Krahl, Gunther & Reuschel, Wolfgang 2003. *Standard Arabic, An elementary intermediate course*. Cambridge: Cambridge University press.
- Secada, Walter G 1992. Race, Ethnicity, Social Class, Language, and Achievement in Mathematics. I: Grouws (red.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan, s. 623-660.
- Silver, E. Schwan Smith, M. & Scott Nelson, B 1995. The Quasar Project: Equity concerns meet mathematics education reform in the middle school. I: Secada, W.G. Fenneman, E. & Byrd Adajian, L (red.), *New directions for Equity in Mathematics Education*. Cambridge: Cambridge University Press, s. 9-56.
- Skolverket 1999. *Ämnesproven skolår 9, 1999*. Stockholm: Liber.
- Skolverket 2000a. *Grundskolan, kursplan för matematik*. <http://www3.skolverket.se/ki03/front.aspx?sprak=SV&ar=0708&infotyp=23&skolform=11&id=3873&extraId=2087>  
Hämtad 2008-05-08.
- Skolverket 2000b. *Att undervisa elever med Svenska som andraspråk – ett referensmaterial*. Stockholm: Liber.
- Tingbjörn, Gunnar 1981. Kontrastiv minigrammatik. I: Hyltenstam, Kenneth (red.), *Svenska i invandrarperspektiv, Kontrastiv analys och språktypologi*. Lund: Liber, s. 41-78.
- Undvall, Lennart. Olofsson, Karl-Gerhard & Forsberg, Svante 2003. *Matematikboken för grundskolans senare år, Y grön*. Stockholm: Liber.
- Usiskin, Z 1996. Mathematics as a language. I: Elliot, P & Kenney, M (red.), *Communication in Mathematics, K-12 and beyond. 1996 Yearbook*. Reston VA: NCTM, s. 231-243.
- Wehr, Hans 1976. *A dictionary of modern written Arabic*. New York: Spoken Language Services, Inc.
- Wizaaratu at-tarbiyya 2006. *Ar-riyyadiaat as-saff as-saadisa*. Syrien: Al-mu'assasa al-'aama lill-matbuu'at wal-kutub al-madrasiia.