

## Bara en myt att flickor är sämre i matematik

*Pojkar är generellt duktigare på problemlösning och flickor är bättre på att göra beräkningar. Men skillnaderna mellan könen när det gäller prestationer i matematik är små i jämförelse med skillnaderna mellan etniska grupper, nationer eller skolor. Ju högre socialgrupp, desto bättre resultat. Varför är då forskningens intresse för könsbetingade skillnader så oproportionerligt stort?*

Diskussioner kring likhet och skillnad mellan könen när det gäller prestationer i matematik har stått i centrum för många feministiska forskare. Kvinnors förmodade sämre fallenhet för matematik har fått förklara att så få av dem återfinns inom naturvetenskap och teknik. I likhetstraditionens anda har kvinnliga psykologer och lärare riktat in sig på överlappningen mellan kvinnors och mäns resultat vid mätningar av matematiska prestationer. De skillnader som faktiskt finns har beskrivits som små och beroende på inre faktorer som t ex flickornas egen inställning till matematik eller externa faktorer som föräldrarnas attityder eller lärarnas beteende i klassrummet (Fennema 1993, Linn & Hyde 1989). Könstillhörighet används som analysverktyg för att förklara och förändra utvecklingen hos individuella kvinnor och män. I enlighet med denna tradition kommer jag att fokusera definitioner och mätningar av matematiska resultat samt mer exakt information som antingen avslöjar myten om eller starkt begränsar tron på kvinnors underlägsenhet i matematik. Dock är det ett faktum att denna myt, efter 20 års utmärkt god forskning, fortfarande lever och frodas. För att förstå varför de empiriska bevis för motsatsen som lagts fram av feministiska forskare har så liten effekt, ser jag därefter närmare på de kulturella föreställningar som betraktar matematik som en maskulin symbol och omfattar idén att män är bättre i matematik. Avslutningsvis gör jag ett försök att skissera hur vart och ett av dessa synsätt kan bidra till utvecklingen av

jämlikhet och rättvisa mellan könen när det gäller matematikträning och matematikundervisning.

### *Urvalsprincipen kan förklara könsskillnaderna*

I de empiriska studierna av matematikresultat har två definitioner av prestation använts: 1) poäng på standardiserade prov och 2) lärarens betyg. De utan jämförelse flesta studierna har gjorts och görs fortfarande med utgångspunkt från resultat på standardiserade matematikprov. Janet Hyde och hennes medarbetare (Hyde, Fennema och Lamon 1990) har gjort den mest omfattande översikten i en meta-analys av studier med avseende på könsskillnader. De fann en viss genomgående skillnad mellan mäns och kvinnors prestationer, men av större vikt är att skillnader till männens fördel ökar med åldern hos testpopulationen, beror på urvalsprinciperna samt varierar med olika definitioner av begreppet matematik.

En oproportionerligt stor del av både forskning och uppmärksamhet i media har fokuserat på matematiskt tidigt utvecklade ungdomar, ofta utan att framhålla hur begränsad denna speciella grupp är (Hyde, Fennema & Lamon, 1990). Urvalet har gjorts på det sättet att man inbjudit elever i årskurs 7 och 8 som legat på eller ovanför 97:e percentilen i nationella standardprov att delta i Scholastic Aptitude Test, förkortat SAT-M, som är det amerikanska högskoleprovets kvantitativa deltest



*Cecilia Aro. Själporträtt.*

(Benbow & Stanley, 1980). Stora skillnader har hittats mellan flickor och pojkar bland sådana elitelever, och det är även fallet bland högpresterande elever från andra kulturer. *B Kaur* (1990) fann de största könsskillnaderna bland high school-elever i Singapore som fick de högsta betygen i den lägre examen (O-level). Det är vanligt att förklara dessa skillnader genom att påpeka att även om det föreligger en mycket liten genomsnittlig skillnad mellan män och kvinnor, så kommer skillnaden att vara större vid fördelningskurvans båda ändar än i mitten.

Ett problem när det gäller studier av unga begåvningar är själva urvalsproceduren, som kan göra könsskillnaderna överdrivet stora. Elever som presterat mycket bra på standardprovet får av skolan veta att de kan få göra det matematiska delprovet i högskoleprovet. De som väljer att göra detta får delta i högskoleprovet vid det ordinarie provtillfället, som äger rum på annan tid än vanlig skoltid, på en annan och för dessa elever obekant plats och tillsammans med många äldre ungdomar som gör provet för att söka in på universitet och högskolor. Av studierna framgår inte hur stor procent av de berättigade eleverna som fick veta av sin skola att de kunde göra provet, inte heller hur många av dem som fick veta det som verkligen gjorde det. Antag att skolan vore något mer benägen att uppmana de duktigaste pojkarna än de duktigaste flickorna, och/eller om flickorna skulle vara något mera tveksamma inför möjligheten att göra provet; då torde de rapporterade könsdifferenserna vara för stora. Eftersom det är möjligt att träna inför högskoleprovet med hjälp av övningsböcker som finns i handeln, skulle det också vara intressant att veta om det finns en skillnad mellan könen när det gäller benägenheten och möjligheten att träna och öva före provtillfället.

Om man definierar matematikprestation som uppnådda skolbetyg i matematik snarare än poäng på standardprov, ligger flickorna litet högre än pojkarna (Grevholm & Nilsson 1993, Kimball 1989). Det stämmer med iakttagelsen att flickor tenderar att få bättre betyg än pojkar i alla teoretiska ämnen (Marsh 1989) även om flickornas försprång i matematik på

gymnasiet inte är så stort som i övriga ämnen (Bridgeman & Wendler 1991). Dessutom visar det sig att denna skillnad genomgående återfinns i gruppen intellektuellt brådmogna, den grupp där pojkarna är överlägsna när det gäller resultaten på standardprov (Benbow 1992). Bland studenter som läser samma matematikkurser på universitet och högskolor, presterar flickorna samma eller bättre resultat än pojkarna vilkas resultat på högskoleprovets delprov i matematik är högre (Bridgeman & Wendler 1991). Det är uppenbart att flickorna presterar lika bra eller bättre i klassrummet än pojkarna på samma intellektuella nivå som istället klarar standardproven bättre.

### *Större skillnad mellan nationer, etniska grupper eller skolor*

Skillnaderna mellan könen när det gäller prestationer i matematik är dock små i jämförelse med skillnaderna mellan etniska grupper, nationer eller skolor. *Sandra Marshall* (1984) fann små skillnader när det gäller kön bland elever i klass 6 på ett test som ges i skolorna i hela Kalifornien; flickorna var bättre i beräkning och pojkarna i problemlösning. Dessa skillnader mellan könen var konstanta i förhållande till socialgrupp och etnisk grupp, men könsskillnaden var mycket liten i förhållande till de stora klassbetingade och etniska skillnaderna. Ju högre socialgrupp, desto bättre resultat; när det gäller etniska skillnader hade elever med asiatisk bakgrund genomgående bättre resultat än de med sk vit bakgrund, och dessa i sin tur hade bättre resultat än elever med latinamerikansk bakgrund.

Tvårkulturella jämförelser av prestationer i matematik visar konsekvent små eller inga könsskillnader inom kulturerna men stora allmänna skillnader mellan kulturerna. *Corinna Ethington* (1990) fann att skillnaderna i matematikprestationer mellan elever i klass 8 var mycket större mellan nationerna än mellan könen. *Gila Flanna* använde ett urval av elever i klass 12 (17 år) i femton länder och fann att i länder där man hade små könsbetingade skillnader i elevprestationerna, var det mera vanligt att föräldrarna uppmuntrade sina barn

att studera matematik än i de länder där stora könsbetingade prestationsskillnader förekom (Hanna, Kundiger & Larouche 1990).

Inom varje land är skillnader mellan skolorna vanligen större än könsbetingade skillnader inom en enskild skola. I en studie av matematikprestationer i England fann *Valerie Walkerdine* (1989) att skillnader i prestation som kunde hänföras till skola och socialgrupp alltid var mycket större än skillnader mellan könen.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att könsbetingade skillnader ofta inte alls finns, och om de finns, har de blivit mindre med tiden (Hyde, Fennema & Lamon, 1990; Linn & Hyde 1989). Skillnader när det gäller matematikprestationer som beror på skola, etnicitet, socialgrupp och kultur är genomgående mycket större än skillnader som beror på kön. Så varför denna uppståndelse när det gäller kön? Varför är forskningens intresse för könsbetingade skillnader så oproportionerligt stort när skillnaderna är så små? Svaret på dessa frågor ligger delvis i benägenheten att mestadels studera populationer bland amerikansk vit medelklass i städer och förorter. Kön blir på detta sätt den för forskaren mest framträdande skillnaden mellan grupperna. Det står klart att en viktig framtida förändring av forskning om matematikprestationer består i att fokusera mindre på kön som ensam variabel och mer på interaktionen mellan kön, ras, etnicitet, socialgrupp och typ av kultur.

Förutom denna snedfördelning i valet av försökspopulation, är det enligt min mening också så att fokus på könsbetingade skillnader när det gäller prestationer i matematik går tillbaka till synen på matematik som ett maskulint område. I försöken att minska, försvaga eller undanröja denna föreställning har feministiska forskare lagt fram starka och konsekventa data som visar att de matematiska färdigheter som förvärvas av kvinnor och män är mycket lika. Dessa data har dock inte på något avgörande sätt påverkat den i Nordamerika dominerande föreställningen att män är bättre i matematik än kvinnor. För att förstå detta, är det viktigt att se den kulturella livskraften hos det symboliska könssystemet, som i stort sett är oberoende av det individuella könssys-

temet. Båda systemen har sina egna verkligheter, och jag ska nu betrakta den maskulina matematiksymboliseringens verklighet.

### *Envis tro på matematik som ett manligt område*

Trots att många matematikprov och matematiklektioner visat att flickor och pojkar har liknande inlärningsmönster, finns det i den nordamerikanska kulturen en envis tro på att matematik är ett manligt domän. Jag talar här om det som *Evelyn Fox Keller* kallar "könets symboliska inverkan" (1992, s 17) och *Sandra Harding* (1986) beskriver som det symboliska könssystemet. I denna analys är kön ett analysverktyg som kan användas vid all kulturellt konstruerad mänsklig strävan, inklusive matematik. Vad jag vill göra här är att på flera olika nivåer, från det uppenbara till det mera subtila, utforska verkningarna av synen på matematik som ett maskulint symbolsystem.

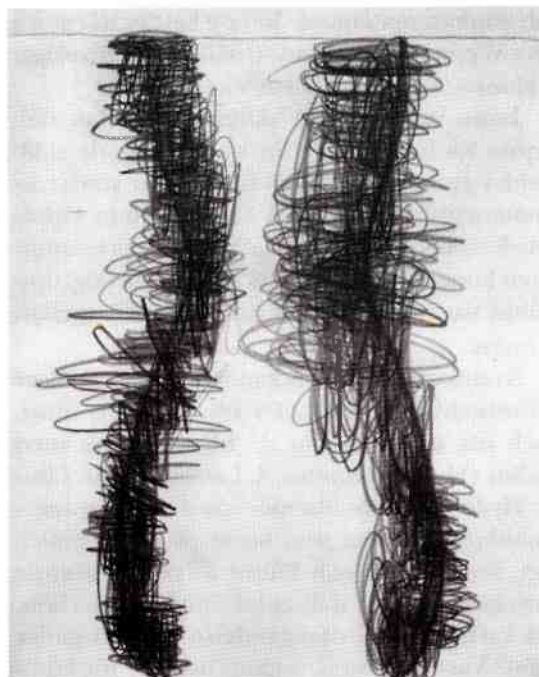
På den mest synliga och medvetna nivån ligger den vanliga föreställningen att matematik är ett manligt område. Det är en av skalorna i Fennema-Shermans mätningar av attityder till matematik (Fennema & Sherman 1976) som mycket ofta kommit till användning. De tolv stegen på denna skala är klara och tydliga, t ex "Det är svårt att tro att en kvinna skulle kunna vara ett matematikgeni" och "Kvinnor är precis lika bra som män i geometri". Man kan förmoda att de flesta barn som svarar på dessa frågor är medvetna om avsikten med skalan. Därför är det inte förvånande att både flickor och pojkar tenderar att opponera sig mot den stereotypa åsikten att kvinnor inte är lika bra som män i matematik. Men trots den allmänna tendensen att ta avstånd ifrån klichéer har stora könsskillnader hittats på denna skala, där flickorna har opponerat sig mycket mer.

Vad försöker flickorna säga när de så demonstrativt förkastar klichén att matematik skulle vara ett manligt område? Jag skulle vilja påstå att de uttrycker en stark protest mot risken att bli ställda utanför ett studieområde som kulturellt betecknas som manligt. Med andra ord, det är inte flickornas övertygelse att de har rätt att blanda sig i leken som motive-

rar att de tar avstånd från de stereotypa påståendena, utan deras brist på övertygelse. När man under ett åtgärdsprogram talade om det könsrelaterade förhållningssättet till matematik, ökade flickornas ångslan (Fennema 1993). Med tanke på pojkarnas större beredvillighet att instämma i det stereotypa påståendet att matematik är ett manligt område, kan man vänta sig att flickorna får ett antal mer eller mindre försmädliga kommentarer genom åren och den kumulativa effekten av detta blir att deras känsla av att stå utanför blir förstärkt.

Individuellt uttrycker flickor och kvinnor mycket ofta åsikten att de inte är så bra i matematik fastän de presterat lika bra eller bättre i klassen eller på provet. Detta mönster kan man återfinna redan på lågstadiet. I en studie av australiska skolbarn i årskurserna 3–10 fann *Gilah Leder* (1990) att 65 procent av pojkarna och 20 procent av flickorna tyckte att de var över genomsnittet i matematik. Mönstret återfinns även bland dem som genomgår högre utbildning. Kvinnliga doktorander i naturvetenskap, teknik och medicin vid Stanforduniversitetet bedömde genomgående sig själva som mindre kompetenta i matematik än manliga doktorander i samma ämnen (Zappert & Stansbury 1984, citerat i Gottheil 1987). Och kvinnor som hade doktorerat i matematik ansåg inte att deras avhandlingar var tillräckligt bra för att publiceras offentligt även när andra, inklusive deras handledare, var av den mening (Luchins 1979).

Lärare visar att de tycker att pojkar är bättre i matematik när de ska ange vilka elever som är särskilt duktiga. Det är intressant att se att denna benägenhet är tvärkulturell och går igenom olika åldrar. I en studie av elever som valts ut för ta det engelska O-leveltestet i matematik fann *Walkerline* (1989) att läraren tagit ut fler pojkar än flickor från en grupp elever vilkas resultat på ett matematikprov inte skilde sig med avseende på kön. I USA fann *Elizabeth Fennema* och hennes medarbetare (Fennema, Peterson, Carpenter & Lubinski 1990) att lärare i årskurs I var signifikant mer benägna att ange pojkar än flickor som klassens bästa elever i matematik. Intressant nog var det mest pojkar som felaktigt – vilket framgick av ett matematikprov – beskrevs som mycket duktiga,



*Lotta Mossum. Utan titel. Blyertsteckning.*

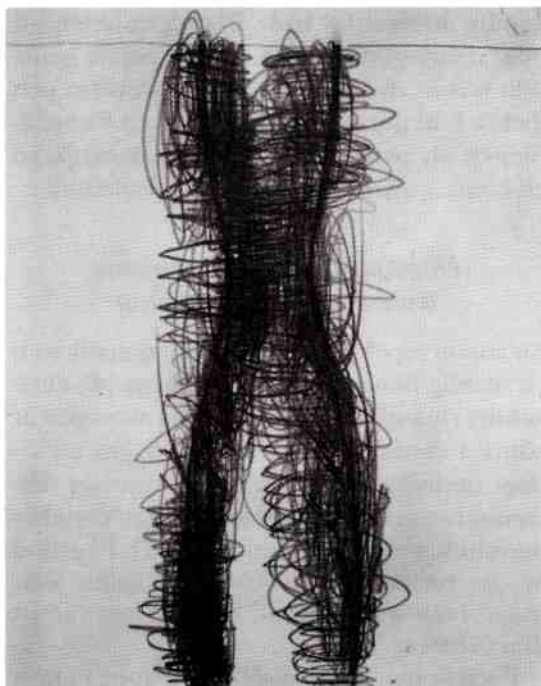
ga, vilket visar att pojkarnas matematiska förmåga övervärderades.

### *Lärarna nedvärderar flickornas goda resultat*

På en mer subtil nivå vill jag titta närmare på den i litteraturen på området ständigt uppdaterande föreställningen att den matematik, som männen ägnar sig åt, är bättre och står på en högre nivå. För att göra detta vill jag återvända till distinktionen mellan beräkning och problemlösning. Som Hyde och hennes medarbetare visat (Hyde, Fennema och Lamon 1990), finns en könsskillnad till flickornas fördel när det gäller beräkning, en fördel som försvinner med åldern. När det gäller problemlösning finns hos yngre elever ingen könsskillnad, men det blir en skillnad till pojkarnas fördel efter 15-årsåldern. Prov på matematiska begrepp visar ingen könsskillnad, varken hos yngre eller äldre elever.

Det finns rikligt med exempel på föreställningen att flickor föredrar rutinmässiga beräkningar medan pojkar vill syssla med komplicerad problemlösning. *Walkerline* (1989)





Lotta Mossun. Utan titel. Blyertsteckning.

fann att flickornas goda resultat i matematik konsekvent nedvärderades av lärarna som osjälvständigt och passivt, medan pojkarnas dåliga resultat och stökighet sågs som tecken på aktivt inlärande, nytänkande och verklig förståelse. Det är typiskt att kvinnors sämre resultat på standardiserade problemlösningsprov ses som sämre förmåga att klara av matematik på högre nivå, förutsättningen för att på egen hand kunna gå vidare i matematik (Fennema & Peterson 1985) och för framgång inom teknik och fysik (Hyde, Fennema & Lamon 1990).

Jag skulle vilja påstå att den större uppskattningen av den typ av matematik, där män gör bättre resultat, delvis är en följd av matematikens manliga symbolvärde. Jag vill undersöka detta genom att diskutera fyra frågeställningar. För det första: hur klar är skillnaden mellan flickornas bättre resultat på beräkningsuppgifter och pojkarnas på problemlösning? Som alltid när det gäller dikotomier avslöjar även denna, vid närmare betraktande, komplikationer som grumlar den klara bilden. För *båda* könen är beräkningsuppgifter lättare än problem som uttrycks i ord, och skillnaderna mellan uppgiftstyperna är större än skillna-

derna mellan könen (Marshall 1984; Marshall & Smith 1987). Flickor är bättre än pojkar på vissa typer av benämnda tal. I ett representativt urval av yngre barn var flickorna bättre än pojkarna när det gällde problem som inte skulle räknas ut men som krävde att man skulle kunna se vad som var nödvändig och onödig information (Marshall & Smith 1987). Sålunda visar det sig att tron på ett enkelt samband mellan manligt kön och matematisk förmåga på högre och mer komplex nivå, respektive kvinnligt kön och förmåga på lägre nivå, stämmer med den kulturellt betingade föreställningen att matematik är ett manligt område, men den stämmer inte med det mer komplexa mönstret hos flickors och pojkars matematiska färdigheter.

Min andra fråga är nära relaterad till den första. Varför är flickorna inte lika duktiga på problemlösningsprov? Det sägs ofta att flickorna följer regler utan att tänka efter och inte kan tänka i nya banor när det gäller problemlösning. Flickor förefaller i vissa situationer ha svårare än pojkar att lösa vissa matematiska problem, men det finns också ett annat skäl till att flickor ibland lyckas sämre: de tenderar att hoppa över tal som de tycker är svåra. Det kan därför vara så, att pojkar har bättre strategier för att hinna med tidsbegränsade prov, snarare än bättre problemlösningsförmåga. Att snabba intelligenta gissningar, som ofta används av pojkar, är en bättre strategi än flickornas tendens att hoppa över problem som de inte riktigt tror sig om att klara, kan bidra till könsdifferenser på flervalsprov och tidsbegränsade prov.

Den tredje frågan rör användningen av matematik i matematikrelaterade yrken. Naturligtvis är matematiker direkt sysselsatta med matematisk problemlösning. Men i vilken utsträckning används matematisk problemlösning av naturvetare i deras yrkesvardag, och i vilken utsträckning är det fråga om en tillämpning av vissa algoritmer eller regler i en specifik situation? Tekniker menar att de i sitt dagliga arbete använder sig mycket litet av den matematik på hög nivå som de måste syssla med under utbildningen på universitetet.

Som psykolog har jag fått åtskillig träning i statistik och jag använder matematik för att

analysera mina data. Men jag skulle vilja beskriva det jag gör som att försöka få bästa möjliga anpassning av mina data till en redan existerande formel. När jag har bestämt mig hur jag ska göra, finns formeln där redo att tillämpas, vanligtvis i form av ett dataprogram.

Den fjärde frågan innebär ett tankeexperiment: Hur skulle ett omvänt beteendemönster tolkas till männens fördel? Tänk er att män skulle vara bättre än yngre pojkar när det gäller beräkningar men att det inte var någon skillnad högre upp i åldrarna, och att kvinnor skulle vara bättre när det gäller problemlösningssuppgifter när de kommit i tonåren. Vidare att pojkar skulle få bättre betyg för sina prestationer på matematiklektionerna fastän de var sämre på standardiserade prov. Man kan lätt tänka sig att lärare och forskare skulle grubbla över varför de äldre pojkarna förlorar det försprång i beräkningsförmågan som de hade när de var yngre, och utforska vad som händer i klassrummet som skulle kunna vara av betydelse för denna förlust. Dessutom skulle noggrannhet i beräkningar betraktas som "intresse, observans och förståelse för numerisk detaljprecision, eller kompetens ifråga om numeriska system och deras funktioner" (Damarin 1993 s 8), medan däremot ett visst övertag i fråga om problemlösning skulle ses som att vederbörande lekte med matematiken på ett barnsligt sätt istället för att ta den på allvar. Man skulle peka på pojkarnas bättre betyg och se dessa som mera realistiska mått på matematisk förmåga, och flickorna skulle betecknas som underpresterande med det typmönster de uppvisade av högre poäng på standardprov och sämre prestationer på matematiklektionerna.

Jag påstår härmed inte på allvar att problemlösning är mindre viktig eller står på en lägre intellektuell nivå än beräkningsuppgifter. Men jag instämmer med Walkerdine (1989) när hon säger att både tillämpning och förståelse av matematiska regler är väsentliga färdigheter, och att vi måhända till en viss grad övervärderar den ena färdigheten därför att den är knuten till det manliga inom ett i symbolisk mening maskulint område.

Sammanfattningsvis kan man säga att tanken att matematiken i symbolisk mening är

manlig återspeglas både i benägenheten att utan vidare godta påståendet att pojkar generellt sett är duktigare i att lösa problem och flickor i att göra beräkningar samt i föreställningen att problemlösning är matematik på en högre nivå, bättre och mer sofistikerad.

### *Högskoleproven övervärderar männens studieframgång*

En annan aspekt av tanken på matematik som en manlig domän är det underliggande antagandet i många forskningsprojekt att pojkar är bättre i matematik. Att det föreligger ett sådant underliggande antagande visar sig därigenom att man antingen kraftfullt stöder eller harmfullt avvisar det (Gottheil 1987). På grund av det socialt oacceptabla i en sådan åsikt måste man söka efter indirekta bevis för att den existerar.

Först kommer utsagor från kvinnliga matematiker som upplevt att de blivit kraftigt avrådade från sitt val av studie- och forskningsinriktning, kraftigare ju högre studienivå de uppnått (Becker 1991; Luchins 1979). Några kvinnliga matematiker har fortsatt upplevt att de blir bemötta med ovilja när de presenterar sig som matematiker (Damarin 1993). Däremot säger män nästan aldrig att de upplevt att de blivit aktivt avrådade eller motarbetade när de valt matematik som yrke.

För det andra skulle jag vilja påstå att den oproportionerliga vikt som läggs vid standardiserade prov, särskilt högskoleprovets matematiska delprov SAT-M, till en del beror på att dessa prov är prestationsmått av den typ som förstärker åsikten att män är bättre i matematik. SAT-M:s status och dess samband med de största könsdifferenserna visar detta tydligt. Det har klart visats att högskoleproven i allmänhet undervärderar kvinnornas studieframgång och övervärderar männens, både när det gäller medelpoäng i samtliga ämnen och specifikt i matematik (Bridgeman & Wendler 1991). Man försöker vanligen lösa detta problem genom att använda både resultatet på högskoleprovet och skolbetygen i urvalsproceduren för stipendier och annat, men inte genom att förändra delprovet i matematik, SAT-M, på ett sådant sätt att det inne-

håller flera uppgifter av den typ som kvinnor klarar bättre.

För det tredje tror jag att den överdrivna uppmärksamhet, speciellt i populära media, som ägnas studier av unga matematikbegåvningar sammanhänger med att det är i dessa grupper man finner den största skillnaden till pojkarnas fördel på standardiserade test (nästan uteslutande högskoleprovets matematiska delprov, SAT-M). Även i dessa mycket utvalda populationer är det flickorna som har de högre betygen i matematik och naturvetenskapliga ämnen (Benbow 1992), ett faktum som inte stämmer med antagandet att män skulle vara bättre i matematik och som därför sällan rapporteras i populärpressen. Vidare rapporterar populärpressen inte alltid på ett korrekt sätt hur små dessa försökspopulationer är, något som öppnar möjligheterna att misstolka resultaten så att man tror att de gäller generellt för män och kvinnor, vilket kan komma att uppfattas som att skillnaderna är biologiskt betingade (Hyde, Fennema & Lamon 1990).

Föreställningen att män är bättre i matematik innebär naturligtvis inte att detta gäller alla män. Förutom den könsbaserade symboliseringen av matematiken existerar också en klart hierarkiskt betingad symbolisering med innebörden att det endast är eliten som verkligen kan förstå matematik. Matematik är svårt, och att förstå matematik är att vara överlägsen dem som inte gör det. Omvänt, endast de överlägsna kan förstå matematik. Följaktligen finns outtalade ras- och klassbetingade grundläggande antaganden i den hierarkiska symboliseringen av matematiken – det är privilegierade vita manspersoner som bör vara bättre i matematik. Och på samma sätt som små eller icke-existerande könsskillnader ändå inte ändrar på övertygelsen att män är bättre än kvinnor i matematik, har de mycket goda matematikprestationer som gjorts av elever med asiatisk bakgrund (Stevenson, Lee & Stigler 1986) inte kunnat ändra på övertygelsen att det är de vita som är bäst i matematik. Symboliseringen av matematik som något som tillhör eliten stärker också den status som studier av mycket unga matematikbegåvningar fått, och de övergeneraliseringar som gjorts på grundval av dessa.

### *Matematik beskrivs med manligt symbolspråk*

Slutligen vill jag undersöka den maskulina matematiksymboliken på den språkliga nivån. Matematiken beskrivs som både rationell och objektiv (Gottheil 1987) och aggressiv (Luchins 1979, Damarin 1990). Matematik har beskrivits som att manipulera med siffror, bryta ut och bryta ned (Luchins 1979); målet skall vara att bemästra matematiken, skaffa sig matematisk styrka, problemen ska angripas genom att tillämpa strategier, utföra drill och exercis, kasta sig in i konkurrens; felaktiga lösningar skjuts i sank; begrepp ordnas i hierarkier (Damarin 1990). I kontrast till detta manliga språk finns ett kvinnligt symbolspråk som vacker och elegant bevisföring eller behändiga lösningar, vilket ofta refererar till slutresultatet snarare än till själva den matematiska processen (Damarin 1990). Den överväldigande manligheten i det militära språk som används för att beskriva matematiska processer framgår tydligt om att man prövar möjliga konstrasterande alternativa beskrivningssätt.

Som *Suzanne Damarin* föreslår skulle man kunna tala om införlivande av kunskap snarare än bemästrande, istället för att angripa ett problem skulle man kunna relatera till problemet, hierarkier skulle kunna bli nätverk, och man kunde klara ut en felaktig lösning snarare än att skjuta den i sank. Sexistiska anspelningar och lustigheter för på ett ännu mera direkt och sårande sätt fram budskapet att matematiken är ett manligt område. *Claudie Solar* (1993) berättar om en vitsig historia som cirkulerar bland franska matematiker, där det sägs att det värsta som kan hända en matematiker är att jobba hela natten med en obekant och inte klara ut lösningen. På franska är "obekant" ett feminint ord, och det roliga i historien skulle då vara att matematikern är en man, den obekanta en kvinna och lösningen ett samlag.

Som feminist fastnar man lätt i angreppet på själva föreställningen att män skulle vara bättre i matematik eller att matematiken skulle vara ett manligt område. Följaktligen har mycket av vår energi som feministiska forskare gått åt till att få fram empiriska bevis som





*Ragna Berlin. Tjurpung på ljus botten. Fotografi.*

motsäger dessa föreställningar. Även om denna uppgift är viktig är den inte tillräcklig för att avslöja den kulturbundna tron att matematiken är manlig. Förutom att man måste exponera detta indirekt genom att lägga fram empiriska motbevis, är det min övertygelse att vi som feminister måste med direkta analyser visa hur denna föreställning uttrycks och får stöd inom matematikens värld, kulturellt såväl som språkligt.

*Inlärningsprocessen viktig  
för rättvisan och jämlikheten*

Med tanke på diskrepansen mellan det faktum att könsskillnaderna när det gäller prestationer i matematik knappast existerar eller är obetydliga och mycket begränsade och föreställningen att matematik är ett manligt område, undrar man hur en effektiv social förändring ska åstadkommas? Det är uppenbart att det inte räcker

med att visa på empiriskt belagd jämlikhet mellan könen. Man måste också arbeta på att förändra det symboliska förmanligandet av matematiken och göra denna förändring märkbar under matematiklektionerna i klassrummet. Effektiv social förändring kräver både jämlikhet och rättvisa i matematikundervisningen. *Walter Secada* (1989) beskriver jämlikhet som ett kvantitativt begrepp och rättvisa som ett kvalitativt. Jämlikhet bestäms sålunda genom frånvaron av skillnader mellan demografiska grupper. Man kan få ett mått på jämlikhet genom att mäta möjligheten att lära, tillgången på utbildningsresurser eller effekterna av utbildning (Fennema 1990). Ett exempel på bristande jämlikhet som drabbar både kvinnor och minoriteter är skolans benägenhet att låta nya eller sämre lärare undervisa i elementär matematik och de bästa lärarna i mera avancerade matematikklasser (Secada 1990).

Självfallet är det orättvist med en skolmiljö som alstrar bristande jämlikhet. Men rättvisa innebär jämlikhet och går därtill utöver mätbara brister i denna. Jämlikhet inom ett system som symboliskt är manligt är både svårt att uppnå och otillräckligt för att garantera rättvisa. Rättvisa innebär ärlighet och kräver att vi noga betraktar inte bara fördelningen av existerande resurser utan också innehållet i det stoff som lärs ut. Viktiga frågor som bör ställas är om det som fördelas är värdefullt (Secada 1990) och om mätningen av inlärningsresultaten sker i enlighet med en viss kultur. Det bör noteras att det har skett en glidning från att utslutande fokusera på empiriskt belagd ojämlikhet till frågan om alla elever upplever matematiken som meningsfull (Jungwirth 1991).

De flesta barn lär sig det mesta av den matematik de kan på matematiklektionerna i klassrummet. Därför blir inlärningsprocessen och innehållet i matematiklektionerna viktiga för jämlikhet och rättvisa. Forskare som har studerat klassrumsprocesser har beaktat både hur mycket tid och uppmärksamhet läraren har ägnat åt pojkar respektive flickor, och vilken typ av lektionsstruktur som gav lika bra resultat för båda könen. Flickorna tenderar att bli tämligen försummade, särskilt när det gäller att få ta matematiklärarens uppmärksamhet i anspråk (Eccles 1989, Kimball 1989, Leder

1990). Fastän flickorna inte fick interagera med läraren så ofta, är det inte klart hur detta påverkar deras inläring eftersom de ofta får högre betyg än pojkarna och bara ibland gör sämre resultat på standardiserade prov.

För att försöka ta fram de kvalitativa aspekterna av matematiklektioner som stöder flickornas inläring, har forskare undersökt specifika lektioner där flickornas prestationer, matematiska självförtroende eller interaktion med läraren är lika stora eller större än pojkarnas, och jämfört dem med lektioner där flickorna är mera i underläge. *Jacquelynnne Eccles* och hennes medarbetare (Eccles 1989) identifierade flickvänliga lektioner, dvs sådana lektioner där flickor och pojkar hade lika gott självförtroende, där det var färre sociala jämförelser, mindre konkurrens och där läraren i högre grad betonade matematikens betydelse. Innan jag drar den slutsatsen att en varm och stödjande atmosfär i klassrummet är det bästa när flickorna ska lära sig matematik, måste jag dock tillägga, att åtminstone två studier har visat att flickornas matematikinläring stimuleras av en atmosfär av sporrande utmaning under lektionerna. *Mary Koehler* (1990) fann inget övergripande samband mellan interaktion med läraren och inläring i nybörjarlektioner i algebra. Men när hon jämförde de lektioner där flickorna lärde sig mest över tid med de lektioner där de lärde sig minst, fann hon att flickorna lärde sig mest på de lektioner där eleverna *inte* uppmanades att ställa frågor.

*Pat Rodgers* (1990) valde att studera matematikinstitutionen vid State University of New York i Potsdam, på grund av den höga andelen kvinnor som där tagit examen med matematik som huvudämne (60 procent). Vad hon fann var en institution med en dominans av manliga lärare som krävde tankeskärpa av sina elever och som ofta beskrevs av studenterna som skräckinjagande men utomordentliga pedagoger. När man ska försöka bringa reda i dessa data som kan tyckas motstridiga, är det viktigt att skilja mellan krav och konkurrens. Det kan tänkas att ett visst mått av krav på eleven att tänka igenom och arbeta med problemen på egen hand är viktigt vid matematikinläring. Detta behöver dock inte ske som en tävling inför stor publik.

En viktig variabel relaterad till detta kan vara om lektionen är lärarcentrerad eller elevcentrerad med en lärare som underlättar inläringen. I en studie av lärare i matematik i årskurserna 4 och 6 fann *Karen Karp* (1991) att lärare med negativ inställning till matematik byggde upp sina lektioner på ett mycket lärarberoende sätt vilket gav litet utrymme för interaktion mellan lärare och elev; de kontrasterade här mot lärare med en positiv inställning till matematik som uppmuntrade interaktion med eleverna. Lärare kan också lära sig att uppmärksamma varje elevs individuella stil när det gäller kunskapsinläring, vilket ger bättre inläring. *Thomas Carpenter* och hans medarbetare (Carpenter, Fennema, Peterson, Chiang & Loeff 1989) fann att ett fyra veckors träningsprogram i kognitivt styrd undervisning för lärare i årskurs I medförde en klar förändring i deras sätt att undervisa i matematik och detta gav en viss bestående förbättring i deras elevers matematikprestationer jämfört med eleverna i kontrollgruppen. När man vet mera om överensstämmelsen mellan undervisnings-sätt och inläringssätt är det troligt att det kommer att visa sig att undervisnings-sätt som är elevvänliga i det avseendet att de uppmuntrar alla elever att bli duktiga i matematik kommer att betyda bättre jämlikhet och rättvisa i klassrummet för både minoritetsbarn och flickor.

### *Möjligt att ändra lektionernas innehåll*

Förutom sättet att interagera med eleverna och undervisningsmodellen, har lärarna även möjlighet att ändra ämnesinnehållet i lektionerna. Tyvärr verkar det som om få verkligen gör detta, och därmed förstärker de indirekt de könsdifferentierade och hierarkiska värdesystemen (Eccles 1989). Som exempel kan nämnas att under 400 timmars klassrumsobservationer i en studie sade lärarna bara några få gånger något om matematikens betydelse i vardagslivet, för individen eller för ett framtida yrke (Meece, Wigfield & Eccles, 1990). Dessutom innehåller läsebokstexter sällan något om yrken som kräver matematik (Garcia, Harrison & Torres 1990) och även när de handlar lika mycket om flickor som om pojkar

(Garcia & al 1990, Walkerdine 1989) tenderar de att visa flickor i tjänande och underordnade roller (Walkerdine 1989). De flesta elever upplever matematik som regelstyrkt, mekaniskt och utan nyskapande eller fantasi. I en studie betraktade eleverna i årskurs 5 matematik som ett ämne de gillade eller inte gillade beroende på hur svårt det var, som ett ämne man inte kunde lära sig på egen hand, och som opåverkligt. Dessa synpunkter kontrasterade mot synen på orienteringsämnen som man gillade eller inte gillade beroende på hur intressant materialet var, något man kunde lära sig på egen hand och som kunde påverkas av ens egna idéer (Stadolsky, Salk & Glaessner 1991).

Många nya grepp har prövats för att göra innehållet i matematikundervisningen anpassat till båda könen. Ibland innebär detta att man exemplifierar med traditionellt kvinnliga sysselsättningar, t ex broderi för att lära ut symmetri (Verhage 1990). I andra fall kan detta göras genom att använda exempel som kan kännas igen och intressera olika typer av elever, inklusive kvinnliga elever. I en kurs i matematisk kalkyl räknade man på uppgifter om befolkningstillväxt, radioaktivt avfall, sjukdomars spridning, hur droger och alkohol tas upp i blodomloppet (Barnes & Copeland 1990), hur temperaturen förändras i en död kropp eller hur man mäter ett kalhygge med hjälp av flygbilder (Barnes 1993) istället för att använda de typiska abstrakta problem som är av mycket litet intresse för de flesta elever, både manliga och kvinnliga. Att man visar många exempel på matematikens användning inom olika yrken och i vardagslivet är mycket viktigt, liksom att göra aktiv reklam för att locka studerande till matematikkurser (Blum-Anderson 1992). Man skulle till och med direkt kunna använda jämlikhetsfrågor i undervisningen genom att presentera data som avser könsskillnader eller etniska skillnader i undervisningen eller olika typer av prestationsmätningar och använda dem för att illustrera statistiska och matematiska begrepp, inklusive en kritisk granskning av hur de kan missbrukas (Damarin 1990). Ännu närmare vardagsrealiteten: data från klassrummet som gäller interaktionen mellan lärare och elever kunde användas för att öka medvetenheten om både

matematiska begrepp och elevernas egen inlärningssituation. Walkerdine ställer frågan vad som skulle hända om flickorna fick göra beräkningar av hur ofta de utesluts från samspellet på lektionerna eller hur ofta de får beröm för ordning och reda (1989 s 208)!

Det är inte bara matematikens innehåll som är viktigt och måste beaktas, utan också elevernas emotionella respons. Kvinnliga matematiklärare skriver om hur viktigt det är att erkänna att matematikångest finns, att understrika att frustration normalt ingår i problemlösandet, att lära ut hur man hanterar detta, att veta att känslan av trygghet inför matematiken inte är stabil och att utveckla undervisningsmetoder som ger stöd åt och bygger upp självförtroendet gentemot matematiken (Blum-Anderson 1992, Damarin 1990).

### *Matematikutbildning för alla elever*

Slutligen är det viktigt att betänka hur matematikprestationer mäts. Att flickor får bättre betyg på matematikprov i skolan och pojkar på standardiserade test (Kimball 1989) ger anledning till väsentliga frågor. I USA är det totala beroendet av standardiserade testresultat som t ex SAT helt klart diskriminerande mot flickor när det gäller att öppna vägen till högre utbildning och stipendier. Därför använder många högskolor både SAT-resultat och betyg från high school, vilket minskar övervärderingen av pojkarnas och undervärderingen av flickornas framgång i universitetsstudier (Striker m fl 1991). Problemet att balansera bedömningen mellan klassrumsprestationerna och standardiserade prov har även diskuterats i England (Smart 1993) och Australien (H Forgasz, muntlig uppgift, 11 oktober 1993). I båda fallen visade det sig att om man också använde prestationerna vid matematikundervisningen i klassrummet som en komponent i den nationella eller lokala kunskapsbedömningen för high-school-studerande, blev resultatet att alla elever höjde sina poängresultat, särskilt flickorna, som var lika bra eller bättre än pojkarna i klassrummet men inte lika bra på det standardiserade testet. Det är intressant att notera att det också blev ett annat resultat av denna förändring, nämligen en beständ

opposition mot att inkludera klassrumsprestationer eftersom de ansågs sänka standarden och främja fusk. Som en följd av detta minskades i England det maximala inslaget av klassrumsbedömning från 70 procent till 20 procent. De föreställningar som denna debatt bygger på är att standardiserade test är tuffa, oberoende, svåra, objektiva, dvs maskulina och elitinriktade, medan skolbetyg är mjuka, lätta, subjektiva och otillförlitliga, dvs feminina och medelmåttiga. Ställ dessa argument mot förekomsten av träningsprogram som hjälper privilegierade vita elever i USA att höja sina poäng på SAT-provet med så mycket som 150 poäng (Linn & Hyde 1989). Det ses inte som bedrägligt, fastän det helt klart ger orättvisa fördelar åt en liten grupp elever.

När man skapar mer rättvisa metoder för bedömning baserade på olika prestationsmönster hos flickor och pojkar, kan det också uppstå fördelar för elever som tillhör minoriteter som missgynnas av traditionella bedömningssätt. Det viktiga är att man eftersträvar bedömningsmått som rättvist speglar det matematiska kunnandet hos alla elever.

Ett problem i mycket av den forskning som gjorts på jämlikhet mellan könen och rättvisa inom matematiken är att de populationer som undersökts i stort sett har varit begränsade till vita medelklass elever i grundskola och high school i USA. I dessa populationer är kvinnligt kön en markör för sämre läge. Men det står klart att när andra etniska grupper eller kulturer ingår i samplet är de etniska och kulturella skillnaderna vanligen större än könsskillnaderna. Om därför målet är en verkligt jämlik matematikutbildning måste den vara jämlik och jämställd inte bara för flickor från vit medelklass utan för alla elever. Att skriva studieplaner och skapa bedömningssystem som tar hänsyn till elevernas könstillhörighet är en startpunkt och sådana förändringar kan också komma att gynna manliga elever. Och omvänt: undervisningssätt, innehåll och betygsmodeller som fungerar för flertalet elever kommer med nödvändighet att också vara till fördel för kvinnliga elever. Båda modellerna förtjänar kvinnörelsens uppmärksamhet.\*

*Översättning: Inger Henrysson*

\* En kortare version av denna artikel presenterades vid ICMI Study 93 i Höör med rubriken Gender and Mathematics Education. Jag håller för närvarande på med en bok där en del av materialet i den här texten ingår.14

## LITTERATUR

- Barnes, M. "Development and evaluation of a gender-inclusive calculus course." Föredrag vid ICMI Study 93, Gender and Mathematics Education, Höör, oktober 1993.
- Barnes, M. & Copeland, M. "Humanizing calculus: A case study in curriculum development" i I. Burton (red), *Gender and mathematics: An international perspective*, s 72-80, Cassell, New York, 1991.
- Becker, J R. "Graduate Education in the mathematical sciences: Factors influencing women and men" i I. Burton (red), *Gender and mathematics: An international perspective*, s 119-130, Cassell, New York, 1990.
- Benbow, C P. "Academic achievement in mathematics and science of students between ages 13 and 23: Are there differences among students in the top one percent of mathematical ability?," *Journal of Educational Psychology* 84, s 51-61, 1992.
- Benbow, C P & Stanley, J C. "Sex differences in mathematical ability: Fact or artifact?," *Science* 210, s 1262-1264, 1980.
- Blum-Anderson, J. "Increasing enrollment in higher-level mathematics classes through the affective domain", *School Science and Mathematics* 92, s 433-436, 1992.
- Bridgeman, B & Wendler, C. "Gender differences in predictors of college mathematics course grades", *Journal of Educational Psychology* 83, s 275-284, 1991.
- Carpenter, J P, Fennema, E, Peterson, P L, Chiang, C & Lof, M. "Using knowledge of children's mathematics thinking in classroom teaching: An experimental study", *American Educational Research Journal* 26, s 499-531, 1989.
- Damarin, S K. "Teaching mathematics: A feminist perspective" i T J Cooney & C R Hirsch (red), *Teaching and learning mathematics in the 1990s: 1990 yearbook*, National Council of Teachers of Mathematics, Reston, VA, 1990.
- Damarin, S K. "Gender and mathematics from a feminist standpoint." Föredrag vid ICMI Study 93, Gender and Mathematics Education, Höör, oktober 1993.
- Eccles, J S. "Bringing young women to math and science" i M Crawford & M Gentry (red), *Gender and thought. Psychological perspectives*, s 136-58, Springer-Verlag, New York, 1989.
- Ethington, C A. "Gender differences in mathematics education. An international perspective", *Journal for Research in Mathematics Education* 21, s 74-81, 1990.
- Fennema, E. "Justice, equity and mathematics education" i E Fennema & G C Leder (red), *Mathematics and Gender*, s 1-9, Teachers College Press, New York, 1990.
- Fennema, E. "Mathematics, gender and research". Föredrag vid ICMI Study 93, Gender and Mathematics Education, Höör, oktober 1993.
- Fennema, E & Peterson, P. "Autonomous learning behavior: A possible explanation of gender-related differences in mathematics" i L C Wilkinson & C B Marrett (red), *Gender influences in classroom interaction*, s 17-35, Academic Press, Orlando, Florida, 1985.
- Fennema, E, Peterson, P L, Carpenter, T P & Lubinski, C A. "Teachers' attitudes and beliefs about girls, boys, and mathematics", *Educational Studies in Mathematics* 21, s 55-69, 1990.
- Fennema, E & Sherman, J A. "Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males", *JSAS Catalog of Selected Documents in Psychology* 6, s 31, Ms nr 1225, 1976.
- Garcia, J, Harrison, N R & Torres, J L. "The portrayal of females and minorities in selected elementary mathematics series", *School Science and Mathematics* 90, s 2-12, 1990.
- Gottheil, E. *Psychoanalysis, female ability and mathematics*, opublicerat manuskript, Stanford University Medical Center, Stanford, 1987.
- Grevholm, B & Nilsson, M. *Gender: differences in mathematics in Swedish schools*. Opublisherat manuskript, Malmö 1993.
- Hanna, G, Kundiger, E & Larouche, C. "Mathematical achievement of grade 12 girls in fifteen countries" i I. Burton (red), *Gender and mathematics: An international perspective*, s 87-98, Cassell, New York, 1990.
- Harding, S. *The science question in feminism.*, Cornell University Press, Ithaca, NY, 1986.
- Hyde, J S, Fennema, E & Lamon, S J. "Gender differences in mathematics performance: A meta-analysis", *Psychological Bulletin* 107, s 139-155, 1990.
- Hyde, J S, Fennema, E, Ryan, M, Frost, L A & Hopp, C. "Gender comparisons of mathematics attitudes and affect", *Psychology of Women Quarterly* 14, s 299-324, 1990
- Jungwirth, H. "Reflections on the foundations of research on women and mathematics" i S Restivo, J P Van Bendegeem & R Fisher (red), *Math worlds: Philosophical and social studies of mathematics and mathematics education*, s 134-149, State University of New York Press, Albany, NY, 1991.
- Karp, K S. "Elementary school teachers' attitudes toward mathematics: The impact on students' autonomous learning skills", *School Science and Mathematics* 91, s 265-270, 1991.
- Kaur, B. "Girls and mathematics in Singapore: The case of GCE 'O' level mathematics" i I. Burton (red), *Gender and mathematics: An international perspective*, s 98-112, Cassell, New York, 1990.
- Keller, E F. *Secrets of life, Secrets of death*. Routledge, New York, 1992.
- Kimball, M M. "A new perspective on women's, math achievement", *Psychological Bulletin* 105, s 198-214, 1989.
- Kochler, M S. "Classrooms, teachers and gender differences in mathematics" i E Fennema & G C Leder (red), *Mathematics and Gender*, s 128-148, Teachers College Press, New York, 1990.
- Leder, G C. "Teacher/student interactions in the mathematics classroom: A different perspective" i E Fennema & G C Leder (red), *Mathematics and Gender*, s 149-168, Teachers College Press, New York, 1990.
- Linn, M C, & Hyde, J S. "Gender, mathematics, and sci-



- ce", *Educational Researcher* 18, s (8), 17-19 och 22-27, 1989.
- Luchins, E H. "Sex differences in mathematics: How not to deal with them", *American Mathematical Monthly* 86, s 161-168, 1979.
- Marsh, H W. "Sex differences in the development of verbal and mathematics constructs: The high school and beyond study", *American Educational Research Journal* 26, s 191-225, 1989.
- Marshall, S P & Smith, J D. "Sex differences in learning mathematics: A longitudinal study with item and error analysis", *Journal of Educational Psychology* 79, s 372-383, 1987.
- Meece, J L, Wigfield, A & Eccles, J S. "Predictors of math anxiety and its influence on young adolescents' course enrollment intentions and performance in mathematics", *Journal of Educational Psychology* 82, s 62-70, 1990.
- Rodgers, P. "Mathematics, pain or pleasure" i L Burton (red), *Gender and Mathematics: an international perspective*, s 29-38, Cassel, New York, 1990.
- Secada, W G. "Educational equity vs equality of education: An alternative conception", i W G Secada (red), *Equity in education*, s 68-88, Falmer Press, New York, 1989.
- Secada, W G. "The challenges of a changing world for mathematics education", i T J Cooney & C R Hirsch (red), *Teaching and learning mathematics in the 1990s: 1990 yearbook*, s 135-143, National Council of Teachers of Mathematics, Reston, Va, 1990.
- Solar, C. "Feminist pedagogy and mathematics". Föredrag vid ICMI Study 93, Gender and Mathematics Education, Höör oktober 1993.
- Smart, T. England. I J Kahane (ordf), "International Perspectives". Paneldebatt vid ICMI Study 93, Gender and Mathematics Education, Höör, oktober 1993.
- Stevenson, H W, Lee, S & Stiegler, J W. Mathematics achievement of Chinese, Japanese and American Children, *Science* 231, s 693-699, 1986.
- Stodolsky, S S, Salk, S & Glaessner, B. "Student views about learning math and social studies", *American Educational Research Journal* 28, s 89-116, 1991.
- Striker, L J, Rock, D A & Burton, N W. *Sex differences in SAT predictions of college grades*, College Board Report nr 91-2, College Entrance Examination Board, New York, 1991 (ETS RR nr 91-38).
- Verhage, H. "Curriculum development and gender" i L Burton (red), *Gender and mathematics: An international perspective*, s 60-71, Cassell, New York, 1990.
- Walkerdine, V & The Girls and Mathematics Unit. *Counting girls out*, Virago Press, London, 1989.

#### SUMMARY

It is often maintained that women have a lower ability in mathematics than men. This myth remains alive and well in spite of the empirical evidence of the opposite, generated by feminist researchers.

Studies of mathematically precocious young boys and girls show that the boys perform better than the girls in standardized tests. But even in these highly

select samples, the girls get better classroom grades in mathematics and science.

The disproportionate emphasis on standardized tests is partly due to the fact that they measure achievement of the type that supports the idea that men are better in mathematics. It has been clearly shown that the American Scholastic Aptitude Test (SAT) generally undervalues female students' achievement and overvalue that of male students. Attempts to resolve this problem have been made by using both the SAT result and high school grades when selecting students for scholarships etc., but not by changing the subject in mathematics to include more items of the type that women do better.

However, gender differences with regard to mathematical achievement are small in comparison with differences between ethnic groups, countries, schools or social classes. Generally, students from higher social classes do better. Why is the amount of research attention on gender so out of proportion to the magnitude of the observed differences? It may be because of the bias toward studying largely white middle class urban or suburban samples in the United States; in these uniform samples, gender becomes the most obvious difference to attract the attention of the researcher. The focus on gender-related differences reflects the symbolization of mathematics as masculine. Not least the math language, using words like objective, rational and aggressive is typical of the military way of describing mathematical processes.

The idea that mathematics symbolically is a male domain is reflected also in the tendency to accept the statement that boys generally are better at problem-solving and girls at computation, and in the idea that problem-solving is higher level mathematics. There is also a clearly hierarchical symbolization implying that only the élite can really understand mathematics. Mathematics is difficult, and to understand mathematics is to be superior to those who do not. Thus, there are unspoken racial and class assumptions in the hierarchical symbolization of mathematics - it is the privileged, white male who should be better in mathematics. If the goal is a truly equitable mathematics education, it must be equitable not only for white middle class females but for all students. Curricula and assessment systems which are gender fair are one place to begin, and such changes may benefit male students as well.

Meredith M. Kimball  
Department of Psychology  
Simon Fraser University  
Burnaby, British Columbia  
V5A 1S6 USA