

# Det går att lära sig mer

En utvärdering av tvåspråkig matematikundervisning



## Förord

Stockholms stad satsar på matematiken. I förskolor, grundskolor och gymnasieskolor pågår ett målmedvetet arbete med att stärka barn och ungdomars intresse och förståelse för matematik.

En nödvändig del i utvecklingsarbetet för att stärka barn och ungdomars kunskaper i matematik är ökad förståelse för hur den enskilde eleven lär sig matematik. Många elever i Stockholms skolor har ett annat modersmål än svenska. Resultatanalyser visar att elever med utländsk bakgrund når en lägre grad av måluppfyllelse än elever i allmänhet och att detta i synnerhet gäller matematikämnet.

Utifrån de forskningsresultat som finns om flerspråkiga barn och ungdomars lärande har på några skolor i Stockholm elever med annat modersmål än svenska erbjudits tvåspråkig matematikundervisning. Möjligheten till tvåspråkig undervisning ska ses som en del i den övergripande inriktningen på Stockholms stads utvecklingsinsatser i matematik – att skapa möjlighet till en mer varierad undervisning utifrån elevens förutsättningar och intresse.

Eva Norén (universitets adjunkt vid Lärarhögskolan i Stockholm) och Sara Ramsfeldt (lärare i matematik vid Sätterskolan) har på uppdrag av Stockholms stad (kompetensfonden) var för sig utvärderat den tvåspråkiga matematikundervisningen. Utvärderingarna presenteras i två åtskilda rapporter.

”Det går att lära sig mer – en utvärdering av tvåspråkig matematikundervisning”  
Eva Norén

”Min hjärna går igång kan man säga – en utvärdering av tvåspråkig matematikundervisning”  
Sara Ramsfeldt

Mats Westin  
Projektledare  
Kompetensfonden

## Förord – rapportförfattaren

Jag vill varmt tacka de elever, lärare, skolledare och projektledare som möjliggjort föreliggande rapport. Utan er positiva inställning, och vilja att släppa in mig i ert arbete, hade arbetet inte haft någon mening. Ni är fantastiska! Jag vill också tacka Mats Westin på Kompetensfonden som gav mig uppdraget att genomföra utvärderingen av projektet ”Matematik på Modersmål”. Stort tack till Astrid Pettersson, vetenskaplig ledare, som många gånger har fått mig att se över arbetet med nya ögon. Sist vill jag nämna och tacka övriga läsare till olika versioner av rapporten. De har kommit med råd och kritiska synpunkter som lett till att rapporten i sin slutversion är mer överskådlig och sammanhängande; Lisa Björklund Boistrup, Torbjörn Tambour, Anna Palmer, Keja Stenström och Aina Bigestans.

Min förhoppning är att rapporten skall komma till nytta i Stockholms stads verksamhet och att flerspråkiga elever i förskolor och skolor ska få uppleva att alla deras språk ses som resurser för lärandet i matematik.

Eva Norén

Den 11 december 2006

# *Det går att lära sig mer*

En Utvärdering av Tvåspråkig  
Matematikundervisning

Eva Norén

# Innehållsförteckning

<b><i>Innehållsförteckning</i></b> .....	- 1 -
<b><i>Inledning</i></b> .....	- 3 -
Disposition .....	- 5 -
<b><i>Bakgrund – allmänna utgångspunkter för utvärderingen</i></b> .....	- 6 -
Syftet med utvärderingen .....	- 7 -
Min, utvärderarens, erfarenhet och bakgrund .....	- 8 -
Projektets utgångspunkter .....	- 10 -
Allmänna utgångspunkter för utvärderingen .....	- 12 -
Presentation av skolorna och deras projekt .....	- 14 -
Aktuell debatt .....	- 15 -
Vägar att välja? .....	- 17 -
Definitioner .....	- 18 -
<b><i>Tidigare forskning</i></b> .....	- 20 -
Undervisning och lärande i matematik .....	- 20 -
Flerspråkighet och lärande i matematik .....	- 21 -
Lärande i matematik på flera språk .....	- 22 -
Kulturbakgrund och matematikundervisning - etnomatematik .....	- 23 -
”Empowerment”, tänkande och kontext.....	- 25 -
Sammanhang och erfarenheter.....	- 26 -
<b><i>Metod</i></b> .....	- 28 -
Etiska principer i utvärderingen .....	- 30 -
<b><i>Resultat</i></b> .....	- 32 -
Läromedel.....	- 32 -
Kommunikationsmönster i de observerade matematikklassrummen.....	- 34 -
Elevens attityder till matematik och undervisningen – tilltro till den egna förmågan.....	- 36 -
”Jag har aldrig haft G i matte” .....	- 36 -
”Möjlighet att förstå” på två språk – år 8 och år 9.....	- 38 -
Elevernas intresse för sitt modersmål .....	- 43 -
Vad säger lärarna? – förändrade attityder .....	- 44 -
Nätverket .....	- 48 -
Samarbetet mellan lärarna .....	- 49 -
Skolledarna då?.....	- 50 -
”Det är bättre med studiehandledning” – år 3 – 5.....	- 53 -
Att anknyta undervisningen till elevens tidigare erfarenheter.....	- 56 -
Elevens arbete med textuppgifter i matematik – år 4 och 5 – etnomatematiska perspektiv -	57 -
Prinsessan på ärten .....	- 58 -
Ahlgrens bilar .....	- 62 -

Utbrytarkungen.....	- 64 -
<b>Kontext i matematikuppgifter .....</b>	<b>- 66 -</b>
<b>Kommunikativa matematiklektioner i år 8 respektive år 9.....</b>	<b>- 67 -</b>
Geometri i år 8, arabiska och svenska, oktober – 05 .....	- 68 -
Medelvärde och genomsnitt, arabiska och svenska - år 9, januari -06 .....	- 70 -
<b>Att fokusera matematikinnehåll .....</b>	<b>- 72 -</b>
<b><i>Diskussion och tankar om undervisning i matematik för flerspråkiga elever.....</i></b>	<b>- 74 -</b>
”Inte bara språk” .....	- 74 -
<b>Matematikundervisning .....</b>	<b>- 75 -</b>
<b>Flerspråkig matematikundervisning.....</b>	<b>- 76 -</b>
<b><i>Rekommendationer .....</i></b>	<b>- 77 -</b>
– till skollärare .....	- 77 -
– till matematiklärare; en etnomatematisk checklista.....	- 78 -
<b><i>Referenser.....</i></b>	<b>- 79 -</b>
<b><i>Tidningsartiklar.....</i></b>	<b>- 83 -</b>
<b><i>Bilagor .....</i></b>	<b>- 85 -</b>

## Inledning

”Invandrare är dåliga i matematik” löd en av rubrikerna i Svenska Dagbladet den 16 maj 2006. Rubriken föranleddes av att OECD-rapporten *Where Immigrant Students Succeed. A comparative review of performance and engagement in PISA<sup>1</sup> 2003* publicerats. I rapporten återges att den svenska skolan är sämre på att undervisa nyanlända elever i matematik än vad de flesta andra OECD-länder är. De sent anlända eleverna har svårt att nå målen i matematik i årskurs 9. Däremot, vilket också refereras till i rapporten, lyckas andra generationens invandrarelever i Sverige oftast bra. Även i Stockholm har elever, lärare, skolledare, föräldrar och politiker märkt av detta. Många elever, med utländsk bakgrund, går ut grundskolan utan godkänt i matematik. Förutom betygsstatistik visade Stockholmsprovet (2003) på stora skillnader mellan olika skolor. ”I exempelvis matematik åk 7 är andelen som nått kravnivån i Rinkeby cirka 37 % mot cirka 87 % i Bromma-Västerled.”<sup>2</sup> Ej tillfredsställande resultat kan leda till att elever går ut grundskolan med stukat självförtroende och låg tilltro till sin egen förmåga i matematik. Att situationen är som den är beror inte på att nyanlända elever som kommit till just Sverige skulle ha sämre förutsättningar att lyckas i matematik än vad elever som kommer till andra länder har. Således bör vi försöka ta reda på vilka faktorer som särskilt skulle gynna och utveckla nyanlända elevers kompetens och kunnande i matematik.

Samma dag som Svenska Dagbladet redogjorde för OECD-rapporten träffade jag några elever i åttan på en skola i Stockholm. Eleverna hade läst Metro på morgonen, där en av förstasidans rubriker löd ”Svenska invandrarbarn är sämst i matematik”. Eleverna är svensk- och arabisktalande och deras självbild som ”duktiga” i matematik är robust. Rubriken upprörde eleverna. En av flickorna uttryckte hur hon kände sig när hon på vägen till skolan läste artikeln: ”Det gick som kyla från fötterna, genom kroppen upp i hjärnan.”

Eleverna i gruppen jag besökte har sedan några år tillbaka haft möjlighet att delta i matematikundervisning som skett på både svenska och arabiska respektive somaliska. Detta

---

<sup>1</sup> PISA, the OECD Programme for International Student Assessment – mäter hur väl elever i 15-årsåldern är förberedda att möta samhällets utmaningar, ref: *Northern Lights on PISA 2003 – a reflection from the Nordic countries*. (ed) Mejding & Roe, Nordic Council of Ministers

<sup>2</sup> Stockholms kommunstyrelsens nyheter 2003-08-20

<http://www.stockholm.se/Extern/Templates/Newspage.aspx?id=97525> (oktober 2006)

innebär att elevernas modersmål<sup>3</sup>, arabiska eller somaliska, tillsammans med svenska används som språk för både undervisning och lärande i matematik. Flera av eleverna har tidigare deltagit i en enspråkig matematikundervisning på svenska. De kan jämföra och har numera uppfattningen att de lär sig bättre och mer när de kan använda båda sina språk. De uttrycker också att de känner sig mer ”hemma”. Tvåspråkig undervisning i matematik har, genom dessa och andra elever, men också tidigare forskning, visat sig vara en väg att ge två- och flerspråkiga elever möjlighet att lyckas i matematik, att bevara sin självkänsla och att känna tilltro till den egna förmågan i matematik. Det är intressant att fundera över vad två- eller flerspråkighet innebär i lärandet eftersom de flesta människor i världen faktiskt är flerspråkiga.

2001 utkom litteraturöversikten ”Minoritets elever och matematikutbildning” (Rönnerberg & Rönnerberg 2001). Den tillkom efter det att Nationellt Centrum för Matematikutbildning<sup>4</sup> av Skolverket fått uppdraget att ta fram en översikt om forskning och utvecklingsarbete kring matematikutbildning och minoritets elever. Den genomgångna litteraturen visar att det finns flera faktorer som har betydelse för minoritets elevers möjlighet till lärande i matematik i undervisningssituationer. En av dessa är det faktum att lärande i matematik är starkt knutet till språkbehärskning. En annan är att många elevers erfarenheter och förkunskaper inte är desamma som de svenska elevernas. Rönnerberg och Rönnerberg (a.a.) hänvisar till en rad forskare och skriver:

En samstämmig internationell forskning om lärande på ett andraspråk visar att tvåspråkig undervisning som regel är effektivare än vad undervisning som sker enbart på andraspråket är, inte bara för att nå framgång i ämnesstudier utan också för att utveckla andraspråket (s.12).

Sedan höstterminen 2004 har några skolor i Stockholms Stad genom Kompetensfonden getts möjlighet att i projektform bedriva matematikundervisning på ett fåtal minoritetsgruppers modersmål; arabiska, farsi, somaliska och sorani. Projektet har pågått från och med höstterminen 2004 och pågår till och med höstterminens utgång 2006.

---

<sup>3</sup> Modersmålet är det språk en människa börjar lära sig när hon fötts. Många människor lär sig mer än ett språk redan då och har således mer än ett modersmål, modersmål kallas ibland förstaspråk eftersom det är det första språk man lär sig (och lär sig att lära på i tidiga år)

<sup>4</sup> Hädanefter används den etablerade förkortningen NCM



Enligt avtalet med de enskilda skolorna ska dessa projekt sedan inordnas i skolornas ordinarie verksamhet och budget. Samtidigt som projektet startade bildades nätverk för att stödja processen.<sup>5</sup> Eleverna som deltar är mellan 8 och 16 år och går i fem<sup>6</sup> Stockholmskolor, geografiskt spridda. Föreliggande rapport är en utvärdering av projektet ”Matematik på modersmål”.

### ***Disposition***

Efter inledningen följer en bakgrund till utvärderingen och syftet med densamma. Ett urval av tidigare forskning presenteras, därefter kommer en redogörelse för utvärderingsmetoden och sedan följer resultatet av utvärderingen. Resultatet presenteras under en rad underrubriker i löpande text, med hänvisningar till observationer i matematikklassrummen, intervjuer och informella samtal. Även i resultatavsnittet redogörs för en del tidigare forskning som har direkt relevans för resultatet. Rapporten avslutas med en diskussion och några rekommendationer till skollidare och en etnomatematisk checklista för lärare i matematik.

---

<sup>5</sup> 2004/5 två nätverk, 2005/6 ett nätverk, som samordnades och leddes av Irene Rönnberg och Lennart Rönnberg,  
<sup>6</sup> från början deltog sju skolor, fem var kvar 2006, då den utvärderingen huvudsakligen genomförts

## Bakgrund – allmänna utgångspunkter för utvärderingen

I en alltmer diversifierad skola växer behovet av att pröva nya organisationsformer och undervisningsmetoder. Utgångspunkterna är för det mesta att öka måluppfyllelsen, det vill säga att fler, helst alla elever, ska nå godkänt eller mer i grundskolans samtliga ämnen. Det är ett demokratiskt projekt, såtillvida att medborgare i ett modernt samhälle som Sverige behöver utbildning för att kunna utöva sina demokratiska rättigheter. I ett samhällsperspektiv är det också varje elevs rättighet och det ses numera som en nödvändighet att eleverna fortsätter att studera på gymnasieskolan. Utan godkänt i basämnen svenska, matematik och engelska ställs eleverna utanför de ordinarie gymnasieprogrammen och hänvisas till det individuella programmet. Minoritets elever är överrepresenterade på detta program<sup>7</sup>. Därför är det av stor betydelse att finna vägar som kan öka minoritets elevers möjlighet att lyckas i grundskolan och nå minst godkänd nivå, om möjligt högre nivå, i basämnen, varav matematik är ett.

En central formulering i den svenska skolans läroplan och kursplan i matematik är elevens tilltro till den egna förmågan. Det första målet att sträva mot i grundskolans kursplan i matematik är eleven:

- utvecklar intresse för matematik samt tilltro till det egna tänkandet och den egna förmågan att lära sig matematik och att använda matematik i olika situationer<sup>8</sup>

I läroplanens mål att sträva mot gäller att ge varje elev möjlighet att utveckla sitt eget sätt att lära. Dessutom ska läraren ”utgå från varje enskild individs behov, förutsättningar, erfarenheter och tänkande”. Elever som har ett annat språk än svenska som modersmål har större eller mindre erfarenheter av att tänka och lära på det språket. Särskilt för de nyanlända eleverna är modersmålet starkt knutet till deras kunskapsutveckling.

Projektet ”Matematik på modersmål”, ger en möjlig väg att arbeta enligt de ovan beskrivna målen, men också enligt övriga mål som gäller i läro- och kursplanen. Projektet är inte ett ”IG projekt”, utan syftar till att eleverna ska nå högre mål än godkänt i matematik. En

---

<sup>7</sup> Myndigheten för Skolutveckling; årsredovisning 2005:315

[http://www.skolutveckling.se/digitalAssets/10828\\_arsredovisning2005\\_msu\\_webb.pdf](http://www.skolutveckling.se/digitalAssets/10828_arsredovisning2005_msu_webb.pdf)

<sup>8</sup><http://www3.skolverket.se/ki03/front.aspx?sprak=SV&ar=0607&infotyp=23&skolform=11&id=3873&extraId=2087>

förhoppning<sup>9</sup> är också att fler minoritets elever i framtiden skall ha möjlighet att välja matematikintensiva gymnasieprogram och senare även sådana högskoleutbildningar.

### **Syftet med utvärderingen**

Uppdraget och syftet med utvärderingen är att ”Beskriva och utifrån tidigare forskning analysera vad som händer med elevers matematikkunskaper, intresse för och attityder till matematik när de undervisas i matematik på sitt modersmål”.<sup>10</sup> Meningen är alltså att belysa och ge en bild av Stockholms Stads projekt *Matematik på Modersmål* så att framtida beslut i staden, vad gäller flerspråkiga elever och undervisning i matematik, kan fattas med hjälp av underlag från en faktisk verklighet. Inledningsvis planerades att följa flerspråkiga elevers begreppsutveckling inom ett område i matematiken, men det visade sig inte vara möjligt med tanke på att det i varje matematikklassrum pågår aktiviteter inom olika områden. Dessutom var eleverna av varierande ålder, allt från nio till sexton år. Den matematikundervisning som rent konkret pågått inom projektets ram har istället utgjort den fond mot vilken utvärderingen genomförts och eleverna själva har getts möjlighet att uttrycka sig om sitt eget lärande på två språk.

För att ge en så samlad bild som möjligt lyfts olika exempel från undervisningen fram. Dessa beskrivs, analyseras och tolkas utifrån tidigare forskning men också med utvärderarens egen bakgrund som lärare, lärarutbildare och forskare. Förutom lektionsexempel innehåller materialet informella och formella samtal med elever, lärare, skolledare och projektledare på olika nivåer. Samtalens fokus är projektet och matematikundervisningen. Personerna ger fler infallsvinklar på projektet än om bara observationer av lektioner genomförts. Skolornas projektplaner och erfarenheter från det nätverk som bildades kring projektet finns också med i det insamlade material som analyserats. Frågor som belyses är:

- Vad visar sig och vad händer när flerspråkiga elever undervisas i matematik på två språk, sitt modersmål och på svenska?
- Hur påverkas elevernas matematikkunskaper och deras tilltro till den egna förmågan, vad händer med deras intresse för och attityder till matematikämnet när undervisningen i matematik bedrivs på två språk?
- Hur påverkar och påverkas lärare och skolledare under projektets gång?

---

<sup>9</sup> Uttryckt i intervjuer av flera projektledare och lärare

<sup>10</sup> Ur inledningen i uppdragsavtalet mellan Stockholm stads kompetensfond och Lärarhögskolan i Stockholm 2005

Ambitionen med rapporten är att den skall kunna fungera som underlag för diskussioner om framtida matematikundervisning för flerspråkiga elever. Diskussionerna kan föras på en beslutande politisk och/eller skolledarnivå men också inom ett arbetslag på en skola eller mellan andra berörda och intresserade.

I samtliga skolors projektplaner uttrycks att projektets syfte är att fler elever ska nå målen i matematik<sup>11</sup>. Det betyder att i betygsgivande skolår skall eleverna minst nå betyget godkänd i matematik. I år 5 skall eleverna lyckas med det nationella provet och i de övriga årskurserna skall de lokala kursplanernas mål nås. Satsningen innebär som tidigare nämnts att förhoppningen med den tvåspråkiga matematikundervisningen är att eleverna ska nå längre än att få godkänt betyg i ämnet matematik. På de enskilda skolorna utvärderades kontinuerligt elevernas kunskaper och utveckling i matematik, svenska språket och modersmålet. Genom skolornas egna utvärderingar framkommer om eleverna når målen i matematik eller inte. I juni 2006 lät Irene Rönnerberg och Lennart Rönnerberg både de enbart svenskspråkiga och de tvåspråkiga matematiklärarna svara på ett antal frågor<sup>12</sup> i enkätform. Delar av resultatet finns med i denna rapport. Sara Ramsfeldt, ansvarig för projektet på en av skolorna, intervjuade elever, på varje högstadieskola som deltog i projektet, efter det att de gått ut årskurs nio och börjat gymnasieskolans första år. Resultatet av dessa intervjuer redovisas i en annan rapport.

Det är således *inte* denna utvärderings syfte att avgöra huruvida projektet lyckats med sin måluppfyllelse eller ej. Några skolor har i sina projektplaner uttryckt att ett delmål med projektet är att fler elever ska studera på matematikintensiva utbildningar under och efter gymnasieskolan. Om eleverna i framtiden kommer att utbilda sig inom områden som är matematikintensiva eller ej kan inte utläsas förrän om tidigast tre år, då de första eleverna avslutat sina gymnasiestudier. Det vore intressant att om tre till fyra år följa upp hur det har gått för elever som deltagit i den tvåspråkiga undervisningen.

### ***Min, utvärderarens, erfarenhet och bakgrund***

Eftersom min egen bakgrund och erfarenhet, förutom tidigare forskning, påverkar min analys och tolkning av matematikundervisningen i projektet vill jag kort redogöra för mitt både personliga och yrkesmässiga intresse för flerspråkighet. Jag själv har svenska som modersmål,

---

<sup>11</sup> Varje skola hade upprättat en egen projektplan. De olika skolornas projektplaner är formulerade på olika sätt och var underlag till medelstilldelningen från Kompetensfonden

<sup>12</sup> Se bilaga

men även en god funktionell språkbehärskning av engelska. Mitt eget arbete som lärare och mötet med flerspråkiga elever och lärare väckte för många år sedan min nyfikenhet kring samspelet mellan flerspråkighet, lärande och undervisning, särskilt matematikundervisning. Redan i 80-talets början noterade jag att elever med andra modersmål än svenska med enkelhet löste rent aritmetiska uppgifter, men hade problem med textuppgifter.

Ytterligare nyfikenhet har framkallats av mina flerspråkiga nära vänner som lever både i Sverige och i andra länder. Mina två systrar bor i Canada sedan årtionden. Deras nu vuxna barn pratar inte svenska. Min kusin i USA är gift med en spansktalande man och hennes barn pratar svenska, engelska och spanska. Min barndomsvän bor i England, är gift med en engelsman och har ett tvåspråkigt barn. Genom åren har jag noterat att de flesta som forskar kring just matematikundervisning och flerspråkiga elever själva är flerspråkiga. Jag har många gånger funderat över vilken betydelse det har för att förstå hur man kan tänka kring flerspråkighet. Jag upplever, såväl i yrkesliv som i vardag, att många svenska, enspråkiga personer är skeptiska mot flerspråkighet och på ett omedvetet plan antar att det bara finns plats för ett språk i taget. Mamotgethi Setati, från Sydafrika, som sedan barnsben är simultant<sup>13</sup> flerspråkig, dessutom forskare och matematiklärare säger i ett samtal med en enspråkig brittisk forskare och matematiklärare, Richard Barwell (2005): ”Närhelst jag stöter på ett problem i matematik använder jag alla resurser jag har, språkliga, kulturella och sociala.”<sup>14</sup> I samtalet dem emellan framträder en skillnad mellan att tänka enspråkigt respektive flerspråkigt om matematik. Setati sätter fingret på vad jag tror det handlar om; en flerspråkig individ tänker med ”hela sin person” och inkluderar samtliga de språk hon har tillgång till. Rogoff (2003) skriver:

Till exempel, i jämförelse med barn som pratar bara ett språk, har barn som behärskar flera språk större flexibilitet när de använder språken och en större medvetenhet om hur språk i sig självt kan vara uppbyggt. ... Likaså kan svårigheter i uppväxten för exempelvis afroamerikanska barn göra att de utvecklar förmågor att lösa problem ...<sup>15</sup> (s.331)

Förutom mitt personliga intresse för flerspråkighet är jag universitetsadjunkt i matematikämnets didaktik på Lärarhögskolan i Stockholm, men också doktorand i didaktik

---

<sup>13</sup> Innebär att hon lärt sig mer än ett språk från födelsen. Många barn, vars föräldrar talar olika språk med dem blir simultant tvåspråkiga

<sup>14</sup> Sid. 2. Min översättning

<sup>15</sup> Min översättning – ej ordagrant citerat

med inriktning mot matematikundervisning och flerspråkiga elever. Min drygt 20-åriga erfarenhet som klasslärare och speciallärare i matematik i mångkulturella skolor, men också i svenskspråkiga klasser i grundskolan, är en förutsättning för att få syn på skeenden som en person som inte har erfarenhet av att själv undervisa i matematik kan ha svårt att upptäcka. Eftersom jag arbetat som lärarutbildare i matematikdidaktik i närmare fyra år ger även den erfarenheten perspektiv på den tvåspråkiga matematikundervisningen. 1999/2000 dokumenterade (Norén 2001) och utvärderade jag språkförskoleprojekten under storstadssatsningen i Botkyrka kommun (Norén 2002), i Mångkulturellt Centrums regi.

Astrid Pettersson, professor i pedagogik och vetenskaplig ledare för PRIM-gruppen och matematikavdelningen på Lärarhögskolan har fungerat som vetenskaplig ledare i utvärderingsarbetet.

### ***Projektets utgångspunkter***

En viktig utgångspunkt för projektet är att det, i flera av Stockholms grundskolor, finns ett stort antal elever med annat modersmål än svenska och som har svårt att nå betyget godkänd i kärnämnet matematik<sup>16</sup>. Dessa elever är minoriteter i det svenska skolsystemet, språkligt liksom kulturellt. Men det finns skolor i segregerade områden, där de är i majoritet. Under höstterminen 2005 talades 106 språk (inklusive svenska) i Stockholms grundskolor. Antalet elever med andra modersmål uppgick i genomsnitt till 35 % och den högsta andelen på en enskild skola var 98 %<sup>17</sup>. Lärare, skolledare och företrädare för Stockholm stad har oroat sig för dessa elevers resultat i skolmatematiken och projektet *Matematik på modersmål* är ett initiativ till att försöka vända den negativa trenden. Förhoppningen är att fler elever ska erhålla minst betyget godkänd i ämnet matematik och därmed kunna få tillträde till ett nationellt gymnasieprogram.

Många elever med andra modersmål än svenska är födda i Sverige. Oftast har de eleverna gått i någon form av förskola. Andra elever är födda i ett annat land och har kanske gått i skola där i några år. Ytterligare en grupp elever kan ha varit på väg till Sverige i många år, kanske har de tillbringat lång tid i flyktingläger. Elever som hör till denna grupp kan vara både 7 och 11 år gamla men ändå har de inte gått en enda dag i skolan överhuvudtaget. Ofta placeras

---

<sup>16</sup> Framkommer i flera intervjuer och i betygsstatistik från Stockholms stad

<sup>17</sup> Statistik faxat till författaren från tjänsteman i Stockholms stad

nyanlända elever i så kallad ”förberedelseklass” eller ”mottagningsklass”, där de går i ett eller två år för att sedan flytta över till en ”vanlig” klass.

Detta innebär att elever med andra modersmål än svenska inte kan betraktas som en homogen grupp. Det får även olika konsekvenser för hur undervisningen i matematik kan läggas upp för dessa elever. De flesta lär på sitt andraspråk, svenska, i skolan och kan därför sägas vara *andraspråksinlärare*. Det är inte en helt enkel uppgift att lära olika ämnesinnehåll på ett språk man på samma gång lär sig. Jill Adler<sup>18</sup> jämför det med att slipa en kniv samtidigt som man försöker skära med den. Enligt Sjöqvist (2005) är det som att lära sig spela ett instrument samtidigt som man ingår i en orkester.

Under lång tid har matematikdidaktiker och forskare poängterat att lärande i matematik är starkt knutet till kommunikation, språk och språkutveckling (se exempelvis Pimm 1987, Kilborn 1991, Cobb 2000, Adler 2001, Setati & Adler 2001, Rönnerberg & Rönnerberg 2001). Det har lett till att man kunnat se samband mellan minoritetselevens skolframgång och betyg i matematik och vilket språk som används i undervisningen i matematik, men också på vilket sätt undervisningen bedrivs. Även inom andraspråksforskningen har man börjat lyfta fram att andraspråksinlärning bör knytas till ett ämnesinnehåll. I oktober 2005 höll Institutet för svenska som andraspråk vid Göteborgs Universitet en första nordisk konferens ”Språket och kunskapen”<sup>19</sup> där internationella och nationella forskare inom området samlades tillsammans med lärare från fältet för att belysa just detta. Bland lärare, skolledare och politiker har under senare år medvetenheten om att kunskapsutveckling är nära förknippat med frågor om språk och språkutveckling vunnit fotfäste.

I Stockholms Stads Skolplan, antagen i september 2004, konstateras att Stockholm är en mångkulturell stad. Erik Nilsson, då skolborgarråd i Stockholm, skriver i introduktionen:

De områden som särskilt lyfts fram i skolplanen är lärande och kunskap med fokus på språkutveckling och matematik, elevhälsa och elev och föräldrainflytande. Dessa tre områden bildar en helhet i elevernas vardag i skolan och alla påverkar de elevens möjlighet till skolframgång. Kraftfulla satsningar på varje elevs språkutveckling är en av de viktigaste frågorna i Stockholms skolor.

---

<sup>18</sup> personlig kontakt under ett möte med the Multilingual Mathematics Group i Prag, juli 2006

<sup>19</sup> Se den publicerade konferensdokumentationen: Lindberg, Inger & Sandwall, Karin (red.) (2006). *Språket och kunskapen: att lära på sitt andraspråk i skola och högskola* : rapport från nordisk konferens den 7-8 oktober 2005 i Göteborg

Språket är nyckel till att nå målen inom alla ämnen. Utan ett rikt språk begränsas elevernas möjligheter att delta i det demokratiska samhället. Många elever har annat modersmål än svenska. Synsättet på modersmålet måste förändras och ses som en tillgång. Det är via sitt eget språk som elever med annat modersmål än svenska kan nå verklig framgång. Den matematiska förmågan är det andra viktiga "språket" för att stärka elevernas utveckling. Matematik handlar om så mycket mer än att bara räkna tal. Det handlar bland annat om att utveckla det logiska tänkandet, problemlösningsförmågan och det abstrakta tänkandet (s.4).

Skolverket (2002) uttryckte några år tidigare:

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).

Även Utbildnings- och kulturdepartementets konstaterade i ett pressmeddelande den 15 februari 2005:

För tvåspråkiga elever kan det vara aktuellt med ämnesundervisning på modersmålet, särskilt under den första tiden i Sverige, för att inte komma efter för mycket i särskilt kärnämnen. Ett exempel på det är matematikundervisningen. Matematiken är ett av skolans viktigaste ämnen och särskild vikt ska läggas vid undervisning på modersmålet i matematik.

Sammanfattningsvis verkar det finnas en uttalad vilja att pröva undervisning i ämnen på elevers modersmål. Deras förstaspråk ses sålunda som den resurs det är för lärande. Synen på modersmålets betydelse för elevers lärande delas av en rad aktörer<sup>20</sup> vilket medför att projektet initialt kan anses förankrat hos fler instanser än Stockholms Stad.

### ***Allmänna utgångspunkter för utvärderingen***

Att studera och utvärdera ett projekt som Matematik på Modersmål är komplext. Dels med tanke på att projektet är i "ständig rörelse", det vill säga det finns ingen fixerad punkt vid vilken något ska mätas, men också för att "projektet" och dess deltagare förändras samtidigt som utvärderingen pågår. Det går inte heller att jämföra resultatet med hur det hade varit om inte undervisning i matematik på modersmålet erbjudits dessa elever. Utvärderingen måste ses

---

<sup>20</sup> Forskare, lärare, skolledare, politiker och tjänstemän



som en fallstudie och är en formativ utvärdering<sup>21</sup>. Det finns också en mängd infallsvinklar som skulle kunna användas i utvärderingen, men samtliga är inte möjliga att beakta.

Projektsatsningen kan betraktas som ett rationellt sätt att försöka lösa de givna problemen att många elever med annan bakgrund än svensk inte når målen i matematik. Hur ska då innehållet i satsningen kunna utvärderas? Vilka möjligheter finns det? Om skolan studeras som en institution skulle en utgångspunkt kunna vara hur institutionella praktiker i skolan konstruerar, formar och skapar inkludering respektive utanförskap och marginalisering, vilket etnologen Ann Runfors (2003) konstaterat i sin studie *Mångfald, motsägelser och marginaliseringar. En studie av hur invandrarskap formas i skolan*. Även i statens offentliga utredningar (SOU 2006:40) fastslås att ett grundläggande problem i utbildningssystemet är att institutionella praktiker ”andrafierar” elever med invandrar- och minoritetsbakgrund och i många sammanhang tilldelar eleverna ”kulturella egenskaper” som särskiljer dem från det man inom utbildningsinstitutionerna uppfattar som ”normalt”, dvs. svenskt. ”Gruppen ’svenska elever’ görs till de bekanta och de normala som hör till ’vi-kategorin’ och ’invandrarelever’ görs till ’de avvikande’ från denna normativa kontext” (a.a. s.13). De utmaningar minoritets elever ställs inför i det svenska skolsystemet handlar således inte bara om språk. Å ena sidan kan övergången, till ett skolsystem man inte är förtrogen med och den obekanta skolmiljön verka förvirrande för såväl föräldrar som elever. Å andra sidan kan minoritets elevernas skol- och livssituation vara främmande för de lärare och skolledare som möter dem i skolan.

Inom *Multilingual Mathematics Group*<sup>22</sup> diskuterades sommaren 2006 hur matematiklärare många gånger missbedömer flerspråkiga elevers kompetens i matematik. Så här sa Jill Adler:

Flerspråkiga elevers kompetens missförstås ofta. Eleverna konstrueras av lärarna som ibland hävdar att eleverna inte har något språk. Varefter tiden går tystnar dessa elevers röster i matematikklassrummet.

Ett annat exempel Adler tog upp är hur man kan förklara att elever är dåliga matematiska problemlösare. Det kan bero på att den tidigare undervisningen inte fokuserat problemlösning

---

<sup>21</sup> Till skillnad från en summativ utvärdering då någon form av mätning sker vid en bestämd tidpunkt, jämför med uppkörning för körkort

<sup>22</sup> MMG, ett internationellt nätverk med forskare som studerar matematikundervisning i flerspråkiga miljöer, konferens i Prag den 15 och 16 juli 2006

eller så förklaras det med att eleven är van ”att göra” och inte ”att förstå”. När det handlar om minoritets elever blir förklaringar till varför dessa inte lyckas med problemlösning i matematik ”problem med språket”. Då hamnar matematiken i skymundan. Kanske är detta bekvämt för matematikläraren? När det handlar om språk är det också vanligt förekommande att det ses som besvär eller hinder när eleverna talar flera språk<sup>23</sup>.

Projektet, *Matematik på modersmål*, kan uppfattas som en motvikt<sup>24</sup> mot det ovan beskrivna trots att projektet innebär att minoritets elever med andra modersmål särskiljs och undervisas på språk som vanligtvis inte används som undervisningsspråk i den svenska grundskolan. Det innebär i själva verket att elevernas modersmål ses som en resurs och utgångspunkt för lärande i matematik. Eleverna ges samma möjligheter som svensktalande elever att studera matematik på sitt förstaspråk. Man kan också betrakta projektet som en möjlighet för lärare med flerspråkig bakgrund att variera sin matematikundervisning. I undervisningen kan de, förutom att variera matematikinnehållet och undervisningsstrategierna också variera språket.

### ***Presentation av skolorna och deras projekt<sup>25</sup>***

I *Österskolan* bedrivs undervisning på arabiska, från år sex till nio och somaliska från år fem till nio, av flerspråkiga matematiklärare. Eleverna har två matematiklektioner i veckan på sitt modersmål i kombination med svenska. Övriga matematiklektioner har de på svenska. De flerspråkiga eleverna har lika många matematiklektioner som de elever som undervisas enbart på svenska.

På *Söderskolan* finns två skilda sätt att undervisa eleverna; i ordinarie undervisning, dvs. eleverna i årskurs åtta och nio som talar arabiska undervisas i matematik av en arabisktalande matematiklärare. Det andra alternativet är att elever i alla skolåldrar som talar arabiska kan få undervisning i en så kallad ”mattestuga” där en arabisktalande lärare undervisar två lektioner, en eftermiddag i veckan. Även de som talar sorani eller persiska kan gå till en frivillig ”mattestuga” och där undervisas av en sorani- eller persisktalande matematiklärare. Eleverna som väljer att gå till ”mattestugan” får på så sätt fler matematiklektioner i veckan. Om eleverna som deltar i projektet lyckas bättre i matematik i en tvåspråkig undervisning än enbart på svenska kommer skolan att erbjuda fler elever denna undervisningsform.

---

<sup>23</sup> Egen erfarenhet

<sup>24</sup> Eller *motdiskurs* om man använder Foucaults begreppsapparat

<sup>25</sup> Skolornas namn är fingerade för att bevara informanternas identitet, texten är en sammanfattning av de enskilda skolornas projektplaner

I *Västerskolan* undervisar en somalisktalande matematiklärare elever från olika klasser från årskurs sex till och med nio. Här finns också en arabisktalande matematiklärare som började delta i projektet under höstterminen 2005. Eleverna går i år två respektive år åtta. Man valde endast dessa årskurser eftersom de arabisktalande eleverna och läraren kom in i projektet senare än de somaliska.

*Norrskolan* har två språkgrupper, arabiska och somaliska, som får hälften av sin matematikundervisning på modersmålet. Eleverna som deltar går sitt tredje, fjärde respektive femte år i grundskolan. Målet enligt projektplanen är att utveckla djupare förståelse av matematiska begrepp med hjälp av modersmålet, och som en följd därav hoppas man att eleverna ska klara fortsatta studier i matematik på svenska bättre än vad som varit fallet tidigare. Den tvåspråkiga undervisningen ses som en övergångsform.

I *Väderstrecksskolan* undervisas åtta elever från år tre och fyra av en arabisktalande lärare under samtliga sina matematiklektioner, vilket är 180 minuter i veckan. Målet enligt projektplanen är att elevernas förståelse för det matematiska tänkandet ska öka, men också att samarbete och förståelsen mellan vuxna och barn från olika kulturer ska stärkas.

Skolornas undervisningsgrupper har under mina observationer bestått av ett varierat antal elever, allt från två till tolv. I en del grupper har antalet elever även varierat under den tid projektet pågått, en del elever har lämnat gruppen och andra har tillkommit. I skolornas avtal med kompetensfonden ingick att grupperna inte skulle vara för små. Några skolledare har uttryckt att det inte har varit möjligt att styra detta eftersom elever flyttat in och ut, men också beroende på att olika klasser inte haft matematik vid samma tidpunkt som andra. Några lärare som undervisat tvåspråkigt har upplevt att det inte fungerar att undervisa elever från olika skolår samtidigt, medan andra har gjort det.

### ***Aktuell debatt***

”Vårt språk är vår värld och om språket krymper, krymper också världen” skriver Håkan Arvidsson, universitetslektor i historia vid Roskilde universitet i Svenska Dagbladet den 31 maj 2006. Han menar att språket – svenskan – är det instrument med vilket kunskap förmedlas men också det instrument som förmedlar den kulturella kod som dominerar i vårt land. Tidigare under året uttalade både Horace Engdahl och Olle Josephson i en språkdebatt på

KTH i Stockholm att de kände oro för svenskans ställning i och med att allt fler avhandlingar i Sverige skrivs på engelska och att en stor del av den högre utbildningen och forskningen bedrivs på engelska. Det förekommer också allt oftare att undervisning i ämnen bedrivs på engelska även i grund- och gymnasieskolor (som exempel kan nämnas Viktor Rydbergs Gymnasium i Stockholm och Danderyd). Engdahl och Josephson anförde flera argument för att man ”helt enkelt” tänker bättre på sitt modersmål<sup>26</sup>. Just de skäl som framförts i dessa sammanhang gör det lättare att förstå motivet till att undervisning i matematik med fördel kan ske på elevers förstaspråk, deras modersmål. Detta utesluter inte att eleverna samtidigt lär sig behärska det svenska matematiska registret, eller med andra ord, de lär sig ”matematikspråket” på svenska, både det formella och det informella matematikspråket. Det informella matematikspråket är att jämföra med hur vi uttrycker oss i ”matematiska vardagssammanhang” exempelvis när vi leker, spelar spel, mäter, snickrar, hanterar bankärenden eller handlar i affärer<sup>27</sup>.

I media resonerar man på olika sätt kring minoritetselever och matematikkunskaper. Utgångspunkten kan vara seriösa rapporter, såsom i följande exempel från OECD-rapporten *Where Immigrant Students Succeed. A comparative review of performance and engagement in PISA*<sup>28</sup> 2003 som publicerades i maj månad 2006. Den fokuserar på de 14 OECD-länder som har stora invandrarpopulationer. PISA-resultaten gäller huvudsakligen matematik, men också läsning, naturvetenskap och problemlösning. Undersökningen genomfördes i 41 länder år 2003. Rapporten föranledde artiklar i flera svenska dagstidningar. I Svenska Dagbladet (2006-05-16) löd rubriken ”Invandrare dåliga i matte” och i Metro (2006-05-16) kunde man läsa ”Svenska invandrabarn är sämst på matematik”. Rubriker som knappast kan vara tilltalande för de elever som identifierar sig med denna grupp.

I OECD-rapporten framhålls tvärtemot tidningsrubrikerna ovan flera positiva fakta, bland annat att särskilt första generationens invandrade elever är starkt motiverade att studera

---

<sup>26</sup> Eller förstaspråk. Eftersom man hela livet lärt på sitt förstaspråk kan det vara det lättare att fortsätta med det och att tänka med det, åtminstone innan man lärt sig att lära på ett nytt språk, vilket tar tid (jfr Axelsson 2001 & Cummins 1996, 2000). Flerspråkiga personer använder dock för det mesta samtliga sina språk att tänka med.

<sup>27</sup> Wistedt (1993) skriver om informella kunskaper som ”vardagskunskaper”, vilket innebär att kunskaperna är vunna någon annanstans än i skolan. Att definiera vad som är ”vardag” för barn/elever är inte helt enkelt, skriver Wistedt, det handlar dock om alternativa referensramar (sid. 8)

<sup>28</sup> PISA (Programme for International Student Assessment) jämförande internationell studie som syftar till att mäta ”i vilken utsträckning elever i slutet av grundskolan har förvärvat de kunskaper och förmågor som är nödvändiga för fullt deltagande i samhällslivet”. PISA 2003 hade matematik som huvudämne

matematik. Detta kan skolor bygga på för att hjälpa eleverna att nå framgång i skolarbetet. Om vikten av elevers motivation för att studera matematik uttrycks i rapporten:

Intresse och motivation är två viktiga drivkrafter för lärande. Utmärkande för dem är att de påverkar elevernas tillfredsställelse med livet som unga och särskilt berör deras utbildningsmässiga och yrkesmässiga framtid. (OECD, 2004a; OECD, 2003b). Eftersom kompetens och kunnande i matematik och möjligheten att erövra nya förmågor är kritiska för att eleverna skall lyckas i framtiden i yrkesliv och livet i sig, måste lärare försäkra sig om att deras elever har både motivation och intresse för att fortsätta lära matematik efter det att de slutat skolan. Denna benägenhet är av särskild betydelse för minoritets elever, eftersom de inte uppvisar samma resultat som sina jämnåriga infödda klasskamrater vid avslutad grundskola. Det är därför troligt att dessa elever har ännu större behov av att fortsätta sitt lärande efter skolan.<sup>29</sup> (2006 s.88)

Man påtalar också att en stor andel immigranter i ett land inte försvårar möjligheterna till integration. Elevers socioekonomiska och sociokulturella bakgrund kan bara delvis förklara skillnader i matematisk prestationsförmåga. Inte heller kan skillnaderna förklaras med att en del elever inte talar undervisningsspråket hemma. I Sverige lyckas elever, födda i Sverige men med föräldrar med utländsk bakgrund, lika väl om inte bättre, än elever med helsvensk bakgrund. ”In five of the case countries – Canada, Luxembourg, Sweden, Switzerland and Hong Kong-China – second-generation students perform significantly better than first-generation students” (s.32). De som inte lyckas lika väl är första generationsinvandrade elever. I rapporten diskuteras att elever som inte talar samma språk hemma som det språk undervisningen sker på (”language of instruction”) missgynnas. Det gäller ämnen som kräver språkbehärskning som fungerar på kognitivt krävande nivåer, t.ex. matematik och naturvetenskap.

### ***Vägar att välja?***

Utgångspunkten för vilken form av undervisning man bedriver bör grunda sig på forskning och erfarenheter. Utifrån vetenskap om lärande i matematik, andraspråksinläring, lärande på ett andraspråk och mot bakgrund av ovanstående, kan en utgångspunkt bli att elevernas modersmål ses som en resurs för deras lärande i matematik. Undervisning i matematik kan då ske på det språk eleverna är vana att tänka på och som de tidigare erövat kunskaper genom, samtidigt som de studerar ämnet och andraspråket. Att först låta eleverna lära sig svenska och

---

<sup>29</sup> Min översättning

därefter fortsätta med lärande i ämnen verkar vara en mindre framkomlig väg, därför att den avancerade språkbehärskning som krävs för skolämnen tar många år att utveckla om detta sker isolerat från ämnen (Cummins 1996, 2000). Det är också vad annan forskning om lärande i matematik med hänsyn till flerspråkighet talar för. En angelägen ståndpunkt, som också uttrycks i kursplanen, är att eleverna ska känna tilltro till sin egen förmåga i matematik. Tilltron till den egna förmågan har stor betydelse för deras fortsatta lärande. Att få använda sitt modersmål för lärande och uppmuntras att göra detta verkar stärka elevers självkänsla och tilltro till sin egen förmåga att lära matematik.

Enligt OECD-rapporten (2006) är det över 40 % av första generationens invandrarelever som inte når en nödvändig miniminivå i matematik för att klara sig i vardagliga situationer utanför skolan. Rapporten pekar på den stora betydelse som nivån på kunskaper i undervisningsspråket har för elevers lärande i matematik. Enligt Skolverket (2006)<sup>30</sup> var det 26 % av de elever som läste svenska som andraspråk i år 9, 2004/2005, som inte nådde målen för att bli godkända i matematik.

I utvärderingen återfinns några berättelser om elever som anlant till Sverige med skolerfarenheter från sitt första hemland. De har till att börja med inte studerat matematik eftersom ”svenska först” gällde. Detta innebär att de inte fick möjlighet att utveckla sina tidigare erhållna matematikkunskaper över huvud taget. De har upplevt stor frustration över att inte ha fått studera matematik på den nivå de varit kapabla till. De har helt enkelt hållits tillbaka och upplevt att de inte fått samma möjligheter till lärande i matematik som sina svensktalande skolkamrater. Först när de fick delta i projektets undervisning i matematik på sitt modersmål och svenska kom de ”till sin rätt” och utvecklade sina ämneskunskaper i matematik (jfr Cederberg 2006).

### **Definitioner**

Så här långt är det dags att definiera några av de begrepp som förekommer i rapporten. För enkelhets skull hänvisas till Axelsson, Rosander och Sellgren (2005) som tidigare har utvärderat Stockholms stads storstadssatsning inom målområdet språkutveckling och skolresultat. I utvärderingen används följaktligen begreppen ”elever med ett annat modersmål än svenska”, ”tvåspråkiga” eller ”flerspråkiga” barn, ”minoritetsspråkselever” och ”andraspråksinlärare” synonymt. Även begreppet minoritetselever används. Eleverna det

---

<sup>30</sup> <http://ncm.gu.se/node/1244>, den 16 augusti 2006, 4,5 % av alla elever i år 9, läste svenska som andraspråk

gäller växer upp i miljöer där flera språk används till vardags, en erfarenhet de delar med de flesta människorna i världen<sup>31</sup>.

Elever/barn som i sin vardag använder mer än ett språk betecknas som *två- eller flerspråkiga*. Det säger inte något om hur de behärskar språken<sup>32</sup> (jfr Axelsson m fl 2005). *Minoritets elever* och *minoritetspråkselever* uttrycker något om maktrelationen mellan majoritet och minoritet i Sverige. Samtliga språk som talas i Sverige och inte är svenska kan ses som *minoritetsspråk* och elever som talar andra språk än svenska som förstaspråk är i minoritet. De barn och elever som har annan bakgrund än svensk tillhör en minoritet i samhället även om de är i majoritet på en förskola eller en skola.

Barn och elever socialiseras i hemmet på sitt *modersmål* eller *förstaspråk*. *Andraspråket* är för eleverna i den här utvärderingen svenska och det språk de lär sig i skolan samtidigt som de oftast lär sig övriga skolämnen på andraspråket, de är *andraspråksinlärare*. Om de undervisas i matematik på sitt modersmål kan de sägas vara förstaspråksinlärare, eftersom de då lär på sitt förstaspråk. Vilket språk som är en persons starkaste språk, det vill säga det språk med vilket man huvudsakligen skapar mening, kan växla över tid.

---

<sup>31</sup> Rogoff (2003) hälften av jordens vuxna befolkning är flerspråkiga, två tredjedelar av jordens barn är flerspråkiga

<sup>32</sup> Inom andraspråksforskning talar man om funktionell språkbehärskning. Att vara flerspråkig innebär att man använder flera olika språk i sin vardag men kanske olika språk i olika situationer och sammanhang. Man kan till exempel använda ett språk i hemmet och ett annat när man studerar. Det leder till att den funktionella språkbehärsningen blir olika för de båda språken. Det handlar om vilka funktioner man kan använda de olika språken till och att olika språk på så sätt får olika funktionella nivåer

## Tidigare forskning

Området är komplext eftersom olika teorier används i sammanhanget. Avsikten är inte att redogöra för dem, snarare ges här en mycket kort introduktion till den tidigare forskning som påverkat analys och tolkning av vad som sker i projektets matematikklassrum och vad som ligger till grund för rapporten, men också för att ge läsaren en inblick i forskningsfältet.

### ***Undervisning och lärande i matematik***

En etablerad tanke inom matematikundervisning i Västvärlden idag är att man bör använda begrepp och förståelse som utgångspunkt i ett öppet problemorienterat system med argumentation, diskussioner och reflektioner över resultat och tänkande (jfr Wyndham, Riesbeck & Schultz 2000). Elever förväntas delta i aktiviteter där de talar och skriver matematik, krav ställs att de även ska kunna förklara hur de löser problem, berätta hur de tänker liksom att de ska kunna argumentera för och bevisa lösningar av matematiska problem. De anmodas således att kommunicera matematik. Även Høines (2000) påtalar betydelsen av begreppsförståelse i matematik och menar att eleverna måste få uttrycka begreppsinnhållet, det vill säga vad begreppen betyder och innebär med egna ord. I den svenska kursplanen i matematik uttrycks detsamma:

Matematik är en levande mänsklig konstruktion och en kreativ och undersökande aktivitet som omfattar skapande, utforskande verksamhet och intuition. Undervisningen i matematik skall ge eleverna möjlighet att utöva och kommunicera matematik i meningsfulla och relevanta situationer i ett aktivt och öppet sökande efter förståelse, nya insikter och lösningar på olika problem.

(ur kursplanen för matematik, sid. 34)

Med andra ord, eleverna måste få många möjligheter att själva uttrycka sig under matematiklektionerna. När vi bedömer elevers kunskaper och kompetens i matematik ska vi ta deras förmåga att kommunicera matematik i beaktande eftersom vi ska vi bedöma deras förmåga att:

- använda, utveckla och uttrycka kunskaper i matematik
- följa, förstå och pröva matematiska resonemang<sup>33</sup>

---

<sup>33</sup> Ur kursplanen för matematik



I svenska läro- och kursplaner uttrycks en sociokulturell syn på lärande, vilket innebär att mänskligt lärande ses som en aktivitet som sker i en social gemenskap i ett kulturellt sammanhang (Rogoff 2003). Att lära sig matematik kan då ses som att lära sig tänka, på ett särskilt sätt inom ramen för en viss kulturell och samhällelig kunskapsgemenskap (Säljö 2000) och att matematiska begrepp och objekt görs begripliga genom individers erfarenheter och upplevelser i kulturella gemenskaper där språket skapar och omskapar matematisk förståelse.

### ***Flerspråkighet och lärande i matematik***

Forskare inom området pekar på att undervisning i matematik och flerspråkighetsproblematiken inte bara handlar om själva ämnet matematik och vilka språk man talar och undervisar på. Det handlar också om osynliga maktstrukturer i samhällen och mer eller mindre dolda språkhierarkier. Såväl Adler och Setati som Moschkovich hör till dessa forskare. Även flera svenska forskare (som exempel kan nämnas Runfors 2003, Haglund 2005, Otterup 2005, Cedervall 2006) påtalar att andra faktorer än språk påverkar elevernas lärande i skolan, även om de inte särskilt fokuserat matematikundervisning, det framkommer också i integrationsutredningen 2006<sup>34</sup>.

Många gånger kan det handla om att de flesta människor i Sverige är vana att tänka ”enspråkigt”. Sverige ses, till skillnad från exempelvis Singapore, Kanada eller Sydafrika, som ett enspråkigt land. I stora delar av världen i övrigt är enspråkighet mer ovanligt (jfr Sjögren 1993, se not s.16). Det finns mellan 3 000 och 8 000 språk i världen beroende på hur man räknar (Nivre & Maho 1995) men bara ca 200 nationer. Språkkunskaper eller påstådda brister på språkkunskaper kan användas för att markera gränser mellan dominerade och dominerande grupper skriver Bourdieu (1991). På så sätt kan hävdandet av kunskaper i majoritetens språk bli en förutsättning för att accepteras som medlem i en gemenskap i ett majoritetssamhälle eller i ett klassrum menar Runfors (2003).

Adler (2001) utgår från flerspråkiga elever och klassrum i Sydafrika när hon diskuterar hur normaliteten i matematikundervisning visar sig utgå från enspråkighet på så sätt att den kommunikativa kompetensen på majoritetsspråket ofta tas för given. Enligt henne är det i högsta grad komplext för elever som lär sig ett andraspråk att samtidigt lära sig språk ”för att lära matematik och på samma gång lära sig att tala matematik”. Hon hävdar att det i ett

---

<sup>34</sup> SOU 2006:40

flerspråkigt matematikklassrum finns minst tre dynamiska dimensioner som samspelar: tillgång till (engelskans *access to*) undervisningsspråket, matematiska diskurser<sup>35</sup> och olika sätt att kommunicera i klassrummet, så kallade klassrumsdiskurser (a.a. s.6). Klassrumsdiskurser kan vara in- eller exkluderande och handlar till stor del om lärares förhållningssätt till eleverna, deras bakgrund och deras erfarenheter (jfr Cummins 1996, 2000).

Setati (2005) argumenterar för att förutom de aktiverade matematikdiskurserna i klassrummet, verkar andra ickematematiska diskurser. En sådan är den reglerande (Pimm 1987, Norén 2005) som används främst av läraren för att fokusera elevers uppförande och att påkalla deras uppmärksamhet. Kontextuell diskurs i sin tur fokuserar elevers problem med ord och sammanhanget de används i, inte det matematiska innehållet i sig. Diskurser är märkbara när interaktion kring problemlösning i matematik pågår mellan elever och lärare och mellan elever och elever.

### ***Lärande i matematik på flera språk***

Adler & Setati (2001) gör gällande att det kan vara en fördel om elevers förstaspråk används när man kommunicerar matematik eftersom man då kan använda och utgå från elevens informella vardagsspråk för att så småningom övergå till ett mer formellt matematiskt språk, på undervisnings- och andraspråket. Att förtydliga begrepp på flera språk innebär också att risken för sammanblandning med vardagsbegrepp minskar. Begreppsförståelse eller begrepps innehåll (Høines 2000) är ofta knutna till elevens förstaspråk och då eventuellt 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. Ett exempel är ordet axel, i vardagssammanhang leder ordet tanken till kroppsdelar, vi har två axlar. Men även ett koordinatsystem har två axlar, x respektive y. 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

---

<sup>35</sup> Begreppet diskurs härrör från Foucault och kan närmast förklaras som ”hur man talar om” eller ”vad som är möjligt att tala om”, de ”infallsvinklar” och sätt att resonera som är möjliga och ”tillåtna” inom ett visst område, ”samtalordning”, bestämda sätt att tala om, förstå och förhålla sig till bestämda fenomen, se exempelvis Winther Jørgensen & Phillips (2000) *Diskursanalys som teori och metod*. Studentlitteratur, Lund

sammanhang kan vara skidåkning i fjällen, vilket inte alla elever har erfarenhet av (se nästa avsnitt).

Adlers och Setatis (2001) forskning visar att flerspråkiga elever som lyckas bra i matematik deltar i en matematikdiskurs där man fokuserar begrepp och förståelse och där eleverna själva är aktiva och kodväxling används av elever och lärare. Med en matematikdiskurs menas här på vilket sätt man kommunicerar matematik i klassrummet, det vill säga på vilket sätt man undervisar i och talar om matematik. Diskursen kan vara procedurell, då man talar om *hur* man räknar och löser problem, eller konceptuell, då man talar om *begrepp* och *förståelse* (Cobb 2000).

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 kan fungera 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).

Moschkovich (2000) hävdar att elever bär på olika resurser beroende på vilket språk deras tidigare erfarenheter av undervisning och lärande i matematik är bundet till. Hon skriver att elever som lärt sig algebra på spanska bär på resurser som är olika de som den som inte lärt sig algebra på spanska har. Många elever utför aritmetiska operationer på det språk de lärde sig göra det på och kan sedan översätta det de gör till ett annat språk beroende på vem de talar med. Om elever inte träffat på matematiska begrepp och uttryck på sitt förstaspråk uttrycker de sig troligen om dessa främst på andraspråket. Det är viktigt att känna till detta för att förstå vilka erfarenheter och resurser eleverna bär med sig till matematikklassrummet.

### ***Kulturbakgrund och matematikundervisning - etnomatematik***

Stigler och Hiebert (1999) menar att undervisning är en kulturell aktivitet som i varje land följer särskilda *script*<sup>36</sup> och bygger på, oftast, uttalade antaganden om ämnet, eleverna, lärande, lärarrollen etc. ”Dessa antaganden, innefattar ofta att behålla och bevara den stabilitet som råder till följd av det kulturella systemet” (s.87f). På samma sätt finns det olikheter inom

---

<sup>36</sup> Begreppet diskurs skulle kunna användas istället

matematikundervisning länder emellan. Exempel på detta är hur algoritmer (uppställningar) skrivs och hur tankebanorna anses löpa i samband med uträkningarna. Man lägger också vikt vid olika delar av matematiken. I exempelvis Marocko lägger man i den inledande undervisningen tyngdpunkten på rumsrelationer (över, under, mellan), i Turkiet på ren aritmetik, i Pakistan på mängdbegreppet (Hvenekilde 1991). Vad man lägger tonvikten på i svensk matematikundervisning är kanske så självklart att många inte ens reflekterar över att det kan vara olika. Det har också skett förändringar över tid, inom Sverige – exempelvis är skriftlig huvudräkning en metod som idag ofta väljs framför traditionella algoritmer, åtminstone i grundskolans lägre årskurser. Det kan ses som en formellt kulturell matematik som överförs genom ”sociala agenter” – lärare, läroböcker och kulturellt utvecklade verktyg<sup>37</sup>.

*Etnomatematiken* är ett matematikdidaktiskt synsätt där man lägger vikt vid hur den kulturella och/eller politiska situationen påverkar matematikens utveckling och undervisningen i matematik. Det är ett relativt ungt forskningsområde och används för att belysa verklighetsbaserade situationer och fokusera sociala och kulturella skillnader mellan matematikutövare världen över. Beroende på vilken kultur man lever i använder man matematiken på olika sätt och etnomatematiken koncentrerar sig på att förstå och utnyttja de matematiska kunskaper olika kulturer förfogar över. Man försöker helt enkelt se de matematiska problem som formuleras i den vardag man lever i eller det yrke man arbetar inom. Det kan handla om allt från barnens kullekar och skateboardåkning, till avancerade vävmönster i lokala mattor och tyger och sjuksköterskans dosering av sin patients medicin. Matematiken är så att säga inbäddad i människors kulturella praktiker. Rogoff (2003 s.266) skriver:

Förmågan att använda kulturella verktyg såsom matematik är intimt förbundet med många aspekter av de praktiker och värderingar som råder i den samhälleliga gemenskap där de används. Användningen av kulturella verktyg såsom matematik relaterar till de hjälpmedel som hör till verktyget i sig (till exempel om talbenämningar systematiskt använder 10-bas eller inte), gemensamma värderingar som har att göra med hur man använder verktyget [exempelvis algoritmer] och hur de kan läras in, samt mellanmänniska och sociala överenskommelser om användningen av verktyget.<sup>38</sup>

---

<sup>37</sup> Vilket algoritmer är ett exempel på

<sup>38</sup> Min översättning

Barns olika kulturella och sociala erfarenheter kan resultera i att de tappat intresset för att lösa uppgifter i matematik om de är knutna till en synnerligen svenskt kulturell kontext som de inte är bekanta med. Exempel från en svensk kontext kan vara uppgifter som har sitt ursprung i exempelvis nordiska sagor om tomtar och troll, kulturella och sociala vanor som skidsemestrar och segling, fenomen i en svensk naturkontext, ekorrar eller röda stugor med äpplen och päron i trädgården. Man kan jämföra resonemanget med ett genusperspektiv på matematikundervisning där man menar att flickor kan missgynnas om exempel i matematikundervisningen handlar om ishockey medan pojkar skulle kunna missgynnas om exemplen gällde hästar och ridning<sup>39</sup>.

### ***”Empowerment”, tänkande och kontext***

Cummins (1996, 2000) som har en stark tilltro till flerspråkiga elevers möjligheter att nå framgång i skolans ämnen talar om ”empowerment”. Med det menar han ett gemensamt skapande av makt i klassrummet där elever ges möjlighet att ”förhandla”<sup>40</sup> om och utifrån sina tidigare erfarenheter och kunskaper. Det kan synliggöra och påverka innehållet i undervisningen och därmed forma ny kunskap. Cummins påtalar ständigt betydelsen av att lärare har kunskap om och respekt för elevernas etnicitet, kultur och modersmål och hävdar att lärarna måste undervisa så att eleverna förstår. Likaså menar han att lärares förväntningar och de krav som ställs på eleverna är av stor vikt. Cummins pekar också på hur skolrelaterade aktiviteter ställer stora krav på elevernas språkfärdigheter. Ju mer erfarenhetsförankrat ett innehåll är, desto lättare är det att hantera språket. När innehållet relateras till elevernas tidigare erfarenheter och referensramar, klarar de ett mer avancerat språk. Om man förstår sakinnehållet 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 och ett språk de klarar av. Att lösa avancerade matematikuppgifter med text kräver att man kan använda språket i kognitivt utmanande, situationsobunden och oftast kontextreducerad kommunikation.

Att lösa uppgifter som är rent aritmetiska, det vill säga att räkna ut svaret på en uppgift som inte består av text ( $4 + 46$ ,  $376 + 212$  eller  $75 - 18$ ) innebär många gånger en låg kognitiv utmaning för elever (givetvis beroende på elevers ålder och tidigare kunskaper). Det är ofta

---

<sup>39</sup> Visst spelar även flickor hockey och pojkar rider, dessa exempel används endast för jämförelsen

<sup>40</sup> Engelskans *negotiate*

den sortens uppgifter elever som inte behärskar svenska får arbeta med eftersom de då inte är beroende av språkbehärskning på samma sätt som med textuppgifter. Detta sker då till priset av deras matematiska utveckling.

### **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. Hans begrepp *experience* handlar om mänskliga erfarenheter, hur de hänger ihop och är kontinuerliga i människors göranden eller med andra ord hur mänskligt erfärande är situerat i ett kulturellt sammanhang.

Dewey (1938/2004) talar om ”bildande” eller ”lärande” erfarenhet och om kontinuitet i erfarenheterna, han skriver:

Det är pedagogens uppgift att försöka arrangera sådana erfarenheter som utan att vara motbjudande för eleverna gärna värdar till deras aktivitet, men för den skull inte är erfarenheter som bara är roliga för stunden utan också leder till att önskvärda erfarenheter kan göras i framtiden. (s.173)

All erfarenhet är social, vilket innebär att den innefattar kontakt och kommunikation. Lärande erfarenheter utgörs, enligt Dewey, av aktiviteter som leds av lärare, är ordnade med eftertanke och satta i ett sammanhang. De engagerar eleverna i inlärningsprocessen och får dem att vilja göra fler lärande erfarenheter i framtiden. De lärande erfarenheterna måste knyta an till elevernas personliga erfarenhet. Dance (2006), som observerat och intervjuat elever från etniska minoriteter i mellan- och högstadieåldern, anser att Deweys tro på den permanenta referensramen just var förbindelsen mellan utbildning och personliga erfarenheter. Hon fann i sina studier att de lärare som arrangerade för lärande erfarenheter som kännetecknades av omtanke, engagerande samspel, högt ställda förväntningar på eleverna och ”roliga” didaktiska metoder gjorde att eleverna ville vara med om fler lärande erfarenheter.

En fråga som uppstår i detta sammanhang är om lärare med typisk svensk medelklassbakgrund kan förstå erfarenheter och skapa förväntningar hos elever med en annan sociokulturell bakgrund än vad de själva har? Wickman (2006) som i Deweys anda talar om

estetiskt erfارande svarar på frågan när han uttrycker att lärare med en särskild social bakgrund kanske exkluderar eller inkluderar elevers estetiska erfارande:

Även en engagerad lärare kanske inte kommunicerar sitt engagemang så att det resulterar i positiva estetiska förväntningar hos alla elever, om den sociala bakgrunden och sättet att kommunicera förväntningar skiljer sig alltför mycket åt.

(s.157)

I social bakgrund omfattar Wickman såväl generation och kön som klass och etnicitet.

## Metod

Syftet med utvärderingen är att beskriva och analysera vad som händer med elevernas kunskaper, intresse för och attityder till matematik när de undervisas i matematik på sitt modersmål. Den huvudsakliga datainsamlingsmetoden utgörs av etnografiskt fältarbete<sup>41</sup>. Det innebär att de inblandade aktörernas perspektiv, resonemang och uppfattningar, liksom den vardagliga praktiken i matematikklassrummen där elevernas modersmål används tillsammans med svenska för undervisning och lärande i matematik, fångats på plats i skolorna och klassrummen. Informella och formella samtal, intervjuer och kontakter med elever och lärare liksom andra inblandade; biträdande rektorer, projektledare och administratörer har genom min vistelse på fältet varit en möjlig väg att samla data på. Ambitionen har varit att upptäcka, undersöka och synliggöra vad som händer när flerspråkiga elever undervisas i matematik på sitt modersmål och vilken betydelse det kan ha för elevernas lärande i matematik. Arbetsprocessen har rymt både systematik och mer intuitiva infall. Dessa båda sidor av fältarbetsprocessen har setts som angelägna. Inte alla intervjuer är inspelade på ljudband, delvis därför att några lärare uttryckt att de inte vill bli inspelade, en informant sa: ”då kan dom kritisera för att jag inte pratar bra svenska”, men också för att jag prioriterat att få till stånd så många observationer, intervjuer och samtal<sup>42</sup> som möjligt. Några elever har blivit intervjuade och inspelade med tillåtelse från sina föräldrar. Eftersom de flesta samtalen med lärare och med elever skett i anslutning till lektionsobservationer, har det oftast inte fallit sig naturligt att ta fram bandspelaren.

Under lektioner har jag tecknat ner dialogerna och det matematiska innehåll som lärare och elever arbetat med. Jag har också ritat av det läraren visat på tavlan och antecknat de ord och begrepp läraren använt. En begränsning i utvärderingen är givetvis att en stor del av undervisningen sker på språk jag inte behärskar, somaliska eller arabiska. Det gör att jag inte förstått allt som sagts under matematiklektionerna. Med egen erfarenhet av att undervisa i matematik och att det matematiska symbolspråket är detsamma är det ändå möjligt att förstå stora delar av undervisningen på de nämnda språken. Lärarna undervisar omväxlande på

---

<sup>41</sup> Se exempelvis Kaijser 1999 eller Bunar 2001

<sup>42</sup> intervjuerna har planerats i förväg, samtalen har handlat om frågor som väckts före, under och efter lektionerna



elevernas modersmål och på svenska, de *kodväxlar*<sup>43</sup>, särskilt när de arbetar med elever som tidigare undervisats i matematik på svenska. Även eleverna kodväxlar, om än inte i lika hög grad som lärarna. I många undervisningssituationer används de matematiska termerna på svenska och förklaringar ges på modersmålet. Dessutom används svenska läromedel i matematik i samtliga projektklassrum. I klassrummen förekommer flera former av kommunikation. Bilder, gester och tonfall (jfr Kress 2001a, b) ger tillsammans med talat och skrivet språk en uppfattning om vad som händer på lektionerna och hur eleverna engagerar sig i lärandet. I anslutning till de observerade lektionerna har samtal förts med både undervisande lärare och elever för att få eventuella oklarheter förtydligade.

När jag observerar vad som händer under de tvåspråkiga matematiklektionerna är det givetvis så att en del betydelser förloras, likväl som nyanser och sammanhang eftersom jag bara behärskar ett av språken som används (förutom de multimodala uttrycksformerna som nämnts ovan, Kress 2001 a och b). Ett sätt att försöka kompensera dilemmat är att låta lärarna förklara och berätta för mig om lektionsinnehållet både före och efter lektionerna. De flesta ord som tillhör det matematiska registret sägs av lärarna på både svenska och arabiska. På sätt och vis är jag med om sådana situationer som många, särskilt nyanlända, minoritets elever i svenska skolor ständigt befinner sig i.

Under läsåret 2004/05 följde jag som observatör de nätverksträffar projektdeltagarna hade. Till att börja med fanns två nätverk. Av geografiska hänsyn bildade två skolor det södra nätverket och fyra skolor<sup>44</sup> det norra. Irene Rönnerberg och Lennart Rönnerberg ledde och samordnade nätverksträffarna.

Höstterminen 2005 valde man att slå samman de båda nätverken, eftersom två skolor avslutade sitt deltagande och en tillkom. Irene Rönnerberg och Lennart Rönnerberg hade detta läsår ett större ansvar för nätverksarbetet. De tog bland annat tydligare initiativ till fördjupade diskussioner om hur undervisning i matematik kan genomföras med betoning på laborativa och kommunikativa arbetsformer. Nätverkets arbete observerades även detta läsår för att följa

---

<sup>43</sup> Innebär att man byter språk mitt i ett samtal, tidigare kunde det uppfattas som ett tecken på bristande språkbehärskning, idag menar forskare att kodväxling har en mening för två- eller flerspråkiga talaren (jfr ex Adler), man understryker ofta det som är väsentligt med kodväxling

<sup>44</sup> Två av skolorna avslutade sitt deltagande i projektet redan hösten 2005, varför dessa inte är med i utvärderingen

vilka frågor projektledningen och de lärare som undervisade i projektet prioriterade och hur projektet utvecklades. .

Under höstterminen 2005 besökte jag samtliga projektklassrum. Inledningsvis observerade jag hur matematiklektionerna på modersmål gick till. Det visade sig finnas skillnader i hur projekten genomfördes på de olika skolorna.

Efter de inledande observationerna följde fler observationer under vårterminen 2006. Dessutom intervjuades lärare som deltog i projektet, dvs. samtliga som undervisar i matematik och talar modersmålen. Några av de svensktalande matematiklärarna deltog i samtal under nätverksträffarna. Ett villkor för att få delta i projektet var att de modersmålstalande och de svensktalande matematiklärarna skulle samarbeta. Även några av de biträdande rektorer som stod som projektansvariga läsåret 05/06, på respektive skola, intervjuades. Ett litet antal av de elever som deltagit i undervisningen i projektet intervjuades. De talar arabiska respektive somaliska, är i varierande åldrar och från olika skolor. Enstaka elever från samtliga projektskolor är representerade i materialet. Under höstterminen 2006 genomfördes några uppföljningsintervjuer. För att kompensera att några skolor besökts mer än andra och att samtal skett i olika stor utsträckning med personer i projektet fick några modersmålundervisande lärare och enstaka skolledare svara skriftligt på frågor, om vad de tänkte när projektet inleddes och vad de tänker nu, vad som har varit bra och mindre i bra i projektet samt vad de skulle vilja ändra på (se bilaga). Anledningen till den något ojämn spridningen har att göra med lärares tjänstgöringsförhållanden och aktiviteter på skolorna men också min egen möjlighet att styra tiden. Även den enkät<sup>45</sup> som lärarna fyllde i och de senarelagda elevintervjuerna<sup>46</sup> kompenserar den eventuella snedfördelningen.

### ***Etiska principer i utvärderingen***

Lärarna i projektet har alla varit mycket tillmötesgående. Eftersom observationer och intervjuer är ett led i ett utvärderingsuppdrag har de inte själva haft möjlighet att ta ställning till om jag skulle komma eller ej. De har ändå låtit mig vara med i sina elevgrupper vid flera tillfällen i en mycket välkomnande atmosfär. De har också tagit sig tid att resonera med mig och informerat mig om allehanda företeelser på skolan och i undervisningen. För att garantera dem anonymitet används inte deras namn och inte heller specificeras vilken skola de är

---

<sup>45</sup> Konstruerad och insamlad av Rönneberg & Rönneberg 2006, se bilaga X

<sup>46</sup> Ramsfeldt 2006, redovisas i en annan rapport ännu ej färdigställd

knutna till. Eleverna nämns inte vid sina rätta namn och de knyts inte till enskilda skolor eller lärare eftersom de inte har haft möjlighet att säga ja eller nej till att jag deltagit som observatör i deras undervisning. De elevintervjuer som spelats in på ljudband har ägt rum efter förfrågan och skriftlig och muntlig tillåtelse från elevernas föräldrar. De inspelade intervjuerna med lärare och annan personal har skett enligt muntlig överenskommelse.

## Resultat

Kapitlet skildrar under olika rubriker den tvåspråkiga matematikundervisningen från olika aspekter. Kapitlets rubriker är kategorier som vuxit fram ur analysen av det insamlade materialet, dessa har jag funnit viktiga att belysa för att ge en så samlad bild som möjligt av projektet. Enskilda exempel från matematikundervisningen lyfts fram, liksom uppfattningar och attityder om och kring projektet. Resultatet härrör från de observationer, intervjuer och samtal som genomförts, samt de nätverksträffar jag varit närvarande vid. Exempelen är talande och valda från olika skolor och årskurser för att ge en så representativ bild som möjligt. Skolorna och eleverna identifieras inte i texten, de namn som används är fingerade.

## Läromedel

I den nationella utvärderingen av grundskolan 2003 konstaterar Pettersson, Kjellström & Ingemansson (2004) att matematikundervisningen är läromedelsstyrd. ”Diskussioner och lärarledda genomgångar har minskat och det enskilda arbetet har ökat” (s.74). De skriver också att matematiksamtal och diskussioner kring problemlösning sällan förekommer, vilket kan leda till att elevers begrepps- och språkutveckling avtar.

Lärare och elever som deltar i projektet *Matematik på Modersmål* arbetar uteslutande med svenska läromedel i matematik som utgångspunkt i undervisningen. Även om lärarna talar elevernas modersmål garanteras med valet av läromedel ”det svenska sättet” att undervisa i matematik, vilket ses som betydelsefullt av både svensktalande och modersmålstalande matematiklärare liksom skol- och projektledare. Några lärare har påtalat att de använder svenska läromedel för att det inte ska vara någon skillnad i vad eleverna som deltar i projektet arbetar med jämfört med övriga elever på skolan. Genom läromedlet får alla elever tillgång till samma innehåll i skolmatematiken, menar man. Detta har inte ifrågasatts av någon deltagare i projektet, inte heller av eleverna. De läromedel som används är *Mattestegen* i år 3, två olika upplagor av *Mattestegen* (en äldre och en modernare) i år 4, 5 och 6, och *Matte direkt* i år 7-9. En modersmålstalande matematiklärare uttrycker:

Vi har svenska läromedel, vi måste följa dom som dom andra eleverna har, samma bok som på svenska mattelektionerna. Samma mål, vi måste hjälpa varandra. Eleverna kommer två gånger i veckan sen är dom i vanliga klassen med samma bok. Vi måste komma tillbaka till skolans mål och kravnivåer.

Ett fåtal personer som varit involverade i projektet har nämnt att det skulle vara fullt möjligt att använda andra läromedel. Men i likvärdighetens namn råder ändå konsensus om att använda de läromedel som tillhandhålls i skolorna [av de svenskspråkiga lärarna]. En hel del annat material i form av kopieringsunderlag används, det är också svenskt material av sådant slag som finns på skolorna.

När lärarna undervisar använder några av dem, förutom de svenska läromedlen, både sin egen och elevernas tidigare erfarenhet, ett exempel är när en av de arabisktalande lärarna med sina elever arbetar med cirkelns omkrets och area. Vid sidan av närmevärdet 3,14 använder läraren och eleverna  $\frac{22}{7}$ , ett mer exakt värde på  $\pi$ <sup>47</sup>. De diskuterar, ritar på tavlan och förklarar för varandra vad diameter är. En av eleverna funderar över om inte radie och diameter är samma sak, då en av de övriga eleverna påtalar att ”det är det inte alls för en diameter är en dubbel radie”. På lärarens fråga vad  $\pi$  är svarar en av eleverna: ”3,14 ...  $\frac{22}{7}$ ”. Därefter skriver läraren på tavlan:

$$\text{Omkrets} = d \cdot \pi \qquad \frac{22}{7} = \pi$$

I de svenska läromedlen används oftast 3,14 som ett närmevärde på  $\pi$ .  $\frac{22}{7}$  används främst när man förklarar  $\pi$  i ett historiskt perspektiv. Under den här lektionen varierar dock värdet på  $\pi$ , genom användningen av både bråk- och decimalform. Läraren berättar, när hon relaterar till sin egen skolgång, vid ett senare tillfälle:

Jag minns att vi var vana att använda både formen decimal och bråkform för pi-värde men mest (tror jag) var på bråkform  $\frac{22}{7}$ . Jo jag tror att det var på bråk för att vi brukade kalla det "konstant -proportionellt värde".

Här menar jag att läraren använder sig av en ”etnomatematisk resurs” i form av egen tidigare erfarenhet. Det stämmer antagligen också med vad elevernas föräldrar känner till. I projektet är användning av sådana resurser inte så vanligt. Jag trodde inledningsvis att de skulle förekomma oftare. Det var också en initial förhoppning hos projektledarna. Att det inte är så kan bero på dominansen av de svenska läromedlen, en dominans som burit skepnad av och

---

<sup>47</sup>  $\pi$  - talet pi, är det konstanta förhållandet mellan en cirkels omkrets och dess diameter, och det konstanta förhållandet mellan en cirkels area och dess radie

mer eller mindre uttalade krav på jämlikhet och rättvisa i utbildningen, och på att läromedlen styr undervisningens upplägg och innehåll. Man kan dock fundera över vad jämlikhet och rättvisa i detta sammanhang innebär. Det kanske är mer jämlikt att bygga undervisningen på de olika resurserna både lärare och elever har i form av tidigare erfarenheter? Just kulturellt varierande sätt att närma sig matematiken, i det här exemplet  $\pi$ , skulle kunna gynna alla elever. Något som Said Irandoust, Matematikdelegationens ordförande, förespråkade under en föreläsning<sup>48</sup>, ”flera infallsvinklar på matematiska företeelser berikar alla elever”.

### ***Kommunikationsmönster i de observerade matematikklassrummen***

I Skolverkets rapport ”Lusten att lära” (2003) finner skolinspektörerna sammanfattningsvis att lusten att lära matematik finns i klassrum som kännetecknas av utrymme för ”både känsla och tanke, upptäckarglädje, engagemang och aktivitet hos både elever och lärare” (s.14). Undervisningen varierar till innehåll och arbetsformer och läraren har ”ett medvetet och genomtänkt agerande” (s.15). Man konstaterar att dessa klassrum är relativt ovanliga och att exempelvis gemensamma genomgångar sällan förekommer.

Detsamma finner Löwing (2004) som i sin avhandling pekar på att eleverna under matematiklektionerna för det mesta erhåller information från läroboken och inte från läraren, som har en roll som handledare. Samma mönster visar sig i Sjöbergs (2006) undersökning bland elever på högstadiet. Han kallar det för obalans i kommunikationsmönstret i matematikklassrummet och menar att det kan få konsekvenser för elevernas inläring och tilltro till sin egen förståelse. Sjöberg visar också att elevernas aktiva deltagande i matematikundervisningen är lågt och att det matematiska språket är allt annat än korrekt. Eleverna vänder sig oftare till varandra än till läraren när de stöter på problem med matematiken och kommunikationen med läraren är mycket begränsad. ”Trots problem som fanns att förstå läraren, ansåg 3 av 4 elever att den form av kommunikation som läraren har med klassen när han/hon håller en genomgång och ”förklarar” framme vid tavlan är viktig” (sid.182). Flera av eleverna i Sjöberg studie ansåg också att stora undervisningsgrupper leder till sämre arbetsro.

Kommunikationsmönstret i de flesta observerade klasser skiljer sig från mönstret som beskrivs ovan. Här är lärarledda genomgångar vanligt förekommande. Så gott som samtliga

---

<sup>48</sup> April 2004, konferens i Göteborg, arrangerad av Myndigheten för skolutveckling, samt Göteborg och Malmö stad

de lärare som deltar i projektet och undervisar i matematik på modersmålet i varierande årskurser, håller ”genomgångar” och förklarar på tavlan. De lämnar matematikbokens ”typexempel” (Bremner 2003), konstruerar egna exempel och förklarar självständigt även om de följer läromedlets uppläggning och arbetsgång. Min uppfattning är att lärarna uppträder främst som lärare, inte som handledare och har ”ett medvetet och genomtänkt agerande” (jfr Skolverket 2003). Ibland hänvisar de till exemplen i läromedlet så att eleverna ska kunna jämföra. I de flesta observerade klassrummen ritas och skrivs även eleverna, en och en, på tavlan samtidigt som de förklarar för sina kamrater och läraren. Det verkar som att detta arbetssätt gör att eleverna är ”med på noterna”. Lärarna uppmanar till aktivitet och tankearbete och eleverna förfaller vara så trygga och säkra i matematikklassrummet att de själva ställer frågor när de inte förstår eller ber läraren att utveckla en tankegång eller förklara ännu en gång. Även eleverna uppmuntrar varandra att ”våga” gå fram till tavlan. Det händer ofta att eleverna i inledningen av lektionerna ber läraren om en repetition av något moment, med genomgång på tavlan och förklaringar. Det förekommer i relativt liten utsträckning att eleverna arbetar ”i egen takt” med ”eget arbete” och att läraren går runt och hjälper eleverna en och en varefter de ber om hjälp. Två elever i år 4 uttrycker det så här:

Vi jobbar på samma ställe i boken allihopa, då kan han [läraren] förklara samtidigt [för alla]. I klassen går fröken runt mer för vi gör olika saker, nu kan han säga samtidigt till oss och förklara, sen kan vi gå fram och räkna på tavlan också. Sen pratar vi om det vi räknade [på tavlan]. Alla tittar.

Det är bra, vi lär oss mer här, vi är inte lika många. Här jobbar vi med samma sak och han pratar med alla om talen i boken, i klassen jobbar vi med olika tal och hinner inte få nån hjälp, här får vi mycket hjälp. Fast vi får för mycket läxa. Men vi får hjälp med läxan också.

Det händer att elever ber lärare att förklara på svenska. Dessa elever har tidigare deltagit i matematikundervisning på enbart svenska. Ändå uttrycker de att de vill delta i den tvåspråkiga undervisningen. Det kan bero på att elever ofta lutar sig mot vardagliga erfarenheter i sitt matematiklärande, i kommunikation och i vardagen använder de oftast flera språk. Således är användningen av mer än ett språk i undervisningen ännu ett sätt att knyta vardagserfarenheter till lärande i matematik<sup>49</sup>, något som kursplanen i matematik förordar.

---

<sup>49</sup> jfr Moschkovich 2000

## **Elevers attityder till matematik och undervisningen – tilltro till den egna förmågan**

Ett av målen att sträva mot i grundskolans kursplan i matematik är att eleven ”utvecklar intresse för matematik samt tilltro till det egna tänkandet och den egna förmågan att lära sig matematik och att använda matematik i olika situationer”.

Cummins (1996, 2000) som talar om ”empowerment” det vill säga ett sorts ”bemyndigande” av eleverna, menar att i klassrum där man finner en ”additiv tvåspråkig miljö”, där elevernas modersmål värdesätts i den kognitiva och kunskapsmässiga utvecklingen, ger eleverna bättre förutsättningar för språklig, kunskapsmässig och kognitiv utveckling. Motsatsen är en ”subtraktiv tvåspråkig miljö” där elever lyckas sämre i sina ämnesstudier när den kognitiva komplexiteten ökar (Cummins 2000). Här ses elevernas modersmål som ett hinder, och man försätter dem i lärandesituationer där de tvingas arbeta under förutsättningar som försämrar deras möjligheter att utveckla kunskaper på hög nivå.

I de observerade matematikklassrummen råder en additiv tvåspråkig miljö. Det säger sig kanske självt i och med att projektet fokuserar elevernas modersmål som en resurs för lärande i matematik, men är ändå värt att påtala. Som exempel nämns här några elever i skolår åtta och nio, vilka med hjälp av Cummins begrepp ”empowerment” kan sägas ha fått en ökad tilltro till sin egen förmåga.

### **”Jag har aldrig haft G i matte”**

En av flickorna i år 9, Nada, berättar i slutet av vårterminen (2006):

Jag har aldrig haft G i matte. I början jobbade jag nästan bara med svenska, inte så mycket matematik. När jag började i sjuan kunde jag inget, inte matte. När jag började nian här skolkade jag mycket, på matten också, jag var inte i skolan så mycket i höstas. Jag kom hit [till den tvåspråkiga undervisningen i matematik, med andra arabisktalande elever] och var mer här. Jag har aldrig fått g, bara ig på alla prov, men kompisarna här dom fick g och vg och mvg en del, dom siktade på det också. Jag tänkte att jag också skulle klara det. Nu vet jag inte om det är någon idé, jag ligger på gränsen [till att bli godkänd].



Nada började i svensk skola mitt i fyran i en annan del av Sverige. Hon gick i förberedelseklass<sup>50</sup> i två och ett halvt år, till och med år 6. När hon inledde studierna på högstadiet var det, enligt hennes egen berättelse, inget särskilt som hände på matematiklektionerna, hon deltog i samma undervisning som de övriga eleverna i klassen, vilket innebar att hon arbetade mycket enskilt i matematikboken. I nian flyttade hon till sin nuvarande skola och deltar i projektet.

Nadas berättelse är inte unik, andra elever som också gått i förberedelseklass berättar liknande historier (se några exempel nedan). Nadas berättelse slutar positivt. Med hjälp av läraren som tydligt visar att hon förväntar sig att Nada klarar att få g i matematik, ”om du är med på alla lektioner som är kvar på terminen och om du är med i ”mattestugan” på ’elevens val’-tid, så kommer det att gå vägen, du klarar det”, säger läraren till Nada. Det visar sig att Nada även behöver delta i sommarskolans matematikundervisning under några veckor och till slut lyckas hon bli godkänd. Delar av det nationella provet har hon då fått genomföra muntligt och flera moment ur matematikboken har repeterats.

Min tolkning är att det inte alls är förvånande att Nada hamnade i den situationen. Hon har inte deltagit i matematikundervisning på flera år, inte under förberedelseklassåren och inte heller fick hon adekvat undervisning som tog hänsyn till att hon inte arbetat med ”mellanstadiematematiken” när hon började i sjuan. Nada gavs ingen möjlighet att ”komma ikapp” sina jämnåriga svensktalande kamrater. En möjlig förklaring kan vara att hennes brister i matematikkunskaper av lärare har tolkats som brister i svenska språket (jfr Adler 2006<sup>51</sup>). Man har antagligen fokuserat hennes kunskaper i svenska på bekostnad av hennes kompetens i matematik [förmodligen även i andra ämnen]<sup>52</sup>. När hon började delta i den tvåspråkiga matematikundervisningen fokuserades inte längre på ”bristande språkkunskaper”. Nada befann sig i en ”additiv tvåspråkig miljö” och kunde med hjälp av läraren ta tag i att börja utveckla sina matematikkunskaper, genom både arabiskan och svenskan. Tack vare lärarens pedagogiska lyhördhet och didaktiska skicklighet stärktes Nadas tilltro till sin egen förmåga. Det går inte att dra slutsatsen att det enbart beror på att läraren undervisade i

---

<sup>50</sup> Tanken är att eleverna i en förberedelseklass (FK) ska lära sig svenska så att de sedan klarar sig i ordinarie klassundervisningen, ofta går eleverna här i ett eller två år, en del har några lektioner i veckan i ordinarie klass, en del elever går flera år här. Ibland används beteckningen mottagningsklass.

<sup>51</sup> Muntlig kommunikation vid MMG-konferens

<sup>52</sup> Vid ett observationstillfälle anländer samtliga elever utom de som går i förberedelseklass försenat till matematiklektionen, de berättar för mig att de andra gör det nationella provet i engelska, men de själva behöver inte göra det för de har inte läst engelska

matematik på två språk, men i Nadas fall samverkade antagligen lärarens yrkesskicklighet med erfarenheter från svensk skolkontext och egna upplevelser av migration. Uppfattningar om eventuell ”språkbrist” störde inte vare sig lärarens eller Nadas arbete och de fokuserar matematiken. Även Sjöbergs (2006) informanter nämner lärare som stöttar dem och ställer krav som förklaring till att de lyckades klara matematiken på högstadiet, trots att de inte klarat sig bra i de tidigare skolåren. Nämnas bör att Nadas matematiklärare, hade en rad brev från tidigare elever [även enspråkigt svensktalande] upphängda på väggen i klassrummet som talade om hur uppskattad hennes undervisning var, hur mycket hon hjälpt dem med matematiken och att hon förklarar så att de förstår. I Sjöbergs studie framkommer att lärares attityd förefaller vara en viktigare faktor för flickor än för pojkar att klara matematiken. ”Tjejer måste också uppmärksammas på den potentiella betydelse ämnet kommer att ha i deras liv” (s.195). Nadas attityd till matematikundervisningen förändrades från skolk till att vara en aktiv elev i sommarskolan.

Möjligheten att använda sina två språk har förmodligen påverkat Nadas prestation. Det är tänkbart att andra förklaringsmodeller skulle kunna vara möjliga, men det intrikata sambandet mellan tidigare erfarenheter, identitetsutveckling, självkänsla och tilltron till den egna förmågan har troligtvis med skolans tvåspråkiga undervisning att göra (jfr Cummins 1996, 2000 och Parszyk 1999).

### **”Möjlighet att förstå” på två språk – år 8 och år 9**

I slutet av vårterminen 2006 utvärderar de elever i Söderskolan som haft sin matematikundervisning på arabiska och svenska i sjuan och åttan verksamheten. Av eleverna i åttan är en född i Sverige, de andra har flyttat hit från två till tolv års ålder. Några få har skolerfarenhet från sitt förra land. Vistelsetiden i Sverige verkar spela roll för hur eleverna svarar. Några av dem som har småsyskon födda i Sverige, säger att de inte skulle rekommendera dem att delta i tvåspråkig matematikundervisning eftersom de är födda i Sverige, till skillnad från dem själva som enbart ser det som positivt; de är ju inte födda i Sverige. Här kan man fundera över om det är ett uttryck för en generell uppfattning i samhället förmedlad i media och en uppfattning som finns bland lärare och andra vuxna på skolan?

Ett tungt vägande argument för tvåspråkig undervisning, vilket samtliga elever nämner, är att de får möjlighet att förstå både på arabiska och på svenska. Så här uttrycker sig några elever:

Man har två alternativ

Det är lättare att hänga med

Det är bra ... man förstår bättre när man får förklaringar på svenska och arabiska

Om man inte förstått ett ord på svenska kan man få det på arabiska

Två elever, som är nöjda för sin egen del och vill fortsätta i gruppen, nämner vad de tycker har varit mindre bra med den tvåspråkiga matematikundervisningen:

Några elever har pratat mycket arabiska [med varandra, det har då inte rört sig om matematik]

Det har blandats IG och VG elever i samma grupp

Eleverna i åttan hoppas alla att de i nian kommer att få gå i samma grupp, ha samma lärare och studera matematik på båda sina språk. De framhåller att man själv vill välja om man vill gå på tvåspråkig matematikundervisning eller inte.

Det finns elever som uttrycker att ”matte är svårt på både arabiska och svenska”<sup>53</sup>, men också de som säger ”jag hatar matte men när jag får hjälp på arabiska så får jag godkänt”<sup>54</sup>. Detsamma uttrycker en somalisktalande elev, ”jag tycker inte om matte men när jag har matte på somaliska då tycker jag om det”<sup>55</sup>.

Även elever i nian, som haft tvåspråkig matematikundervisning i åttan och nian, uttalar sig positivt om projektet. Så här uttrycker sig några av eleverna om vad som varit bra i undervisningen:

Man lär sig mer

Man lär sig på sitt språk och förstår bättre

Roligare ... man känner sig mer hemma

Man känner sig säkrare

På frågan hur matematiklektionerna på modersmålet skulle kunna bli bättre svarar eleverna att de är bra. En av eleverna framför med tydlighet att lektionerna på arabiska inte kan bli bättre.

---

<sup>53</sup> Flicka år 8

<sup>54</sup> Pojke år 8

<sup>55</sup> Flicka år 8

På frågan om hur matematiklektionerna på svenska skulle kunna bli bättre svarar några elever att ”man skulle kunna prata mer arabiska”. Svaret är intressant eftersom de flesta av de här eleverna tidigare har undervisats i matematik på enbart svenska. Nu har de nya erfarenheter och ger råd till andra. Det kan ses som en markering av en tvåspråkiga identitet. Eleverna är troligen vana att använda flera språk och att kodväxla, främst i situationer utanför klassrummet.

Till skillnad från eleverna i åttan uttrycker eleverna i nian uppfattningar att lärarna ska besluta om eleverna ska delta i tvåspråkig matematikundervisning eller inte. Följande uttalar några:

Man vet ju inte alltid vad som är bäst för en, när man börjar ändras tanken

Lärarna ska välja, man påverkas av grupptricket

Läraren ska bestämma. Om vi bestämde skulle vi ta arabiska men när läraren bestämmer tittar hon på hur vi pratar svenska också

Den första av de tre uppfattningarna ovan pekar på hur beslutsgången var när projektet startade två år tidigare. En matematiklärare bestämde vem som skulle gå i vilken grupp och i inledningsfasen var många elever som blev placerade i den tvåspråkiga gruppen tveksamma, de kände sig särskiljda. Varefter projektet pågått har dessa elevers inställning förändrats, de är nu positivt inställda och påtalar på olika sätt att det var bra att de fick delta i den här matematikundervisningen. Om inte lärarna bestämt hade de kanske valt bort det och inte vetat vad det kunde ge.

Den tredje elevens svar är intressant, hon anlände sent till Sverige och för henne är det självklart att det är enklare att lära sig matematik på arabiska än på svenska. Hon tar för givet att eleverna skulle välja tvåspråkig undervisning framför enspråkig svensk om de själva fick välja. Hon anlände till Sverige och började här i skolan som 10-åring. Bakom sig hade hon då 2 – 3 års skolgång i Irak. Hon uttrycker att ”man fattar bättre när det är på arabiska”. Hon berättar också hur hon ”kämpat och kämpat” med matematiken under de två år hon deltagit i matematikundervisning på två språk, arabiska och svenska. Sedan skolår 5 har hon gått i en så kallad förberedelseklass:

Då jobbade vi nästan ingenting med matte ... det vara bara tal ... plus och minus ... ingen text ... vi satsade på svenskan ... inget på matten ... jag har kämpat och kämpat ...

Under flera lektioner observeras just den här elevens kämpande och påtagligheten av att vilja förstå, hennes kunskaper i matematik verkar ha fördjupats samtidigt som självförtroendet vuxit och tilltron till den egna förmågan ökat. Hon är ofta framme vid tavlan och förklarar för andra elever och läraren uppmuntrar henne att vara delaktig. Då används framförallt arabiska. Liksom i Nadas fall spelar lärarens stöttning stor roll i hennes framgångar, men också den inkluderande och kommunikativa klassrumsdiskursen.

När höstterminen i åttan började låg hon på en låg kunskapsnivå i matematik, den var inte jämförbar med de övriga elevernas, berättar både hon och läraren. Nu har hon ett mycket starkt g, på gränsen till vg. På flera av de lokala proven har hon skrivit vg men på det nationella provet blev det g. Det upplever hon som en besvikelse, hon hade hoppats på att klara vg hela vägen, säger hon. Hon berättar också att det haft stor betydelse att få ha matte på båda språken ”språket spelar stor roll”, det gör också läraren fortsätter hon och kopplar samman sitt eget kämpande med att ”det beror mycket på läraren”. Hon vill betona hur mycket lättare det är att förstå när man lär på sitt språk. På frågan om det skulle vara bra eller dåligt att få undervisning på modersmålet i några andra ämnen ger hon ett självklart ja och föreslår SO och NO. Hon menar att hon skulle förstå även de ämnena bättre då.

I år 8-gruppen kom den senast anlända eleven till Sverige som trettonåring. Hon hade då 4-5 års skolgång i Irak med sig i bagaget. Före åttan fick hon ingen särskild hjälp i matematik. Hon går i en förberedelseklass sedan hon kom till Sverige på vårterminen i sjuan. Ingen särskild ämnesundervisning har förekommit i förberedelseklassen. Om undervisningen i matematik på arabiska säger hon:

Jag har lärt mig mer ... arabiskan gör att det är lättare och går att lära sig mer

Även den här flickans självförtroende har vuxit, tilltron till den egna förmågan har ökat, särskilt under året i nian. Hon har ett starkt g i slutbetyg och kommer att klara matematiken på gymnasiet, säger hennes lärare.

I samma grupp finns en pojke som kom tillbaka till skolan i år 9 efter att ha gått åttan i en annan skola belägen i närheten. Han berättar att undervisningen där varit tydligt individuellt inriktad på så sätt att eleverna i stor utsträckning skulle söka sin egen kunskap. Han fick inte så mycket hjälp av lärarna där, säger han. Han ”misslyckades totalt” berättar både läraren och

han själv. När han började i den tvåspråkiga undervisningsgruppen i höstas hade han ett ig i matematik med sig. Nu har han ett starkt vg i slutbetyg och han har skrivit mvg på flera prov. Han är ännu ett exempel på hur stor betydelse den tvåspråkiga undervisningen och kommunikationen i matematikklassrummet har för elevernas framgång.

När matematikundervisningen är väl planerad och när eleverna möts av budskapet att de kan, lyckas de bättre än när förväntningarna är lågt ställda<sup>56</sup>. När lärarens förväntningar är höga och läraren tror på eleverna och att de ska klara sig bra och lära sig mycket matematik, verkar de lyckas med det. Det framstår tydligt i det här projektet att eleverna är starkt motiverade att lära matematik. Motivation nämns också som en betydelsefull faktor för minoritetslevers framgång i matematik i OECD-rapporten *Where Immigrant Students Succeed. A comparative review of performance and engagement in PISA 2003* (2006). Elevernas motivation verkar ha ökat under projektets gång, flera av dem, påtalar att de tycker mycket om matematik och att det till stor del beror på deras lärare och att hon undervisar på både arabiska och svenska. Så här säger några elever:

Vår lärare förklarar så bra.

Jag lär mig hela tiden.

Jag lär mig mer här än i den andra klassen.

Vi pratar samma språk.

Liksom i Skolverksrapporten "Lusten att lära" (2003) uttrycks av eleverna i projektet och synliggörs under observationer att ett fruktbart samarbete mellan engagerade, kunniga lärare och deras elever leder till att eleverna upplever att de lyckas. Många elever i projektet ser sig som duktiga i matematik.

Ett exempel på elevernas självbild som "duktiga" i matematik är hämtat från när OECD-rapporten publicerades i maj månad 2006. Dagspressen tog upp rapporten i några artiklar. Tidningarnas rubriker upprörde elever, som själva deltog i det här projektet, "Matematik på modersmål". Så här sa en flicka om hur hon kände sig när hon på väg till skolan såg tidningen Metros rubrik: "Invandrare är dåliga i matte":

Det gick som kyla från fötterna, genom kroppen upp i hjärnan

---

<sup>56</sup> Det hävdar bland andra Cummins (1996, 2000)

Några av de andra eleverna hade också läst och kände detsamma:

De blandar oss alla  
Alla är inte lika  
Vi är bra på matte  
Alla invandrare läser metro, hur ska alla känna?

Det råder samstämmighet i det klassrum jag för dagen besöker. Eleverna vill ”göra något” och tillsammans bestämmer de att skriva ett brev till journalisten på Svenska Dagbladet. De formulerar ett mejl, som skickas till journalistens e-postadress. Han svarar och uttrycker att det inte var meningen att kränka några elever och att man kanske kan tro det om man bara läser rubriken och den lista på länder som fanns med i artikeln. Han skriver också:

Jag hoppas att det inte går att läsa artikeln som kritik mot eleverna utan som ett misslyckande för antingen skol- eller integrationspolitiken eller både ock (om det nu är ett misslyckande, det visade sig ju också att andra generationens invandrare lyckas betydligt bättre här). Att Nya Zeeland och Canada klarar sig bättre beror ju såklart på att det är större andel arbetskraftsinvandrare och mindre andel flyktinginvandrare, men den förklaringen finns ju också i texten.<sup>57</sup>

Eleverna nöjer sig med svaret och frågan är utagerad. Här kan man fundera över hur rubriker och tidningsartiklar kan fungera diskursuppehållande eller diskursskapande. Om lärare omedvetet anammar tanken att ”invandrare är dåliga i matte” och inte granskar sin egen undervisning kanske de sänker kraven och har lägre förväntningar på minoritets elever. Detta kan leda till att de finner sig i att dessa elever misslyckas.<sup>58</sup>

### ***Elevernas intresse för sitt modersmål***

Jag lär mig på mitt språk också, jag lär mig orden på mitt språk.

Många elever som deltar i den tvåspråkiga matematikundervisningen har under flera år tidigare undervisats i matematik på enbart svenska. Under projektets gång har några av dem fått ett större intresse för sitt eget modersmål, säger de själva och deras lärare. De kan ha fått det genom att de lagt märke till att modersmålet ”räknas” som jämbördigt med svenskan. Med

---

<sup>57</sup> Axel Håkansson, journalist på Svenska Dagbladet, i mejl den 18 maj 2006

<sup>58</sup> Resonemanget kan jämföras med Adlers påpekande under konferensen i Prag 2006 (se sid. i rapporten)

en hierarkisk uppdelning av vilka språk som räknas och inte räknas<sup>59</sup> i samhället kan man säga att en uppgradering av elevernas modersmål har skett i och med att det ses som en resurs för undervisning och lärande. Att ämnet matematik som knyts till modersmålet har hög status har antagligen också betydelse. Eftersom framgång i matematikämnet och tilltron till den egna förmågan ofta har betydelse även för framgång i andra skolämnen och fortsatta studier kan den tvåspråkiga undervisningen ses som särskilt betydelsefull, den blir flerdubbelt viktig för eleverna eftersom språk och kultur hänger intimt samman med identiteten. Citatet ovan är betecknande för vad flera av eleverna som deltar i projektet framhåller. Uttrycket ”mitt språk” tolkar jag hör ihop med just identiteten hos eleverna. De känner sig mer ”hemma” i undervisningen när de genom modersmålet har möjlighet att använda hela sin identitet. Det visar sig när flera av eleverna har visat ett större intresse för att delta i modersmålsundervisning.

Det motsatta har också framträtt. Några elever avstår från modersmålsundervisningen<sup>60</sup> eftersom de ”ändå använder modersmålet på matematiklektionerna”. Antagligen vill dessa elever vara rationella och använda sin tid i skolan på ett effektivt sätt. Eftersom modersmålsundervisningen ofta sker efter den ordinarie skoltiden, den ligger utanför timplanen, avstår de från modersmålsundervisningen när de ändå använder modersmålet på matematiklektionerna. Det kan också vara ett tecken på att det känns naturligt att knyta det egna språket till skolämnen, det hänger samman med hur man lär sig. Lärandet hör ihop med ens identitet och är inte frikopplat vare sig kulturellt eller socialt. Det kan också tyda på att elever upplever att de lär sig modersmålet bättre eller snarare på ett annat sätt när de använder det i ämnesundervisning. Citatet ovan skulle kunna tolkas även så, ”jag lär mig orden på mitt språk” innebär att eleven lär sig behärska det matematiska registret på modersmålet. Flera elever påtalar också att de talar samma språk som sin lärare. Det ser de som berikande.

### ***Vad säger lärarna? – förändrade attityder***

När projektet startade höstterminen 2004 kan man säga att alla delar inte ”var på plats”. En relativt samstämmig bild av att ”projektet har startats uppifrån”, ”vi frågade inte efter det”, ”vi kunde söka om pengar” framträder i samtal med några lärare i projektet. Det uppifrån tagna initiativet uppfattades inte positivt av alla inblandade. På några skolor visste man inte vilka

---

<sup>59</sup> Jämför med Setati 2005

<sup>60</sup> De lärare som är tvåspråkiga och utbildade ämneslärare undervisar inte i modersmål, några av de modersmålslärare som undervisar i matematik i de lägre skolåren undervisar också i ämnet modersmål (arabiska eller somaliska)



lärare som skulle undervisa, på andra fanns redan anställda lärare som kunde kliva in i projektet. En del arbetade redan som matematik- eller modersmålslärare på respektive skola. Ett fåtal rekryterades utifrån. Man visste inte heller hur man skulle lägga upp undervisningen, ”jag visste inte riktigt vad jag skulle göra förutom att jag skulle hjälpa de arabisktalande eleverna i matte på modersmålet”. Det framkommer också att lärarna upplever att eleverna känner sig trygga i den flerspråkiga undervisningsgruppen i matematik, både med kamraterna och med lärarna. ”Eleverna kan fråga vad de vill och vad de inte har förstått utan förbehåll.” Det tolkar jag som att eleverna i en enspråkigt svensk matematikundervisning kanske inte helt ”vågar vara sig själva” och be om hjälp när de inte förstår. Det kan ha att göra med att den som inte behärskar undervisningsspråket till fullo varefter tiden går ”blir en tyst elev”<sup>61</sup>. En av de modersmålstalande matematiklärarna uttrycker sig så här i slutet av vårterminen 2006.

När jag började med projektet var jag mycket tveksam till att undervisa på arabiska, men nu när jag varit med om det i snart två år och ser vad det gett dom här eleverna då tycker jag att det är jättebra. Jag ser vad dom har växt och vad mycket dom lärt sig, jag har sett hur mycket det hjälper dom att få förklarat på båda språken.

En annan säger så här:

I början var jag tveksam till att använda mitt modersmål ... nu ser jag stora fördelar ... men jag vet inte om jag skulle våga prata vårt språk om jag inte var med i projektet ... om det inte är projekt längre så kanske jag inte gör det ... inom projektets ram är det okej... även om jag ser fördelarna. Andra på skolan tror inte att det är bra.

Osäkerheten om det ”är riktigt tillåtet” att prata modersmålet kan vara en spegling av den enspråkiga norm som verkar prägla synen på flerspråkighet. Attitydförändringar går långsamt även om det idag är vanligare att flerspråkighet ses som något berikande än för några år sedan<sup>62</sup>. Det avspeglar sig även i hur många elever först betraktade projektet. En av de arabisktalande matematiklärarna i skolår 8 och 9, berättar att eleverna först inte ville komma när projektet startade hösten 2004. Under projektets gång verkar inställningen hos eleverna ha förändrats säger en lärare:

---

<sup>61</sup> Jämför vad Jill Adler sa på the Multilingual Mathematics Group 2006, se citat s.11

<sup>62</sup> Här jämföra jag med de attityder som framträdde bland lärare, skolledare och skoladministratörer i en utvärdering jag gjorde av språkförskolorna i Botkyrka 2000/01, men också genom att följa forskning och debatten i media

Nu kommer dom, vi har byggt en speciell relation, i matsal på raster, andra relationer än i klassrummet, inte bara undervisa, det måste ge eleverna något. Dom kommer till mig med problem [i matematik], jag kan hjälpa dom att se samband och förklara. Jag är också en länk mellan hem och skola. Eleverna vill inte se sig utanför gruppen, som att dom som inte kan svenska, dom får gå ut. Många föräldrar tycker inte att deras barn behöver hjälp, dom är som andra barn.

Det visar sig i flera samtal med lärarna att de upplever sig vara en ”bro” eller länk mellan hem och skola. En somalisktalande matematiklärare poängterar särskilt att skolans kontakt med elevernas föräldrar har blivit bättre som en direkt följd av projektet:

Föräldrar, elever och lärare har jobbat tillsammans för att projektet skall lyckas. Under starten av projektets skapade vi bra kontakt med föräldrarna och bestämde att bilda en förening där man har läxhjälp två gånger i veckan. Eleverna räknar och tränar mycket matematik [under läxhjälpen] och får hjälp som de inte kan få i hemmet.

Fler föräldrar deltar i ”läxhjälpen” och konceptet har spridit sig till andra stadsdelar just inom den somaliska gruppen berättar läraren. Även samarbetet med de svenska matematiklärarna verkar ha blivit bättre på den här lärarens skola, det har bidragit till en positiv syn på projektet i skolans upptagningsområde.

Projektets betydelse för enskilda elever betonas av flera lärare. En lärare berättar:

En elev som kommer till mig är ny, kom denna termin. Han säger att han ville gå till klassen om han fick mer stöd där. Han provade några lektioner men kom tillbaka, han förstod inget, läraren förstod inte heller eleven. Svenskar har ingen klar idé om hur araber tänker.

Några svensktalande klass- och matematiklärare säger att de inte haft tid att sätta sig in i projektet. Även om deras elever har deltagit i den tvåspråkiga undervisningen och de själva till en del har styrt vad deras elever ska arbeta med visste de inte ”inget” från början. När projektet är så gott som avslutat, i de tidigare skolåren, uttrycker en del att de först nu börjar inse att projektet ”gjort nytta”. En projektledare/matematikutvecklare framför:

Nu kommer frågor och många vill ha råd om hur de ska jobba med de här eleverna. Jag har diagnostiserat och testat eleverna hela tiden och återrapporterat

till klasslärarna vad deras elever behöver träna på. Nu först vaknar intresset och insikten om att hjälp finns. Några lärare vill ha hjälp nu när de ska ta nya ettor, hur ska dom jobba med matten undrar dom.

Enligt tvåspråkiga lärare i projektet har eleverna som deltar i den tvåspråkiga matematikundervisningen varierande kunskaper i modersmålet. Eleverna vill ofta veta vad olika begrepp heter på modersmålet, ”vad säger vi på arabiska” frågar de elever som inte vet. Det är inte särskilt märkligt eftersom de flesta av de här eleverna tidigare har undervisats i matematik på enbart svenska. Begreppen är helt enkelt förankrade i det språk undervisningen tidigare skett på. Det är ändå betydelsefullt att använda elevernas hela språkrepertoar eftersom risken att sammanblanda vardagliga och skolspråkliga ords innebörd då minskar. Många andraspråksinlärare saknar basen i sin svenska språkrepertoar och genom att få ordet förklarat och ”översatt” till modersmålet kan oklarheter tydliggöras. Det kan förklaras med exemplet att flera ord på svenska kan motsvaras av ett enda ord på modersmålet, ibland är det omvänt. När det gäller arabiska använder man ordet *akbar* (större) tillsammans med andra förklarande ord för att klarlägga att något är större, längre, äldre, bredare, högre eller tyngre. ”Man måste säga mer på arabiska för att förklara samma sak, det räcker inte med att översätta orden”<sup>63</sup>. Det verkar också som att eleverna värderar modersmålet högre när undervisningen i matematik sker på modersmålet till följd av att matematik är ett ”högstatusämne”. Det finns elever i projektet som varit mer delaktiga i modersmålsundervisning sedan de börjat studera matematik på modersmålet. Det kan tolkas som att eleverna nås av ett outtalat budskap ”mitt språk är bra, det duger till att tänka med och lära matematik på”. Det ger eleverna större tilltro till den egna förmågan och utvecklar deras tänkande på mer än ett språk när deras flerspråkighet bejakas i utbildningssystemet. Inger Lindberg, professor i svenska som andraspråk, hävdar att den som är flerspråkig kan vara mer flexibel och ha lättare att hitta lösningar på problem än enspråkiga.

I linje med vad en rad moderna språkforskare hävdar, tror Inger Lindberg att det finns all anledning att anta att tvåspråkighet främjar den kognitiva utvecklingen; att tvåspråkiga kan vara mer flexibla i sitt tänkande och hitta olika lösningar på ett problem.

---

<sup>63</sup> Arabisktalande matematiklärare

– Det vore ju konstigt om det inte skulle ha den effekten. Om man är uppvuxen med att se att saker kan uttryckas på flera sätt så är man säkert också benägen att tänka i olika riktningar.<sup>64</sup>

Somaliska har varit ett skriftspråk sedan början av 1970-talet, därför känner lärarna inte till ett fullt utvecklat matematiskt register på somaliska. Det skulle kunna uppfattas som ett problem, men lärarna löser det genom att förklara ett begrepp på svenska med många ord på somaliska. Det kan jämföras med att även svensktalande matematiklärare förklarar enskilda matematiska begrepp med många ord på svenska. Eftersom det inte funnits något matematiskt register på somaliska har lärarna inte kunnat kommunicera det till eleverna. Här infinner sig kanske frågan om det då är värt att använda somaliska i matematikundervisningen. Ett möjligt svar är att lärarna som undervisar på somaliska är ”brobyggare” och de har stora möjligheter att stå för kontinuitet i elevernas matematiklärande och arrangera lärande erfarenheter (jfr Dewey 1938/2004 och Dance 2006) med överblick bakåt och med riktning mot elevernas framtid, även om det matematiska registret på somaliska inte är var somaliers egendom.

Även svenskspråkiga matematiklärare påtalar att de sett en ökad positiv utveckling och inställning hos eleverna varefter projektet fortskridit.

## Nätverket

Tack vare nätverket fick jag veta mer om projektet.

Ovanstående citat är betecknande för den roll nätverket haft för de lärare som undervisat i matematik på två språk. Nätverksträffar har hållits regelbundet, det första läsåret 2004/05 i två separata nätverk, det södra och det norra, läsåret 2005/06 och höstterminen 2006 i ett sammanslaget (se s.25). Under det första året kommenterade nätverksledarna att det norra nätverket verkade vara mer vana att diskutera ”flerspråkighetsproblematik” med varandra. De uppfattade det norra nätverkets deltagare som mer insatta i frågorna man tog upp. Det kanske kan förklaras med att Stockholms norra och västra skolor tidigare satsat mer på lärarnas kompetensutveckling inom svenska som andraspråk, än vad man gjort söderöver. Av de svenskspråkiga matematiklärarna finns det några som aldrig varit med på ett nätverksmöte, av de flerspråkiga har två deltagit på samtliga träffar.

---

<sup>64</sup> Inger Lindberg intervjuad i Lärarnas Tidning nr 10/2006, av Carin Höglund, s.32

De frågor som togs upp och diskuterades inom nätverket handlade till stor del om organisation, arbetssätt, attityder och förhållningssätt. Träffarna har gett idéer och inspiration, men också exempel på hur begrepp kan konkretiseras.

Exempel på frågor som diskuterats är hur organisationen av undervisningen i de olika skolorna fungerat eftersom den har varierat. Under tiden som passerat sedan projektet startades har några skolor förändrat sin uppläggning av projektet. På en skola började man med att låta eleverna vara kvar i den ordinarie undervisningsgruppen. De modersmålstalande matematiklärarna var då i klassrummet samtidigt som den svensktalande matematikläraren, under två av veckans tre matematiklektioner. Man såg det som ett sätt att låta ”lärarna skulle arbeta sida vid sida”, lärartätheten ökade och även elever som inte talade de ”utvalda” modersmålen kunde få hjälp av de tvåspråkiga lärarna. De tvåspråkiga matematiklärarna hade inga egna genomgångar med eleverna. Ganska snart övergick man till att de tvåspråkiga matematiklärarna undervisade elevgrupperna var för sig två lektioner i veckan. Både lärare och elever verkar uppskatta det sistnämnda upplägget mer än det förstnämnda. Lärarna fick härmed större möjlighet att undervisa på båda språken och utrymmet för elevaktivitet ökade i och med att undervisningsgrupperna blev mindre. I några andra skolor har matematikundervisningen helt bedrivits av tvåspråkiga matematiklärare redan från starten av projektet.

### **Samarbetet mellan lärarna<sup>65</sup>**

I avtalet mellan projektskolorna och staden fanns en överenskommelse om att de tvåspråkiga och de svenskspråkiga matematiklärarna skulle delta i nätverkets träffar och att de skulle samarbeta kring eleverna. Några svenskspråkiga lärare menar att de haft ett stort ansvar och att de lärare som undervisat på två språk har bett dem om material och idéer till lektionerna. En del av dem har talat om vad eleverna behöver hjälp med. På andra skolor har lärarna som undervisat på två språk haft hela ansvaret för undervisningen. Eftersom man på några skolor låtit eleverna dela sin ”matematiktid” under veckan lika mellan att undervisas på två språk av en lärare och på svenska av en annan har man sett till att arbeta med samma innehåll. Vare sig de svenskspråkiga eller de tvåspråkiga lärarna verkar vara nöjda med hur samarbetet fungerat, även om några säger sig ha positiva erfarenheter av ett begränsat samarbete kring exempelvis bedömning av prov och betygssättning. De tvåspråkiga lärarna uttalar sig mer positivt om

---

<sup>65</sup> Bygger på Rönnberg & Rönnbergs enkät, besvarad av 24 lärare (varav 5 tvåspråkiga)

samarbetet än de svenskspråkiga och anser att de samarbetat mer än vad de svenskspråkiga ger uttryck åt.

Lärarna uppskattar att de kunnat dela erfarenheter med varandra och att de kunnat samtala om gemensamma elever. Även om samarbetet inte varit så tydligt har man haft möjlighet att stämna av ”hur eleverna ligger till och arbetar”. Tidsbristen upplevs ha påverkat samarbetet negativt eftersom det har varit svårt att få gemensam planeringstid inom ramen för sin tjänstgöring. Några har saknat skolledningens stöd.

De flesta av de svenskspråkiga matematiklärarna anser inte att eleverna, under de svenskspråkiga matematiklektionerna, har växlat mellan att använda svenska och sitt modersmål i större utsträckning än innan projektet startade. Just kodväxling är något som diskuterats vid flera tillfällen på nätverksträffarna, det som inom forskning anses vara en resurs för lärandet. En av de svenskspråkiga lärarna menar att eleverna vill prata svenska så att alla förstår. ”De får [använda modersmålet] om de vill men oftast vill de inte”. Eventuellt hänger uppfattningen samman med ett förhållningssätt och en inställning som lärarna själva kan ha till flerspråkighet, dvs. nyttan med att kunna använda mer än ett språk och vilka omedvetna signaler lärare sänder till de flerspråkiga eleverna. Det kan också handla om vilken språknorm som råder i allmänhet på skolan. En annan förklaring kan vara att elevernas användning av två språk är situationsbundet, dvs. till lektionerna då den tvåspråkiga läraren undervisar.

### **Skolledarna då?**

Initiativet till projektet kommer av att några skolledare, högre skoltjänstemän och politiker i staden insett att något måste göra åt elevernas bristande resultat i matematik, särskilt misslyckas en stor andel minoritets elever år efter år. Man var beredd att satsa på ”något nytt” och efter ”brainstorming” blev satsningen ”Matematik på modersmål” en del av en större och mer omfattande matematiksatsning där uppbyggandet av matematikverkstäder, kompetensutveckling av lärare och en rad andra insatser tagits fram, bland annat i samarbete med NCM och Lärarhögskolan i Stockholm. Ändå uttrycker några skolledare negativa förväntningar när *Matematik på modersmål* startar. För många skolledare handlar det om ekonomi och en ständig oro för hur många elever som flyttar in eller ut, men också osäkerheten om vilka språkgrupper det finns tjänsteunderlag för. Man tänker då på hur det ska gå när pengarna från den extra satsningen tar slut. ”Vad händer när vi inte har underlag om vi

anställer?” ”På våran skola har vi 32 minoriteter och 28 språk, språkcentrum är dyrt och vi kan inte ha mattelärare anställda till alla grupperna.” ”Det är budgetfrågor som jag inte kan svara på.” Det tog också längre tid att komma igång än vad man trodde från början, säger flera skolledare. En viss skepsis uttrycktes sålunda. Ändå ville man vara med i projektet eftersom det gavs möjligheter för elever att få undervisning i matematik i mindre grupper och lärartätheten ökade.

En oro framträdde att projektet skulle gynna bara en del elever och tankar dök upp om hur de flerspråkiga elever som talade andra språk än de som är prioriterades i projektet skulle reagera när de upptäckte att ett annat språk än svenska givits status som undervisningsspråk. Det fanns också funderingar om satsningen på ett annat undervisningsspråk än svenska kunde försämra elevernas språkutveckling på svenska. Just den sist nämnda farhågan utjämnades när elever visade sig behärska ett ämne – matematik – och kunde få betyg i ämnet utan särskilt goda kunskaper i svenska. ”Det har stärkt elevernas självkänsla och deras värdering av sig själva” berättar en av skolledarna. Mot slutet av projektet fäster en skolledare uppmärksamheten på att föräldrar till barn från andra språkgrupper upplever det som orättvist att inte deras barn fått samma chans. Det tolkas som att projektet gett positiva effekter i skolornas närliggande samhällen. Projektet har således inte pågått i det tysta.

Det fanns också positiva förväntningar från början. Den viktigaste anledningen till att projektet startades, att eleverna ska nå bättre resultat i matematik, påtalas av flera. Det fanns också en förhoppning om att knyta starkare band med elevernas föräldrar, mattelärare som kan språket kan lyckas bättre med det än de svenskspråkiga lärarna. En förhoppning om ytterligare ekonomiskt stöd ”uppifrån” fanns redan i projektets inledningsskede. Ytterligare en önskan var att samarbetet lärare emellan skulle öka i jämförelse med hur samarbetet fungerade vid studiehandledning<sup>66</sup>.

Samarbetet mellan lärarna är större i projektet än i studiehandledning. Modersmållärarna är likvärdiga med andra lärare, rollfördelningen är tydligare och kompetens tas tillvara. Men sorani får till exempel ingenting, dom är 25 stycken. Afghanska elever har egentligen behov också, men stadsdelen är ointresserade av skola, det är tunn organisation.<sup>67</sup>

---

<sup>66</sup> innebär att modersmållärare ger elever stöd i olika ämnen på modersmålet, ofta enskilt, kräver inte närmare samarbete mellan modersmållärare och undervisande lärare, eleverna ”tar med sig” det de behöver hjälp med

<sup>67</sup> Skolledare i samtal ht 05

En fråga som tidigt verkade ställa till problem var betygssättningen av eleverna:

Det är en otydlighet vem som har ansvar för eleverna och betygssättning. Betyg sätts tillsammans och diskuteras. Det är stora skillnader i förhållande till studiehandledning. Det finns också positiva saker som inte är matteanknutna, förut var det stor social oro bland dom arabiska eleverna, det är det inte nu. Den arabiska gruppen är lugnare och det är en fördel i det svensktalande klassrummet. Det finns mer förståelse för det matematiska och dom är mer fokuserade på lektionerna på svenska, oklarheter kan rätas ut om budskapet på svenska går vid sidan om.<sup>68</sup>

Mot slutet av projektet verkar tveksamheterna kring betygssättningen vara borta. En skolledare säger att de lärare som undervisar i matematik på modersmålet sätter betyg på samma sätt som de andra matematiklärarna gör "... nu får dom sätta betyg själva och det är bättre att dom gör det för dom känner eleverna bättre". Problem kring betygssättning uppstod inte i de skolor där elever ur de tidigare skolåren hade tvåspråkig matematikundervisning. Här uppstod istället problem med att skolledningen inte säkert visste vilken kompetens lärarna som skulle undervisa i matematik hade. Visserligen hade de matematikutbildning med sig från hemlandet men inte någon lärarutbildning i ämnet eller någon didaktisk kunskap. Det slog också mer eller mindre väl ut, menar en skolledare. Någon lärare verkade klara det bra och "elever och föräldrar var nöjda, andra klagade". Några skolor råkade ut för elevflykt och den tänkta undervisningsgruppen minskade i storlek.

Mot slutet av projektet uttrycker en skolledare för de yngre skolåren att "det mest positiva är att uppmärksamheten för ämnet matematik har ökat mycket, särskilt hos klasslärarna som varit med i projektet". Det har skett på senare tid, klasslärarna borde ha kommit in i projektet bättre, redan i starten. "I början visste vi så lite, ... nätverket var nytt, klasslärarna prioriterade inte detta arbete", säger hon och i likhet med många andra projekt i skolan ger erfarenheterna en känsla av att "det här borde man ha förstått tidigare".

En beaktansvärd infallsvinkel, i ett postmodernt samhälle där gränser suddas ut, tas upp av en skolledare:

---

<sup>68</sup> Skolledare i samtal vt 06



Nu för tiden närmar sig språken varandra och värdet av språk har förändrats. Vi rör oss överallt och jorden är inte så stor längre. Det är kanske inte nödvändigt att täcka in alla språk, skolunderbyggnaden hos eleverna spelar också stor roll. Vi får elever från Polen, dom är vana vid skolan, men en del elever från Kurdistan till exempel, har aldrig gått i skolan. Eleverna anländer av olika skäl och vad har dom med sig? I alla fall har dom ett annat språk med sig.

I likhet med den här skolledaren menar Cummins (1996, 2000) att det alltid är värt att bygga på elevernas modersmål eftersom det har stor betydelse för identitetsutvecklingen. Samma sak gäller för elever som kanske är födda i Sverige och talar flera språk, båda (eller alla) deras språk är värda att satsa på. Om eleverna inte behärskar samma språk som sina föräldrar förlorar föräldrarna uppfostringsinstrumentet och barn och föräldrar fjärras från varandra. Tvärtemot vad man bland annat vill uppnå i projektet ”Matematik på modersmål”, där man genom de tvåspråkiga matematiklärarna vill försöka nå föräldrarna bättre. ”Det är okej att blanda språken” säger skolledaren och om elever inte ”fattar så tar man väl till språket” om man kan det.

### ***”Det är bättre med studiehandledning” – år 3 – 5***

Det finns ett fåtal lärare i projektet, vilka undervisar i matematik på modersmålet, som uttrycker negativa uppfattningar om projektet även i slutet av vårterminen 2006. En av dem menar att det är bättre att ha studiehandledning än att undervisa eleverna i matematik på modersmålet. Han säger sig föredra att ha eleverna en och en och att det är svårt att ha flera elever samtidigt när de ligger på så olika nivåer i matematik. Den här arabisktalande läraren hade tillsammans med svensktalande lärare på skolan gått NCM:s matematikverkstadskurs och deltog regelbundet i träffar med andra lärare som undervisar i matematik, ”det har ändå inte räckt” sa han själv. Det visar sig också under flera observationer att läraren [som jag kallar Mustafa] har svårt att arbeta med flera elever samtidigt när han använder ”handledningsmetoden”<sup>69</sup>, det vill säga han låter eleverna arbeta på och hjälper dem varefter de ber om hjälp. Det leder till problem eftersom fler elever än vad han hinner med vill ha hjälp samtidigt. Mustafa berättar att han oftast inte vet vad klassläraren vill att eleverna ska arbeta med när de kommer till honom, antingen har eleverna med sig stenciler eller matematikboken. Mustafa upplever också att den tid som behövs till planering av matematiklektionerna inte finns. Lektionsinnehållet var oftast inte planerat tillsammans med

---

<sup>69</sup> Jfr Skolverket 2003, Löwing 2004, Pettersson m fl 2004, Sjöberg 2006

klasslärare. Exemplet som följer illustrerar vad som kan hända när planeringen inte är så genomtänkt och inte utgår från de erfarenheter eleverna har.

Vid ett tillfälle<sup>70</sup> har dock flera lärare tillsammans bestämt att arbeta med tid, årtal och almanackan eftersom eleverna ”saknar” ord på svenska som har med tidsuppfattning att göra. Eleverna från år 3 kommer till Mustafa med några stenciler de ska jobba med, trots den gemensamma planeringen hade han inte sett dem tidigare.

Det första papperet heter ”Klasslistan”<sup>71</sup> och den första uppgiften lyder:

Uppgift 1:

Vilken månad är Olivia född?
------------------------------

Olivias namn står efter ett av datumen och andra namn står vid de övriga:

900105	Sara
891204	Martin
890119	Olivia
880503	Viktor
890305	Anna

Jag sitter bredvid en av pojkarna i gruppen, Nabil, och det är uppenbart att Mustafa inte kommer att hinna hjälpa honom på en stund. Jag känner av Mustafas stress av att inte hinna med samtliga elever och rycker in som ”extralärare”, det är omöjligt att vara endast observatör i denna situation. Det är uppenbart att Nabil inte har den blekaste aning om vad som efterfrågas. Jag tänker att det är bra att höra om hans eget födelsedatum först och efter att ha frågat honom om vilken månad han själv är född i utspelar sig följande samtal (E = jag, Eva):

E: när fyller du år ... när är du född [jag vänder mig till A]

N: den tjugonde juni [jag tänker att han kan tjugonde och juni]

E: vilket år

N: ?

E: hur gammal är du?

N: nio år

E: då är du född nittonhundra nittisix

---

<sup>70</sup> Oktober 2005

<sup>71</sup> Vardagsmatematik papper 19 och 21, känner inte till upphovet, det är kopieringsunderlag som finns hos klassläraren

[Samtalet får mig att tro att de har pratat om födelsedagar i klassen men inte så mycket mer, han kunde inte ange året 1996. Även de andra i klassen bör ju vara födda 1996. Det kan också vara så att han inte förstår frågan ”vilket år” och inte heller ”vilken månad” (om Olivia). Jag skriver 960620, pekar på året, sedan månaden och till sist dagen, samtidigt som jag pratar.]

E: Då är du född för nio år sen 1996. ... du är född i juni det är månad 06 ... det är juni ... månad nummer sex ... din dag är den tjugonde ... .. dom andra barnen i den här klassen [jag pekar på stencilen] är födda dom här månaderna ... 01 ... det är januari ... ser du om nån mer är född den första månaden ... noll ett ... [jag pekar på 01 på papperets första datum]

Jag skriver: 01 januari

02 februari

...

...

12 december

Mustafa är fortfarande upptagen med att hjälpa några flickor så jag fortsätter:

E: Vem är äldst av barnen?

N: vet inte

E: vem är född först? Vem är äldst ... vilket år är först av dom här? [jag pekar på årtalen på stencilen]

Nabil pekar på stencilen på 880503 och tittar frågande på mig.

E: javisst ... 88 ... 1988 är ju före 1989 och 1990 ... här står inte hela året 1988 ... bara 88

Nästa uppgift från stencilen, uppgift 2, lyder:

Vem fyller år den 5:e mars?
-----------------------------

Nabil ser lika frågande ut nu och jag känner att jag verkligen lotsar<sup>72</sup> här, det känns svårt ”jag kan ju inte lämna honom helt själv med det här, det är ju inte min roll egentligen”, tänker jag.

E: du måste titta på månaderna [jag pekar på papperet där födelsedatumerna och barnens namn finns, på månaderna] vilken månad är mars? Vilket nummer har den månaden ... [jag pekar på listan med månaderna jag skrivit]

<sup>72</sup> Läraren talar om för eleven hur han/hon ska lösa ett problem utan att eleven behöver tänka själv, ofta av tidsbrist, jfr Lundgren 1986, Löwing 2004

N: tre?

E: ja å så den femte mars ... vilken är det ... noll tre å så den femte dagen ... [jag pekar än en gång på födelsedatumet på stencilen]

Nabil löser nu uppgiften, tror jag, och skriver Olivia i sitt räknehäfte. Jag pekar då på månaderna jag skrivit upp i ordningsföljd och frågar Nabil vilken månad i ordningen mars är. Han vet att det är nummer tre, pekar på ”03 mars” och ändrar till Anna. Här är det på sin plats att stanna upp ett ögonblick och fundera på vad det handlar om för sorts undervisning. Själv anser jag att det är lotsning, så att Nabil ska ”hänga med” och göra färdigt de uppgifter klassläraren förelagt honom att arbeta med. Nabil borde istället få arbeta tillsammans med sina klasskamrater och ta reda på hur gamla de är och när de är födda, inte alls med den här stencilen där barnen, för det första har helt svenskklingande namn som gör att kontexten kan kännas främmande. För det andra är stencilen gammal, barnen är sex till åtta år äldre än vad Nabil och hans klasskamrater är.

### ***Att anknyta undervisningen till elevers tidigare erfarenheter***

Lektionen fortsätter med ett antal uppgifter som Nabil ska lösa. Bland annat uppgifter som handlar om vem som är mycket äldre eller yngre än någon annan. Även i de exemplen kommer Nabil till korta, de knyter inte alls an till hans erfarenhet eller hans vardag. Det hade troligen varit enklare att arbeta utifrån hans egen familj och jämföra pappas och mammas åldrar med honom själv och hans syskon. Kanske kunde det varit hemläxa att ta reda på detta? En lektion som denna är inte beroende av matematiklärare som talar vare sig ett eller flera språk utan en genomtänkt planering av lektionen och en genomgång av och diskussion kring de begrepp som tas upp i stencilerna och som lärarna ansåg att eleverna inte hade ord för. Det är möjligt att begreppen fanns förankrade i elevernas modersmål [arabiska] men läraren, Mustafa använde inte språket, vare sig på svenska eller arabiska, på ett sådant sätt att eleverna gavs möjlighet att upptäcka om de eventuellt förstod begreppen på arabiska. Eleverna fick i det här fallet arbeta i sin egen takt, med samma innehåll, även om de antagligen hade olika behov utifrån sina tidigare erfarenheter. Med Dewey (1938/1980) i åtanke menar jag att läraren inte organiserade för en lärande erfarenhet eftersom han inte knöt an till elevernas tidigare kunskaper. Jag tror inte att eleverna, åtminstone inte Nabil, fick fördjupade kunskaper och begreppsuppfattning efter den här lektionen, snarare kände han sig än mer förvirrad och kanske tappade han en del tilltro till sin egen förmåga. Troligen gjorde inte heller arbetspasset honom mer begiven på ytterligare erfarenhet inom området.

Ansvar för att organisera för lärande erfarenheter bör ligga hos klassläraren och den modersmålstalande matematikläraren gemensamt. Det skulle kunna innebära en mer samlad undervisning för en grupp elever eller en hel klass samtidigt, men också att uppgifter som eleverna arbetar med individuellt tydligare knyter an till deras tidigare erfarenheter. För att få veta något om elevernas tidigare erfarenhet räcker det inte med att konstatera att ”de är dåliga på tid och almanackan, vi måste jobba med det”. En allvarligt menad formativ bedömning<sup>73</sup> där elevernas kompetens och ”vad de kan” lyfts fram, istället för att bristtänkande skulle kunna vara en utgångspunkt för den fortsatta undervisningen. Från ”de kan inte” till ”de kan”. I Nabils fall skulle det kanske ha räckt med att han vet hur gammal han är, han vet hur gamla hans föräldrar och syskon är, han kan ”rabbla” månaderna och sedan gå vidare utifrån det. Eftersom Nabil är tvåspråkig men uttrycker sig säkrare i sin arabiska än i sin svenska är det också av betydelse att han får möjlighet att använda arabiskan i sammanhanget. Det är lätt att anta att ”det han vet” om sin familj och familjemedlemmarnas åldrar är knutet till modersmålet eftersom det talas i hemmet. Det är möjligt att Nabil hade kunnat visa att han behärskade ämnesinnehållet den här lektionen (almanackan, ålder, tid, årtal) bättre på arabiska än vad han gjorde på svenska om arabiskan använts.

### ***Elevers arbete med textuppgifter i matematik – år 4 och 5 – etnomatematiska perspektiv***

Ahlberg (1992) studerade elevers sätt att möta matematiska problem. Hon framhåller att det är ett ”komplex 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 den aktuella situationen. Ahlberg identifierar tre huvudinriktningar inom forskning som gjorts om problemlösning relaterat till: textuppgifternas matematiska innehåll och struktur, textuppgifternas språkliga innehåll och struktur samt problemlösningsstrategier 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*, *flerstegsproblem* – översättningen till matematiska uttryck och beräkningar sker i två eller flera steg, *processproblem* – som inte enkelt kan lösas

---

<sup>73</sup> Formativ bedömning har som syfte att utgöra stöd för elevernas lärandeprocesser och är en del av undervisningen (Björklund Boistrup 2005)

genom att man väljer en eller flera lösningsstrategier eller *tillämpningsproblem* – vardagliga, realistiska problem (s.11f).

Med hänvisning till Cummins (1996) är många matematikuppgifter kognitivt krävande och kontextobundna. Det innebär att eleverna som ska lösa dem ofta är tvungna att kunna tänka ”där och då”, det räcker inte med ”här och nu”. I det följande redogörs för hur några elever löste textuppgifter. I det första exemplet leds lektionen av en somalisk- och svensktalande manlig matematiklärare. Två somalisk- och svensktalande pojkar i år fem löser två uppgifter. Den första uppgiftens kontext hör hemma i sagan ”Prinsessan på ärten”. Vid en första genomläsning verkar själva det matematiska innehållet förefalla okomplicerat, räkneoperationerna är enkla, en svårighet skulle kunna vara att uppgifterna är flerstegproblem (jfr Ahlberg 1992). För att lösa uppgiften 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. Den andra uppgiften handlar om att dela upp godisbilar mellan två barn.

I det andra exemplet deltar en manlig arabisk- och svensktalande matematiklärare och fem elever, en pojke och fyra flickor i år fyra. Uppgiften de löser, ”Utbrytarkungen”, visar sig ha en för eleverna främmande kontext.

Textuppgifternas kontextbundenhet fokuseras i relation till etnomatematiska perspektiv men även det matematiska innehållet och vad som händer när elever ska lösa uppgifterna. Uppgifterna är valda av pojkarnas svensktalande klasslärare och tagna från serien *Tänk kreativt 2* (Forsbäck och Olsson 2003).

### **Prinsessan på ärten**

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 varken sängen eller madrasserna syns.

I lektionsutdraget visar det sig att sammanhanget i uppgiften är främmande för eleverna eftersom de inte är bekanta med sagan ”Prinsessan på ärten”. Därför måste pojkarna lösa textuppgiften i flera steg utan stöd i någon kontext, de kan inte tänka ”där och då” eftersom Prinsessan på ärten inte är en del av deras erfarenhet och uppgiften blir svår att lösa för pojkarna. Sagan är en del av ett nordeuropeiskt kulturarv<sup>74</sup>. 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. Med Deweys termer kan arbetet med uppgiften leda till ”olärande” eftersom aktiviteten inte är ordnad med eftertanke och satt i ett sammanhang. De ”lärande erfarenheterna” knyter inte an till elevernas personliga erfarenhet.

Pojkarna har också svårt att relatera sängens höjd till madrassernas sammanlagda tjocklek och 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.

En av pojkarna, Mahal läser uppgiften högt på svenska och läraren översätter till somaliska. Mahal skriver därefter snabbt  $20 \cdot 50$  i sitt räknehäfte och räknar ut att det är lika med 1000. Josef gör ingenting och säger inte heller något. Det verkar som om han inte alls vet vad som förväntas av honom och 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, nedan noteras det som sägs på svenska.

---

<sup>74</sup> En version av sagan ”Prinsessan på ärten” finns på arabiska, enligt en matematiklärare i projektet. Om läraren ovan känt till en somalisk variant av sagan hade han kunnat hänvisa till den, pojkarna kände inte till sagan

Läraren säger ”20 madrasser” och ritar fem madrasser på varandra. Han fortsätter ”varje madrass är 10 cm”

Mahal: 10 cm? bred?

Josef ser frågande ut, han tittar på Mahal och på läraren men säger ingenting. Läraren fortsätter ”Prinsessan ... 20 madrasser ... varje var 10 cm”.

Mahal: Bred, lång?

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

Mahal, som nu verkar förstå, skriver  $20 \cdot 10 = 200$  och tittar på uppgiften igen.

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

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

Läraren resonerar nu med Mahal, Josef 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.

Mahal: Sängen 50 cm hög? Tjugo gånger 10 är tvåhundra.

Läraren pekar på madrasserna och vänder sig mot Josef och ritar dit resten av de tjugo madrasserna och pekar på sin ritade bild. Han vill försöka få Josef att förstå.

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?

Mahal: 200 är madrasserna sen sängen 50 till ... 250!

L: vaddå?

Mahal: 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?

Mahal: Får hon plats?

Josef: Hon får plats

Läraren pratar somaliska.

Mahal: 30 cm

L: Hur mycket är det? Får hon plats?

Josef: 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?  
Mahal: Ja, hon får plats!  
Josef: Ja, hon får plats!

Lärarens ansikte uttrycker tveksamhet

Josef: 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?  
Josef: Hon är smal

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). Det är tveksamt om Josef förstått vad uppgiften går ut på eftersom han så säkert uttalar att prinsessan får plats. Troligen tittar han på bilden och drar sin slutsats. 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 fördjupad etnomatematisk (D’Ambrosio 1997) överblick nödvändig så att textuppgifter kan knytas till elevernas referensramar, eventuellt både i ett kulturellt ursprungs-<sup>75</sup> men också vardagserfarenhetsperspektiv.

---

<sup>75</sup> Kultur är dock inte något statiskt utan skapas i möten mellan människor som ingår i en social gemenskap (jfr Rogoff 2003)

## Ahlgrens bilar

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?

Även den här uppgiften är ett flerstegsproblem (jfr Ahlberg 1992). Räkneoperationerna kan uppfattas 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 pojkarna. Mahal angriper med lätthet problemet och Josef gör ingenting.

Uppgiften 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. Mahal 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:  $\frac{56}{2} = 28$        $\frac{28}{2} = 14$        $\frac{14}{2} = 7$

Mahal: 56!

Under tiden säger Josef ingenting, han ser mycket undrande ut. Läraren påpekar för Mahal att det är en fråga till, och läser först på svenska och översätter därefter till somaliska:

L: Hur många hade var och en ätit?

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

$$\begin{aligned}28 + 7 &= 35 \text{ godisbilar} \\14 + 7 &= 21 \text{ godisbilar}\end{aligned}$$

Mahal: Och 35 och 21 blir 56!

Läraren sätter sig bredvid Josef, läser igenom uppgiften och översätter. Josef 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?

Josef ser fortfarande frågande ut. Läraren ritar skålen och några godisbilar. Mahal som är klar med uppgiften säger:

Mahal: 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. Josef tittar på Mahal som fortsätter på svenska, Mahal tar här på sig rollen som förklarande lärare:

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

Läraren skriver därefter på papperet och förklarar på somaliska:

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

$$14 \cdot 2 = 28 \\ 28 \cdot 2 = 56$$

Innan pojkarna *rusar* ut på rast frågar jag dem vilken av de två textuppgifterna de tyckte var lättast att lösa. Mahal svarar *själv säkert* att det är uppgiften med godisbilarna. Josef 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.

Det är möjligt att Josef 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) och knyter inte an till hans tidigare erfarenhet (Dewey 1938/2004). 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 Josef 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 Josef, 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 från undervisningssituationen om den bedrivits kontextobundet. En andraspråksbehärskning under utveckling fordrar att kognitivt ansträngande uppgifter är kontextbundna (Cummins 1996).

För Mahal 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 Mahal 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 tilltro till sig själv som ”matematiker”.

### **Utbrytarkungen**

Följande är en del av en lektion, där fem arabisktalande elever i år fyra arbetar med att lösa textuppgifter i *Mattestegen* (Rosenlund 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?

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 beskrivna uppgifterna, men det borde inte ställa till problem för elever i år fyra. Uppgiften visar sig emellertid vara mycket svår för eleverna att lösa. Den är fullständigt kontextlös för dem, ingen av dem förstår sammanhanget och flera av orden är ogripbara, *torp*, *utbrytarkung*, *Mister Jago*, *artistbana* och *barndomshem*

En av flickorna; Narin, 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. Narin läser uppgiften en gång till. Eftersom läraren ägnar sig åt några andra elever frågar jag:

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

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

Narin: Ska man plussa?  
Nesrin: Är det plus?  
Aydin: Är det minus?

Läraren läser igenom uppgiften en gång till och frågar.

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.

Narin: 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:

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

Här blir jag varse att Nesrin inte tänker på att det handlar om årtal eftersom hon säger: ”ettusen niohundra nittioett”, hennes svar är talet 1 991, inte årtalet 1991; ”nittonhundra nittioett”.

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 visade sig också behärska aritmetiken i uppgiften.

### ***Kontext i matematikuppgifter***

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 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 projektet 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 ovan beskrivna lektionerna är formulerade på svenska och knutna till svenska traditioner och kulturförhållanden, vilket antagligen gör att eleverna får svårare att lösa dem. Ju mer bekanta enskilda elever är med kontexten i en textuppgift desto lättare har de att lösa den.

De lärare 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. Varken de modersmålstalande lärarnas eller elevernas erfarenheter tas tillvara i valet av uppgifter. Eftersom valet av uppgifter verkar ske oreflekterat kan den länk som etableras mellan elevernas tidigare erfarenheter (jfr Ovando, Collier & Combs 2003) och skolans matematikundervisning blir svag.

Särskilt i uppgiften ”utbrytarkungen” 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 den andra uppgiften är lättare att lösa för Josef när den förklaras på somaliska. Liksom Dewey (1934/80) påpekar blir det här tydligt att kunskapen är beroende av sammanhang och erfarenhet. ”Utbrytarkungen” 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 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 kamrat.

### ***Kommunikativa matematiklektioner i år 8 respektive år 9***

På matematiklektionerna bland de äldre eleverna talas det mycket svenska, främst eleverna emellan. Det gäller i hög grad de elever som under sin tidigare skolgång deltagit i en enbart svenskspråkig matematikundervisning. Vid de tillfällen då lärarna vänder sig direkt till en elev eller elevgrupp och talar arabiska och de samtalar en längre stund, mer än några meningar, är det vanligare att även eleverna använder arabiska. När eleverna arbetar enskilt eller tillsammans, uppfattar jag att de pratar mest svenska med varandra. Ungefär var femte mening är på arabiska. Ofta ställer lärarna frågor på arabiska och eleverna svarar på svenska. Det här beskrivna kommunikationsmönstret kan tolkas som att det är kodväxling som pågår. Åtminstone lärarna använder två språk på ett medvetet sätt, för att förtydliga begrepp. Soheila matematiklärare i år 8 och 9 säger: ”det är viktigt att eleverna får begreppen på svenska ... eftersom de behöver kunna det på prov dom gör i matematik”.

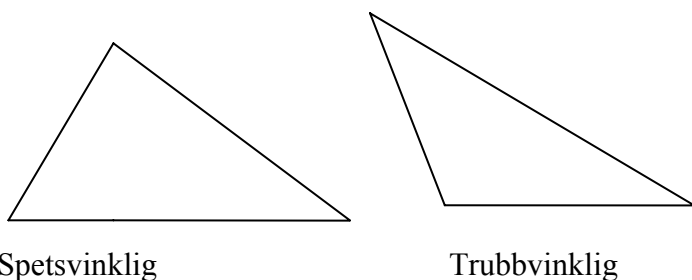
## Geometri i år 8, arabiska och svenska, oktober – 05

Av de åtta eleverna i den här gruppen är det tre som går i förberedelseklass. Två av dem har under ett år deltagit i matematiklektionerna på arabiska två timmar i veckan. De väljer också att gå på mattestuga, frivilligt en eftermiddag i veckan. Den tredje flickan har precis börjat i gruppen. Gruppen består nu av sex flickor och två pojkar. I klassrummet formerar sig flickorna i en grupp för sig och pojkarna en bit bakom dem bredvid varandra.

Under lektionen använder Soheila och eleverna whiteboardtavlan flitigt och förklarar med ord, bilder och formler. Inget tryckt matematikläromedel används, eleverna ritar och skriver i ett kollegieblock. Man arbetar tillsammans och eleverna går ofta fram en och en och visar de övriga hur de uppfattar de matematiska begrepp lektionen fokuserar. Den här dagen är objektet triangeln, begreppen är bas och höjd i en triangel. Den rätvinkliga triangelns bas och höjd har eleverna arbetat med vid ett tidigare lektionstillfälle.

Under lektionen pratar Soheila huvudsakligen arabiska men de flesta matematikord säger hon också på svenska, de är i texten nedan markerade med kursiv stil. Texten i det följande är inte ett ordagrant transkript utan en rekonstruktion av lektionen utifrån det jag som observatör har uppfattat och förstått samt de samtal jag fört med Soheila och eleverna.

Soheila inleder med att skriva *höjd* på whiteboardtavlan. Därefter ritar hon två olikformiga trianglar på tavlan, en spetsvinklig och en trubbvinklig<sup>76</sup>.



Soheila: Vad är *höjd* i en *triangel*?

---

<sup>76</sup> En *höjd* i en triangel är en linje från ett hörn vinkelrätt mot motstående sida som kallas *bas*. En triangel har tre höjder, som vanligen betecknas  $h_a$ ,  $h_b$  och  $h_c$ . De skär varandra i en punkt. När triangeln är spetsig, faller alla tre höjderna innanför triangeln. Om triangeln är trubbig, faller två av höjderna utanför triangeln. Om triangeln är rätvinklig, sammanfaller två av höjderna med kateterna



En av flickorna, Nina, inbjuds att komma fram till tavlan, hon ritar in höjden vertikalt och skriver ”bas” på det understa vinkelbenet i den spetsvinkliga triangeln, hon markerar också en  $90^\circ$  vinkel mot basen på sedvanligt sätt.

Läraren bekräftar, ser nöjd ut och säger ”bra, det är rätt”, hon skriver  $h_1$  på höjden, förklarar också vad *bas* heter på arabiska och förklarar vad som menas med *bas*.

Läraren: De är en *höjd* i triangeln, hur många *höjder* finns det i en *triangel*? Hur många *bassidor* finns det på en *triangel*?

Orana pekar och säger på svenska ”där är basen”, hon får komma fram och skriver in de övriga två höjderna,  $h_2$  och  $h_3$  i den spetsvinkliga triangeln. Hon markerar en av  $90^\circ$  vinklarna mot basen på respektive höjd. Soheila frågar vilken som är basen till de två sist inritade höjderna. Pela ritar klamrar och skriver ”bas” på de två vinkelbenen som inte var benämnda tidigare.

Nu återstår den trubbvinkliga triangeln. Vare sig ordet spetvinklig eller trubbvinklig nämns på svenska. Här kan jag inte uttala mig om eleverna känner till begreppen eller inte. Noteras kan att de har uppfattning om begreppen *bas* och *höjd*. Jila har visat att hon velat komma fram till whiteboarden en stund med handuppräckningar. Väl framme förklarar hon på svenska ”man kan göra så här ... man kan förlänga” samtidigt som hon ritar in en streckad förlängning, av det horisontella vinkelbenet på den trubbvinkliga triangeln, och avslutar med att markera den  $90^\circ$ -vinkel som uppstår. Hennes stora problem verkar vara att rita klammarna vid basen, ”det här var svårt”. Att det var själva klammern som var svår kommenterar hon senare till mig, men det kan också vara så att hon hade problem med att peka ut basen och höjden.

Soheila: Vilken sida är *bas* då?

Nina kommer fram till tavlan, pekar på den längsta sidan och säger samtidigt ”jag tror ... att det här är basen”. Soheila nickar bekräftande och Jila försöker resonera kring hur hon ska rita in den tredje höjden och basen.

Jila: Vinkel  $90^\circ$ ,  $90^\circ$  ... höjd nummer 2, i en triangel finns ... tre höjder ...

Corinna, som sitter kvar på sin plats, säger högt ”förlänga dära ...” hon går fram till tavlan och pekar på trubbiga vinkelns utsida. Jila uttrycker ”hära?” Orana säger ”rakt fram”. Corinna kommer fram till tavlan.

Corinna: Man kan ju göra samma sak där ... går fram ... det står så där i boken man kan göra ...  
... förlänga.

Soheila: Hur många höjder, hur många baser? De här strecken bildar  $90^\circ$ .

Det är möjligt att uppfatta ovanstående lektion som mer inriktad på hur man ”ska göra” och inte så mycket på ”att förstå”. Eleverna använder ord som ”man kan göra så här ...” ”förlänga ...”. Läraren uttrycker ord som ”det är rätt” och ”bra”. Det kan tyda på en procedurinriktad<sup>77</sup> matematikdiskurs. Ändå hävdar jag att eleverna och läraren tillsammans strävar efter förståelse. Eleverna är inte främmande för att fråga och med lärarens stöd utvecklas begreppsförståelsen. I exemplet ovan är det eleverna själva som ritar och förklarar för varandra, de är inte utlämnade åt sig själva och eget arbete i läromedlet, för att förstå begreppen bas och höjd i olika trianglar. Även om läromedlet är utgångspunkt för lektionerna så tas andra exempel fram av läraren, ofta utifrån de frågor eleverna ställer.

### **Medelvärde och genomsnitt, arabiska och svenska - år 9, januari -06**

Under följande lektion diskuteras ett test som eleverna gjort en vecka tidigare. Elevernas strävan efter förståelse och lärarens vilja att få dem att förstå är uppenbar varefter lektionen fortskrider. Det är också tydligt att arabiskan och svenskan kompletterar varandra i interaktionen mellan läraren och elever.

Samtliga elever hade inte klarat att lösa en uppgift som handlade om ”genomsnitt”, den utgick från information om hur länge 25 elever i en klass utövar sport per vecka. I ett stapeldiagram skulle man utläsa vilket antal timmar elever spelade fotboll per vecka. ”Hur lång tid spelade alla elever i genomsnitt” var uppgiften som sedan skulle lösas. En av staplarna representerade 10 elever som inte spelade fotboll någon tid överhuvudtaget under veckan. De övriga staplarna visar att 1 elev spelat i en timme, 5 elever i två timmar och 2 elever i tre timmar. Det visar sig under samtalet mellan läraren och eleverna att uppgiften innehöll två problem för eleverna. Det första är att flera elever inte hade förstått vad ”genomsnitt” betyder. Läraren, Suzan, förklarar med att säga det svenska ordet ”medelvärde”, hon skriver också på tavlan

---

<sup>77</sup> Se sid. i rapporten

”genomsnitt = medelvärde” och övergår sedan till en fördjupad förklaring på arabiska. Suzan ritar diagrammet på tavlan, pekar på staplarna och säger: ”10 elever som spelat noll, inga timmar ... 8 styckna ... har spelat en timme .. och 5 två timmar ...”. Hon pekar på en av staplarna och skriver sedan  $1 \cdot 8 + 2 \cdot 5 + 3 \cdot 2 = 24$  på tavlan ”... och 2 elever har spelat tre timmar”. Eleverna ställer nu flera frågor. De använder arabiska till största delen och det är svårt för mig att hänga med. En elev, Meryem, tydliggör på svenska att det handlar om 25 elever, summan av eleverna i diagrammet stämmer bara om man också räknar de 10 som inte spelat fotboll alls. Efter en kort stund skriver läraren dit  $0 \cdot 10 +$  före  $1 \cdot 8$  på tavlan. En av eleverna, Fatima, säger då: ”dom har inte spelat några timmar ... och 25 elever ... tjugofyra delat i tjugofem ( $\frac{24}{25}$ ) är väl medelvärdet? ... det är ju tjugofyra timmar dom har spelat”.

Här hade kanske en del lärare nöjt sig och gått över till andra aktiviteter och uppgifter, men inte Suzan. Hon skriver ordet ”genomsnitt” på tavlan och ber en av eleverna, Khamar att berätta vad ordet betyder. Det verkar vara svårt för honom. Suzan hittar på ett exempel: ”fyra elever har olika veckopeng ... en får 100 kr i veckan, en annan får 50 kronor, en får 170 och en får 80 kronor, hur mycket får dom i genomsnitt”. Samtidigt skriver hon på tavlan:

$$100 + 50 + 170 + 80 = 400$$

$$\frac{400}{4} = 100$$

Suzan:	här är genomsnittet
Meryem:	genomsnitt ... och det betyder på arabiska [ordföljd på arabiska]
Khamar:	om dom skulle delat lika på pengarna så skulle dom fått 100 kronor var

Suzan fortsätter och relaterar till betyg och betygsgenomsnitt, det verkar som om eleverna är bekanta med det, och använder en femgradig betygsskala. Kommunikationen övergår till arabiska.

Några elever har haft svårt att lösa en uppgift som handlar om sannolikhet och ber Suzan att förklara den för dem. Suzan säger dock till mig vid ett senare tillfälle att sannolikhet och kortlekar inte är hennes elevers starkaste sida. Kortlekar är inte så vanligt förekommande i arabisktalande länder. Följande sekvens är helt på svenska, det beror förmodligen på att uppgiften läses på svenska och det är inga ord som behöver förklaras:

Du tar de 13 korten ur hjärterkortleken. Du ska dra två kort av hjärterkorterna. Hur stor är chansen att det andra kortet är mer än 5 om det första kortet är en åtta?

Kn D Ku

Suzan skriver på tavlan: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 10 10 10 och säger: ”jag drar ett ... hur många är kvar? Suzan stryker över åttan.

Sara: tolv  
Zerin: och så drar du bort åttan .. då är det sju kvar  
Meryem: vaddå?  
Sara: det är ju tolv kort kvar om hon drar bort ett ... åttan  
Zerin: men dom första upp till femman ska inte va med ... hon tar bort åttan och ettan, tvåan, trean, fyran och femman är inte med ... dom är ju inte med ... det skulle vara mer än fem  
Sara: då är det sju kvar  
Zerin: och sju tolfte delar är det då som är chansen ... sju tolfte delars chans att det andra är mer än 8

Suzan lyssnar på eleverna och skriver därefter  $\frac{7}{12}$  på tavlan.

Det avkortade exemplet visar att eleverna agerar och talar matematik vid sidan av läraren, de bryter in i lärarens förklaringar och ”vågar” ta för sig. De har inte heller några problem med att säga att de inte förstår. Eleverna verkar känna sig trygga med den flerspråkiga läraren, kanske beror det på att de, som de själva säger, ”känner sig hemma”. När en elev säger att hon/han inte förstår till läraren som talar samma språk, är risken liten att det tolkas som om eleven har problem med språket, inte med matematiken. Det är matematikinnehållet som fokuseras, inte elevers eventuella tillkortakommande i det svenska språket<sup>78</sup>.

### ***Att fokusera matematikinnehåll***

I kursplanen för matematik kan vi läsa att eleverna ska ges möjlighet att kommunicera matematik i meningsfulla och relevanta situationer. Vidare ska elevernas förmåga att använda och uttrycka kunskaper i matematik bedömas. Eleverna behöver således ges många tillfällen till att uttrycka sig själva under matematiklektionerna och skälet är minst tvåfaldigt. Kommunikationen behövs för att eleverna ska utveckla begreppsförståelse och matematisk förmåga, men också för att läraren ska ges möjlighet att bedöma elevernas kunskaper. Vad som visat sig i exemplen ovan från år 8 och 9 är att eleverna kommunicerar ett matematiskt innehåll och att de kommunikativt tar initiativ under de tvåspråkiga matematiklektionerna. Att eleverna känner sig hemma och är trygga i undervisningssituationen har antagligen stor betydelse för deras lärande. Det är möjligt att osynliga maktstrukturer och mer eller mindre

<sup>78</sup> Jämför exempelvis med Lahdenperä (1997), Parszyk (1999), Sjöqvist (2005), Adler (2006)

dolda språkhierarkier i klassrummet här spelar roll<sup>79</sup>. I den tvåspråkiga matematikundervisningen suddas gränsen mellan dominerande och dominerade grupper<sup>80</sup>, vad gäller tillgång till undervisningsspråket, ut i och med att eleverna kan använda både modersmålet och svenska. Det verkar påverka undervisningen så att själva matematikinnehållet fokuseras och inte elevernas eventuella brister i det svenska språket eller i tidigare erfarenheter. Som Adler påpekar<sup>81</sup> tas ofta den kommunikativa kompetensen för given i matematikklassrum. När så är fallet i ett svenskspråkigt matematikklassrum missgynnas tvåspråkiga elever som ännu inte behärskar svenska på en funktionell nivå för lärande och utveckling i matematik. I ett tvåspråkigt matematikklassrum ges lärare och elever möjlighet att kodväxla. Det kan betyda att enskilda elevers identitet som tvåspråkig bekräftas och stärks. Det inverkar troligen positivt för elevernas lärande även utanför matematikklassrummet eftersom det ger en särskild signal till eleverna att båda deras språk duger för lärande.

---

<sup>79</sup> Se sid. 21 i rapporten under rubriken Flerspråkighet och lärande i matematik

<sup>80</sup> I Bourdieus begreppsapparat

<sup>81</sup> Se sid. 21 i denna rapport

## Diskussion och tankar om undervisning i matematik för flerspråkiga elever

### *”Inte bara språk”*

Utvärderingen av projektet ”Matematik på modersmål” ger en hel del indikationer på hur undervisning i matematik på två språk kan gynna minoritetselevens framgång i matematikstudierna i skolan. För det första stämmer resultatet av utvärderingen överens med vad tidigare forskning om matematikundervisning och flerspråkiga elever, kommit fram till. Enligt de intervjuade eleverna, lärarna och skolledarna gynnar användningen av elevernas förstaspråk deras lärande i matematik. För det andra framkommer också att det inte bara handlar om undervisningsspråket, utan en rad andra faktorer spelar också in. En viktig faktor verkar vara att eleverna känner sig trygga och ”hemma” i den tvåspråkiga matematikundervisningsmiljön. Detta gäller framför allt de sent anlända eleverna. Dessa resultat kan jämföras med det som Jim Cummins kallar ”empowerment”, det vill säga bemyndigande av eleverna så att deras bakgrund, erfarenheter och kunskaper räknas med i undervisningen. I en del tidigare forskning har man kommit fram till att minoritetselever ”andrafieras” i svensk skola. Parszyk (1999), vars avhandling heter ”En skola för andra”, menar till och med att grundskolan för en del minoritetselever inte framstår som en skola för dem. En bidragande orsak till att eleverna i projektet tycker om matematik och att de anser att de lyckas bättre kan vara att deras livs- och skolsituation inte är främmande för deras lärare. I en ”möjliggörande” (jfr Cummins 1996, 2000) klassrumsdiskurs stärks eleverna i sin självkänsla och ges möjligheter till lärande i matematik på basis av den potential som erfarenheter av flera språk och kulturer utgör.

Flera elever uttrycker att om de inte haft matematikundervisning på ”sitt språk” hade de inte blivit godkända i matematik i nian. De tvåspråkiga lärarna delar erfarenhet med sina elever och ser den inte som ett hinder för lärande och utveckling (jfr Stigler & Hiebert 1999). Lärarna blockeras inte heller av att de bedömer hur eleverna behärskar svenska<sup>82</sup>. De fokuserar på ämnet matematik. Resultatet stämmer väl överens med vad som framlagts i integrationsutredningen (SOU 2006:40) att de utmaningar minoritetselever ställs inför i svensk skola inte bara handlar om språk. Det talar för en fortsatt satsning på att

---

<sup>82</sup> Det gör förstås inte alla lärare som är enspråkigt svensktalande heller, men det är en tydlig närvarande risk, när enspråkiga svensktalande lärare inte kan analysera elevernas svårigheter att tillgodogöra sig matematikkunskaperna

kompetensutveckla alla lärare i att hantera ”flerspråkighetskomplexiteten” i matematikundervisning men också att anställa fler matematiklärare som behärskar elevernas förstaspråk och svenska.

### ***Matematikundervisning***

Den undervisning i matematik som jag tagit del av genom observationer och som eleverna berättat om, förefaller vara mer kommunikativ än den undervisning som beskrivits i tidigare svenska studier<sup>83</sup>. Undervisningen präglas till stor del av en ömsesidig respekt, där lärare förklarar och lärare och elever diskuterar och klargör begrepp. Tavlan används flitigt av både lärare och elever för att illustrera tankegångar och för att lösa uppgifter så att alla kan ta del. Men lärarna är också medvetna om elevernas olikheter och att de har olika förutsättningar och behov. Det finns således flera faktorer som skapar utvecklande undervisning.

Det som ritas på tavlorna är de vanligaste åskådliggörande inslagen i undervisningen. Det har inte visat sig vanligt att man använder konkret material, även om lärarna många gånger hänvisar till elevernas tidigare erfarenheter, en erfarenhet kan ju vara konkret. Det är ett område som troligen behöver utvecklas i undervisningen. Man hade exempelvis kunnat använda en almanacka när Nabil i år 3 skulle ta reda på fiktiva elevers födelsedagar<sup>84</sup>. Under den lektionsepisod jag beskriver kring sannolikhet och en kortlek, i år 9, skulle man ha kunnat låta eleverna utgå från en riktig kortlek och låtit dem prova själva flera gånger<sup>85</sup>, särskilt som läraren påpekade att kortspel inte vanligtvis förekom bland eleverna. Det skulle kunna vara ett sätt att skapa gemensamma referensramar i undervisningen eller det Dance (2006) kallar ”gemensamma lärande erfarenheter”.

Utifrån ett etnomatematiskt perspektiv visar exemplet ”Prinsessan på ärten”, i år 5, att elever hade svårt att lösa uppgiften för att den var knuten till en kontext de var obekanta med. En uppgift med samma aritmetiska innehåll, men kontextbunden till elevernas erfarenhet hade sannolikt gjort att den lösts med en annan självklarhet, så även ”Utbrytarkungen”. Alternativa beskrivningar och definitioner av matematiska begrepp, likt det med  $\pi$  som i år 9 varierades, borde ges större utrymme i undervisningen. Dels för att knyta an till elevers och deras föräldrars tidigare erfarenheter men också för att en etnomatematisk belysning av

---

<sup>83</sup> Som exempel kan nämnas Skolverket 2003, 2004, Löwing 2004, Sjöberg 2006

<sup>84</sup> Se s.47ff

<sup>85</sup> Se s.65f

matematiska begrepp ger fler infallsvinklar och att det i sin tur kan berika samtliga, inte bara minoritets elever.

Etnomatematiska perspektiv liksom historiska och fler laborativa moment under lektionerna skulle kunna påverka och förändra innehållet i matematikundervisningen så att det blir mindre läroboksstyrt och tydligare ansluter till elevernas erfarenheter. Visst kan det vara en fördel att, som lärare och skolledare säger, likvärdigheten säkras i och med att man följer samma läromedel, men det är också viktigt att lärarna är lyhörda för sin elevgrupps behov och kan gå utanför läromedlets ramar. Även de ovan nämnda områdena är nödvändiga att kompetensutveckla inom.

### ***Flerspråkig matematikundervisning***

Eleverna som deltar i projektet är flerspråkiga. Många av dem behärskar svenska lika bra som sitt modersmål och de är sedan tidigare vana att undervisas i matematik på svenska, vilket gör att de är vana och har lärt sig att anpassa språket till svenska under matematiklektionerna. Det är vanligt att flerspråkiga personer använder olika språk i olika domäner (jfr Axelsson 2006). Elever, i projektet, som tidigare deltagit i enbart svenskspråkig matematikundervisning anser ändå att den tvåspråkiga matematikundervisningen har berikat dem, genom att de blivit säkrare på och känt sig mer ”hemma” i klassrummet och i matematiken. Troligen handlar det om att tvåspråkiga personer ”tänker tvåspråkigt” och i projektet har eleverna utvecklat möjligheter att göra det, i anknytning till matematiken. På samma sätt som Kjell Westö, tvåspråkig finlandssvensk författare, säger i en intervju i Svenska Dagbladet<sup>86</sup> skulle eleverna kunna säga: ”Jag är nästan helt tvåspråkig, det är det som är min själ.” Det är antagligen svårt för ”ensspråkiga tänkare” att förstå hur detta tänkande fungerar. Mamotgehti Setati (2005) säger att ”själva livet är flerspråkigt”. Om den tvåspråkiga matematikundervisningen leder till att eleverna upplever att de har två språk, vilka av det omgivande samhället båda ses som värdefulla att lära ett viktigt ämne på, kanske framtiden bjuder på många flerspråkiga personer. De kan i sin tur ge vinst till samhället i form av uppbyggandet av goda relationer med människor i andra länder som inte pratar vare sig engelska eller svenska.

De elever som verkar ha vunnit allra mest på den tvåspråkiga matematikundervisningen är de sent anlända med ett ännu outvecklat svenskt språk, men med ett väl utvecklat modersmål. En del av dem talar flera andra språk. Den tvåspråkiga matematikundervisningen är särskilt

---

<sup>86</sup> den 3 oktober 2006



betydelsefull för de sent anlända eleverna eftersom de genom den får möjlighet att fortsätta utveckla sina kunskaper i matematik samtidigt som de lär sig svenska. Det betyder oerhört mycket för deras självkänsla och tron på den egna förmågan och därmed deras attityder till skolan och andra ämnen de studerar. I förlängningen spelar det antagligen stor roll för deras syn på det svenska samhället och vilka möjligheter de har i det.

Det är möjligt att en ökad medvetenhet om flerspråkighetens betydelse för tänkande och lärande, bland alla sorters lärare, skulle påverka de tvåspråkiga lärarna att använda sig av kodväxling mer än vad de gör idag. En oro kan skönjas hos de tvåspråkiga lärarna om de verkligen ”gör rätt”. Oron handlar både om vad andra lärare på skolan ska säga och vad som hörs i det omgivande samhället. Det är inte så konstigt med tanke på att det officiella budskapet under lång tid har varit ”bara svenska” och ”bra svenska” (jfr Sjögren 1993, Axelsson 2006). Det ska inte behöva sägas ”jag undrar om jag gör rätt” idag när det finns en så stor samlad kunskap om lärande av och på första- och andraspråk. Det är ytterligare ett kompetensutvecklingsområde.

De modersmålsundervisande lärarna i de tidigare skolåren verkar styras mer av vad lärare och elever gör i den ordinarie klassen än vad lärarna som undervisar i de senare skolåren gör. Handlingsutrymmet verkar vara större för högre årskurser. Antagligen beror det på de lärarnas mer omfattande matematikkompetens, eftersom de är ämneslärare. Det tyder på att fortsatt kompetensutveckling i matematik och matematikdidaktik är nödvändig, åtminstone för de lärare som arbetar på två språk bland de yngre eleverna.

## **Rekommendationer**

Även om det av rapporten framgår att den tvåspråkiga matematikundervisningen varit bra för de flerspråkiga eleverna, vill jag avsluta med några råd inför framtiden till skolledare och lärare:

### **– till skolledare**

- kompetensutveckla lärare i att hantera ”flerspråkighetskomplexitet” i matematikundervisning
- anställ fler matematiklärare som behärskar minoritetselevers modersmål och svenska
- kompetensutveckla modersmålslärare i matematik och matematikdidaktik
- kompetensutveckla matematiklärare i etnomatematik

- uppmuntra användning av flera språk i matematikundervisningen
- kompetensutveckla matematiklärare i laborativa metoder
- utveckla och bevara ”nätverkande”

**– till matematiklärare; en etnomatematisk checklista**

- Har du kartlagt och försökt ta vara på de resurser eleverna bär med sig?
- Visar du intresse för ”hela” eleven?
- Uppmuntrar du eleverna att använda ”alla” sina språk?
- Visar du tilltro till elevernas förmåga att utvecklas?
- Visar du att du har höga förväntningar på eleverna?
- Tänker du på kontextualiseringen av matematikuppgifterna?
- Använder du laborationer för att skapa kommunikation kring matematiken?

## Referenser

Adler, Jill. (2001) *Teaching Mathematics in Multilingual Classrooms*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Ahlberg, Ann (1992) *Att möta matematiska problem. En belysning av barns lärande*. Acta Universitatis Gothoburgensis, Göteborg Studies in Educational Sciences, nr 87, Göteborg

Axelsson, Monica, Rosander, Carin & Sellgren, Mariana (2005) *Stärkta trådar – flerspråkiga barn och elever utvecklar språk, litteracitet och kunskap*. Utvärdering av Stockholms stads storstadssatsning – målområde språkutveckling och skolresultat. Språkforskningsinstitutet I Rinkeby, Stockholm

Barwell, Richard, & Setati, Mamotgehti (2005). Multilingualism in mathematics education: A conversation between the north and the south. I *For the Learning of Mathematics*, 25(1), 20-23.

Björklund Boistrup, Lisa (2005) Att fånga lärandet i flykten. I *Pedagogisk bedömning* (red) Lindström & Lindberg, HLS förlag, Stockholm

Bourdieu, Pierre (1991) *Kultur och kritik*. Daidalos, Uddevalla

Bremner, Niklas (2003) *Matteboken som redskap och aktör. En studie av hur derivata introduceras i svenska läroböcker 1967–2002*. Licentiatuppsats, Lärarhögskolan i Stockholm, Stockholm

Bunar, Nihad (2001) Bunar, Nihad (2001) *Skolan mitt i förorten. Fyra studier om skola, segregation, integration och multikulturalism*. Brutus Östling bokförlag Symposium, Eslöv

Cederberg, Margareta (2006) *Utifrån sett – inifrån upplevt: Några unga kvinnor som kom till Sverige i tonåren och deras möte med den svenska skolan*. Lunds Universitet, Lund

Cobb, Paul. (2000) From Representations to Symbolizing: Introductory Comments on Semiotics and Mathematical Learning. I (editors) Cobb, Yackel & McClain, *Symbolizing and Communicating in Mathematics Classrooms, perspectives on discourse, tools, and instructional design*. Lawrence Erlbaum Associates, London:

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

Cummins, Jim (2000) *Language, power and pedagogy. Bilingual Children in the Crossfire*. Multilingual Matters, Clevedon, New York

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

Dance, Lory Janelle (2006) ”The land of the free”, ”världssamvetet”och ”olärandet” av invandrarelever och elever från etniska minoriteter: betraktat i det sociala kapitalets perspektiv. I *Utbildningens dilemma - Demokratiska ideal och andrafierande praxis*

Dewey, John (1980) *Individ, skola och samhälle*. Utbildningsfilosofiska texter i urval av Svens Hartman, Ros Marie Hartman & Ulf P Lundgren, Natur och Kultur, Stockholm

Forsbäck, Margareta & Olsson, Ingrid (2003) *Tänk kreativt!* Kopieringsunderlag, författarnas eget material i Lärarutbildningen

Foucault, Michel (1974/1998) *Övervakning och straff. Fängelsets födelse*. Arkiv Förlag, Lund

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

Hvenkilde, Anne (1991) *Matte på ett språk vi förstår*. Scriptor, Stockholm

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

Johnsen Høines, Marit (1987/2002) *Matematik som språk – verksamhetsteoretiska perspektiv*. Liber, Malmö

Kaijser, Lars (1999) Fältarbete. I *Etnologiskt fältarbete*. Studentlitteratur, Lund

Kilborn, Wiggo (1991) Matematikundervisning och hemspråk. Artikel i *Nämnan* nr 100

Kress, Gunther & van Leeuwen, Theo (2001a) *Multimodal discourse: the modes and media of contemporary communication*. Arnold, London

Kress, Gunther, Carey, Jewitt, Ogborn, John & Charalampos, Tsatsarelis (2001b) *Multimodal Teaching and Learning*. Continuum, London och New York

Lahdenperä, Pirjo (1997) *Invandrarbakgrund eller skolsvårigheter? Textanalytisk studie av åtgärdsprogram för elever med invandrarbakgrund*. Lärarhögskolan i Stockholm, HLS-förlag, Stockholm

Lundgren, Ulf P (1986) *Att organisera omvärlden. En introduktion till läroplansteori*. Publica, Liber Förlag, Stockholm

Löwing, Madeleine (2004) *Matematikundervisningens konkreta gestaltning*.

Mejding, Jan & Roe, Astrid (2006) *Northern Lights on PISA 2003 – a reflection from the Nordic countries*. Nordic Council of Ministers, Copenhagen

Moschovich, Judith (2000) Learning Mathematics in Two Languages. Moving from Obstacles to resources. I *Changing the Faces of Mathematics. Perspectives on Multiculturalism and Gender Equity*. Sedaca (ed) University of Wisconsin, NCTM

Myndigheten för Skolutveckling; årsredovisning 2005:315  
[http://www.skolutveckling.se/digitalAssets/10828\\_arsredovisning2005\\_msu\\_webb.pdf](http://www.skolutveckling.se/digitalAssets/10828_arsredovisning2005_msu_webb.pdf)

Nivre, Joakim & Maho, Jouai (1995) Världens språk, i *Språk i fokus* (red) Ahlsén & Allwood. Studentlitteratur, Lund

Norén, Eva (2001) *Vad gör dom i språkförskolan egentligen? En etnografisk studie om språkutveckling och förhållningssätt i en svensk språkförskola*. Magisteruppsats, Lärarhögskolan i Stockholm

Norén, Eva (2002) *Språkbygge på bräcklig grund. Utvärdering tema utbildning och språk, förskolan*. Mångkulturellt Centrum, Tumba

Norén, Eva (2005) Matematik, flerspråkiga elever och modersmål. I *Språket och kunskapen – att lära på sitt andraspråk i skola och högskola. Rapport från nordisk konferens den 7-8 oktober i Göteborg*. Red Lindberg & Sandwall. Institutet för svenska som andraspråk, Göteborgs universitet, Göteborg

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

Ovando, Carlos J. Collier, Virginia P. & Combs, Mary C. (2003) *Bilingual & ESL Classrooms, teaching in multicultural contexts*. Third edition. McGraw Hill, Toronto

Parszyk, Ing-Marie (1999) *En skola för andra. Minoritetslevers upplevelser av arbets- och livsvillkor i grundskolan*. Studies in educational Sciences 17, Stockholm: HLS Förlag

Paulsson, Kurt-Allan (1985) *Hur räknar du – människa?* Häftet för didaktiska studier nr.9. Stockholm: Högskolan för lärarutbildning i Stockholm.

Pettersson, Astrid, Kjellström, Katarina & Ingemansson, Ingmar (2004) *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003. Huvudrapport svenska/svenska som andraspråk, engelska, matematik och undersökningen i årskurs 5*. Rapport 251, Skolverket, Stockholm

Pimm, David (1987) *Speaking Mathematically: Communication in Mathematics Classrooms*. London: Routledge.

Rogoff, Barbara (2003) *The cultural nature of human development*. New York: Oxford University Press

Rosenlund, Kurt ((1995) *Mattestegen vt A*. Bokförlaget Natur och Kultur, Stockholm

Runfors, Ann (2003) *Mångfald, motsägelser och marginaliseringar. En studie av hur invandrarskap formas i skolan*. Prisma, Stockholm

Rönnerberg, Irene & Rönnerberg, Lennart (2001) *Minoritetslever och matematikutbildning – en litteraturöversikt*. Liber, Stockholm

Setati, Mamotgethi & Adler, Jill (2001) Between languages and discourses: Language practices in primary multilingual mathematics classrooms in South Africa. *Educational Studies in Mathematics* 43, 243-269

Setati, Mamotgethi (2005) Teaching Mathematics in a Primary Multilingual Classroom. I *Journal for Research in Mathematics Education*. Nr 5, vol 36, nov 2005, National Council of Teachers of Mathematics, USA

Sjöberg, Gunnar (2006) *Om det inte är dyskalkyli – vad är det då? En multimetodstudie av eleven i matematikproblem ur ett longitudinellt perspektiv*. Umeå Universitet, Umeå

Sjögren, Annick (1993) *Här går gränsen*. Arena förlag, Stockholm

Sjöqvist, Lena (2005) 2005 När språket inte gör tanken rättvisa – att bedöma flerspråkiga elevers språk- och kunskapsutveckling. I (red) Lindström & Lindberg, *Pedagogisk bedömning*. HLS förlag, Stockholm

Skolverket (2000) Kursplaner 2000. Fritzes, Stockholm

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

Skolverket (2003) *Lusten att lära – med fokus på matematik. Nationella kvalitetsgranskningar 2001-2002*. Skolverkets rapport nr 221

Skolverket, Kursplan i matematik: <http://www.skolverket.se/sb/d/577>

SOU 2006:40 s.13, *Utbildningens dilemma - Demokratiska ideal och andrafierande praxis* Justitiedepartementet, Utredningen om makt, integration och strukturell diskriminering, Statens offentliga utredningar

Stigler, James W & Hiebert, James (1999) *The Teaching Gap. Best Ideas from the World's Teachers for Improving Education in the Classroom*. Free Press, New York

Thomas, Wayne. P. & Collier, Virginia (1997) *School Effectiveness for Language Minority Students*. National Clearinghouse for Bilingual education: Washington DC länk: <http://www.ncela.gwu.edu/pubs/resource/effectiveness/thomas-collier97.pdf>

Wistedt, Inger (1993) i samarbete med Gudrun Brattström och Calle Jacobsson. *att använda barns informella kunskaper i matematikundervisningen. Slutrapport från ett uppföljningsprojekt*. Stockholms Universitet, pedagogiska institutionen, Stockholm

Wyndham, Jan (1990) *Fyra matematikdidaktiska satser*. Rapport Nr 15, Universitetet i Linköping

Wyndham, Jan, Riesbeck, Eva & Schoultz, Jan (2000) *Problemlösning som metaphor och praktik. Studier av styrdokument och klassrumsverksamhet i matematik- och teknikundervisningen*. Linköpings Universitet, Institutionen för tillämpad Lärarkunskap, Linköping

Wickman, Per-Olof (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

### **Personlig kontakt**

Adler, Jill (2006) via mejl och vid Multilingual Mathematics Groups möte i Prag, juli

Barwell, Richard (2004) personlig kontakt vid Multilingual Mathematics Groups möte i Prag, juli 2006, tidigare via mejl och hemsida (som ligger nere ht 2006 pga. Barwells flytt från University of Bristol i UK till University of Ottawa i Canada)

### **Tidningsartiklar**

Metro den 16 maj 2006 *Svenska invandrarbarn är sämst på matematik*  
<http://www.metro.se/se/article/2006/05/16/05/1347-32/>

Svenska Dagbladet den 22 april 2006 *Omöjligt att gräla på fel språk*  
[http://www.svd.se/dynamiskt/kultur/did\\_12442472.asp](http://www.svd.se/dynamiskt/kultur/did_12442472.asp)

Svenska Dagbladet den 16 maj 2006 *Invandrare dåliga i matte*  
[http://www.svd.se/dynamiskt/inrikes/did\\_12669680.asp](http://www.svd.se/dynamiskt/inrikes/did_12669680.asp)

Svenska Dagbladet den 31 maj 2006 *Språket bär kulturens samlade erfarenhet*  
[http://www.svd.se/dynamiskt/kultur/did\\_12802619.asp](http://www.svd.se/dynamiskt/kultur/did_12802619.asp)

Svenska Dagbladet den 3 oktober 2006 *Westös värld är tvåspråkig*  
[http://www.svd.se/dynamiskt/kultur/did\\_13776554.asp](http://www.svd.se/dynamiskt/kultur/did_13776554.asp)

Lärarnas Tidning nr 10/2006, intervju med Inger Lindberg av Carin Höglund





# Bilagor

## Bilaga 1 Brev till lärare som undervisar i projektet

**2005-08-24**

### **Matematik på modersmål**

Hej!

Under innevarande läsår 2005/2006 kommer jag att dokumentera och utvärdera projektet *Matematik på Modersmål*. Det innebär att jag i första hand vill besöka dig i klassrummet då du undervisar i matematik och längre fram intervjua dig som är lärare, rektor/biträdande rektor, projektansvarig på skolan eller inblandad i projektet av annan anledning. Om du tycker att det är i sin ordning kommer jag att använda mig av ljudbandspelare.

Senare under hösten och våren vill jag gärna intervjua några av dina elever. För att få göra det måste jag få föräldrarnas tillstånd. Information om de forskningsetiska reglerna och förfrågan till elevernas föräldrar tar jag med då jag besöker dig som är lärare i projektet.

För att kunna komma överens om en tid som passar dig ber jag att du skickar ett mail till mig snarast. Skriv vilken funktion du har i projektet och ditt telefonnummer. Jag svarar på mailet eller ringer dig och föreslår tider du kan välja på.

Utvärderingen har som mål att fokusera begreppsbildning i matematik. Arbetet slutförs i januari 2007 och resulterar i en skriftlig dokumentation. Astrid Pettersson, professor på Lärarhögskolan och projektledare för PRIM-gruppen, kommer att stödja mig i arbetet.

Med vänlig hälsning och hopp om bra samarbete  
Eva Norén  
Univ adjunkt i matematikämnets didaktik, FM

## **Bilaga 2**

Frågor till Skolledare, projektledare:

Jag vill be dig att på några rader beskriva hur du uppfattat projektet ”Matematik på modersmål”.

Hur var det när projektet startade? Vad tänkte du då om att undervisning skulle bedrivas på elevernas modersmål?

Vad tänker du nu?

Vad har varit bra i projektet?

Vad har varit mindre bra?

Vad skulle du vilja ändra på?

Frivilligt, namn \_\_\_\_\_

Samma frågor ställdes till de tvåspråkiga undervisande lärarna, frågorna var desamma förutom den andra frågan som löd så här:

Hur var det när projektet startade? Vad tänkte du då om att undervisa på ditt och elevernas modersmål?

### **Bilaga 3**

Klargörande mellan Eva Norén, Irene Rönnerberg, Lennart Rönnerberg och Ulrika Dahl, 2005-09-13

#### **Våra respektive roller i utvärderingen av projektet *matematik på modersmål* – så här uppfattade jag vårt samtal**

Ulrika Dahl – Kompetensfonden, är i första hand kontrollerande gentemot rektorerna.

Irene och Lennart Rönnerberg – Kompetensfonden, är i första hand stödjande gentemot pedagogerna.

Eva Norén – Lärarhögskolan, är i första hand utvärderande gentemot eleverna. Eva börjar med att observera under matematiklektionstid för att kunna ställa frågor till eleverna. Under observationsperioden kommer också frågor att ställas till lärare och rektorer.

Nedtecknat av Eva Norén

Mejlat till övriga och godkänt av samtliga



## Bilaga 5

Stockholm stad. Kompetensfonden Irene Rönnberg, Lennart Rönnberg 060509

### Utvärdering Matematik på modersmål: Lärarenkät.

Besvaras av de lärare som undervisar i matematik och har elever som på något sätt berörs av projektet. Skriv på baksidan om utrymmet inte räcker till!

Jag undervisar elever i projektet i matematik på svenska \_\_\_

Jag undervisar elever i projektet i matematik på modersmål \_\_\_

Jag är klasslärare för elever som har all sin undervisning i matematik av läraren som talar elevernas modersmål \_\_\_

### I. Iakttagelser om eleverna

Har du kunnat se någon positiv förändring när det gäller .....

1. elevernas tilltro till sin förmåga?

Inte alls

Mycket

2. elevernas förmåga att hantera och lösa matematiska problem i olika situationer och andra ämnen?

Inte alls

Mycket

3. elevernas förmåga att kommunicera matematik muntligt?

Inte alls

Mycket

4. elevernas inställning till matematikämnet

Inte alls

Mycket

5. elevernas inställning till studier i allmänhet

Inte alls

Mycket

### II. Hur samarbetet har fungerat

Hur har formerna för samarbetet mellan läraren i ”matte på svenska” eller klassläraren, och läraren i ”matte på modersmål” sett ut?

6. Hur ofta har ni planerat tillsammans?

Aldrig\_\_

En gång per termin\_

Ett par gånger per termin\_\_\_\_\_

En gång per månad\_

Varannan vecka\_\_

Varje vecka \_\_\_

7. Har samarbetet inneburit att lärarna på något sätt bestämt vem av lärarna som ska gå igenom vad med eleverna?

Ja

Nej

Om ja, hur har arbetsfördelningen set ut? Vad har legat till grund för arbetsfördelningen?

8. Har samarbetet inneburit att ni diskuterat vilka svårigheter lärobokens uppläggning kan innebära för eleverna?

Inte alls Mycket

9. Har samarbetet inneburit att ni diskuterat vilka svårigheter NP (i åk 5 respektive åk 9) eller andra prov kan innebära för eleverna?

Inte alls Mycket

10. Har samarbetet inneburit att ni diskuterat att eleverna kan ha olika lätt/svårt att förstå undervisningen för att de kan ha olika erfarenheter från sin hemmiljö och vardagsmiljö, t ex när det gäller tid, vägning, mätning, och olika begrepp, som bråk och procent, och vilka algoritmer föräldrarna använder?

Inte alls Mycket

11. Har ni samarbetat när ni *utformat* utvärderingar/prov?

Inte alls Mycket

12. Har ni samarbetat när ni har *bedömt* utvärderingar/prov?

Inte alls Mycket

13. Har ni samarbetat vid betygsättning?

Inte alls Mycket

14. Vad har påverkat samarbetet positivt?

15. Vad har påverkat samarbetet negativt?

### III. Metod och innehåll

16. Har eleverna fått större möjligheter att växla mellan svenska och sitt modersmål, när de samarbetar med kamrater, på de svenskspråkiga lektionerna?

Inte alls Mycket

På vilket sätt?

17. Har elevernas fått större möjligheter att själva producera språk (att formulera uppgifter eller berätta om hur de tänker när de löser uppgifter)?

Inte alls Mycket

18. Arbetar eleverna mer laborativt nu än vid början av projektet?

Inte alls Mycket

19. Försöker du utgå från elevernas informella matematik (elevernas egna erfarenheter av matematik)

Inte alls Mycket

20. På vilket sätt använder du dig av möjligheten att växla mellan modersmålet och svenska under lektionerna?

21. Har du ändrat uppfattning om hur du som lärare ska växla mellan modersmålet och Svenska under den tid projektet pågått? Om ja, på vilket sätt?

#### **IV. Organisationen**

22. Har din uppfattning om matematik på modersmål förändrats under projektets gång? Om ja, på vilket sätt?

23. Hur tycker du att undervisningen ska organiseras för att eleverna ska få ut så mycket som möjligt av en undervisning på modersmålet **och** undervisning på svenska?

#### **V. Nätverksträffarna**

24. Hur många nätverksmöten har du deltagit i under den tid dina elever varit med i projektet?

Alla \_\_\_ Nästan alla \_\_\_ Hälften \_\_\_ Något eller några \_\_\_

Inget \_\_\_

25. Vilken betydelse har nätverksträffarna haft för din praktik?

26. Om du inte deltagit i något, eller bara i några nätverksmöten? Vad är orsaken?

# Kompetensfonden

Stockholms stads framtidsinvestering 2003-2006  
– hundratals utvecklingsprojekt för bättre service till stockholmarna



*Kompetensfondens kansli*

STADSLEDNINGSKONTORET, 105 35 STOCKHOLM  
TFN: 08-508 29 000 FAX: 508 29 970  
HEMSIDA: WWW.STOCKHOLM.SE