

**Rikskonferens i ämnesdidaktisk i Kristianstad
4 och 5 maj 2006**

Matematik på modersmål eller på två språk

Eva Norén

Papret är en del i en pågående studie vars syfte är att synliggöra och analysera vad som händer när minoritets elever undervisas i matematik delvis på sitt modersmål. Studien har en kvalitativt etnografisk forskningsansats.

Utifrån teorier om lärande i matematik relaterat till kommunikation, språk, kultur och elevernas tidigare erfarenhet beskrivs och analyseras två lektioner i skolår fyra respektive fem. Eleverna, som talar somaliska respektive arabiska, löser textuppgifter i matematik.

Resultatet visar att eleverna har svårigheter att lösa textuppgifter som inte är knutna till en bekant kontext även om de undervisas i matematik delvis på sitt modersmål.

Lärarhögskolan i Stockholm
Box 24103
100 26 Stockholm

eva.noren@lhs.se
08 737 97 48
0702 43 79 53

Matematikundervisning på modersmål

Inledning

Papret är en del i en pågående studie vars syfte är att synliggöra och analysera vad som händer när minoritets elever undervisas i matematik delvis på sitt modersmål. Studien har en kvalitativt etnografisk forskningsansats.

En utgångspunkt för studien är att det finns ett stort antal elever, med andra modersmål än svenska, som har svårt att nå betyget godkänt i kärnämnet matematik. Dessa elever är i minoritet i den svenska skolan, språkligt liksom kulturellt, även om det finns skolor i segregerade områden, där de är i majoritet. Många av dem är flerspråkiga, de talar flera språk och använder dem ofta parallellt. Som ett led i att motverka dessa elevers låga skolprestationer, åtminstone betygmässigt, riktar utbildningsministern 225 miljoner kronor till åtgärder i starkt segregerade områden. Ett mål är att särskilt främja tvåspråkig utbildning (utbildnings- och kulturdepartementet 2006). I många skolor pågår redan projekt och försök görs att stödja dessa elever så att de ska nå målen i grundskolan. Skolverket (2000) uttrycker:

Idag når många flerspråkiga elever inte kunskapsmålen i olika ämnen trots olika stödinsatser. För många av dessa elever skulle möjligheterna att nå målen öka väsentligt om stödet gavs på modersmålet. Varje sådan elev som når målen innebär en avsevärd minskning av de sammanlagda undervisningskostnaderna. (s. 82)

Under senare år har matematikdidaktiker, skolledare och forskare börjat lyfta fram att lärande i matematik är starkt knutet till kommunikation, språk och språkutveckling (se exempelvis Pimm 1987, Kilborn 1991, Adler 1999, Cobb 2000, Setati & Adler 2000, Rönnberg & Rönnberg 2001). I detta paper kommer jag att diskutera en frågeställning med flerspråkiga elevers lärande i matematik, språk och kultur i fokus.

- Hur ser kommunikationen ut mellan lärare och elever när elever i år fyra och fem, med somaliska respektive arabiska som modersmål, löser textuppgifter i matematik?

Bakgrund

I Stockholms grundskolor talades höstterminen 2005, 106 språk (inklusive svenska). Antalet minoritets elever uppgick i genomsnitt till 35 % och den högsta andelen minoritets elever på en skola var 98 % (fax från tjänsteman i Stockholm stad, oktober 2005). I Stockholm stad provas på några skolor, sedan höstterminen 2004, matematikundervisning delvis på elevers modersmål. De elever som deltog i de lektioner jag refererar till i detta paper går i grundskolans fjärde respektive femte år och talar arabiska respektive somaliska, förutom svenska. De arabisktalande eleverna har all sin matematikundervisning med sin arabisk- och svensktalande matematiklärare. De somalisktalande eleverna deltar i sin ordinarie klass matematikundervisning hälften av tiden och har en modersmålstalande matematiklärare den andra hälften.

Tidigare forskning

Det finns inte så mycket forskning kring hur språk, kultur och matematik samspelar med varandra men vi vet att i matematikinlärning och undervisning i matematik läggs idag stor vikt vid matematik som språk och språk som ett medierande verktyg att lära matematik. Det innebär att man i matematikundervisningen bör använda begrepp och förståelse som utgångspunkt i ett ”öppet problemorienterat system med diskussioner och reflektioner över resultat och tänkande” (Hägglom 2000 s. 31, se också Pimm 1987, Adler 2001). Elever förväntas delta i aktiviteter där de talar och skriver matematik, de förväntas även kunna förklara hur de löser problem, berätta

hur de tänker liksom argumentera för och bevisa lösningar av matematiska problem. Med andra ord, eleverna måste få många möjligheter att själva uttrycka sig under matematiklektionerna.

Setati och Adler har var för sig och tillsammans genomfört flera studier om matematikundervisning och flerspråkiga elever i olika åldrar. De talar bland annat om kodväxling, då man undervisar, lär och talar om matematik på mer än ett språk, som ett medvetet verktyg för undervisning och lärande i matematik. De argumenterar för att kodväxling och därmed användning av elevers modersmål i undervisningen i matematik stöder elevers utveckling i andraspråket samtidigt som de lär sig matematik (2001). Adler (2001) menar att undervisning av flerspråkiga elever i matematik ofta handlar om att hantera komplexitet och inte att avlägsna det komplexa. Läraren måste lära sig att hantera de dilemman som uppstår i undervisningssituationerna i flerspråkiga matematikklassrum. Andraspråksinlärare som lär matematik kan inte arbeta med tyst – eget – matematikarbete särskilt mycket, då utvecklas vare sig elevernas matematikkunnskap eller deras språk – de måste få uttrycka sig själva. När man kommunicerar matematik är det en fördel om förstaspråket kan användas eftersom man då kan använda och utgå från elevens informella vardagspråk för att så småningom övergå till ett mer formellt matematiskt språk, på undervisnings- och andraspråket (Adler & Setati 2001). Att förtydliga begrepp på flera språk innebär också att risken för sammanblandning med vardagsbegrepp minskar. Adler (2001) pekar på tre samspelande faktorer i ett flerspråkigt matematikklassrum: Tillgång/tillträde till undervisningsspråket, tillgång/tillträde till den matematiska diskursen samt tillgång/tillträde till klassrumsdiskursen

Diskurs är ett begrepp som utgår från Foucault (1987, 1993). Han menar att det sätt vi kommunicerar och använder språk på formar och styr vårt sätt att se på och uppfatta världen. Diskurser är beroende av våra erfarenheter och styr våra tankar och idéer i olika riktningar.

Adlers och Setatis forskning visar att flerspråkiga elever som lyckas bra i matematik deltar i en matematisk diskurs där man talar om begrepp och förståelse, där eleverna själva är aktiva och kodväxling används av elever och lärare. Med en matematisk diskurs menas här på vilket sätt man kommunicerar matematik i klassrummet, det vill säga på vilket sätt man undervisar i matematik. Diskursen kan vara procedurrell, då man talar om *hur* man räknar och löser problem, eller konceptuell, då man talar om *begrepp* och *förståelse* (Cobbs 1998). I en klassrumsdiskurs kan elever som talar andra språk än det dominerande undervisningsspråket känna sig in- eller exkluderade. Om det finns en öppenhet för att flera språk talas och används för lärande kan elever som inte har svenska som förstaspråk känna sig mer inkluderade än om endast svenska används (Cummins 1996, 2000).

Begreppsförståelse eller begreppsinnehåll (Hoines 2000) är ofta knuten till elevens förstaspråk och då sammanbundet med andra erfarenheter än vad undervisningen vanligtvis bygger på. Ytterligare en svårighet är att ord i vardagssammanhang och matematiska sammanhang inte används på samma sätt. Parszyk (1999) ger flera exempel på hur elever kan tolka enstaka ord i problemuppgifter, men inte förstår sammanhanget. Eleverna förstår då inte problemet och kan därför inte lösa det matematiskt. Sammanhanget eller kontexten i uppgifterna kan också vara knutna till erfarenheter elever med ursprung från andra länder än Sverige inte har. Ett exempel på sådana sammanhang kan vara skidåkning i fjällen, vilket inte alla elever har erfarenhet av.

Det finns samstämmig forskning som visar att elever som deltar i modersmålsundervisning och/eller undervisning i ämnen på sitt modersmål, presterar bättre i skolan, utvecklar sin identitetskänsla och fungerar som en länk mellan sin etniska grupp och samhället i övrigt (se exempelvis Thomas & Collier 1997, Ovando, Collier & Combs 2003). Förutom modersmålets

betydelse för skolframgång pekar forskning på vikten av att innehållet i skolans ämnen knyts till elevernas kultur och livserfarenhet (exempelvis Parszyk 1999, Haglund 2005, Otterup 2005).

Teoretiska utgångspunkter

Tänkande och kontext

Cummins (1996, 2000) som har en stark tilltro till flerspråkiga elevers möjlighet att nå framgång i skolans ämnen påtalar ständigt betydelsen av att lärare har kunskap om och respekt för elevernas etnicitet, kultur och modersmål. Likaså menar han att lärares förväntningar och de krav som ställs på eleverna är av stor vikt. Cummins hävdar också att skolrelaterade aktiviteter ställer stora krav på elevernas språkfärdigheter. Ju mer verklighetsförankrat ett innehåll är, desto lättare är det att hantera språket. När innehållet relateras till elevernas tidigare erfarenheter och referensramar, kan den språkliga nivån läggas högre. Om man förstår innehållet är det följaktligen lättare att förstå språket. Om den kognitiva nivån i en textuppgift i matematik är hög måste eleven finna stöd i en känd kontext. Att lösa matematikuppgifter med text kräver att man kan använda språket i kognitivt utmanande, situationsobunden och oftast kontextreducerad kommunikation.

Sammanhang och erfarenheter

Dewey (1934/80) hävdar att kunskap inte kan skiljas från själva kunskapsprocessen. Dewey ser kunskap som kontextuell, den är beroende av sammanhang och erfarenhet. Deweys idé att människan förmår tänka och skapa mening är central, liksom att vi människor måste veta något om under vilka villkor våra vanor är formade. Deweys begrepp *experience* handlar om mänskliga erfarenheter, hur de hänger ihop och är kontinuerliga i människors göranden eller med andra ord hur mänskligt erfalande är situerat i ett kulturellt sammanhang såväl bakåt- som framåtsyftande. En fråga som uppstår i detta sammanhang är om en lärare med typisk svensk medelklassbakgrund kan förstå erfarenheter som elever med migrations- och/eller minoritetsbakgrund bär på?

Wickman (2006) som i Deweys anda talar om estetiskt erfalande svarar på frågan när han uttrycker:

The way teachers teach may include or exclude certain aesthetic word uses, the mentioning of prior experiences, and the habits of people with particular social backgrounds, such as due to their ethnic, generational, gender, or social affiliations. Even an engaged teacher may not communicate his or her commitment in ways that result in positive aesthetic expectations in all of the students, if the social background and ways of communicating anticipation differ enough (s. 157).

Ett ofta anfört problem i matematikundervisning handlar om hur elever ska förstå, dvs. utveckla begreppsinnehåll (jfr Vygotskij 1934/86) för matematiska objekt, och försök görs ofta från lärares sida att konkretisera. Ibland tänker lärare då inte på vilken betydelse elevers tidigare erfarenheter har. Dörfler (2000) pekar också på en begränsning i att konkretisera matematiska begrepp som bygger på att en del begrepp inte är möjliga att konkretisera. Inte heller är det möjligt att förstå dem konkret, man måste gå längre – bakom en kognitiv förståelse och försöka komma överens om betydelsen av begreppen utifrån tidigare deltagande i en matematisk diskurs. Att kunna röra sig i en matematisk diskurs är beroende av vad man tidigare har erfärut, i vardagen eller undervisningen, konkret eller abstrakt, och kommit överens om när det gäller betydelsen av matematiska begrepp.

Etnomatematik

Etnomatematik är ett jämförelsevis nytt forsknings- och teorifält inspirerat av D'Ambrosio (1997) och Bishop (1991). D'Ambrosio ser etnomatematik som matematik praktiserad av kulturellt identifierbara grupper. Wistedt et al (1992) beskriver att "etnomatematik, vuxit fram, där forskare studerat den matematik som utvecklats inom ramen för en bestämd och avgränsad social praktik, t ex inom en yrkeskår, inom en folkstam eller inom ramen för en vardaglig syssla" (s. 16). Resultat av forskning med fokus på etnomatematiska frågeställningar används för att utveckla och förbättra undervisning i matematik men också för att förstå kunskapens natur i olika kulturer (se exempelvis D'Ambrosio 1997).

Inom etnomatematik läggs vikt vid hur den kulturella, sociala och politiska situationen påverkar matematikens utveckling och undervisningen i matematik. Etnomatematiken koncentrerar sig på att förstå och i undervisning utnyttja de matematiska kunskaper olika kulturer och sociala praktiker förfogar över (D'Ambrosio 1997). Det innebär att man i matematikundervisning bör tillvarata elevers erfarenheter i vardagen. Idag kan de handla om allt från lekar och kojbygge till dataspel och skateboardåkning.

Elevers lösningar av textuppgifter i matematik

Ahlberg (1992) studerade elevers sätt att möta matematiska problem. Hon framhåller att det är ett "komplext nätverk av samverkande faktorer som influerar elever att lösa skriftliga problem" (s. 61). Några av faktorerna hon nämner är elevernas emotioner och attityder samt föreställningar om matematik. Hon hävdar att lärare för att kunna utforma en undervisning som lär eleverna att lära bland annat behöver ha kunskap om hur de förstår det aktuella undervisningsinnehållet. Vidare skriver hon att den innebörd eleverna tillskriver textproblem är beroende av deras tidigare erfarenheter och situationen. Ahlberg identifierar tre huvudinriktningar inom forskning som gjorts om problemlösning: i textuppgifternas matematiska innehåll och struktur, i textuppgifternas språkliga innehåll och struktur eller i problemlösningstrategier och lösningsmetoder. När utgångspunkten tas i problemlösningstrategier hänvisar Ahlberg till Charles och Lester (1982) som kategoriserar problemtyperna på olika nivåer utifrån hur man översätter problem till matematiska uttryck. Det kan röra sig om *enstegsproblem* eller *flerstegsproblem*, där översättningen till matematiska uttryck och beräkningar sker i två eller flera steg. *Processproblem*, som inte enkelt kan lösas genom att man väljer en eller flera lösningsstrategier och *tillämpningsproblem* eller vardagliga, realistiska problem (s. 11f).

Metod

Den huvudsakliga etnografiska metod jag använt, deltagande observation under kortare och längre perioder, kompletteras med informella samtal och intervjuer med lärare, elever och skolledare. Att vara deltagande observatör innebär inte att göra detsamma som de man observerar. Istället försöker man sätta sig in i den situation de deltagande befinner sig i. Under lektioner har jag, nedtecknat dialoger och noterat det matematiska innehåll lärare och elever arbetat med. Jag har samlat in uppgifter som eleverna arbetat med, noterat vilka språk som används och mer detaljerat vad som sägs på svenska. Om läraren ritat på tavlan har jag ritat detsamma, likaså skrivit upp de ord och begrepp läraren antecknat på tavlan. Inför valet att audioinspela eller inte bestämde jag mig efter utprovning för det senare alternativet. En anledning är att en stor del av undervisningen sker på språk jag inte behärskar, somaliska eller arabiska och inspelningarna blir mycket svåravlyssnade. En begränsning är givetvis att jag själv inte behärskar vare sig arabiska eller somaliska. Det har jag försökt hantera genom att jag direkt efter lektionerna, i samtal med lärarna, utrett frågor jag ställt mig under lektionerna. De exempel jag beskriver i detta paper härrör från en matematiklektion på somaliska och en på arabiska. Eleverna hade textuppgifter i matematik att lösa.

Resultat

Jag beskriver delar av två lektioner och analyserar dem därefter. Mina omedelbara tolkningar under lektionerna är kursiverade i beskrivningarna av lektionerna. I det första exemplet deltar en somalisk- och svensktalande manlig matematiklärare och två somalisk- och svensktalande pojkar i år fem, de löser två uppgifter. I det andra deltar en manlig arabisk- och svensktalande matematiklärare och fem elever, en pojke och fyra flickor i år fyra, de löser en uppgift. Jag fokuserar uppgifternas kontextbundenhet i relation till etnomatematiska perspektiv men även det matematiska innehållet och vad som händer när elever ska lösa uppgifterna.

Beskrivning av lektion 1 – somaliska och svenska – textuppgift 1

Uppgifterna är valda av pojkarnas svensktalande klasslärare och tagna från serien *Tänk Kreativt 2* (Forsbäck och Olsson 2003).

Textuppgift 1 (111 i *Tänk kreativt 2*): I sagan hade prinsessan på ärten 20 madrasser. Varje madrass var 10 cm. Hennes säng var 50 cm hög. Fick prinsessan plats ovanpå sängen om det var 280 cm från golv till tak i hennes sovrum?

Till uppgiften hör en illustration. En flicka med ljust långt vågigt hår, ligger nedbäddad med ena armen på täcket. Bilden är ritad snett uppifrån och vare sig sängen eller madrasserna syns.

Pojke 1 läser uppgiften högt på svenska och läraren översätter till somaliska. Pojke 1 skriver snabbt $20 * 50$ i sitt räknehäfte och räknar ut att det är lika med 1000. Pojke 2 gör ingenting och säger inte heller något. *Det verkar som om han inte alls vet vad som förväntas av honom. Det är uppenbart för läraren att ingen av pojkarna förstår problemet.* Läraren börjar förklara delarna i uppgiften var för sig, han kodväxlar, det vill säga växlar mellan att tala svenska och somaliska. Jag noterar det som sägs på svenska.

L: 20 madrasser

Han ritar fem madrasser på varandra.

L: Varje madrass är 10 cm

P1: 10 cm? bred?

P2: ? *ser frågande ut*

L: Prinsessan ... 20 madrasser ... varje var 10 cm

P1: Bred, lång?

L: Varje madrass var 10 cm tjock ... hög

Pojke 1, *verkar förstå nu*, skriver $20 * 10 = 200$ och tittar på uppgiften igen.

L: 200 vaddå? (på svenska och somaliska) pekar på 200 i Pojke 1:s skrivhäfte

P1: madrasser? ... centimeter! Skriver cm efter 200

Läraren resonerar nu med Pojke 1, *pojke 2 verkar fundera eller vara i andra tankar.*

L: Hennes säng är 50 cm **hög**

Läraren ritar några madrasser till. Han ritar också en säng och golvet under sängen. Under tiden pratar han somaliska.

L: Sängen är 50 cm hög.

Läraren pekar på utrymmet mellan den ritade sängen och golvet.

P1: Sängen 50 cm hög?

Tjugo gånger 10 är tvåhundra.

Läraren pekar på madrasserna och vänder sig mot pojke 2. Han ritar dit resten av de tjugo madrasserna och pekar på sin ritade bild.

L: Madrass 1, madrass 2, madrass 3 ... madrass 20.

Både somaliska och svenska används. Läraren läser uppgiften på svenska igen och ritar taket ovanför sängen. Han markerar med pennan höjden mellan golv och tak.

L: Det var 280 cm från golv till tak
Fick prinsessan plats ovanpå sängen?
P1: 200 är madrasserna sen sängen 50 till ... 250!
L: vaddå?
P1: 250 cm
L: Hur mycket är det kvar?

Läraren pekar på det ritade utrymmet mellan den översta madrassen och taket.

L: Hur mycket är det?
P1: Får hon plats?
P2: Hon får plats

Läraren pratar somaliska.

P1: 30 cm
L: Hur mycket är det? Får hon plats?
P2: Får hon plats?
L: 30 cm, det är ungefär som ett papper

Läraren håller ett A4 papper på höjden pekar på den längsta sidan. Han pratar somaliska.

L: Får hon plats?
P1: Ja, hon får plats!
P2: Ja, hon får plats!

Lärarens ansikte uttrycker tveksamhet

P2: Hon är smal

Läraren pekar på ett rullbord vars lägsta hylla är knappt 30 cm och påtalar:

L: 30 cm är nästan så här
Kan man vara så här smal?
P2: Hon är smal

Analys av lektion 1 – textuppgift 1

Vid en första genomläsning av textuppgift 1 verkar den enkel att lösa. Själva det matematiska innehållet förefaller okomplicerat, räkneoperationerna är enkla, en svårighet skulle kunna vara att uppgiften är ett flerstegsproblem (jfr Ahlberg 1992). Dessutom krävs tänkande i addition, subtraktion och multiplikation. Uppgiften kräver också att eleverna kan uppskatta höjd och tjocklek och relatera dem till varandra. Det är möjligt att eleverna inte har begreppsuppfattning (Høines 2001) för begreppen höjd och tjocklek vare sig på svenska eller somaliska. Det kan ha att göra med vanor, traditioner och erfarenheter i en vardaglig miljö eller så pekar det på brister i den tidigare matematikundervisningen.

Med hänvisning till Cummins (1996) är uppgiften kontextobunden för de två pojkarna. Den är dessutom kognitivt krävande för dem. Pojkarna måste lösa textuppgiften i flera steg utan stöd i

någon kontext. Sammanhanget i texten är främmande för eleverna, som inte är bekanta med sagan. Prinsessan på ärten är inte en del av deras erfarenhet, det är därför textuppgiften blir kontextobunden för pojkarna. Sagan är en del av ett svenskt eller möjligen nordeuropeiskt kulturarv. Pojkarna behöver kunna relatera till en föreställning, en upplevd tidigare erfarenhet av hur det ser ut när alla madrasserna ligger på sängen och prinsessan på dem. För en elev med en nordeuropeisk kulturbakgrund är sagan förmodligen en del av ens erfarenhet och då är uppgiften kontextbunden.

Pojkarna har svårt att relatera sängens höjd till madrassernas sammanlagda tjocklek och sedan att det är 280 cm från golv till tak. För att förstå behöver de kunna föreställa sig hur det ser ut och dessutom ha begreppsuppfattning för höjd och tjocklek. Jag uppfattar att pojkarna inte har någon referenspunkt till hur mycket 30 cm är, de svarar båda att prinsessan får plats. Det talar för att de inte heller har någon referenspunkt till hur mycket 280 cm är. Det är kanske inte så konstigt med tanke på att prinsessan på illustrationen ligger nedbäddad i sängen med täcke på sig. Bilden är troligen den enda referenspunkt eller kontextbundenhet de har att hålla sig till i uppgiften, den kan de relatera till utifrån sina egna erfarenheter. Det är möjligt att uppgiften skulle kunna uppfattas som ett tillämpningsproblem (Ahlberg 1992) av elever med samma kulturella referensram som kontexten i uppgiften härrör från. Pojkarnas svårighet att lösa uppgiften kan tyda på ett brott i vad Dewey (1938-39/88/2004) kallar *erfarenhetens kontinuum* (s. 173). Med det menar han att kunskap inte reproduceras utan konstrueras och vidareutvecklas i ett ständigt växelverkande ”flöde” – där såväl elevers som lärares erfarenheter och förståelse bidrar till lärande. Pojkarna kan inte skapa mening i uppgiften.

Även om läraren läser uppgiften på somaliska kan inte pojkarna utifrån sin erfarenhet relatera till den, det visar att det inte räcker med att ”bara” byta undervisningsspråk (jfr Cummins 1996, 2000). Att lösa textuppgifter innebär för elever som inte har svenska som modersmål en problematik som överstiger en översättning av ord och begrepp. Troligen är en etnomatematisk (D’Ambrosio 1997) överblick nödvändig så att textuppgifter kan knytas till elevernas referensramar, både i ett kulturellt ursprungs- men också vardagserfarenhetsperspektiv.

Beskrivning av lektion 1 – somaliska och svenska – textuppgift 2

Textuppgift 2 (129 i *Kreativ matematik 2*): Lotta och Kalle fick en skål med godisbilar av farmor.

När Kalle gick ut åt Lotta upp hälften av godisbilarna.
När Kalle kom in var Lotta ute. Då åt han upp hälften av godisbilarna som fanns kvar i skålen. När Lotta kom tillbaka delade de lika på godisbilarna som fanns kvar. Då fick de 7 var. Hur många godisbilar fanns det från början? Hur många hade var och en ätit när de ätit upp sina sista godisbilar?

Textuppgiften illustreras med en bild på godisskålen, sex godisbilar är iakttagbara i den och utanför på en delvis skymtad bordsskiva ligger två högar med fyra bilar i varje. Pojke 1 läser uppgiften högt, sätter genast igång *han verkar bekant med kontexten*, utan att säga något och skriver:

$$\begin{aligned}7 + 7 &= 14 \\14 + 14 &= 28 \\28 + 28 &= 56\end{aligned}$$

Han fortsätter: $\frac{56}{2} = 28$ $\frac{28}{2} = 14$ $\frac{14}{2} = 7$

P1: 56!

Under tiden säger pojke 2 ingenting *han ser mycket undrande ut*. Läraren påpekar för pojke 1 att det är en fråga till, han läser först på svenska och översätter sedan till somaliska:

L: Hur många hade var och en ätit?

Pojke 1 funderar en stund, läser om hela textproblemet tyst för sig själv, tittar på vad han redan skrivit och lägger till:

$$28 + 7 = 35 \text{ godisbilar}$$

$$14 + 7 = 21 \text{ godisbilar}$$

P1: Och 35 och 21 blir 56!

Läraren sätter sig bredvid pojke 2, läser igenom uppgiften och översätter. *Pojke två verkar inte förstå vad han ska beräkna*. Läraren fortsätter, utgår från texten och kodväxlar hela tiden mellan svenska och somaliska:

L: Kalle gick ut ... Lotta åt ... hon åt bilarna ... Lotta åt ... hälften sen gick Lotta ut ... Kalle kom in ... Kalle åt också ur skålen ... Kalle åt hälften ... Kalle åt hälften ... av dom som fanns kvar ... Lotta hade redan ätit ... Kalle åt av dom som var kvar ... dom som var kvar ... när Lotta hade ätit ... sen delade dom på dom som var ... kvar ... Hur många fanns det från början?

Pojke 2 ser fortfarande frågande ut. Läraren ritar skålen och några godisbilar. Pojke 1 som är klar med uppgiften säger:

P1: Bilar du vet ... godisbilar dela lika på som är kvar ... dom som är kvar ... dom får sju var ... dom tar sju var ... det är fjorton ... om dom tar sju var

Läraren skriver 14 och säger något på somaliska. Pojke 2 tittar på pojke 1 som fortsätter på svenska, *pojke 1 tar här på sig rollen som förklarande lärare*:

P1: Om det var fjorton och ... och det var hälften av det som Kalle åt ... så var det ... tjuugoåtta som han åt ... och om det var hälften ... det var tjuugoåtta ... det var tjuugoåtta han åt ... så var tjuugoåtta hälften av femtiosex ... femtiosex ... femtiosex delat på två var tjuugoåtta. Det fanns femtiosex .

Läraren skriver därefter på papperet och förklarar på somaliska:

$$\frac{x}{2} = S \qquad \frac{S}{2} = 14$$

$$14 * 2 = 28$$

$$28 * 2 = 56$$

Innan pojkarna *rusar* ut på rast frågar jag dem vilken av de två textuppgifterna de tyckte var lättast att lösa. Pojke 1 svarar *själsäkert* att det är uppgiften med godisbilarna. Pojke 2 säger att inte någon var lätt. När jag frågar om de känner till sagan, säger de båda att de inte vet vilken saga ”Prinsessan på ärten” är.

Analys av lektion 1 – textuppgift 2

Även textuppgift 2 är ett flerstegsproblem (Ahlberg). Räkneoperationerna uppfattar jag som mer komplicerade än i textuppgift 1, även om de fortfarande är enkla. Uppgiften kräver att man

tänker inom alla fyra räknesätten. När uppgiften ska lösas skiljer sig tillvägagångssättet för de två pojkena. Pojke 1 angriper med lätthet problemet och pojke 2 gör ingenting.

Det är möjligt att pojke 2 har svårt med aritmetiken men också troligt att han inte ”känner igen sig” det vill säga han kan inte knyta problemet till sin egen erfarenhet, vilket innebär att uppgiften för honom är kontextobunden (Cummins 1996). Det räcker inte att byta språk från svenska till somaliska. Det kan vara så att uppgiften förändras något i lärarens kodväxling mellan svenska och somaliska. Det kan också tänkas att han har svårigheter med språket i textuppgiften, i så fall på både svenska och somaliska eftersom läraren använder båda språken.

En annan rimlig förklaring kan vara att pojke 2, som tidigare mestadels har deltagit i matematikundervisning på enbart svenska, inte behärskar det svenska språket på en sådan nivå att kognitivt krävande uppgifter kunnat lösas utan kontextbundenhet. Han kan då ha varit exkluderad i undervisningssituationen om den bedrivits kontextbundet. En andraspråksbehärskning under utveckling fordrar att kognitivt ansträngande uppgifter är kontextbundna (Cummins 1996).

För pojke 1 är uppgiften troligen ett vardagligt tillämpningsproblem som anknyter till hans erfarenhet. Han löser uppgiften nästan helt på egen hand. Läraren ställer en fråga som leder honom vidare när han löst första delen av uppgiften. För pojke 1 handlar det om att arbeta med en tämligen kognitivt krävande uppgift, men stödet i kontexten underlättar för honom. Han använder med enkelhet det matematiska symbolspråket, växlar mellan räknesätten och kontrollerar sin egen lösning. Han behärskar en lösningsstrategi. Det är intressant att han genom att ta på sig rollen som lärare visar att han kan kommunicera det matematiska innehållet i uppgiften. Det kan också tyda på att han har ett gott självförtroende.

Beskrivning av lektion 2 – arabiska och svenska – textuppgift 3

Följande är en del av en lektion, eleverna i år fyra arbetar med att lösa textuppgifter i Mattestegen (Roslund 1995). Treorna, i samma rum, ägnar sig åt eget arbete i sina matematikböcker.

Textuppgift 3 (uppgift 4 sid. 93): I ett litet torp bor Axel Olsson. Men de flesta känner nog honom som Mister Jago, utbrytarkungen. Nu har han dock slutat sin artistbana och återvänt till sitt barndomshem, där han föddes 1916. Vilket år fyllde han 75 år?

Flicka 1 läser igenom uppgiften, de andra lyssnar. Läraren går i samma stund över till andra ändan av bordet där en av eleverna i trean påkallar att hon behöver hjälp. Ingenting händer. Flicka 1 läser uppgiften en gång till. *Det är uppenbart att ingen av eleverna förstår vad texten i uppgiften betyder, åtminstone inte i sammanhanget.* Eftersom läraren ägnar sig åt några andra elever går jag in och frågar:

Eva:	Vet ni vad utbrytarkung betyder?
Eleverna:	Nä
Eva:	Det är en som är fastbunden och ska ta sig loss
F 1:	1916 och 75 ... ska man plussa?

Läraren uppmärksammar att eleverna vill ha hjälp och läser igenom uppgiften tyst för sig själv. Eleverna väntar.

F 1:	Ska man plussa?
F 2:	Är det plus?
P:	Är det minus?

Läraren läser igenom uppgiften en gång till.

L:	När fyller han år?
----	--------------------

Läraren och två av flickorna samtalar på arabiska. *Efter lektionen förklarar läraren för mig att han översatte uppgiften men inte använde alla detaljer i den.* Flickorna skriver $1916 + 75$ i sina räknehäften. Läraren nickar. De övriga tre eleverna följer samtalet.

F 1: Det är plus

Nu skriver de tre övriga eleverna in additionen i sina räknehäften. Fyra av de fem eleverna använder sig av traditionell additionsalgoritm. Den femte räknar uppåt tiotal för tiotal från 16 och reser för varje tiotal ett nytt finger:

F 2: 26, 36, 46, 56, 66, 76, 86 ... 70 och fem till ... 87, 88,
89, 90, 91 ... ettusen niohundra nittiet

Analys av lektion 2 – textuppgift 3

Uppgiften kräver endast additionstänkande och räkneoperationen är enkel att utföra. Därför kan den betraktas som ett enstegsproblem. Talen som ska hanteras är högre än i de tidigare uppgifterna, men det borde inte ställa till problem för elever i år fyra. Uppgiften är emellertid mycket svår att lösa för eleverna. Den är helt kontextlös för dem, ingen av dem förstår sammanhanget och flera av orden är ogripbara, *torp, utbrytarkung, Mister Jago, artistbana och barndomshem*

Det verkar inte som om sammanhanget blir tydligare för eleverna när de får uppgiften förklarad för sig på arabiska. *Jag förstår av elevernas reaktioner att de inte förstår.* Läraren lämnar uppgiftens kontext och förklarar bara aritmetiken i uppgiften, det vill säga att det är addition som ska användas, att man vill veta när personen, *han*, i texten fyllde 75 år: Vem som är han blir ovidkommande. Vid en närmare granskning av texten uppfattar jag det också som oväsentligt och irrelevant. Det hade räckt med *En man är född 1916, när fyllde han 75 år?* Även tempus (imperfekt), *när fyllde han 75 år?* i frågan verkar vara problematiskt, också för läraren, och försvårar troligen förståelsen för eleverna.

Uppgiften är krävande. Sedd ur Cummins (1996) perspektiv är uppgiften inte utvecklande för vare sig kunskaperna i matematik eller språket. När elever ska lösa en textuppgift av det här slaget kan den med fördel knytas till elevernas egna släktingars åldrar. Den elev som skulle kunna uppfatta kontexten i uppgiften är troligen en van cirkusbesökare eller har en äldre släkting som varit utbrytarkung, vars familj bor i någons barndomshem.

De fem eleverna visar sig behärska aritmetiken i uppgiften.

Sammanfattande analys och diskussion

Det framkommer att kontext uppfattas olika av olika elever, den är beroende av deras tidigare erfarenheter. Om en uppgift kan ses som kognitivt utmanande och krävande är också beroende av elevernas tidigare erfarenheter. Det gäller för läraren att i arbeta med textuppgifter som för eleverna är kognitivt utmanande men också kontextbundna. Här är antagligen etnomatematisk medvetenhet hos läraren avgörande för hur elever med andra förstaspråk än svenska ska komma att lyckas.

När eleverna i undersökningen undervisas av matematiklärare som använder deras modersmål öppnas möjligheter att använda etnomatematiska perspektiv och därigenom finns potential att knyta undervisningen till elevernas kultur och livserfarenhet. De textuppgifter eleverna arbetar med i de beskrivna lektionerna är däremot formulerade på svenska och knutna till svenska

traditioner och kulturförhållanden, vilket antagligen gör att eleverna får svårare att lösa dem. Ju mer bekant enskilda elever är med kontexten i en textuppgift desto lättare har de att lösa den.

Lärarna som undervisar i matematik på sitt och elevernas modersmål har inte själva valt uppgifterna. I den somaliska gruppen valde klassläraren uppgifterna eleverna skulle arbeta med och i den arabisktalande gruppen valdes uppgifterna därför att de ingår i det läromedel skolan valt att arbeta med. Vare sig de modersmålstalande lärarnas erfarenhet eller elevernas erfarenhet tas tillvara i valet av uppgifter. Eftersom valet av uppgifter verkar ske oreflekterat kan den länk som etableras mellan elevernas tidigare erfarenheter (Ovando, Collier & Combs 2003) och skolans matematikundervisning komma att vara svag.

Särskilt i textuppgift 3 framstår kontexten som mycket verklighetsfrämmande. Enligt Cummins (1996) ställer sådana uppgifter stora krav på kognitiv förmåga och språkbehärskning. I det belysta exemplet verkar det inte spela någon roll vilket språk som används. Uppgiften blir inte lättare att lösa för eleverna trots att den förklaras på deras modersmål eftersom kontexten är obekant. Inte heller textuppgift 2 är lättare att lösa för pojke 2 när den förklaras på somaliska. Liksom Dewey (1980) påpekar blir det här tydligt att kunskapen är beroende av sammanhang och erfarenhet. Textuppgift 3 är inte så lätt att kontextualisera om uppgiften ska hålla sig inom den kontext som är presenterad i texten, bland annat utbrytarkung och artistbana. Frågan här är vad som här är relevant undervisningsinnehåll. Aritmetiken i uppgiften hade ju eleverna inga problem med, vad är det då för mening att lösa en uppgift i en kontext av detta slag? Kan eleverna skapa mening?

Både den somalisktalande och den arabisktalande matematikläraren kodväxlar, det vill säga de använder båda språken i undervisningen. Det är möjligt att det skulle vara annorlunda om inte uppgifterna varit formulerade på svenska. Det verkar vara nödvändigt med kodväxling och förtydliganden, men det är oklart om kodväxlingen sker med medvetenhet från lärarens sida eller inte. Eleverna talar oftast svenska med varandra och läraren. Det är inte så konstigt eftersom textuppgifterna är på svenska och de har undervisats i matematik på svenska tidigare. De elever som är sena anländare använder oftare modersmålet i samtal med lärare och kamrater.

Litteratur

Adler, J. (2001) *Teaching Mathematics in Multilingual classrooms*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht/Boston/ London

Bishop, A. J. (1991) *Mathematical Enculturation. A Cultural Perspective on Mathematical Education*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht / Boston / London

Cummins, J. (1996) *Negotiating Identities. Education for Empowerment in a Diverse Society*, California Association for Bilingual Education, Ontario

Cummins, J. (2000) *Language, Power and Pedagogy. Bilingual Children in the Crossfire*, Multilingual Matters Ltd, Toronto

D'Ambrosio, U. (1985/1997) Ethnomatematics and its Place in the History and Pedagogy of Mathematics. I (editors) Powell & Frankenstein, *Etnomatematics: Challenging Eurocentrism in Mathematics Education*. State University of New York Press, Albany

Dewey, J. (1938-39/88/2004) Erfarenhet och utbildning. I *Individ, skola och samhälle. Utbildningsfilosofiska texter i urval av Svens Hartman, Ulf P. Lundgren & Ros Mari Hartman*. Natur och Kultur, Stockholm

Dewey, J. (1934/80) *Art as experience*. Perigee books, New York

Dörfler, Willi (2000) Means for Meaning. I *Symbolizing and Communicating in Mathematics Classrooms – perspectives on discourse, tools and Instructional design*. Cobb, Yackel & McClain (ed). Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, New Jersey & London

Foucault, M (1993) *Diskursens ordning*. Brutus Östlings förlag Symposion, Eslöv

Foucault, M (1987) *Övervakning och straff: fängelsets födelse*. A-Z förlag, Lund

Haglund, C. (2005) *Social Interaction and Identification among Adolescents in Multilingual Suburban Sweden – A study of institutional order sociocultural change*. Centre for research on Bilingualism, Stockholm University, Stockholm

Hägglom, L. (2000) *Räknespår – Barns matematiska utveckling från 6 till 15 års ålder*. Åbo Akademis förlag, Åbo

Kilborn, W. (1991) Matematikundervisning och hemspråk. I *Nämnamn, tidskrift för matematikundervisning nr 3/4 årgång 18*. Göteborgs universitet

Otterup, T. (2005) *Jag känner mig begåvad bara. Om flerspråkighet och identitetskonstruktion bland ungdomar i ett multietniskt förortsområde*. Göteborgstudier i nordisk språkvetenskap 2, Göteborg

Ovando, C.J. Collier, V.P. & Combs, M.C. (2003). *Bilingual and ESL Classrooms: Teaching in Multicultural Contexts*. McGraw-Hill, Boston

Parszyk, I-M. (1999) *En skola för andra. Minoritetslevers upplevelser av arbets- och livsvillkor i grundskolan*, HLS Förlag, Studies in Educational Studies 17, Stockholm

Paulsson, K-A. (1985) *Hur räknar du – människa?* Häftet för didaktiska studier nr.p. Högskolan för lärarutbildning i Stockholm, Stockholm

Pimm, D. (1987) *Speaking Mathematically: Communication in Mathematics Classrooms*. Routledge Kegan & Paul, London

Roslund, K. (1995) *Mattestegen vt A*. Bokförlaget Natur och Kultur, Stockholm

Rönnerberg, I. Rönnerberg, L. (2001) *Minoritetslever och matematikutbildning*. Skolverket, Stockholm

Setati, M. & Adler, J. (2001). Between languages and discourses: Language practices in primary multilingual mathematics classrooms in South Africa. *Educational Studies in Mathematics* 43, 243-269
http://www.wits.ac.za/jadler/data/Journals/Setati_Adler_2001.pdf

Setati, M. (2005) Teaching Mathematics in a Primary Multilingual Classroom, i *Journal for Research in Mathematics Education* volume 36, Number 5

Skolverket (2002) *Flera språk – fler möjligheter – utveckling av modersmålsstödet och modersmålsundervisningen 2002*. Rapport till regeringen

Thomas, W. P & Collier, V. (1997) *School Effectiveness for Language Minority Students*. NCBE Resource Collection Series, No. 9, December 1997
<http://www.ncela.gwu.edu/pubs/resource/effectiveness/thomas-collier97.pdf>

Wickman, P-O. (2006) *Aesthetic Experiences in Science Education – Learning and Meaning-Making as Situated Talk and Action*. The teaching and learning in science series, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, London & New Jersey

Vygotsky, L. S. (1987) *Thought and Language*, MA: MIT Press, Cambridge