

Nr 2000:20

**KÖNS- OCH SOCIALGRUPPS-
SKILLNADER I MATEMATIK –
ORSAKER OCH KONSEKVENSER**

UGU-projekt

Sven-Eric Reuterberg & Allan Svensson



Göteborgs universitet
Institutionen för pedagogik och didaktik

KÖNS- OCH SOCIALGRUPPSSKILLNADER I MATEMATIK - ORSAKER OCH KONSEKVENSER

Sven-Eric Reuterberg

Allan Svensson

UGU-projektet är ett longitudinellt forskningsprogram som syftar till en kontinuerlig utvärdering av skolans verksamhet baserad på riksrepresentativa stickprov av elever. Datainsamlingen sker i samarbete mellan Statistiska centralbyrån och Institutionen för pedagogik och didaktik vid Göteborgs universitet. Uppbyggnaden och vården av de longitudinella databaserna finansieras av medel från Forskningsrådsnämnden. Föreliggande undersökning har finansierats med medel från Skolverket.

SAMMANFATTNING

Köns- och socialgruppskillnader i matematik – orsaker och konsekvenser

Syftet med undersökningen är att studera hur skillnader mellan pojkar och flickor respektive mellan elever från olika socialgrupper utvecklas under högstadietiden i grundskolan efter det att den nya läroplanen börjat gälla. Vidare vad dessa skillnader betyder för valet av gymnasieutbildning.

Undersökningsmaterialet består av ett riksrepresentativt stickprov av 9 000 elever som påbörjade grundskolan hösten 1989 och som lämnade årskurs 9 våren 1998. Uppgifter om eleverna har kontinuerligt införskaffats sedan årskurs 3.

Som undersökningsvariabler ingår kön, socialgrupp, begåvning mätt i årskurs 6, kunskaper respektive självskattningar i matematik likaledes mätta i årskurs 6, matematikkunskaperna i årskurs 9 uppskattade genom de centralt utarbetade ämnesproven respektive lärarnas betyg. Dessutom studeras elevernas gymnasieval. De ingående variablerna är ordnade i en *kausal modell* (stigmmodell), där de placerats efter tidsordning.

Mycket kortfattat kan resultaten sammanfattas på följande sätt:

Flickorna har högre betyg i matematik då eleverna lämnar grundskolan. Detta beror på att det finns en direkt effekt mellan kön och betyg, vilken medför att vid lika resultat på ämnesproven erhåller flickorna bättre betyg av lärarna – ett mönster som känns igen från många tidigare undersökningar. Tilläggas skall dock att könsdifferensen i matematikbetyg är ganska måttlig.

Socialgruppskillnaderna i matematikbetyg är däremot mycket påtagliga. Bakom dessa skillnader döljer sig ett komplicerat mönster av både indirekta och direkta effekter. En orsak är de sociala skillnaderna i begåvning i årskurs 6. Tack vare sin högre begåvning lyckas eleverna från grupp I bättre på ämnesproven i matematik. Här kan man alltså påvisa en *indirekt* effekt av social bakgrund via begåvning – men det finns också en *direkt* effekt, såtillvida att även då begåvningsnivån hålls konstant är socialgrupp I överlägsen. Skillnaderna mellan grupperna i ämnesprovet i årskurs 9 är sålunda större än vad man skulle väntat sig utifrån begåvningsmätningen i årskurs 6. Den direkta socialgruppseffekten på betygen i årskurs 9 är däremot ganska svag – socialgruppskillnaderna i betyg förklaras nästan helt av ämnesproven.

Matematikbetyget från grundskolan har en avgörande betydelse för val av gymnasieutbildning, såtillvida att ju högre betyget är, desto större sannolikhet att man väljer det naturvetenskapliga programmet. De stora socialgruppskillnaderna i matematik gör därför att elever från arbetarklassen blir kraftigt underrepresenterade på detta program, vilket i sin tur leder till den starka sociala snedrekryteringen till högskolans tekniska och naturvetenskapliga utbildningar.

Innehållsförteckning:

KAPITEL 1	1
INTRODUKTION	1
KAPITEL 2	5
TIDIGARE FORSKNING	5
Könsskillnader	5
Socialgruppskillnader	8
KAPITEL 3	13
UNDERSÖKNINGSVARIABLER	13
Bortfall	13
Beskrivning av variablerna	14
KAPITEL 4	25
SYFTE OCH METOD	25
Syfte	25
Undersökningsvariabler	25
Undersökningsgrupper	32
KAPITEL 5	35
KÖNSSKILLNADER I MATEMATIK	35
Könsskillnader i årskurs 6	35
Könsskillnader i ämnesproven	37
Den fullständiga modellen	38
KAPITEL 6	41
SOCIALGRUPPSSKILLNADER I MATEMATIK	41
Socialgruppskillnader i årskurs 6	41
Socialgruppskillnader i ämnesproven i årskurs 9	43
Den fullständiga modellen	44
KAPITEL 7	49
ELEVERNAS GYMNASIEVAL	49
KAPITEL 8	57
SAMMANFATTANDE DISKUSSION	57
Begåvning och matematik	58
Skillnader mellan pojkar och flickor	59
Skillnader mellan socialgrupper	61
Referenser	67

KAPITEL 1

INTRODUKTION

Matematik är ett av skolans viktigaste ämnen. Detta framgår bl.a. av det faktum att matematik i alla tider intagit en central plats i skolan undervisning och alltid tilldelats ett stort antal undervisningstimmar. Så var fallet redan innan grundskolan infördes (Pettersson, 1990, s. 16 ff) och dess betydelse har därefter accentuerats. Detta finner man bl.a. vid en granskning läroplanerna från 1962, 1969 och 1980.

Ej mindre betonas matematikens centrala betydelse i den nu gällande läroplanen från 1994. Ett indicium på detta är, att matematik är ett av de tre ämnen, i vilket det krävs godkänt betyg från grundskolan, för att man skall få påbörja ett nationellt program i gymnasieskolan. Den vikt som tillmäts matematiken avspeglar sig också i regeringens proposition, där det står:

"Skolan skall ge eleverna sådana kunskaper i matematik som behövs för att kunna fatta välgrundade beslut i vardagslivets många valsituationer, för att tolka och använda det ökande flödet av information samt för att följa och delta i samhällets beslutprocesser. Så inleder Läroplanskommittén sitt förslag till kursplan i matematik. Regeringen delar kommitténs syn på matematik som ett av skolans kärnämne av stor betydelse för alla elever." (Regeringens proposition 1992/93, s. 59.)

I texten ovan betonas att grundläggande kunskaper i matematik är ytterst viktiga för individens möjligheter att fungera i vardagslivet. Härom torde råda fullständig enighet. Stor enighet finns också i den allmänna debatten om att vi måste öka kunskaperna i matematik bland eleverna i grundskolan. Vilket är det främsta skälet härtill?

I Sverige råder brist på kvalificerade tekniker och för komma till rätta med detta har antalet högskoleplatser inom civil- och högskoleingenjörsprogrammen utökats mycket kraftigt under 90-talet. Denna satsning har dock inte varit helt framgångsrik, beroende på att alla utbildningsplatser ej kunnat fyllas. Främst beror detta på att antalet elever som lämnar gymnasieskolans naturvetenskapliga program numera vida underskrider antalet NT-platser i högskolan (Johansson & Strandberg, 1999).

För att öka rekryteringsunderlaget till högskolans tekniska utbildningar, måste således rekryteringsunderlaget till det naturvetenskapliga programmet bli större. Om man skall lyckas med detta måste emellertid intresset för och kunskaperna i matematik i grundskolan förbättras. Undersökningar har nämligen visat att goda baskunskaper i detta ämne är en förutsättning för såväl val av som framgång i gymnasieskolans naturvetenskapligt-tekniskt inriktade utbildningar (Svensson, 1995, 1996).

Denna nya läroplanen har inneburit stora förändringar. Man har övergått från ett centraliserat och regelstyrt till ett decentraliserat och målstyrt system. Detta innebär att staten fastställer mål och riktlinjer för utbildningen, men att det är den enskilda skolans personal som ansvarar för hur man skall nå målen.

Bland de mer påtagliga förändringarna märks:

1. Övergången från ett normrelaterat till ett målrelaterat betygssystem. Tidigare sattes betygen i en skala, från 1 till 5, där det på förhand var bestämt hur stor andel av alla elever i Sverige som skulle få ett visst betyg, men ingen egentlig information gavs om vilka kunskaper de olika stegen motsvarade. I det nya systemet har antalet steg reducerats till tre. *Godkänd, Väl godkänd* och *Mycket väl godkänd*. Ingenting sägs om hur betygsfördelningen skall se ut. Däremot finns centralt utarbetade kriterier för de kunskaper som krävs för ett visst betyg. Tilläggas kan att det i realiteten finns ytterligare ett steg i den nya skalan, såtillvida att elever som ej nått målet *Godkänd* i ett ämne inte erhåller något betyg i detta.
2. Borttagandet av alternativkurser på grundskolans högstadium. Enligt lgr 80 kunde eleverna i årskurs 7, 8 och 9 välja mellan särskild och allmän kurs i engelska och matematik. Valet av alternativkurs bestämdes i första hand av elevernas förutsättningar, intressen och behov. Enligt lgr 94 skall någon kursuppdelning under högstadiet ej ske, utan variationer i elevernas förutsättningar och intressen skall tillgodoses av skolorna på annat sätt.

För ämnet matematik innebär den nya läroplanen, att man tydligare markerat de matematiska kunskaper som eleverna skall besitta, då de lämnar grundskolan och att man fått en tydlig gräns mellan elever som uppfyller respektive inte uppfyller kunskapskraven i ämnet. Vidare har alla oavsett förutsättningar för ämnet följt samma kurs. Detta kan bl.a. påverka

rekryteringen till det naturvetenskapliga programmet eftersom detta liksom de tidigare tekniska och naturvetenskapliga linjerna strängt taget enbart vände sig till dem som fullföljt den svårare matematikkursen i grundskolan.

När de tidigare läroplanerna gällde konstaterades i ett flertal undersökningar att variationerna i elevernas matematikkunskaper var mycket stora (se kapitel II). Likaså påvisades systematiska skillnader mellan flickor och pojkar liksom mellan elever med olika hembakgrund. Vidare kunde man observera att dessa skillnader i vissa fall tenderade att öka under tiden i grundskolan.

Syftet med föreliggande undersökning är att granska elevernas kunskaper i matematik efter det att den nya läroplanen trätt i kraft, i vilken grad köns- och socialgruppsskillnaderna fortfarande kvarstår samt om dessa skillnader vidgas under tiden på högstadiet. För en utförligare beskrivning av syftet hänvisas till kapitel IV.

Undersökningen bygger på uppgifter från UGU-projektet, ett longitudinellt projekt till vilket det regelbundet insamlas uppgifter för representativa urval av svenska elever (Härnqvist et al., 1994; Härnqvist, 1998). Närmare bestämt baseras studien på UGU-projektets sjätte urval, som består av elever huvudsakligen födda 1982 – den första årskullen som följt den nya läroplanen.

Den första datainsamlingen för dessa elever skedde våren 1992 när eleverna befann sig i årskurs 3. Då införskaffades s.k. skoladministrativa data bestående av uppgifter om skola, klass, ev. stödinsatser m.m. Dessa uppgifter insamlas sedan årligen så länge som eleverna befinner sig i grundskolan.

Våren 1995 då eleverna nått årskurs sex gjordes en mer omfattande insamling varvid uppgifter från såväl eleverna själva som från deras målsmän och lärare inhämtades. Under några lektionstimmar besvarade *eleverna* tre begåvningsstest och ett matematikprov. Härutöver fick de besvara ett antal frågor som rörde hur bra de tyckte att de var i olika skolämnen, deras inställning till läxor och annat skolarbete, deras fritidsintressen samt studie- och yrkesplaner. *Föräldrarna* fick fylla i en enkät med frågor som gällde deras yrke och utbildning, elevens uppväxtförhållanden samt uppfattningar om skolans krav, skolans kvalité, skolans sätt att ge information m.m. Elevernas *klasslärare* besvarade en enkät med frågor om bl.a. klassens sammansättning, dess kunskapsnivå, skolans resurser och samarbetet med föräldrarna. En ingående redogörelse för datainsamlingen i årskurs sex ges av Reuterberg et al. (1996).

I årskurs åtta erhöll eleverna för första gången betyg. Dessa liksom betygen från årskurs nio har införskaffats. I årskurs nio genomgick eleven centralt utarbetade ämnesprov i svenska, engelska och matematik. Även resultaten från dessa prov har tillförts projektet. Likaså finns uppgifter om vilken gymnasieutbildning som eleverna valt efter genomgången grundskola.

KAPITEL 2

TIDIGARE FORSKNING

Matematik är ett skolämne som tilldragit sig stort intresse från forskarnas sida under många år. Inte minst gäller det hur prestationerna i ämnet varierar med olika bakgrundsfaktorer. Två av dessa faktorer skall vi granska närmare i detta kapitel, nämligen kön och social bakgrund. Speciellt skillnader mellan pojkar och flickor har varit ett mycket populärt forskningsfält och litteraturen inom detta område är synnerligen omfattande. Vi har därför i detta sammanhang ingen möjlighet att ge en mer fullständig sammanfattning av tidigare forskning utan har valt att redovisa sådana resultat som har störst relevans för denna undersökning.

Könsskillnader

Finns det skillnader mellan pojkar och flickor i matematik? Detta är en fråga som studerats i mängder av undersökningar såväl i Sverige som utomlands. Nedan skall vi ge en mycket kortfattat översikt över de resultat som man kommit fram till.

I två omfattande metaanalyser av könsdifferenser, baserade på närmare 2 000 olika studier (Maccoby & Jacklin, 1974; Hyde, Fennema & Lamon, 1990) konstaterar man att pojkarna i allmänhet är överlägsna flickorna i matematisk förmåga. Skillnaderna är emellertid i allmänhet ganska små och återfinns ingalunda i alla undersökningar. Bl.a. varierar resultaten med:

- vilken typ av matematiska uppgifter som används
- på vilket sätt de matematiska kunskaperna mäts
- i vilket land som undersökningen genomförts
- vid vilken tidpunkt som studien gjorts
- graden av selektivitet bland eleverna
- hur gamla eleverna är vid prövningen.

Vad gäller *typ av uppgifter* visar många undersökningar att flickor är något bättre då det gäller enklare beräkningar samt uppgifter som innehåller mycket språklig information, medan pojkar är något överlägsna i uppgifter som rör geometri, problemlösningar och statistik (Stones, Beckman & Stephens, 1982; Pettersson, 1990; Cleary, 1991; Manger, 1995). Ej heller dessa könsdifferenser är dock av generell natur, utan även här skiftar utfallet beroende på bl.a. undersökningsgruppens ålder och grad av selektivitet – faktorer som vi återkommer till.

I fråga om *hur de matematiska kunskaperna mäts* kan man urskilja två huvudtyper av mätmetoder, *standardiserade kunskapsprov* respektive *betyg*. Flera undersökningar har visat att pojkarna presterar bättre på standardiserade prov, men att detta ej avspeglar sig i betygen. Så t.ex. visade Svensson (1971) att pojkarna erhöll signifikant högre resultat på standardproven i årskurs 6, då man konstanthöll elevernas induktivt-logiska begåvning. Å andra sidan fick flickorna högre betyg än vad deras standarprovsresultat gav anledning att förvänta, vilket ledde att könsskillnaderna i betyg blev obetydliga, när man kontrollerade för de små skillnaderna i begåvning som fanns till pojkarnas fördel.

Svenssons resultat tyder på att pojkarna i vis mån gynnades när standardproven utgjorde måttet på matematikprestationer, medan flickorna gynnades då prestationerna mättes med betyg. Detta synes vara ett tämligen stabilt mönster, för i en undersökning genomförd femton år senare finner också Emanuelsson och Fischbein (1986) samma trend.

Då eleverna själva får bedöma sina kunskaper i matematik, genom s.k. *självskattningar*, är däremot resultaten mycket samstämmiga – i ett flertal svenska undersökningar har man funnit att pojkarna skattar sina kunskaper högre än vad flickorna gör (Wernersson, Lander & Öhrn, 1984; Ek & Pettersson, 1985; Reuterberg, 1996). Samma resultat återfinns i många internationella studier (Armstrong, 1985; Boswell, 1985; Beller, 1995).

Att pojkarna får något bättre resultat på centralt utarbetade prov är något som *gäller för flertalet länder*. I en stor internationell undersökning, TIMSS 1996, i vilken 25 länder deltog, nådde pojkarna högre medeltal i 19. Även här kunde man dock konstatera att medeltalsdifferenserna var små och att det endast var i sex länder som pojkarna erhöll signifikant högre värden (Skolverket, 1996).

Ser man till *hur könsskillnaderna utvecklats över tid* är ej heller resultaten helt samstämmiga. Den metastudie som genomfördes av Hyde, Fennema och Lamon (1990) visar på att pojkarnas överlägsenhet tenderar att

minska. I de studier som genomförts efter 1973 var skillnaden mellan pojkar och flickor endast hälften så stora som i tidigare gjorda studier. Liknade tendenser redovisas i ett par andra undersökningar (Feingold, 1988; Gripps & Murphy, 1994). Det finns emellertid också studier som tyder på att könsskillnaderna varit tämligen stabila över tid. Så finner Cleary (1991) inga systematiska förändringar av könsskillnaderna bland 9-, 13- och 17-åringar från 1978 till 1990.

Vad gäller *undersökningsgruppens grad av selektivitet* fann Hyde, Fennema och Lamon (a a) en könsskillnad till pojkarnas fördel, då grupperna var positivt selekterade, medan skillnaderna snarast gick i motsatt riktning för oselekterade grupper. På samma sätt finner Hilton och Berglund (1974) att könsskillnaderna går mer konsekvent till pojkarnas fördel inom den positivt gallrade grupp som valt mer teoretisk inriktade studier i jämförelse med den som valt en mer yrkesinriktad utbildning. En viktig orsak till dessa resultat torde vara könsskillnader i variabilitet. Enligt Feingold (1992) visar pojkar en större variation i resultat än flickor på prov som mäter kvantitativ förmåga och till samma resultat kommer också Beller (1995) i sin internationella studie av matematikprestationer. Som visats av Cleary (1991) och Feingold (1992) får denna skillnad i variabilitet till följd att, även om det inte finns några nämnvärda medeltalsskillnader mellan totalgrupperna, kommer pojkarna att bli mer överlägsna flickorna ju starkare positivt selekterad grupp man studerar.

Om man slutligen granskar sambanden mellan *könsskillnader och ålder* är resultatbilderna återigen ganska diffus. I flera undersökningar rapporteras små könsdifferenser i åldrarna upp till tretton år, medan differenserna går till pojkarnas fördel i högre åldrar (Maccoby & Jacklin, 1974; Hyde, Fennema & Lamon, 1990; Beller, 1995). Dessa resultat motsägs dock av vad man fann i "The National Education Longitudinal Study (NELS 1988)", där man ej kunde belägga en sådan trend. Ej heller stöds resultaten av en svensk undersökning, där man fann att flickorna utvecklades mer positivt. Man fann nämligen inga skillnader i årskurs 3 och 6, men kunde konstatera att flickorna var bättre i årskurs 8 (Bergman, 1978).

Även data från UGU-projektet har använts för att studera hur könsskillnaderna i matematik utvecklas med åldern. I en longitudinell undersökning av Reuterberg (1996), baserad på projektets tredje, fjärde och femte kohorter avseende elever födda 1967, 1972 respektive 1977, konstaterades att skillnaderna mellan pojkar och flickor var små i det prov som gavs i årskurs 3. Samma sak gällde vid provningarna i årskurs 6. Däremot var pojkarna signifikant bättre på de standardprov som bjöds i årskurs 9. Å andra sidan erhöll flickorna högre betyg än vad man kunde

vänta sig utifrån provresultaten. Resultatet av dessa båda motstridiga trender blev att könsskillnaderna i de betyg som eleverna erhöll då de lämnade grundskolan var ytterst blygsamma.

I den sist nämnda undersökningen studerades också elevernas självskattningar. Trots att det inte fanns några prestationsskillnader i årskurs 3 skattade pojkarna sin förmåga klart högre än flickorna och denna skillnad växte sedan under hela skoltiden. Tilläggas kan att utfallet blev det samma i alla tre kohorterna – resultatbilden ändrade sig således inte under den långa observationsperiod som undersökningen omfattar.

Sammanfattningsvis vågar vi påstå att skillnaderna i *matematikprestationer* mellan pojkar och flickor är förhållandevis måttliga och det är svårt att peka på resultat som är generellt giltiga – ett sådant resultat är emellertid att pojkarna lyckas bättre på standardiserade prov, medan flickorna hämtar igen detta försteg då betygen skall sättas. Då det däremot gäller *självskattningar* är forskningsbilden tämligen enhetlig; pojkarna anser sig vara betydligt duktigare än flickorna.

Socialgruppsskillnader

Som framgick av föregående avsnitt så har könsdifferenser i matematik ägnats stor uppmärksamhet. Detta är däremot inte fallet vad gäller skillnader mellan elever från olika socialgrupper. Under de senaste decennierna har förhållandevis få undersökningar inom detta område genomförts och detta gäller såväl i Sverige som utomlands (Reuterberg, 1996; Foster, Gomm & Hammersley, 1996). Orsakerna härtill kan vi endast spekulera över, men möjligen kan det vara så att frågor om *jämställdhet* mellan könen under senare år focuserats på helt annat sätt, än vad fallet är då det gäller *jämlikhet* mellan olika sociala klasser. En annan orsak kan vara att det är betydligt lättare att få tillgång till uppgifter om elevens kön än om vederbörandes socialgruppstillhörighet.

För c:a tjugo år sedan publicerade dock White (1982) en metaanalys av sambanden mellan social bakgrund och skolprestation baserad på ett hundratal undersökningar genomförda mellan 1928 och 1977. Studierna innehåller sammanlagt c:a 600 korrelationskoefficienter, vilka ligger till grund för metaanalysen. White finner genomgående klara samband mellan socio-ekonomiska bakgrund och skolframgång. Sambandens styrka varierar dock beroende på bl.a.:

- vilka skolämnen som väljs
- det skolstadium som studeras
- när undersökningen är gjord.

Elevers sociala bakgrund uppvisar något lägre samband med matematik än med språkliga ämnen – genomsnittskorrelationen uppgår till 0.25 respektive 0.31. Att det sistnämnda sambandet blir några hundradelar högre kan bero på den starka kopplingen mellan elevens sociala bakgrund och föräldrarnas utbildning och därmed också med språknivå och läsvanor i hemmet.

Sambanden tenderar att minska med högre årskurstillhörighet och detta gäller i högre utsträckning för matematik än för språk. Den huvudsakliga orsaken till att sambanden försvagas med årskurs tror White vara, att skolans undervisning har haft en utjämnade effekt.

Sambandens styrka varierar också med tidpunkten för undersökningen såtillvida att senare gjorda undersökningar uppvisar svagare samband och detta förklarar White främst med utbyggnaden av förskoleverksamheten och ökad tillgång till massmedia bl.a. TV.

Hur överensstämmer dessa resultat med dem man funnit i svenska undersökningar?

Liksom i internationella undersökningar är skillnaderna i matematikbetyg mellan elever från olika socialgrupper avsevärda och nästan lika stora som skillnaderna i språkliga ämnen. Detta kan verka förbryllande eftersom de sociala skillnaderna är mindre i induktiv-logisk begåvning, som är av stor betydelse för prestationerna i matematik, än i den verbala begåvningsfaktorn som är avgörande för de språkliga prestationerna (Svensson, 1971). Orsaken härtill är att vid lika resultat på ett induktiv-logiskt begåvningsstest får elever från högre socialgrupp avsevärt bättre resultat på standardiserade prov i matematik. Däremot sker inte någon ytterligare "social orättvisa" i steget mellan standardprov och betyg, utan eleverna oavsett social bakgrund får det betyg som standardprovsresultaten ger anledning att förvänta. Den stora och systematiska skillnaden i steget mellan begåvning och standardprovsresultat innebär dock att de sociala skillnaderna i matematikbetyg blir betydligt större än vad man skulle vänta sig utifrån begåvningskillnaderna.

Att sambanden mellan social bakgrund och prestationer i matematik skulle försvagas ju högre upp i skolan man kommer får däremot inget stöd i svenska undersökningar (Reuterberg, Emanuelsson & Svensson, 1993; Reuterberg, 1996). Resultaten från dessa pekar i stället på att socialgruppskillnaderna ökar i högre årskurser. Så visar t.ex. Reuterberg (a a) att elever från socialgrupp I har bättre resultat än de från grupp III i ett matematikprov som gavs i årskurs 3. Vid en förnyad prövning med ett utökat prov i årskurs 6 hade skillnaderna ökat för att bli än större i det standardprov i matematik som bjöds i årskurs 9. Däremot skedde ingen ytterligare social differentiering i de betyg som gavs vid vårterminens slut i årskurs 9.

Vad gäller elevernas självskattningar finner däremot Reuterberg inga systematiska differenser mellan elever från olika socialgrupper vare sig på låg-, mellan- eller högstadiet. Till skillnad från elevens kön har sålunda den sociala bakgrunden ingen betydelse för hur man själv bedömer sina matematiska kunskaper, detta trots att prestationsskillnaderna mellan elever med olika social bakgrund är vida större än skillnaderna mellan pojkar och flickor.

Ej heller Whites resonemang om att sambanden mellan social bakgrund och matematikprestationer skulle ha försvagats under senare tid stöds av Reuterbergs undersökning. I denna ingår nämligen elever som befann sig i grundskolan från början av 80-talet till mitten av 90-talet och under denna tidsperiod kan man inte märka några spår av att socialgruppskillnaderna får minskad betydelse.

Ytterligare en tecken på att sambanden mellan socialgrupp och matematisk förmåga är mycket stabila kan man hitta i en undersökning av Svensson, Emanuelsson & Reuterberg (1997). I denna ingår svenska trettonåringar som prövades 1961, 1966, 1980, 1985, 1990 och 1995 med exakt samma induktivt-logiska test. Visserligen förbättrades resultaten under den studerade 35-årsperioden bland barn från arbetarhem, men detta var också fallet och det i minst lika hög grad bland barn från de övre samhällsskikten. Det tycks med andra ord inte ha skett några sådana förändringar av de sociala skillnaderna i elevernas begåvningsmässiga förutsättningar, att detta ger oss anledning förvänta minskade socialgruppskillnader i matematikprestationer över tid.

Det som tagits upp i detta kapitel skulle lakoniskt kunna uttryckas på följande sätt: Könsdifferenserna i matematik är förhållandevis små, men har tilldragit sig stort intresse bland forskarna. Vad gäller

socialgruppskillnaderna tycks det motsatta förhållandet gälla. Vi anser därför det vara av yttersta vikt att de stora sociala skillnaderna i matematikprestationer mera uppmärksammas – något som vi speciellt kommer att göra i denna rapport.

KAPITEL 3

UNDERSÖKNINGSVARIABLER

Följande variabler kommer att ingå i undersökningen.

Kön

Socialgrupp

Begåvning

Matematikkunskaper i årskurs 6 mätta genom:

- a) Ett centralt utarbetat kunskapsprov*
- b) Självsfattningar*

Matematikkunskaper i årskurs 9 mätta genom

- a) Skoverkets ämnesprov*
- b) Lärarnas betyg*

Gymnasieval

Bortfall

Vid starten i årskurs 3 ingick 8 805 elever i stickprovet. För samtliga dessa finns uppgift om kön och socialgrupp. Däremot finns inte uppgifter för alla elever i övriga variabler. Bortfallet varierar mellan 6 och 28 procent. En orsak till bortfallet är att information om övriga variabler införskaffades tre respektive sex år efter undersökningens start och för varje år sedan starten har stickprovet reducerats med ett antal elever på grund av emigration, svarsvägran, dödsfall m.m. Av den ursprungliga stickprovsstorleken kvarstod således 8 481 elever eller 96 procent i årskurs 9 (SCB, 1999, s. 34). Den främsta skälet till bortfallen är dock vara att vissa elever varit frånvarande den dag som proven och frågeformulären bjöds.

Genomförda analyser visar att det ej föreligger några mer väsentliga skillnader vad gäller kön och social bakgrund mellan de elever som ingår respektive inte ingår i undersökningen. Dock finns det ett undantag – socialgrupp 0 är genomgående underrepresenterad. En förklaring härtill

torde vara att andelen elever med utländsk bakgrund är stor i denna grupp. Detta i sin tur påverkar bortfallsfrekvensen på två sätt. Dels är dessa elever överrepresenterade bland dem som lämnat Sverige efter årskurs 3 och har därmed inte haft möjlighet att medverka, dels torde en visst antal av dessa elever på grund av språksvårigheter inte kunnat eller inte velat delta. Att socialgrupp 0 är underrepresenterad i studien kommer att beaktas i resultatdiskussionen.

Beskrivning av variablerna

Socialgrupp

Inom UGU-projektet har man i allmänhet använt sig av följande socialgruppsindelning:

- I. Högre tjänstemän och större företagare
- II. Övriga tjänstemän och företagare
- III. Arbetare

Indelningen baserar sig på föräldrarnas yrke. Vid kategoriseringen av eleverna har man utgått från den förälder som har den högsta socialgruppstillhörigheten. Detta innebär att om fadern tillhör grupp II och modern grupp I har eleven förts till den sistnämnda gruppen.

Vissa elever har dock ej kunnat socialgruppklassificeras på grund av att det saknats yrkesuppgifter om föräldrarna. Dessa elever har förts till en fjärde grupp, benämnd grupp 0. I tidigare undersökningar har 0-gruppen oftast utslutits med motiveringen, att den varit förhållandevis liten och därför inte på något mer avgörande sätt kunnat påverka undersökningens resultat. En granskning av UGU-projektets kohorter har emellertid visat att 0-gruppen successivt ökat och under en femtonårsperiod fördubblats i storlek – från c:a fem till drygt tio procent (tabell 1).

Tabell 1. Elevernas fördelning efter socialgrupp i de fyra kohorterna. Procent.

Socialgrupp	Elevernas födelseår			
	1967	1972	1977	1982
I	11.5	16.6	17.2	19.5
II	45.2	42.0	43.6	39.4
III	37.7	33.5	31.0	30.1
0	5.5	7.9	8.1	10.9
Summa %	100	100	100	100

Vidare har man konstaterat att 0-gruppen också ändrat karaktär, såtillvida att den presterat allt svagare på de begåvningsstest som bjuds till alla elever som ingår i UGU-kohorterna när de befinner sig i årskurs 6. Detta framgår tydligt av tabell 2, som är hämtad från Svensson (1999, s. 33). Här anges socialgruppernas medeltal på det verbala testet. För tydlighetens skull är resultaten angivna i z-poäng (avvikelse från totalmedeltalet för varje kohort dividerade med resp standardavvikelse).

Tabell 2. Medeltal på det verbala testet uttryckta i z-poäng för olika socialgrupper i de fyra kohorterna.

	År då testningarna genomfördes			
	1967	1972	1977	1982
Socialgrupp I	+ 0.56	+ 0.44	+ 0.43	+ 0.47
Socialgrupp II	+ 0.09	+ 0.10	+ 0.10	+ 0.12
Socialgrupp III	- 0.25	- 0.29	- 0.31	- 0.30
Socialgrupp 0	- 0.19	- 0.29	- 0.49	- 0.52

Eleverna som förts till socialgrupp 0 skiljer sig inte enbart i begåvning utan också i ett antal andra väsentliga avseenden från dem i övriga grupper. Utifrån de uppgifter som erhållits från SCB samt den enkät som föräldrarna fyllde i våren 1995 framgår det att denna grupp omfattar betydligt fler barn med utländsk bakgrund, barn med arbetslösa föräldrar samt barn med många syskon och barn som ej vuxit upp med båda föräldrarna (tabell 3).

Tabell 3. Uppgifter om födelse-land m.m. om elever tillhörande olika socialgrupper.

Andelen elever:	Gr I	Gr II	Gr III	Gr 0
födda utanför Norden	4	3	6	32
från splittrade hem	14	22	31	45
med tre eller fler syskon	6	8	12	21
vars far är arbetslös	2	4	11	20
vars mor är arbetslös	2	5	11	21

Av tillgängliga uppgifter framgår således att de elever, som saknar yrkesuppgift om föräldrarna och därmed inte har kunnat socialgruppsklassificeras, skiljer sig systematiskt från övriga elever i ett antal demografiska och socioekonomiska variabler. Man får bilden av en elevkategori, som lever under kärvare villkor än någon annan grupp – en grupp som riskerar att förbli en dold underklass, om den ej lyfts fram i utbildningssociologiska undersökningar.

Det förtjänar också att nämnas, att en växande underklass ej är något specifikt för det svenska samhället – samma utveckling kan iakttagas i många andra länder. Så t.ex. torde eleverna i vår 0-grupp ha stora likheter med vad som kallas för "at-risk students" i USA. En grupp som Levin definierar på följande sätt:

"At-risk students are those who lack the home and community resources to benefit from conventional schooling practices. Because of poverty, cultural differences, broken families, or linguistic differences, they tend to have low academic achievement and to experience high secondary school dropout rates. Typically such students are concentrated among minority groups, immigrants, non-English-speaking families, families headed by single mothers, and economically disadvantaged groups." (Levin, 1989, s. 47).

Levin (a a) påpekar vidare att "at-risk populationen" växer mycket snabbt, varför den om några årtionden beräknas omfatta en betydande del av alla amerikanska barn och ungdomar – något som kan få synnerligen allvarliga

konsekvenser för samhällsutvecklingen i USA. Enligt honom är det därför ytterst angeläget att denna kategori noga uppmärksammas och stöds på allehanda sätt (Levin, 1989; Levin & Kelley, 1997).

Med hänvisning till vad som framförts synes det därför vara motiverat att inkludera 0-gruppen i denna undersökning – även med vetskap om att den kan vara mer heterogent sammansatt än övriga grupper. I gruppen kan det sålunda ingå några elever som kommer från en socialt och ekonomiskt gynnad hemmiljö, men vars föräldrar av någon anledning inte inkommit med uppgifter om yrke och utbildning.

I den undersökning som presenteras i denna rapport kommer vi således att ha eleverna uppdelade i fyra grupper. Gruppernas storlek redovisas i tabell 4.

Tabell 4. Undersökningsmaterialet fördelat efter socialgrupps tillhörighet.

Soc gr	Föräldrarnas yrke	Antal	Procent
I	Högre tjänstemän och större företagare	1 715	19.5
II	Övriga tjänstemän och företagare	3 480	39.5
III	Arbetare	2 651	30.1
0	Yrkesuppgift saknas	959	10.9
Totalt		8 805	100.0

Begåvning

Som nämndes i det första kapitlet fick eleverna då de befann sig i årskurs 6 genomgå tre begåvningsstest, ett induktivt-logiskt, ett verbalt och ett spatialt. I det första gäller det att komplettera en talserie, där sex tal är givna, för att visa att man förstått efter vilken princip som serien är uppbyggd. Det andra är ett ordförrådsprov, där man bland fyra alternativ skall ange motsatsen till ett visst nyckelord. I det tredje skall man finna ut, vilken bland fyra figurer man får, om man viker ihop ett avbildat "plåtstycke".

Vardera testet består av 40 uppgifter. Medeltalen ligger kring halva antalet uppgifter, standardavvikelseerna runt 7 och reliabilitetskoefficienterna omkring 0.90. Tidigare undersökningar har visat att testresultaten ger en god prognos av studieframgången såväl i grundskolan som på gymnasie- och högskolenivå (Svensson, 1971, 1980; Härnqvist 1993).

I denna undersökning har resultaten från de tre testen adderats, varigenom vi anser oss få ett tillförlitligt mått på den allmänna studiebegåvningen. För detta talar att testen mäter tre centrala begåvningsfaktorer samt att det sammanslagna testet får en hög reliabilitet (0.94). Testets medeltal, standardavvikelse och variationsvidd återfinns i tabell 5.

Matematikkunskaper i årskurs 6

Det matematikprov som eleverna prövades med innehåller sammanlagt 20 uppgifter. Det innefattar såväl benämnda som obenämnda uppgifter och prövar kunskaperna i de fyra räknesätten, procenträkning, allmänna bråk, geometri, skalberäkningar och problemlösning. Provet har konstruerats av Bengt-Olof Ljung vid Högskolan för lärarutbildning i Stockholm.

Vid de flesta uppgifterna fanns ett rutmönster inlagt, där eleverna hade möjlighet att utföra de beräkningar som krävs för att lösa uppgiften. Det var dock inget krav på att uträkningarna skulle redovisas i häftet. Eleverna fick inte använda sig av några hjälpmedel i form av miniräknare eller dylikt.

Det genomsnittliga antalet korrekt lösta uppgifter på provet uppgår till något mer än 10 med en standardavvikelse på c:a 4.5 (se tabell 5). Av de drygt 7 000 prövade blev knappt 30 elever helt utan poäng och ett 20-tal presterade maximal poäng. Reliabiliteten uppgår till 0.83. För en noggrannare beskrivning av provet hänvisas till Reuterberg et al. (1996).

Självskattningar i årskurs 6

Skalan "Kunskaper i matematik" är sammansatt av sju frågor, där eleverna själva får ta ställning till hur de tycker att de klara av olika uppgifter i matematik t.ex. huvudräkning, lösa problem, procenträkning samt att beräkna area och omkrets. Varje fråga har fem svarsalternativ (*mycket bra, bra, varken bra eller dåligt, ganska dåligt resp dåligt*). Svaren har kodats från 5 till 1, vilket innebär att poängen på hela skalan kan variera från 35 till 7. Skalans reliabilitet uppgår till 0.86. Medeltalet för samtliga elever ligger mellan 26 och 27 poäng och standardavvikelsen runt 5 (tabell 5). Ytterligare information om skalan finns i Reuterberg et al. (1996).

Tabell 5. Statistiska data för de variabler som mättes i årskurs 6.

Variabel	Medeltal	Standard- avvikelse	Variation s-vidd	Antal prövade	Andel Prövade*
Begåvnings-test	67.50	17.98	5 - 115	7 533	86 %
Matematikprov	10.10	4.42	0 - 20	7 186	82 %
Självskattning	26.42	5.01	7 - 35	7 440	85%

* I relation till samtliga som ingick då stickprovet drogs i årskurs 3.

Ämnesprovet i årskurs 9

Ämnesprovet i matematik syftar till att:

- Stödja läraren i bedömningen om hur väl den enskilde eleven nått målen i kursplanen.
- Ge stöd för betygssättningen.
- Bidra till att betygen blir likvärdiga över hela landet.

Det ämnesprov som bjöds i årskurs 9 våren 1998 bestod av fem delprov benämnda A, B, C, M och P/G. En utförlig beskrivning av proven ges av Skolverket (1998, 1999a). Nedan följer en kort karakteristik av dem.

Delprov A prövar elevens taluppfattning och grundläggande färdigheter i räkning med naturliga tal, bråktal, tal i decimalform och procent. Några uppgifter prövar även förmågan att ställa upp enkla algebraiska uttryck och lösa ekvationer. Sammanlagt ingår 30 uppgifter och den rekommenderade provtiden är 20 minuter. För varje rätt besvarad uppgift erhålls en poäng och genomsnittet för antalet rätt lösta uppgifter ligger strax under 20 (tabell 6).

För delprov A föreligger förutom provpoängen också ett s.k. provbetyg. Lärarna rekommenderades således att sätta betyget Godkänd på provet om poängen uppgick till 14 och betyget Väl godkänd om poängen nådde upp till 24. Dessa gränser var dock inte absoluta utan kunde justeras beroende

på bl.a. hur de felaktiga svaren var fördelade. För betyget Mycket väl godkänd gavs inga närmare rekommendationer. Provbetygen för ämnesprov A redovisas i tabell 7.

Delprov B innehåller 22 kortare uppgifter av problemlösningsskaraktär, som testar förmågan att ställa upp och lösa problem, att tolka resultat och bedöma dess rimlighet. Provtiden är 80 minuter. Den maximala poängen på de enskilda uppgifterna kan variera från 1 till 4 och högsta möjliga poäng på provet är 45. Vissa statistiska data om provet ges i tabell 6. Liksom för delprov A finns här data om lärarnas betygssättning (se tabell 7).

Tabell 6. Medeltal, standardavvikelse och variationsvidd för proven A och B.

Delprov	Medeltal	Standard- avvikelse	Variation s-vidd
A	19.97	6.85	0 - 30
B	21.68	9.16	0 - 45

Delprov C består av två större uppgifter av problemlösningsskaraktär. De kännetecknas av att lösningarna är ganska omfattande och kräver motiveringar. Förmågan att systematisera, resonera och att dra slutsatser prövas. Provtid 80 minuter. Någon poängsättning tillämpas inte utan läraren gör en helhetsbedömning med hjälp av vissa konkret utarbetade kriterier. Denna bedömning utmynnar sedan i ett betyg på delprovet. Betygsfördelningen redovisas i tabell 7.

Delprovet M, Muntlig kommunikation, rör elevens förmåga att uttrycka sina tankar muntligt med hjälp av ett matematiskt språk samt att förklara och argumentera för sitt tänkande. Här är det inte frågan om något specifikt delprov utan läraren uppmanas att bedöma denna förmåga under hela provperioden och sammanfatta sin bedömning i ett betyg. Hur detta betyg fördelar sig framgår av tabell 7.

Det sista av delprov som ingår bland ämnesproven kallat P/G, Par/Grupparbete, prövar elevens förmåga att tillsammans med andra klara av matematiska problem. Eftersom detta inte är ett individuellt prov har det ej medtagits i de kommande analyserna.

Tabell 7. Provbetygens fördelning för ämnesproven A, B, C och M.

Delprov	Ej uppnått målet	Godkänd	Väl godkänd	Mycket väl godkänd	Summa
A	16	46	34	4	100
B	20	53	23	4	100
C	8	50	35	7	100
M	3	56	33	7	100

Resultat från ämnesprov A föreligger för 85 procent av de 8 805 elever som ingick vid uppföljningsundersökningens start. Motsvarande andelar är 84 för prov B, 83 för prov C samt 72 procent för Prov M. Detta tyder på att lärarna har haft större svårigheter att betygsätta elevens munliga förmåga, troligen beroende på att det ej fanns något speciellt utarbetat prov härför.

Vårterminsbetyget i årskurs 9

De betyg som eleverna erhöll då de lämnade grundskolan vid vårterminens slut i årskurs 9 finns för 8 237 elever eller c:a 94 procent av de 8 805 som ursprungligen ingick i stickprovet. Betygens fördelning återges i tabell 8. Av denna framgår bl.a. att fem procent av eleverna i vårt stickprov ej uppnått kunskapsmålet i matematik. Denna andel överensstämmer exakt med den som gäller för samtliga 97 000 som avslutade grundskolan våren 1988 (Skolverket, 1999b, s. 35).

Tabell 8. Betygsfördelningen i matematik vårterminen i årskurs 9.

Betyg	Ej uppnått målet	Godkänd	Väl godkänd	Mycket väl godkänd	Summa
Antal	404	4 484	2 447	902	8 237
Procent	5	54	30	11	100

Inför valet till gymnasieskolan omvandlas betygen på så sätt att betygsvärdet för Godkänd sätts till 10, Väl godkänd till 15 och Mycket väl godkänd till 20. I denna undersökningen har vi gjort på liknade sätt, men för att underlätta beräkningarna har vi vidtagit en skaltransformation och satt betyget Godkänd lika med 2, Väl godkänd lika med 3 samt Mycket väl godkänd lika med 4. De som ej nått målet har fått siffervärdet 0.

Gymnasieval

Som tidigare påpekats har den ursprungliga stickprovsstorleken om 8 805 elever minskat med fyra procent eller 324 elever fram till våren 1998, då eleverna befann sig i årskurs 9. Den överväldigande majoriteten av de återstående 8 481 eleverna påbörjade gymnasieskolan hösten 1998. Hur dessa elever fördelar sig på gymnasieskolans olika program framgår av tabell 9.

Som framgår av tabellen är det samhällsvetenskapliga och det naturvetenskapliga programmet det i särklass mest valda. De procentsatser som gäller för dessa båda program liksom för de övriga överensstämmer mycket väl med hur samtliga elever som påbörjade gymnasieskolan 1998 har valt (Skolverket, 1999b s. 48).

Tabell 9. Elevernas fördelning på gymnasieprogram.

Gymnasieprogram	Antal	%
Barn- och fritid	238	3
Bygg	144	2
El	295	3
Energi	53	1
Estetiskt	362	4
Fordon	209	2
Handels- och adm.	273	3
Hantverk	59	1
Hotell- och restaurang	336	4
Industri	86	1
Livsmedel	44	1
Medie	278	3
Naturbruk	160	2
Naturvetenskapligt	1 974	23
Omvårdnad	206	2
Samhällsvetenskapligt	2 279	27
International Baccalaurate	27	0
Specialutformat	418	5
Individuellt	669	8
Ej påbörjat gymnasieskolan	363	4
Totalt	8 481	100

KAPITEL 4

SYFTE OCH METOD

Syfte

Undersökningens syfte är att studera könsskillnader och socialgruppsskillnader i matematik från grundskolans årskurs 6 till 9 efter den nya läroplanens införande. Närmare bestämt skall följande frågeställningar besvaras:

1. Föreligger det några könsskillnader i matematikprestationer?
2. När och hur uppkommer i så fall dessa skillnader?
3. Föreligger det några socialgruppsskillnader i matematikprestationer?
4. När och hur uppkommer i så fall dessa skillnader?
5. Vilken roll spelar kön, socialgrupp och matematikprestationer i grundskolan för val av gymnasieutbildning?

Undersökningsvariabler

Bakgrundsvariablerna kön och socialgrupp har kodats till s.k. dummyvariabler, vilket innebär att en grupp har fått koden 0, medan övriga grupper kodats som 1. Nollgruppen utgör genomgående referensgrupp och de gruppsskillnader vi kommer att redovisa anger hur mycket de övriga gruppernas medelvärden avviker från referensgruppens. När det gäller kön har pojkarna fått koden 0 och utgör därmed referensgrupp. En skillnad på t.ex. 0.3 innebär således att flickornas medelvärde ligger 0.3 enheter över pojkarnas. Följaktligen utgör då negativa värden vid könsjämförelserna att flickornas medelvärde ligger lägst.

Socialgruppsjämförelserna blir något mer komplicerade eftersom vi arbetar med fyra sociala kategorier. I detta fall har grupp 3 valts som referensgrupp och vi får därmed följande tre dummyvariabler:

Soc1, som visar hur mycket medelvärdet för socialgrupp 1 avviker från det för grupp 3.

Soc2, som anger skillnaden mellan medelvärdena för grupp 2 respektive grupp 3.

Soc0, som står för medelvärdeskillnaden mellan grupp 0 och 3.

Positiva värden för dessa tre dummyvariabler anger följaktligen att gruppens medelvärde ligger högre än det för grupp 3 och negativa värden att gruppen ifråga har ett lägre medelvärde än grupp 3.

Gruppskillnaderna kommer att redovisas på två olika sätt, nämligen som ostandardiserade och som standardiserade regressionskoefficienter. De ostandardiserade koefficienterna anger skillnaden i den skala som variabeln är uttryckt i. Dock varierar dessa skalor avsevärt mellan de olika variablerna. Betygen t.ex. är ju uttryckta i en skala där värdena varierar mellan 0 och 4, medan begåvningsvariabeln uttrycks i en skala mellan 0 och 120 poäng. En skillnad på 1 enhet i betyg blir därmed inte jämförbar med en skillnad på 1 enhet i begåvningsvariabeln. En sådan jämförbarhet får vi däremot genom de standardiserade regressionskoefficienterna eftersom de uttrycker hur stor skillnaden är då samtliga variabler transformerats till en och samma skala.

Såväl kön som socialgrupp utgör manifesta, direkt observerbara, variabler. Detta gäller också för betygen. Däremot utgörs de övriga variablerna av s.k. latent, ej direkt observerbara, variabler. En fördel med att analysera latent variabler är att dessa kan göras endimensionella (Gustafsson, 1992). I vår undersökning har vi t.ex. fyra olika ämnesprov som indikatorer på matematik-prestationerna i årskurs 9. Då vi genom konfirmatorisk faktoranalys granskade om samtliga dessa prov mäter en och samma bakomliggande faktor, matematisk förmåga, visade det sig att så inte var fallet. Proven C och M hade nämligen ett visst – om än svagt – inslag också av en annan faktor. Dessa två prov är följaktligen tvådimensionella dvs. de mäter dels den allmänna matematiska förmågan och därtill ytterligare en faktor. Intelligenstesten, självskattningsskalorna och matematikuppgifterna i årskurs 6 kan däremot ses som endimensionella, dvs. att de utgör mått på renodlade förmågor (se figur 1).

En annan fördel med att analysera latent variabler är att man därigenom eliminerar de mätfel som alltid vidlåter direkt observerade variabler. Vi kan således studera de sanna relationerna mellan olika variabler. Som exempel på vilken betydelse detta kan få har vi beräknat korrelationen mellan begåvning och resultatet på matematikprovet i årskurs 6. Då korrelationen beräknas på de observerade värdena uppgår den till 0.693, men då vi beräknar den på de latent variablerna blir den 0.882 – en väsentlig skillnad. Denna skillnad får mycket stor betydelse för våra analyser där vi

bland annat vill studera gruppkillnaderna med kontroll för bl.a. de skillnader som föreligger i begåvning. Den underskattning av sambandet som mätfelen ger upphov till kommer vid sådana analyser att medföra att vi gör en klar underkorrektur för begåvningskillnaderna mellan olika grupper. Med andra ord kommer de skillnader vi då finner att delvis vara en effekt av just begåvningskillnader, trots att vi säger oss ha korrigerat för dem.

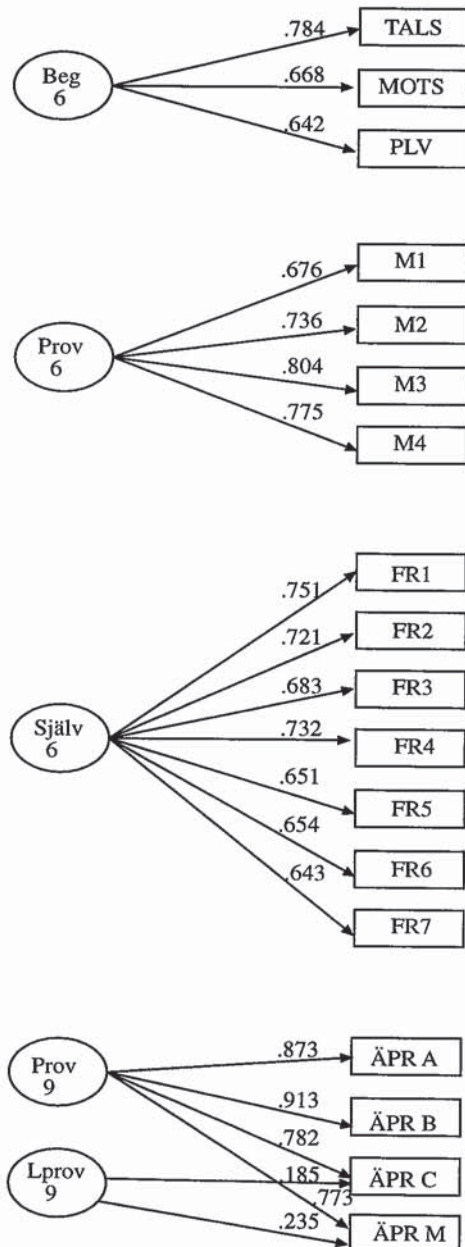
En förutsättning för att identifiera en latent variabel är att den mäts med minst två observerade variabler eller indikatorer. Socialgrupp och betygen från årskurs 9 har emellertid endast en indikator, varför dessa studeras som direkt observerade variabler. Det samma gäller naturligtvis också för kön. Övriga studerade variabler har däremot utformats som latent variabler. I de figurer som kommer att redovisas senare anges de latent variablerna i form av cirklar, medan de manifesta anges som kvadrater.

I figur 1 redovisar vi de latent variablerna samt de indikatorer som använts för att definiera dem. Koefficienterna visar hur starkt de olika indikatorerna laddar i sina respektive latent variabler.

Som framgår av figur 1 definieras begåvningsfaktorn (Beg 6) av de tre testen Talserier, Motsatser och Plåtvikning. Av dessa tre utgör det förstnämnda testet den starkaste indikatorn och Plåtvikning den svagaste.

Den matematiska förmågan i årskurs 6 (Prov 6) har mätts med ett enda matematikprov. De 20 uppgifterna i detta prov har grupperats i fyra olika skalor M1 – M4, där uppgifterna förts till de olika skalorna i den ordning de förekommit i provet. M1 består således av uppgifterna 1, 5, 9, 13, 17. Vi kan här se att M3 och M4 utgör något starkare indikatorer på den latent variabeln jämfört med de två första skalorna. Förklaringen till detta är troligen att uppgifterna i dessa skalor ligger på en genomsnittligt något högre svårighetsnivå med större inslag av problemlösning.

Självskattningen i årskurs 6 (Själv 6) mäts av de sju frågor där eleverna fått skatta sin egen förmåga vad gäller olika matematiska problemtyper.



Figur 1. Latenta variabler samt indikatorernas laddningar i dessa.

Som nämndes ovan mäter de fyra ämnesproven två olika faktorer. En som är gemensam för samtliga prov och som vi kallar Prov9. Den kan tolkas som elevernas allmänna matematiska förmåga i årskurs 9. Därtill har vi en faktor som är specifik för C- och M-proven. Detta är en naturlig följd av det förhållandet att dessa två prov är avsedda att mäta också elevernas förmåga att resonera omkring matematiska problem, medan de två andra proven är utformade som traditionella provräkningar med poängsättning

för varje uppgift. På C- och M-proven sker däremot ingen poängsättning, utan de bedöms av läraren och resultatet anges enbart som ett sammanfattande betyg för hela provet.

Som tidigare nämnts är den specifika faktor som mäts av C- och M-proven tämligen svag, vilket innebär att den får en förhållandevis blygsam inverkan på våra resultat. Av detta skäl och för att förenkla framställningen har vi uteslutit denna faktor ur våra analyser.

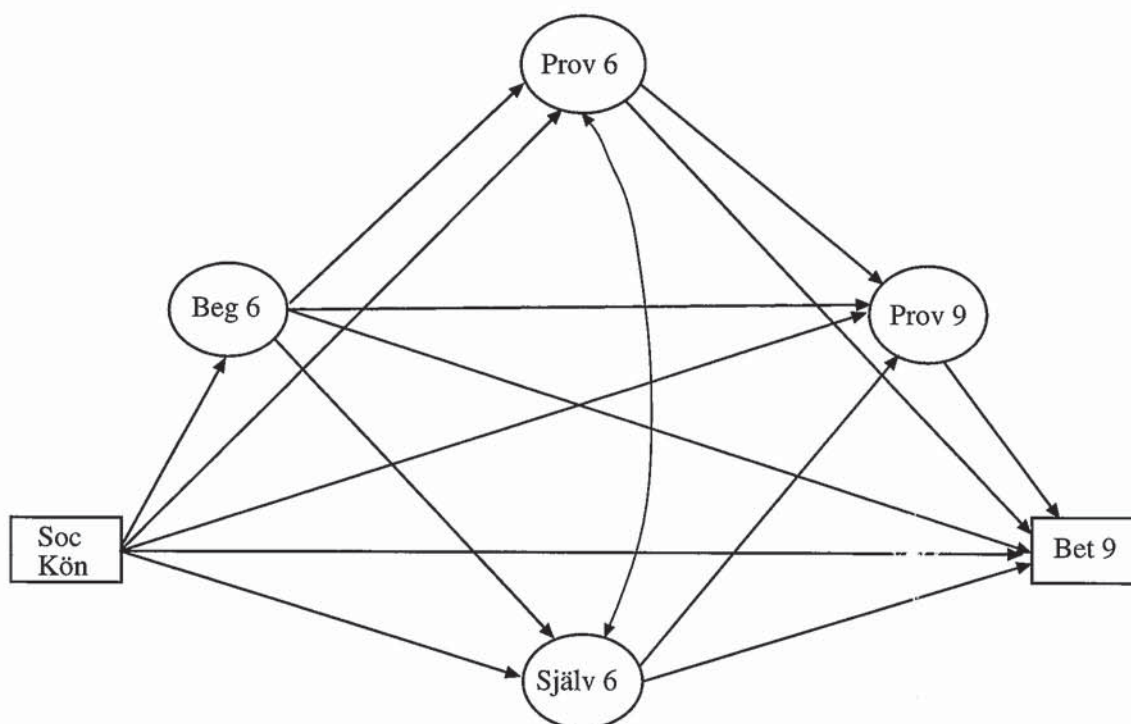
I tabell 10 redovisas korrelationerna mellan de olika latent variablerna.

Tabell 10. Interkorrelationer mellan de olika variablerna.

	Beg6	Prov6	Själv6	Prov9
Beg6				
Prov6	0.882			
Själv6	0.438	0.467		
Prov9	0.897	0.806	0.457	
Bet9	0.694	0.648	0.378	0.865

Korrelationskoefficienterna är i flera fall mycket höga, vilket delvis förklaras av att de är sanna korrelationer i den meningen att de ej har påverkats av några mätfel. De högsta sambanden finner vi mellan de tre prestationsvariablerna Beg6, Prov6 och Prov9. Den sistnämnda variabeln visar också ett högre samband med Bet9 än vad Beg6 och Prov6 gör. Självskattningarna uppvisar däremot lägre samband med övriga variablerna, vilket är naturligt med tanke på att skattningarna är uttryck för något annat än rena prestationer.

De olika faktorerna har ordnats i en kausal modell, eller stigmodell, som visas av figur 2.



Figur 2. Kausalmodell över de studerade variablerna.

De olika variablerna i modellen har delvis placerats efter tidsordning. Så ligger kön och social bakgrund först eftersom dessa faktorer utövat en påverkan på eleven från födelsen. Kön, socialbakgrund och avgångsbetygen från årskurs 9 anges här av kvadrater, vilket innebär att de utgörs av direkt observerade eller manifesta variabler, medan de latenta variablerna anges av cirklar. När det gäller placeringen av de tre variablerna Beg6, Prov6 och Själv6 gäller dock inte tidsordningen fullt ut. Samtliga dessa variabler har ju mätts i årskurs 6 och de borde därför ligga parallellt. Anledningen till att vi ändå lagt in Beg6 tidigare är att vi ser den som en tämligen stabil variabel vilken påverkar individens förutsättningar för att lära matematik. Därmed menar vi att begåvningen utövar en effekt på samtliga senare liggande variabler vilket pilarna visar i figuren. Däremot är det enligt vår mening omöjligt att avgöra en entydig påverkansriktning mellan Själv6 och Prov6. Förmodligen sker det en ömsesidig påverkan dem emellan så att en positiv självbild vad gäller matematisk förmåga underlättar utvecklingen av den matematiska förmågan, vilken i sin tur verkar förstärkande på elevens självbild. Denna ömsesidiga påverkan representeras av den dubbelriktade, böjda pilen i figur 2.

Ämnesproven ges i årskurs 9 och därmed påverkas den latenta variabeln Prov9 av samtliga tidigare liggande faktorer.

Slutligen kommer betyget i årskurs 9 (Bet9) in och eftersom det ligger sist i kausalkedjan kan det påverkas av samtliga tidigare liggande faktorer. Av skäl som givits ovan är betygen en manifest variabel. Därför representeras också den av en kvadrat.

De pilar som finns i figur 2 representerar *direkta effekter* mellan de olika variablerna. De direkta effekterna innebär den påverkan en viss variabel utövar på en senare liggande variabel, när alla mellanliggande variabler hålls konstanta. Som framgår av figuren har vi en sådan direkt effekt av bakgrundsvariablerna på t.ex. Prov6. Denna effekt visar således den påverkan som bakgrundsvariabeln utövar när vi håller Beg6 under kontroll. Med andra ord visar denna effekt att det finns skillnader mellan pojkar och flickor eller mellan elever från olika socialgrupper i Prov6 som inte kan förklaras av begåvningskillnader mellan grupperna.

Vid sidan av de direkta effekterna kan det också förekomma *indirekta effekter*. Dessa innebär att en variabel utöver en påverkan på en annan variabel via en tredje, mellanliggande variabel. Vi behåller de tre variablerna Kön, Beg6 och Prov6. Vi antar vidare att det finns könsskillnader i begåvning. Dessa begåvningskillnader får då till följd att vi också får skillnader i Prov6 därför att matematikförmågan i årskurs 6 i hög grad påverkas av elevens begåvningsnivå. De indirekta effekterna leder således till att vi mycket väl kan få klara könsskillnader i Prov6 även om kön inte utövar någon direkt påverkan på Prov6. De direkta och de indirekta effekterna är additiva, vilket innebär att summan av dem utgör den *totala effekten*. Denna totala effekt uttrycker den faktiska medelvärdeskillnaden i Prov6.

Uppdelning av totaleffekterna på direkta och indirekta effekter ger oss helt andra förutsättningar för att förstå gruppskillnaderna jämfört med att studera skillnaderna på varje nivå och för varje faktor separat. Låt oss anta att vi finner klara könsskillnader i Bet9. Via de direkta och indirekta effekterna kan vi då spåra könsskillnadernas uppkomst. Det kan t.ex. vara så att kön inte har någon inverkan på någon av de variabler som mätts i årskurs 6, men väl en klar inverkan på Prov9. Anta vidare att vi har en direkt effekt av kön på Bet9. Då visar resultaten följaktligen att det finns något inslag i ämnesproven som gynnar ettdera könet och som i sin tur får betydelse för könsskillnaderna i avgångsbetyget från grundskolan. Förutom denna indirekta effekt har vi också att räkna med den direkta effekten av kön på Bet9, vilken antingen kan förstärka könsskillnaderna ytterligare eller motverka dem. Ett annat utfall kan vara att vi har en tydlig direkteffekt av kön på Prov6, men ingen direkteffekt på de senare liggande variablerna. Då visar resultaten att de könsskillnader som gäller för de

senare årskurserna uppkommit redan tidigt, men att de inte förändras under de senare skolåren. Följaktligen bör då åtgärder för att reducera dem sättas in tidigt under skolgången. Med vanliga gruppjämförelser skulle vi finna könsskillnader både i årskurs 6 och i de faktorer som ligger senare utan att ha möjlighet att spåra deras orsaker.

Vår motivering för att arbeta med stiganalyser är följaktligen att vi vill komma så långt våra data medger i förståelsen av hur gruppskillnaderna i matematik uppkommer.

Nu skall sägas att vi har en ganska omfattande modell med inte mindre än sex olika faktorer inblandade. Av figur 2 kan man lätt utläsa att en tidigt liggande faktor kan indirekt påverka en sent liggande på ett mycket stort antal olika vägar. För att reducera komplexiteten så långt möjligt kommer vi att redovisa enbart de direkteffekter som är statistiskt signifikanta på 5-procentnivån. De icke signifikanta effekterna stryks ur modellen vilket kan minska antalet indirekta effekter påtagligt. För att underlätta resultatredovisningen kommer vi i tabellform att redovisa de totala effekterna, de direkta effekterna samt ett sammanfattande mått på de indirekta effekterna på betygen i årskurs 9. Vi kommer också att bygga upp våra modeller stegvis i den tidsordning som gäller för de olika faktorerna.

Det kan här finnas skäl att påpeka att de höga sambanden, som visas i tabell 10 medför att vi får ett begränsat utrymme för direkta effekter mellan bakgrundsvariablerna å ena sidan och de övriga variablerna å den andra. Samtidigt ger oss emellertid de höga sambanden goda möjligheter till att studera bakgrundsvariablernas indirekta effekter.

Innan vi går över till resultatredovisningen skall vi dock kommentera undersökningsgrupperna.

Undersökningsgrupper

En longitudinell undersökning, som denna är exempel på, har sin styrka just i att den gör det möjligt att via stiganalyser studera hur och när gruppskillnaderna uppkommer. Dess största svaghet är emellertid att den lätt medför stora bortfall, vilket kan få allvarliga konsekvenser för resultatens generaliserbarhet. Särskilt stor är risken för bortfall då undersökningen spänner över en längre tidsperiod med flera olika datainsamlingar och med ett stort antal variabler inblandade i analyserna (Laird, 1988; Kim & Curry, 1977). För denna undersökning gäller att

samtliga dessa tre riskfaktorer är aktuella. Datainsamlingarna sträcker sig över en treårsperiod, data härrör från fyra separata datainsamlingar och vi har 20 observerade variabler involverade i varje analys. Om vi skulle genomföra analyserna på traditionellt sätt med enbart den grupp som hade uppgift om samtliga dessa variabler skulle vi få ett mycket stort bortfall. Antalet ingående individer skulle då sjunka från 8 805 till c:a 6 000. Ett så stort bortfall medför flera nackdelar. Representativiteten försämras, analyserna blir mindre känsliga och en stor del av den tillgängliga informationen blir outnyttjad.

För att undvika dessa nackdelar har analyserna genomförts med en relativt ny metodik, ”analys av inkompleta data” (Allison, 1987; Muthén, Kaplan & Hollis, 1987). Denna teknik innebär att all tillgänglig information utnyttjas och den information som saknas för en viss individ skattas utifrån de befintliga data. Det skulle föra alltför långt att här gå in på en närmare redogörelse för denna teknik. Låt oss bara slå fast att den medför att analyserna blir mera känsliga, resultaten mera tillförlitliga samt mera representativa jämfört med om vi baserat analyserna på enbart de individer som har kompletta data (Little & Schenker, 1995).

Det antal individer som analyserna baseras på uppgår till 8 526 då vi studerar könsskillnader och till 8 689 då vi gör jämförelser mellan socialgrupperna. Satt i relation till basalet på 8 805 motsvarar dessa gruppstorlekar 96.8 respektive 98.7 procent.

KAPITEL 5

KÖNSSKILLNADER I MATEMATIK

För att göra framställningen mera lättillgänglig kommer vi att redovisa resultaten i tre steg. I det första steget tar vi de variabler som avser årskurs 6, dvs. Beg6, Prov6 och Själv6. I steg 2 bygger vi ut modellen med ämnesprovsfaktorn och i det tredje steget redovisar vi den fullständiga modellen den som inkluderar också betygen från årskurs 9. Vart och ett av dessa steg inleds med att vi visar de faktiska skillnader som finns mellan pojkar och flickor i de variabler som skall studeras.

Könsskillnader i årskurs 6

De skillnader som föreligger i de olika variablerna anges som standardiserade regressionskoefficienter, vilket innebär att de är jämförbara över de olika variablerna. Positiva koefficienter innebär en könsskillnad till flickornas fördel och negativa en skillnad till fördel för pojkarna.

Tabell 11. Könsskillnader i årskurs 6.

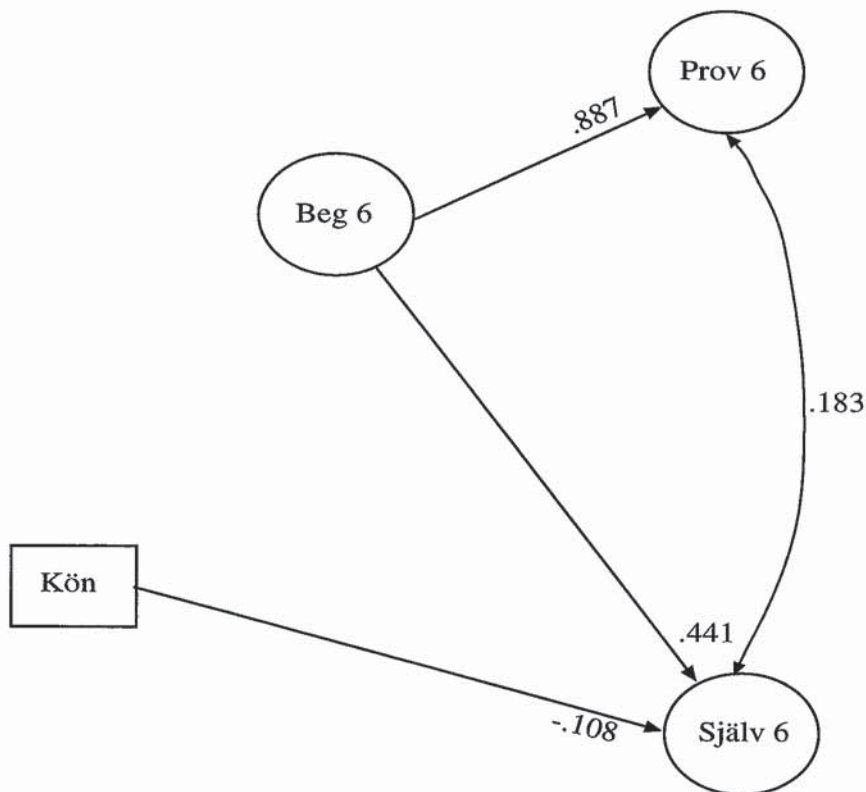
Beg6	Prov6	Själv6
-0.009	-0.015	-0.113*

* Signifikant på 5-procentnivån

Som framgår av tabell 11 går samtliga differenser i årskurs 6 till pojkarnas fördel. När det gäller begåvning och matematikprestationer är dock skillnaderna små och i inget fall signifikanta. Däremot finns en signifikant skillnad då eleverna skattar sina prestationer i matematik. Liksom tidigare påvisats av Reuterberg (1996) skattar sig flickorna klart lägre än pojkarna trots sina i stort sett likvärdiga prestationer.

Med dessa resultat som bakgrund går vi nu över till att närmare granska könsskillnaderna och deras uppkomst. I och för sig är könsskillnaderna i årskurs 6 så okomplicerade att det kan synas onödigt att redovisa en stigmodell över dem. Vi har ändå valt att visa modellen eftersom den kan

utgöra en lämplig introduktion till detta presentationssätt för den som inte har tidigare erfarenheter av stigmodeller.



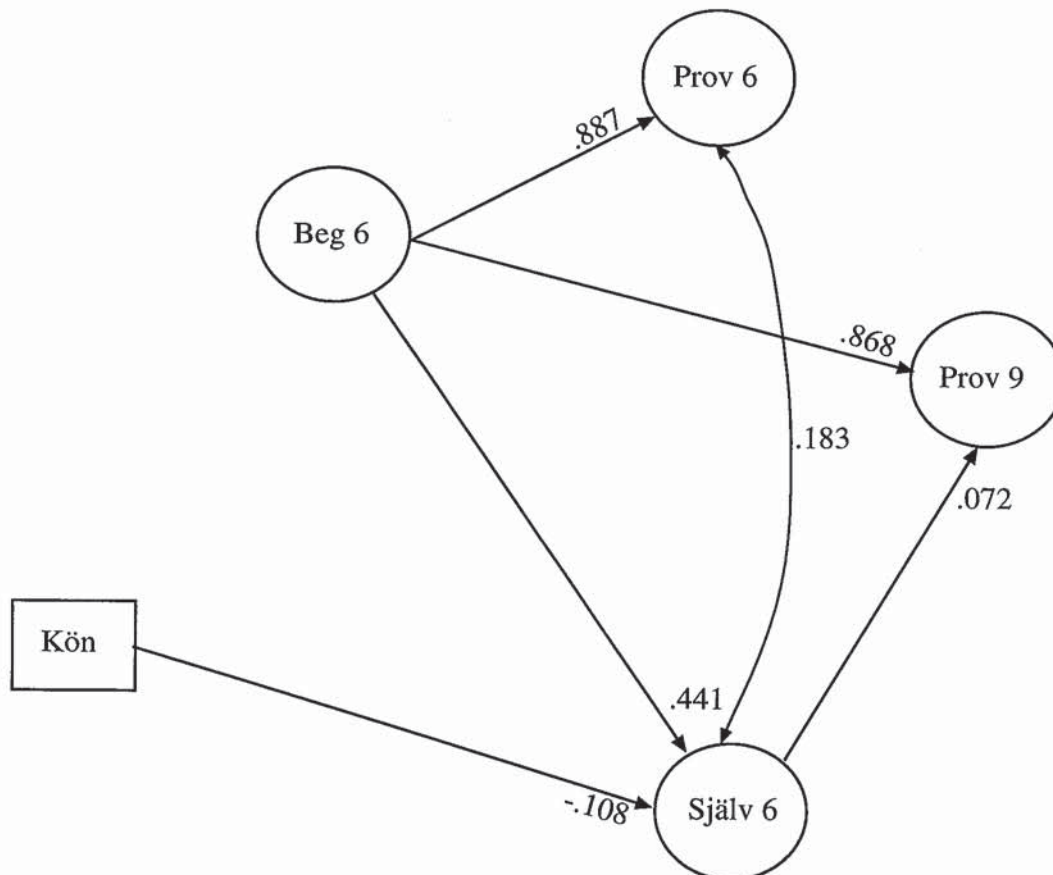
Figur 3. Stigmodell över könsskillnader i årskurs 6.

I figur 3 finns det inga pilar från Kön till Beg6 eller Prov6. Detta är stigmodellens sätt att visa att det inte finns några signifikanta könsskillnader i någon av dessa variabler, vilket vi ju konstaterade i tabell 11. Vad som däremot inte kom fram i tabell 11 är det faktum att begåvningen spelar en mycket stor roll för prestationerna på matematikprovet. Den har också en klar direkt påverkan på självskattningarna, såtillvida att elever med hög begåvning skattar sig högt. Därutöver påverkas skattningarna också av kön och denna koefficient är negativ, vilket innebär att flickorna skattar sig lägre än pojkarna. Även detta är en direkt effekt och eftersom kön inte påverkar vare sig begåvning eller Prov6 visar figur 6 att hela könsskillnaden till pojkarnas fördel i Själv6 förklaras av denna direkteffekt.

Slutsatsen blir följaktligen att könsskillnaderna i självskattning inte kan förklaras av vare sig begåvningskillnader eller prestationsskillnader i årskurs 6. Jämfört med pojkarna gör flickorna således en klar underskattning av sina matematikprestationer.

Könsskillnader i ämnesproven

Vi bygger nu ut vår modell genom att lägga till den latent variabeln Prov9, vilken ju mäts genom de fyra ämnesproven. Den standardiserade könsskillnaden går till pojkarnas fördel, men är mycket liten, -0.002 . En så liten skillnad är ingalunda signifikant.



Figur 4. Stigmodell över könsskillnaderna i årskurs 6 och i ämnesprov.

Att könsskillnaden är så liten beror på att Kön påverkar Prov9 enbart via självskattningarna och dessa har i sin tur har en tämligen svag inverkan på Prov9. Däremot påverkas Prov9 starkt av begåvning dels i form av en direkt effekt, dels i form av en indirekt effekt via Själv6. Den sistnämnda blir emellertid tämligen svag.

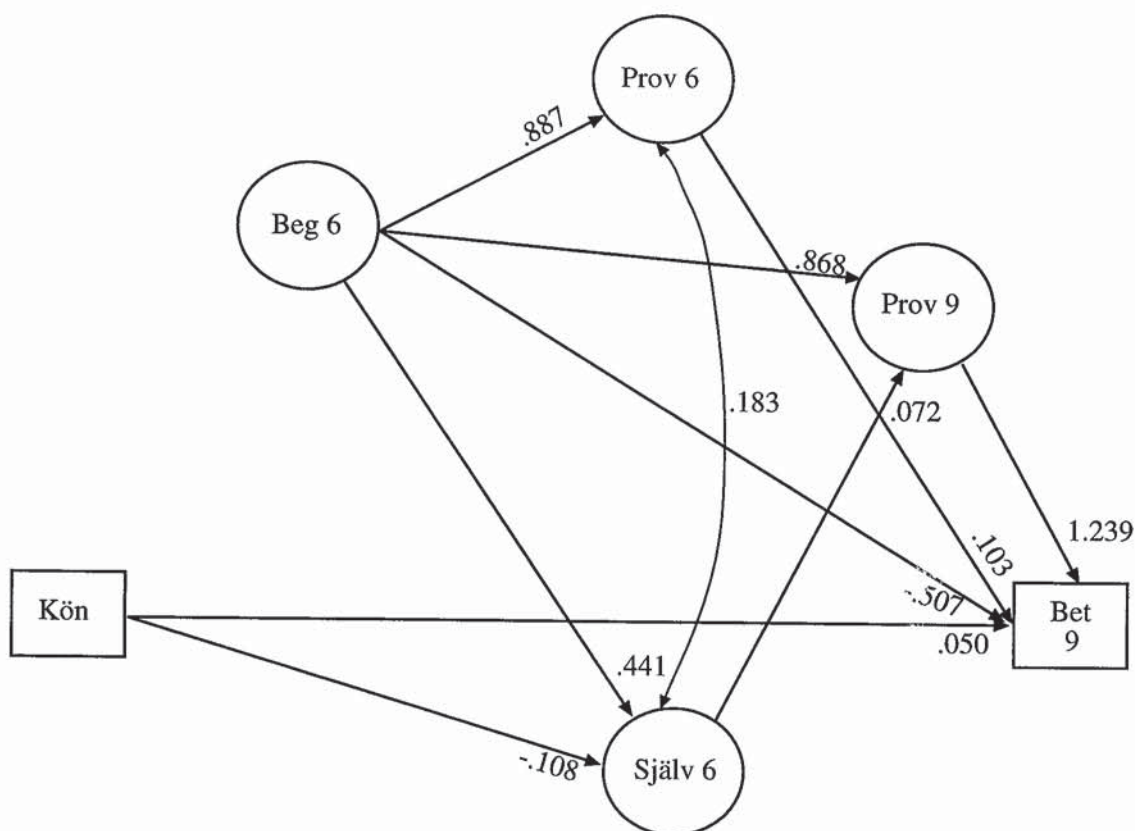
Vad som kan synas märkligt i figur 4 är att vi inte har någon relation mellan matematikprestationerna i årskurs 6 och Prov9. Detta innebär ingalunda att Prov9 och Prov6 är okorrelerade. Som vi visat i tabell 10 uppgår sambandet mellan dessa båda variabler till omkring 0.80.

Förklaringen till detta samband är att såväl Prov9 som Prov6 påverkas av begåvningen. Frånvaron av en direkteffekt mellan Prov6 och Prov9 i figur 4 innebär att Prov6 inte förändrar de skillnader i Prov9 som begåvningskillnaderna ger upphov till.

Sammanfattningsvis kan vi då konstatera att resultaten på Prov9 i hög grad bestäms av elevernas begåvning samt att könsskillnaderna är försumbara.

Den fullständiga modellen

Vi lägger nu till den sista variabeln i vår modell, nämligen avgångsbetygen från årskurs 9. I föregående avsnitt framgick att det inte fanns några könsskillnader i Prov9. När det gäller avgångsbetygen finns däremot en klar skillnad till flickornas fördel. Den standardiserade regressionskoefficienten uppgår här till 0.041. Denna skillnad är således positiv och klart signifikant, varför vi kan säga att flickorna får ett högre avgångsbetyg i matematik än pojkarna. Vad som ligger bakom skillnaden kan vi utläsa av den fullständiga stigmodellen i figur 5.



Figur 5. Den fullständiga stigmodellen över könsskillnaderna fram till och med avgångsbetygen från årskurs 9.

De effekter som visas i figur 5 sammanfattas i tabell 12 där vi anger de totala effekterna av samtliga variabler på slutbetygen i årskurs 9 samt i vilken utsträckning dessa effekter uppstått på direkt respektive indirekt väg. Effekterna uttrycks här som ostandardiserade koefficienter eftersom dessa är direkt additiva. Detta innebär således att skillnaderna är uttryckta i den skala som gäller för Bet9 och de skiljer sig därför från de koefficienter som anges i figur 5.

Tabell 12. Direkta, indirekta samt totala effekter av samtliga variabler på slutbetygen i årskurs 9.

	Kön	Beg6	Prov6	Själv6	Prov9
Direkta	0.088	-0.063	0.116	--	1.420
Indirekta	-0.017	0.150	--	0.108	--
Totala	0.071	0.087	0.116	0.108	1.420

Av figur 5 framgår att det finns en direkteffekt av kön på Bet9, vilken är den huvudsakliga orsaken till att flickorna får ett högre betyg än pojkarna. Skillnaden till flickornas fördel reduceras emellertid i någon mån av deras lägre självskattningar, som påverkar betygen indirekt via ämnesproven. Även om denna reduktion är måttlig, visar resultaten att flickornas fördel betygmässigt skulle ha varit något större om de hade fått en lika positiv bild av sin förmåga som den pojkarna har. Vidare kan vi slå fast att det inte finns några könsskillnader i de övriga prestationsvariablerna som kan förklara flickornas högre avgångsbetyg.

Inte oväntat spelar elevernas begåvning också en viktig roll totalt sett för deras slutbetyg i årskurs 9. Hur begåvningen påverkar är däremot något förvånande. Den har nämligen en tydlig negativ direkteffekt på Bet9, vilket innebär att vid lika värden på alla övriga variabler i modellen får elever med svag begåvning ett något högre betyg än de högt begåvade eleverna. Nu är emellertid inte de verkliga förhållandena sådana att högt begåvade och svagt begåvade elever presterar lika i de övriga variablerna, utan som figur 5 visar har begåvningen en sådan inverkan, att de begåvade eleverna får de klart bästa resultaten både i Prov6 och Prov9. De skattar också sin förmåga något högre än de svagt begåvade. Alla dessa indirekta effekter ger tillsammans en klar fördel för de högt begåvade i slutbetygen. Den negativa direkteffekten från Beg6 till Bet9 får därför tolkas så, att de högt begåvade eleverna inte får det försprång i betygshänseende som deras tidigare prestationer ger anledning att förvänta. En möjlig orsak till detta är

att lärarna, i sin betygssättning, också tar hänsyn till annat än vad som kunnat mätas med vårt matematikprov och med ämnesproven och detta är i och för sig helt i linje med de anvisningar som gäller för betygssättning.

Förutom begåvning utövar också matematikprestationerna i årskurs 6 en viss inverkan på betygen och detta oavsett resultaten på ämnesproven. Denna direkta påverkan är intressant eftersom den kan vara ett uttryck för att lärarna i sin bedömning också beaktat hur eleverna presterat under en längre tid än enbart under det sista året i grundskolan.

För övrigt kan vi konstatera att Prov9 är den faktor som haft det allra starkaste inflytande över slutbetygen och detta är ett fullt naturligt resultat med tanke på att ämnesproven är den variabel som tidsmässigt ligger närmast betygen och framför allt med tanke på att ämnesproven är avsedda att göra avgångsbetygen jämförbara över hela landet. Utan en stark påverkan på betygen skulle inte ämnesproven kunna fungera som ett sådant kalibreringsinstrument.

Det kan här förefalla märkligt att vi i den fullständiga modellen (figur 5) funnit en standardiserad regressionskoefficient från Prov9 till Bet9 som överstiger värdet 1.00. Detta är emellertid något som kan inträffa när man har oberoende variabler som korrelerar högt inbördes så som är fallet i denna modell (Pedhazur & Pedhazur-Schmelkin, 1991, sid. 455).

Sammanfattningsvis när det gäller könsskillnaderna kan vi då konstatera att flickorna får ett något högre avgångsbetyg i matematik än pojkarna, trots att det inte finns några könsskillnader i vare sig begåvning, matematikprestationer i årskurs 6 eller i ämnesprovsresultat och trots att flickorna i årskurs 6 skattat sin matematikförmåga lägre än pojkarna.

KAPITEL 6

SOCIALGRUPPSSKILLNADER I MATEMATIK

När vi nu går över till granska skillnaderna mellan olika socialgrupper har dessa som en extra kontroll studerats separat för pojkar och flickor. Resultatbilderna blev emellertid så lika att de inte motiverade skilda redovisningar, utan vi har valt att redovisa resultaten för pojkar och flickor sammanslagna. Liksom i föregående kapitel kommer den fullständiga stigmodellen att byggas upp successivt och vi startar med de variabler som samlats in i årskurs 6 dvs. Beg6, Prov6 samt Själv6.

Ett speciellt problem utgör socialgruppsindelningen eftersom den innefattar fyra olika kategorier. Detta innebär som tidigare nämnts att vi får tre olika dummyvariabler, nämligen Soc1, Soc2 och Soc0 och de anger då i vilken utsträckning medelvärdena för grupp 1, grupp 2 respektive grupp 0 avviker från det för grupp 3. Den sistnämnda gruppen utgör följaktligen genomgående referensgrupp.

Socialgruppsskillnader i årskurs 6

Liksom när vi studerade könsskillnaderna inleder vi med att granska ur stora socialgruppsskillnaderna faktiskt är och detta visas av tabell 12. Därefter granskar vi med hjälp av stigmodellerna i figur 6 hur skillnaderna uppkommit.

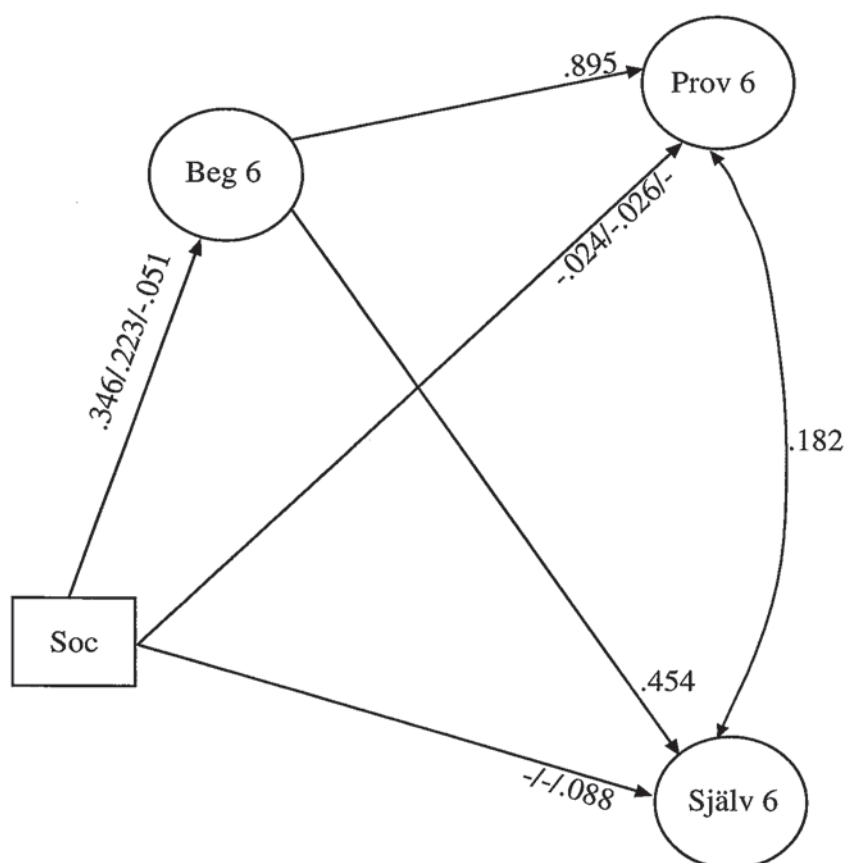
Tabell 12. Socialgruppsskillnader i årskurs 6. Standardiserade regressionskoefficienter med socialgrupp 3 som referensgrupp.

	Soc 1	Soc 2	Soc 0
Beg6	0.342*	0.225*	-0.045*
Prov6	0.282*	0.173*	-0.047*
Själv6	0.147*	0.082*	0.054*

Genomgående har elever från socialgrupp 1 de högsta värdena och de följs sedan av dem från grupp 2. Båda dessa grupper har signifikant högre

värden än grupp 3 och som tabellen visar finns det också mycket tydliga skillnader dem emellan. 0-gruppen skiljer sig däremot inte från grupp 3 lika entydigt. Skillnadernas riktning varierar nämligen på så sätt att grupp 0 ligger lägre än grupp 3 vad gäller begåvning och matematikprestationer, medan de ligger något högre vad gäller självskattningarna. Som framgår av tabell 12 är skillnaderna mellan grupperna 3 och 0 genomgående mindre än övriga skillnader, men de är samtliga statistiskt säkerställda.

Figur 6 visar vilken påverkan vi har mellan de olika variablerna. När det gäller den påverkan som utövas av socialgruppsstillhörighet får vi nu tre olika värden. Dessa skall tolkas så att det första värdet anger skillnaden mellan grupp 1 och 3, det andra värdet skillnaden mellan grupp 2 och 3 och det sista värdet skillnaden mellan grupp 0 och 3. I vissa fall finns ingen koefficient angiven utan vi har enbart ett streck. Strecket anger att det inte föreligger någon signifikant skillnad i förhållande till grupp 3. Ett sådant exempel har vi när det gäller de direkta effekterna på Själv6, där effekterna av socialgrupp 1 och 2 är insignifikanta, men där grupp 0 skattat sig högre än grupp 3.



Figur 6. Stigmodeller över socialgruppskillnaderna i årskurs 6.

Om vi först ser till den effekt som den sociala bakgrunden utövar på begåvning visar figur 6 samma bild som tabell 12, nämligen att grupperna 1 och 2 har klart högre medelbegåvning än grupp 3. Allra högst ligger grupp 1. Grupp 0 däremot ligger lägre än grupp 3.

Begåvningen utövar i sin tur en stark påverkan på Prov6, vilket förklarar de sociala skillnaderna som påvisats i tabell 12 för den sistnämnda variabeln. Av figur 6 framgår emellertid att skillnaderna i Prov6 inte är fullt lika stora som begåvningskillnaderna ger anledning till att förvänta. Detta visas av de svaga negativa effekterna av Soc på Prov6 vilka gäller för grupperna 1 och 2.

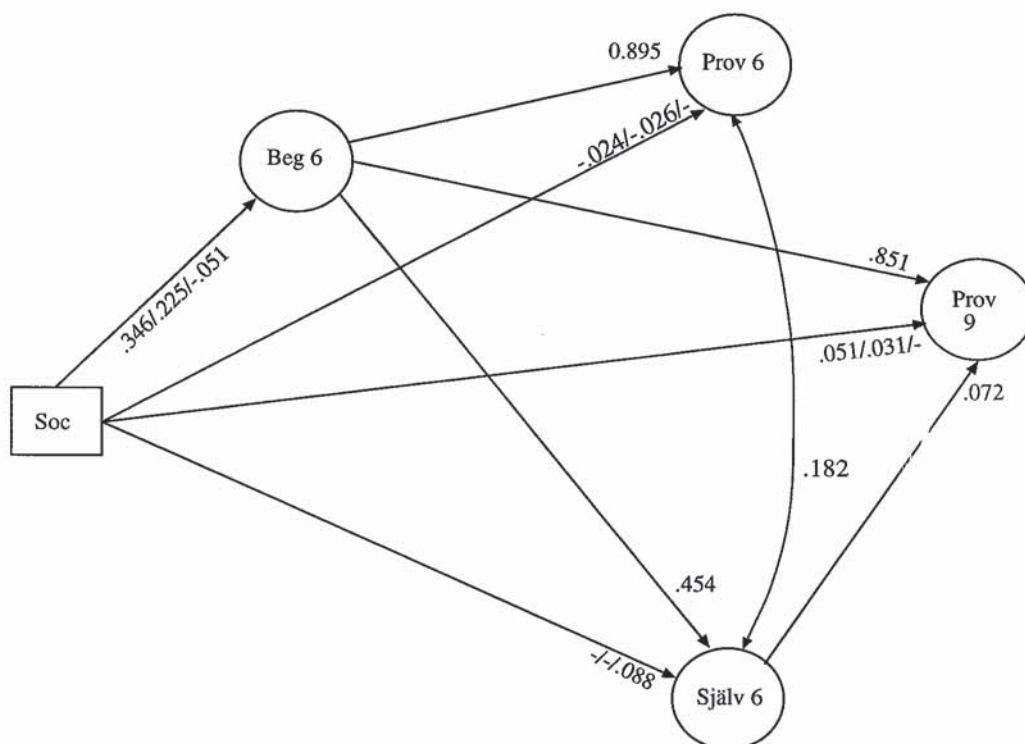
När det gäller självskattningarna visade tabell 12 att såväl grupp 1 som grupp 2 skattade sig klart högre än grupp 3. Enligt figur 6 förklaras dessa skillnader helt av indirekta effekter via begåvning. Vi kan alltså säga att skillnaderna i självskattning beror på att grupperna 1 och 2 har klart högre begåvning än grupp 3. När det slutligen gäller 0-gruppen visade tabell 12 att eleverna skattade sig högre än de i grupp 3. Som figur 6 visar beror detta helt på att eleverna i grupp 0 skattar sig högre än vad deras begåvning ger anledning att förvänta. Hade självskattningarna i detta fall enbart påverkats av begåvning skulle skillnaden mellan grupp 0 och 3 gå till den sistnämnda gruppens fördel.

Socialgruppskillnader i ämnesproven i årskurs 9

Tabell 13. Socialgruppskillnader i ämnesproven

	Soc 1	Soc 2	Soc 0
Prov9	0.341*	0.211*	-0.035*

Den latent variabeln Prov9 uppvisar samma sociala skillnader som vi tidigare fann för årskurs 6-variablerna. Så har socialgrupp 1 ett klart högre medelvärde än socialgrupp 3 och detta gäller också för grupp 2 även skillnaden här är mindre. Grupp 0 har däremot ett lägre värde än grupp 3.



Figur 7. Stigmodell över socialgruppskillnader i årskurs 6 och i ämnesprov.

Den faktor som utan jämförelse betyder mest för prestationerna på ämnesproven är begåvning. Dock visar figur 7 att dessa prestationer också i någon mån påverkas av självskattningarna och av en direktpåverkan av social bakgrund. De direkta effekterna av socialgrupp innebär att grupperna 1 och 2 utökar sina försprång framför grupp 3 utöver vad deras försteg i begåvning ger anledning att förvänta. Dessa direkta effekter är dock svaga jämfört med dem som förmedlas via begåvningsfaktorn. Vi kan således säga de sociala skillnader som finns i Prov9 i stor utsträckning har sin orsak i de begåvningskillnader som föreligger redan när eleverna är i 13-årsåldern.

Den fullständiga modellen

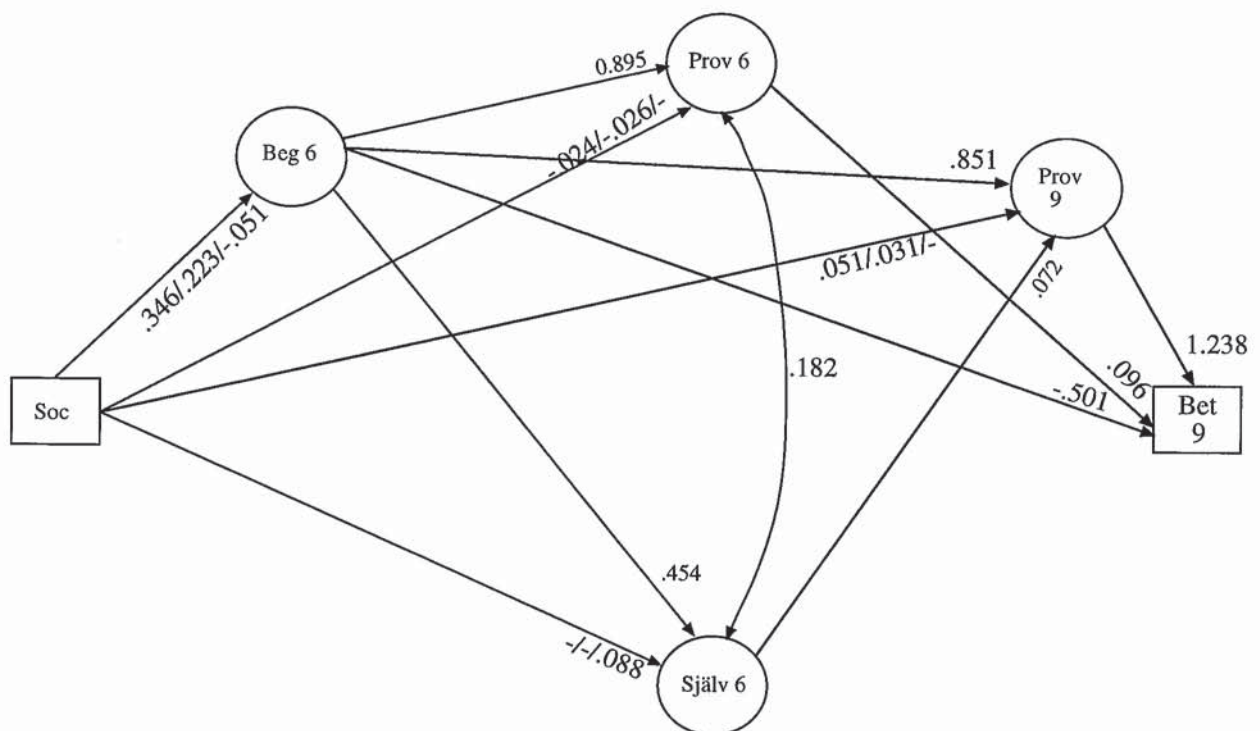
Återstår så att bygga ut stigmodellen med avgångsbetygen från årskurs 9. De faktiska socialgruppskillnaderna i denna variabel framgår av tabell 14.

Tabell 14. Socialgruppskillnader i avgångsbetyg från årskurs 9. Standardiserade regressionskoefficienter.

	Soc 1	Soc 2	Soc 3
Bet9	0.288*	0.183*	-0.018

Betygsskillnaderna visar det traditionella mönstret med högst värde för grupp 1 och därefter kommer grupp 2. Några signifikanta skillnader mellan grupperna 3 och 0 finns däremot inte, trots att det fanns en signifikant skillnad till fördel för grupp 3 i Prov9.

I figur 8 sammanfattas bakgrunden till dessa skillnader i avgångsbetyg.



Figur 8. Den fullständiga stigmodellen över socialgruppskillnaderna fram till och med avgångsbetygen från årskurs 9.

Betygen i årskurs 9 bestäms i första hand av Prov9. Därtill kommer en positiv direkteffekt av Prov6 och liksom tidigare utövar begåvningen en negativ direkt effekt på Prov9. Däremot föreligger det inga direkta effekter av vare sig självskattningarna eller den sociala bakgrunden, vilket visar att

dessa båda variabler påverkar betygen enbart via Prov9. Man kan uttrycka detta så att de slutfört sin påverkan i och med ämnesproven.

De direkta effekterna av Prov6 och begåvning är de samma som vi kunde konstatera då könsskillnaderna granskades, nämligen att lärarna i sin betygssättning också i någon mån tar hänsyn till tidigare prestationer i matematik och dessutom till sådana faktorer som inte mäts av vare sig Prov9 eller Prov6. Nettoeffekten av dessa hänsynstaganden blir att de sociala skillnaderna i betyg blir mindre än vad man skulle förvänta utifrån skillnaderna i ämnesproven och här ligger förklaringen till att det inte finns någon signifikant skillnad mellan grupp 0 och 3 i betyg, trots att den sistnämnda gruppen hade ett signifikant högre resultat på Prov9.

I tabell 15 sammanfattas de effekter som övriga variabler har för avgångsbetygen från årskurs 9.

Tabell 15. Direkta, indirekta samt totala effekter av samtliga variabler på slutbetygen i årskurs 9.

	Soc 1	Soc 2	Soc 0	Beg	M6	S6	Prov
Direkta	--	--	--	-0.062	0.109	--	1.420
Indirekta	0.653	0.333	-0.075	0.147	--	0.109	--
Totala	0.653	0.333	-0.075	0.085	0.109	0.109	1.420

De sociala skillnaderna uppkommer helt på indirekt väg och det är uppenbart att begåvningen här spelar en central roll. Det finns tydliga socialgruppskillnader i begåvning och dessa skillnader förmedlas främst genom begåvningens starka inflytande på ämnesproven. Denna effekt förstärks också av att begåvning påverkar Bet9 via Prov6. En viss motsatt effekt får vi dock av att lärarna beaktar också andra faktorer än rena prestationsvariabler och att dessa andra faktorer tycks gynna särskilt de svagt begåvade eleverna.

Det starkaste inflytandet på avgångsbetygen har dock ämnesproven i årskurs 9, vilka visade klara sociala skillnader och detta är också en viktig orsak till de sociala skillnaderna i avgångsbetygen. I samma riktning verkar också socialgruppskillnaderna i Prov6, men tack vare att denna faktor har en förhållandevis svag påverkan på Bet9 ändras dock de sociala betygsskillnaderna i relativt ringa grad härav. Liten betydelse för

socialgruppskillnaderna i betyg har också självskattningarna dels på grund av att skillnaderna i självskattning var små, dels på grund av att självskattningarna har en svag indirekt påverkan via Prov9.

KAPITEL 7

ELEVERNAS GYMNASIEVAL

I detta kapitel skall vi granska sambanden mellan elevernas betyg i matematik från årskurs 9 våren 1998 och deras val av gymnasieprogram. Av de 8 237 för vilka vi har betygsuppgift började 8 029 eller 97.5 procent i gymnasieskolan hösten 1998. Bland de få eleverna som ej fortsatte direkt till gymnasieskolan är de som ej erhållit något betyg (ej uppnått målet) klart överrepresenterade. Bland dessa är det 12 procent som ej påbörjat gymnasiestudier jämfört med 1 procent bland dem som erhållit betyget Väl eller Mycket väl godkänd.

I tabell 16 redovisas betygsfördelningen bland dem som påbörjat gymnasiestudier hösten 1998. Som vi kan förvänta oss från de tidigare redovisade resultaten är könsdifferenserna måttliga men skillnaderna mellan socialgrupperna mycket kraftiga. Således är det drygt 20 procent från grupp I som erhållit MVG i matematik och endast 1 procent som ej erhållit något betyg. Motsvarande värden i grupp 0 är 6 respektive 10 procent.

Tabell 16. Betyg i matematik från årskurs 9 bland dem som påbörjat gymnasieskolan direkt efter grundskolan. Materialet uppdelat efter kön och socialgruppstillhörighet. Procentuella fördelningar.

Betyg	Kön		Socialgrupp			
	P	FI	I	II	III	0
Mycket väl godkänd	11	11	21	12	5	6
Väl godkänd	28	33	40	34	22	21
Godkänd	57	52	38	51	67	63
Ej uppnått målet	5	4	1	3	7	10
Summa %	100	100	100	100	100	100
Antal	4 067	3 962	1 599	3 277	2 421	732

Som redovisades i kapitel 3 fördelar sig eleverna på ett stort antal studieinriktningar i gymnasieskolan – de 16 nationella programmen samt individuella och specialutformade program. För att det skall bli meningsfullt att studera sambanden mellan betyg och val av studieinriktning får undersökningsgrupperna ej bli alltför små, varför vi måste göra vissa sammanslagningar av lågfrekventa program.

Vi har valt att särhålla klart *studieförberedande* och mer *yrkesförberedande* program. Inom vardera kategorin har vi försökt skilja på program som har en inriktning mot naturvetenskap och teknik i vid mening och övriga program. Eftersom de specialutformade och individuella programmen ej kan indelas efter dessa kriterier behålls de som särskilda kategorier. I fortsättningen kommer vi således att använda följande indelning av programmen.

1. Naturvetenskapliga programmet
2. Samhällsvetenskapliga programmet
3. Yrkesinriktade tekniska program (Bygg-, El-, Energi-, Fordonsprogrammet m.fl.)
4. Övriga yrkesinriktade program (Barn- och fritids-, Hotell-, Omvårdnadsprogrammet m.fl.)
5. Specialutformade program
6. Individuella program

Hur eleverna fördelar sig på de sex studieinriktningarna framgår av tabell 17. Om man jämför med de val som gjordes fem år tidigare – av de elever som ingår i projektets sjätte kohort födda 1977 – finner man att de studieinriktade valen ökat och de yrkesinriktade minskat i popularitet (jfr Reuterberg & Svensson, s. 9–11). Vidare är det en något större andel av eleverna som återfinns på specialutformade och individuella program.

Jämför man de manliga och kvinnliga valen i tabell 17 kan man se ett förväntat mönster – pojkarna är i klar majoritet på de tekniskt-naturvetenskapliga studieinriktningarna och flickorna på de övriga.

Könsdifferensen på det naturvetenskapliga programmet är dock betydligt mindre än fem år tidigare beroende på att andelen kvinnliga elever ökat medan andelen män är tämligen oförändrad. En successiv ökning av andelen flickor på detta program har för övrigt kunna konstaterats under i stort sett hela 90-talet (Reuterberg & Svensson, a a, s. 45).

Som väntat hittar man också mycket tydliga samband mellan sociala bakgrund och studieinriktning. Det mest valda programmet bland eleverna från socialgrupp I är det naturvetenskapliga, medan det samhällsvetenskapliga är det mest populära bland elever från grupp II. De yrkesinriktade programmen väljs däremot i förhållandevis liten omfattning av dessa båda grupper till skillnad från vad som är fallet i socialgrupp III. Vidare kan man observera att det endast är 2 procent av eleverna från grupp 1 som återfinns på individuella program, medan denna andel stiger till 16 procent i grupp 0.

Tabell 17. Val av studieinriktning i gymnasieskolan. Materialet uppdelat efter kön och socialgruppsstillhörighet. Procentuella fördelningar.

Studieinriktning	Kön		Socialgrupp			
	P	FI	I	II	III	0
1. Naturv prog	27	21	42	25	13	22
2. Samhällsv prog	21	36	33	30	24	24
3. Yrkesinr tekn prog	21	5	5	13	20	10
4. Övr yrkesinr prog	16	26	12	21	27	23
5. Specialutf prog	7	5	5	6	5	5
6. Individuella prog	9	7	2	6	12	16
Summa %	100	100	100	100	100	100
Antal	4 067	3 962	1 599	3 277	2 421	732

Vilken betydelse har matematikbetyget från grundskolan för valet av studieinriktning i gymnasieskolan? Svaret på denna fråga framgår av tabellerna 18 till 20. Om vi börjar med att granska tabell 18 finner vi att nästan åtta av tio pojkar och sju av tio flickor med betyget MVG satsat på det naturvetenskapliga programmet. Bland dem med betyget VG är det varannan pojke och var tredje flicka som gjort detta, medan endast var tionde pojke och än färre flickor med betyget G valt programmet.

Bland flickorna med betygen MVG eller VG återfinns relativt många på det samhällsvetenskapliga programmet, medan de yrkesinriktade programmen lockat förhållandevis få flickor med goda matematikbetyg. Samma trend, fast mindre tydlig, kan man också spåra bland pojkarna.

Bland de elever som ej uppnått målet och således inte fått något betyg i matematik finns strängt taget ingen på de studieinriktade programmen och endast var tionde på ett yrkesinriktat program, medan c:a 90 procent följer ett individuellt program. Detta är inte överraskande med tanke på att man måste ha godkänt i såväl svenska, engelska och matematik i årskurs 9 för att få starta på ett nationellt program. Att några ändå fått göra det kan bero på att de lyckats komplettera sina kunskaper innan gymnasieskolan startat eller att de fått någon form av dispens.

Tabell 18. Val av gymnasieprogram bland pojkar och flickor i relation till betyget i matematik från årskurs 9 i grundskolan.

	Pojkar				Flickor			
	MVG	VG	G	Ej	MVG	VG	G	Ej
1. Naturv prog	77	48	10	0	69	32	6	0
2. Samhällsv prog	10	23	23	0	20	43	38	1
3. Yrkesinr tekn prog	3	11	31	5	2	3	7	1
4. Övr yrkesinr prog	3	10	22	4	4	15	39	9
5. Specialutf prog	7	8	6	0	5	6	4	1
6. Individuella prog	0	1	7	90	0	1	6	88
Summa %	100	100	100	100	100	100	100	100
Antal	446	1120	2315	186	446	1295	2051	170

Hur relationerna mellan matematikbetyg och studieinriktning ser ut inom de olika socialgrupperna redovisas i tabellerna 19 och 20. I samtliga grupper finns det starka samband mellan matematikkunskaperna från grundskolan och andelen som valt det naturvetenskapliga programmet. Andelarnas storlek varierar dock på ett systematiskt sätt. I grupp I har c:a 80 procent med betyget MVG valt detta program. I grupp II rör det sig om 70 och i grupp III om c:a 60 procent. Bland elever med betyget VG är motsvarande procentsatser omkring 50, 40 respektive 30. Den enda grupp som bryter denna sociala trend är grupp 0, där de få eleverna som erhållit betyget MVG valt det naturvetenskapliga programmet i mycket hög utsträckning – t.o.m. oftare än grupp I. Att så är fallet torde bero på att det i denna grupp kan ingå några elever, som kommer från en socialt och kulturellt gynnad bakgrund, men vars föräldrar ej inkommit med yrkesuppgift. Gruppen är alltså mer heterogen än övriga grupper, vilket påpekades i kapitel 3.

Tabell 19. Val av gymnasieprogram bland elever från socialgrupp I och II i relation till betyget i matematik från årskurs 9 i grundskolan.

	Socialgrupp I				Socialgrupp II			
	MVG	VG	G	Ej*	MVG	VG	G	Ej
1. Naturv prog	79	48	15		70	38	7	0
2. Samhällsv prog	13	34	45		16	35	32	1
3. Yrkesinr tekn prog	1	2	11		3	6	20	2
4. Övr yrkesinr prog	3	10	22		4	14	30	7
5. Specialutf prog	4	6	5		8	7	5	1
6. Individuella prog	0	1	3		0	0	6	89
Summa %								
Antal	100	100	100		100	100	100	100
	341	641	607	10	387	1101	1685	104

* Som framgår av tabellen finns det i socialgrupp I endast 10 elever som ej erhållit betyg i årskurs 9, varför några procentuella frekvenser ej redovisas för denna grupp.

Man kan vidare lägga märke till att det är ytterst sällsynt att någon elev som erhållit högsta betyg i matematik från grupp I eller II väljer ett

yrkesinriktat program. Däremot är detta inte helt ovanligt i grupp III – var sjunde elev härifrån återfinns på ett sådant program i gymnasieskolan.

Tabell 20. Val av gymnasieprogram bland elever från socialgrupp III och 0 i relation till betyget i matematik från årskurs 9 i grundskolan.

	Socialgrupp III				Socialgrupp 0			
	MVG	VG	G	Ej	MVG	VG	G	Ej
1. Naturv prog	59	31	6	0	87	43	12	0
2. Samhällsv prog	20	31	24	1	10	29	28	0
3. Yrkesinr tekn prog	8	13	24	4	0	6	13	4
4. Övr yrkesinr prog	7	17	34	8	2	11	32	3
5. Specialutf prog	7	7	5	0	0	11	5	0
6. Individuella prog	0	1	8	86	0	1	10	93
Summa %	100	100	100	100	100	100	100	100
Antal	117	523	1613	168	47	150	461	74

Sammanfattningsvis kan vi konstatera att det matematikbetyg som eleverna erhåller då de lämnar grundskolan har en avgörande betydelse för val av program i gymnasieskolan, såtillvida att ju högre betyget är, desto större är sannolikheten att man väljer det naturvetenskapliga programmet. Bakom detta generella samband döljer sig dock systematiska köns- och socialgruppskillnader. Vid lika betyg är manliga elever och elever från högre socialgrupper mer benägna att satsa på en naturvetenskaplig utbildning. Detta gör att skillnaderna blir avsevärda om man jämför pojkar från grupp I med flickor från grupp III. På såväl betygsnivåerna MVG och VG skiljer det således 30 procentenheter eller mer i övergångsfrekvens mellan dessa båda kategorier (tabell 21).

Tabell 21. Övergångsprocenten till det naturvetenskapliga programmet för pojkar från socialgrupp I respektive för flickor från socialgrupp III på olika betygsnivåer.

Betyg i matematik	Soc gr I Pojkar	Soc gr III flickor	Differens
Mycket väl godkänd	81	51	30
Väl godkänd	61	25	36
Godkänd	20	5	15

KAPITEL 8

SAMMANFATTANDE DISKUSSION

Under 1990-talet inleddes ett stort reformarbete av den svenska skolan. Detta resulterade i att det 1994 infördes nya läro- och kursplaner för grundskolan. I den nya kursplanen anges tydligare än tidigare vad eleverna skulle kunna då de lämnar grundskolan. Ett tecken på detta är att man övergått från ett normrelaterat (relativt) betygssystem till ett målorienterat, där man noga definierar vilka kunskaper som krävs för ett visst betyg. För att säkra likvärdigheten i betygssättningen över landet samt för att hjälpa lärarna att kontrollera att eleverna verkligen nått de uppsatta målen utformades härutöver ett nationellt provsystem. Proven ges i årskurs 5 och 9 och omfattar ämnena svenska, engelska och matematik. Ämnesproven i årskurs 9 är obligatoriska för alla skolor att använda.

Liksom i de tidigare gällande läroplanerna betonas matematikens centrala betydelse, dels för att den matematik som man lär sig i grundskolan är viktig att kunna i vardagslivet, dels för att för att goda baskunskaper i detta ämne är avgörande för framgången i gymnasieskolan, speciellt då på det naturvetenskapliga programmet.

Syftet med denna undersökning har varit granska elevernas kunskaper i matematik efter det att de nya läroplanen trätt i kraft. Speciellt har vi studerat i vilken utsträckning som de systematiska skillnader som tidigare påvisats mellan pojkar och flickor respektive mellan elever med olika social bakgrund fortfarande består. Vidare granskas huruvida skillnaderna krympt eller vidgats under högstadiet samt vilken betydelse matematikbetyget har för valet av gymnasieprogram bland elever med olika bakgrund.

Undersökningsmaterialet består av ett riksrepresentativt stickprov om ca 8 500 elever huvudsakligen födda 1982. Eleverna slutade grundskolan vårterminen 1998 och tillhör den första årskullen som följt den nya läroplanen. Eleverna ingår i UGU-projektet, vilket innebär att uppgifter om dem insamlats alltsedan de befann sig i årskurs 3. De uppgifter som utnyttjas i denna undersökning består av resultat från tre mätningar i årskurs 6 och två mätningar i årskurs 9.

I årskurs 6 gäller det ett begåvningsstest, ett prov i matematik samt en skala där eleverna fick skatta sina kunskaper i detta ämne.

I årskurs 9 rör det sig om det centralt utarbetade ämnesprovet i matematik samt vårterminsbetyget i samma ämne.

Samtliga variabler utom betygen från årskurs 9 är sammansatta av ett antal delprov och/eller enskilda uppgifter. Så t.ex. är begåvningsstestet uppbyggt av ett verbalt, ett spatialt och ett induktivt-logiskt deltest. Resultaten på de tre deltesten har använts som indikatorer på begreppet "begåvning", vilken således blir en *latent*, icke observerbar, variabel. På liknande sätt har vi bildat latent variabler utifrån svaren på de olika frågorna i skattningsskalan samt resultaten på de olika delarna i de båda matematikproven. En stor fördel med att använda sig av latent variabler är, att man härigenom kan eliminera de mätfel (reliabilitetsbrister) som alltid vidlåder *manifesta*, direkt observerbara, variabler.

I analyserna har eleverna varit uppdelade efter kön respektive social bakgrund. I det senare fallet har en indelning i fyra grupper gjorts, där föräldrarnas yrke varit avgörande för indelningen.

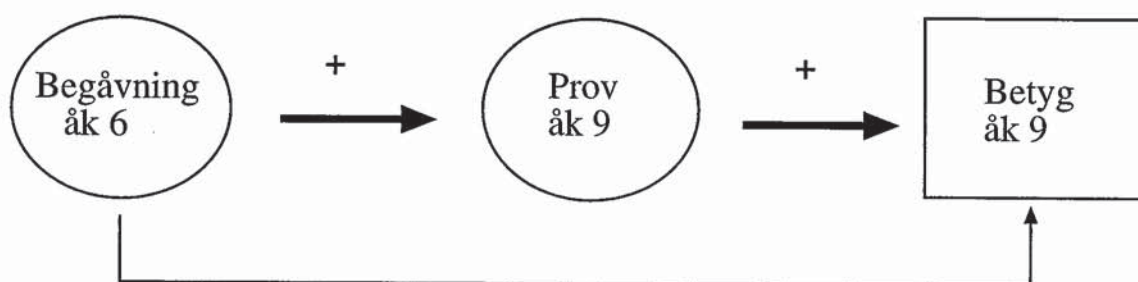
- I. Högre tjänstemän och större företagare.
- II. Övriga tjänstemän och företagare.
- III. Arbetare.
0. Yrkesuppgift om föräldrarna saknas.

Vi är medvetna om att resultatredovisning i kapitel 5 och 6 kan ha varit något svår att följa för den som inte är insatt i den statistiska metod som använts, varför vi i denna sammanfattade diskussion skall försöka att ge en förenklad – men så sann bild som möjligt – av huvudresultaten.

Begåvning och matematik

Av resultaten framgår det med all önskvärd tydlighet att elevernas begåvning i mycket hög grad är utslagsgivande för matematikkunskaperna så som de mäts med ämnesprovet i årskurs 9, vilka i sin tur har ett avgörande inflytande på det betyg som eleverna får då de lämnar grundskolan. Man kan också uttrycka det så, att begåvningen har ett *direkt samband* med resultatet på ämnesprovet och ett *indirekt samband* med betyget i matematik. I det senare fallet påvekar begåvningen betyget via ämnesprovet. Detta symboliserar vi i med kraftiga pilar i en enkel modell

(figur 9), där de latenta variablerna är ritade som cirklar och den manifesta, betyget, som en kvadrat.

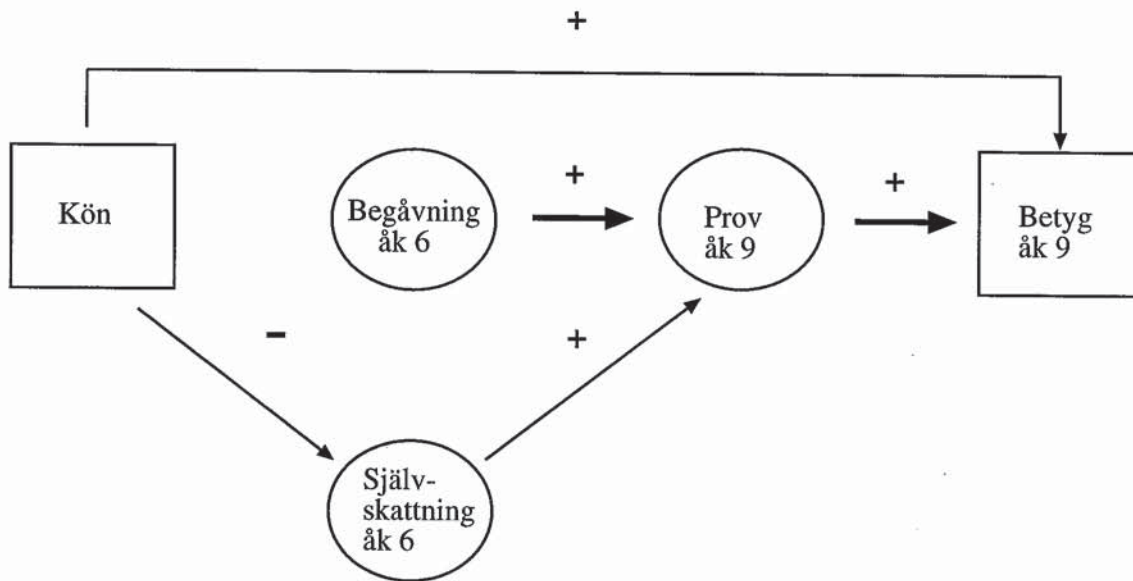


Figur 9. Direkta och indirekta samband mellan begåvning i årskurs 6 och matematikprestationer i årskurs 9.

I figuren finns det också en tunt tecknad pil med ett minustecken, vilken går från begåvning till betyg. Den skall tolkas så att skillnaderna i betyg mellan hög- och lågbegåvade elever inte blir riktigt så stora i betyg som man skulle väntat sig med kännedom om skillnaderna i ämnesprovet. En orsak till detta kan vara att lärarna vid betygssättning inte endast tar hänsyn till resultaten från ämnesprovet utan också väger in andra faktorer – hur noggrant eleverna gjort sina hemuppgifter, hur de svarat på frågor under lektionerna etc. – faktorer där begåvningen inte varit fullt lika avgörande som för resultaten på ämnesprovet.

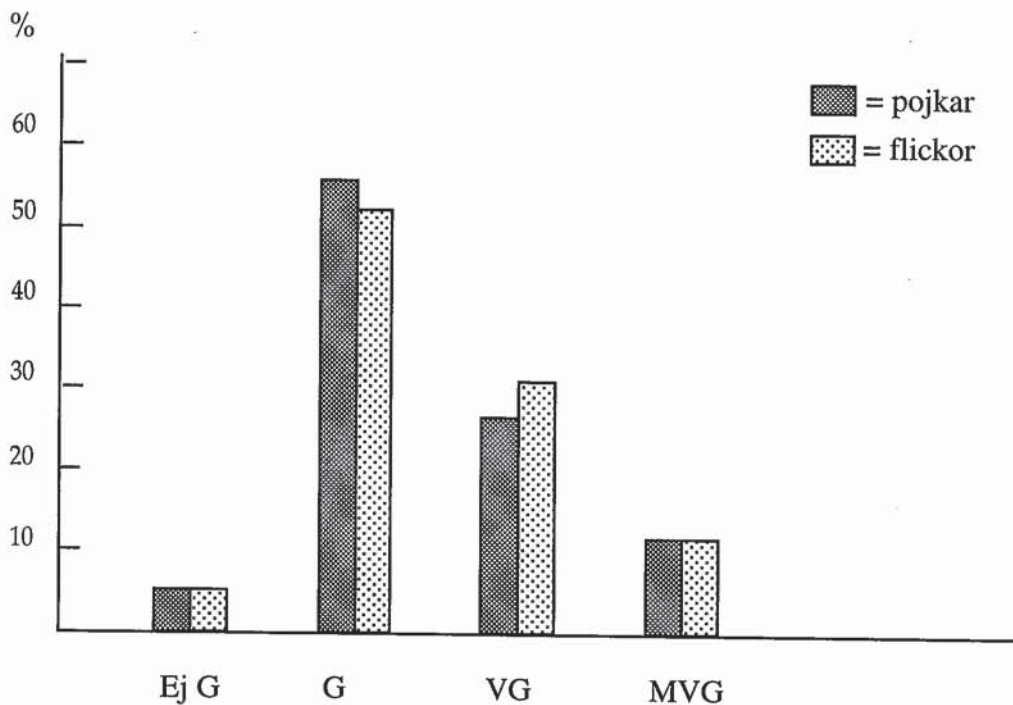
Skillnader mellan pojkar och flickor

Låt oss så granska könsskillnaderna. Även i detta fall använder vi oss av en enkel modell (figur 10). Denna skiljer sig från den föregående genom att vi lagt in den manifesta variabeln "kön" samt den latenta variabeln "självskattning". De kraftiga pilarna från tidigare modellen kvarstår, men dessutom har det tillkommit några tunnare pilar, vilka symboliserar ytterligare några, om än svagare, samband. Ett sådant samband är det mellan kön och elevens bedömning av sina kunskaper i matematik. Detta är negativt, vilket här betyder att flickorna skattar sina kunskaper lägre än pojkarna. Självskattningen har i sin tur ett positivt samband med resultatet på ämnesprovet i årskurs 9. Genom sin svagare tilltro till de egna kunskaperna erhåller därmed flickorna något lägre provresultat än pojkarna.



Figur 10. Direkta och indirekta samband mellan kön och matematikprestationer i årskurs 1.

Flickornas lägre resultat på ämnesprovet slår dock inte igenom vid betygsättningen. Detta beror på att det finns ett direkt och positivt samband mellan kön och betyg, vilket innebär att vid lika resultat på ämnesproven erhåller flickorna högre betyg. Detta samband är dessutom starkare än det som självskattningarna ger upphov till och slutresultatet blir att flickorna erhåller högre betyg i matematik än pojkarna -- låt vara att skillnaden ej är särskilt markant (se figur 11).



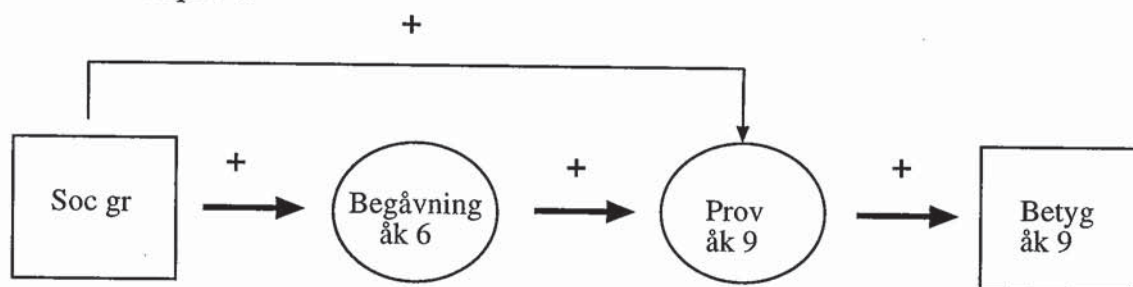
Figur 11. Matematikbetyg efter genomgången grundskola bland pojkar och flickor. Procentuella fördelningar.

De resultat som framträder i denna undersökning skiljer sig ej på något mer dramatiskt sätt från dem man funnit då tidigare läroplaner gällt. Även då fann man att pojkarna var något bättre på centralt utarbetade prov i matematik samt att de bedömde sina matematiska kunskaper mer positivt än flickorna. Dessa förmådde dock att hävda sig bättre, då det gällde att erhålla goda betyg (Svensson, 1971; Reuterberg, 1996). Vi anser dock inte att könsskillnaderna i matematikbetyg är av den omfattningen, att de på något sätt är oroande. Tvärtom, att flickorna får något högre betyg måste betraktas som positivt, med tanke på hur underrepresenterade de hittills varit inom de högre utbildningar, där matematikämnet intar en central position. Tilläggas kan att den kvinnliga underrepresentationen här, t.ex. i civilingenjörsutbildningarna, således inte kan förklaras av prestationskillnader utan måste bero på andra bakomliggande faktorer. En av dessa faktorer torde vara flickornas svagare självskattning, de anser sig ej vara lika duktiga som pojkarna i matematik.

Skillnader mellan socialgrupper

I figur 12 har vi ersatt bakgrundsvariabeln "kön" med "social bakgrund". Vad man först bör observera är det starka sambandet mellan socialgruppstillhörighet och begåvning. Den konkreta innebörden av detta samband är, att i begåvningsvariabeln har grupp I högst medelvärde följt av grupp II, III och 0 i nu nämnd ordning samt att differenserna mellan samtliga grupperns värden är signifikanta.

I och med att det finns starka samband mellan begåvning och de matematikkunskaper som mäts med ämnesprovet och dessa i sin tur starkt påverkar matematikbetyget, blir följden att man finner avsevärda betygsskillnader mellan socialgrupperna. I statistiska termer uttrycks detta som att den sociala bakgrunden påverkar betygen indirekt via begåvning och ämnesprov.

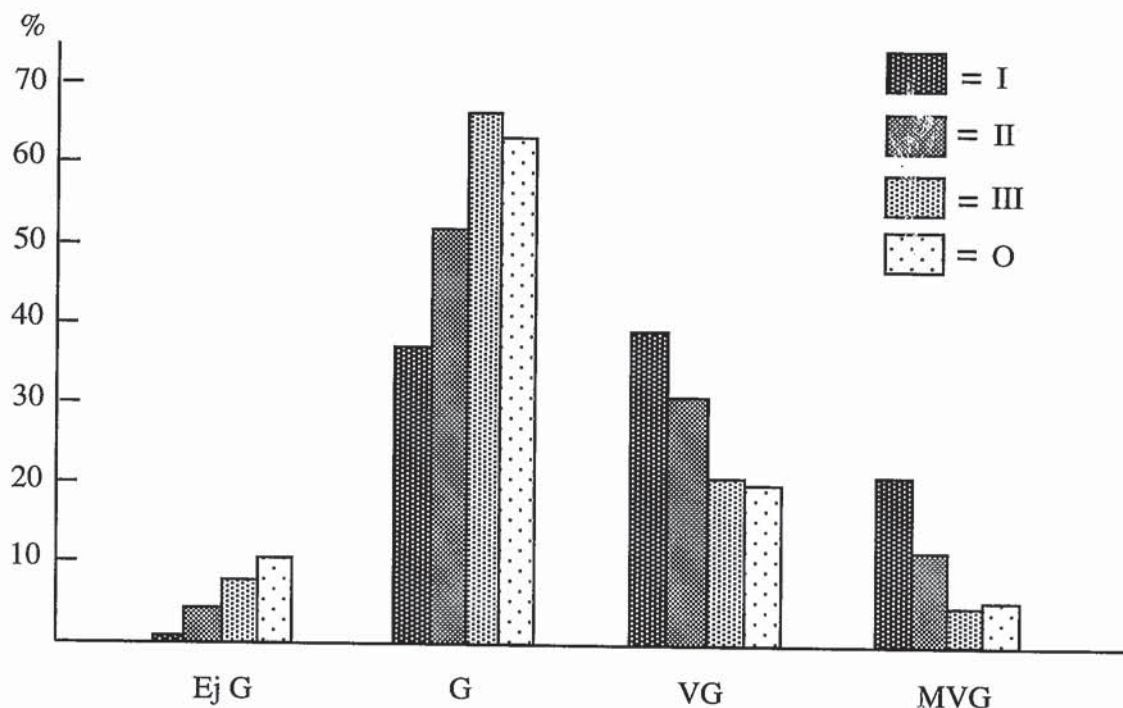


Figur 12. Direkta och indirekta samband mellan socialgrupp och matematikprestationer i årskurs 9.

I figur 12 har det dragits ytterligare en pil. Den symboliserar att det finns ett direkt och positivt samband mellan social bakgrund och resultatet på ämnesprovet. Detta innebär att skillnaderna i matematikkunskaperna mellan socialgrupperna är större i årskurs 9, än vad man skulle väntat sig från skillnaderna i den begåvningsmätning som gjordes i årskurs 6.

Att eleverna från framförallt socialgrupp I får så bra betyg i matematik då de lämnar grundskolans högstadium beror främst på, att de har ett klart försprång redan vid starten i årskurs 7 – de har bättre begåvningsmässiga förutsättningar. Härtill kommer att de ökar sitt försprång under högstadiet. Avstånden till övriga grupper vad gäller resultaten på ämnesprovet i årskurs 9 kan således inte "förklaras" enbart av begåvningskillnader.

Ytterligare en sak förtjänar att uppmärksammas. Det existerar inget direkt samband mellan social bakgrund och betyg – det sker således ingen ytterligare "social orättvisa" i steget mellan ämnesprov och betyg. Vid lika ämnesprovsresultat finns det inga systematiska skillnader i betyg mellan elever från olika socialgrupper. De betygsskillnader som framträder i figur 13 beror sålunda inte på att elever med en viss bakgrund skulle gynnas vid själva betygssättningen – orsakerna ligger längre tillbaka i tiden.



Figur 13. Matematikbetyg efter genomgången grundskola bland elever från olika socialgrupper. Procentuella fördelningar.

Liksom i tidigare forskning finner vi att skillnaderna i matematik mellan barn från olika socialgrupper är betydande i grundskolan och att dessa skillnader tenderar att öka under högstadiet (Reuterberg, Emanuelsson & Svensson, 1993; Reuterberg, 1996). Till skillnad från könsdifferenserna anser vi att skillnaderna mellan socialgrupperna ej kan betraktas som något relativt harmlöst. Det måste ses som ett misslyckande, att det fortfarande, trots det stora reformarbetet under 90-talet och införandet av nya läro- och kursplaner, finns så stora skillnader i matematikbetyg mellan barn från olika socialgrupper. Speciellt allvarligt anser vi det vara, att det – såsom det visats i denna undersökning – finns en liten grupp av elever bestående av bl.a. barn med utländsk bakgrund, barn från splittrade hem och barn till arbetslösa, vilka lyckas sämre i matematik än alla andra.

Vilka konsekvenser leder de stora socialgruppskillnaderna till?

Utan tvekan är de stora sociala skillnaderna i matematikbetygen en väsentlig orsak till den sociala snedrekryteringen till högre utbildning. Inte minst under senare tid har denna fråga debatterats intensivt och speciellt har diskussionen gällt, varför det är så få barn från arbetarhem som återfinns på de högskoleutbildningar som leder till de mest attraktiva och bäst betalda yrkesbefattningarna. (Svensson & Reuterberg, 1998; Husén & Härnqvist, 2000). Främst tänker man då på de långa tekniskt-naturvetenskapliga utbildningar, t.ex. civilingenjörs- och läkarutbildningarna.

Ett krav, för att bli antagen på de nämnda *högskoleutbildningarna*, är att man måste ha genomgått det naturvetenskapliga programmet i *gymnasieskolan*. För att man skall välja detta program spelar dock kvalitén på matematikbetyget från *grundskolan* en avgörande roll, vilket med all tydlighet framgått av denna undersökning. Ju högre matematikbetyg i årskurs 9, desto större är sannolikheten att eleven väljer det naturvetenskapliga programmet och därmed uppfyller de särskilda förkunskapskraven för de tekniskt-naturvetenskapliga högskoleutbildningarna.

I och med att skillnaderna mellan socialgrupperna är stora i de matematikbetyg som erhålls i årskurs 9 blir också de sociala skillnaderna stora i elevsammansättningen på det naturvetenskapliga programmet.

I sanningens namn skall dock påpekas, att det inte endast är matematikbetyget som styr programvalet, utan även andra faktorer – intresse, motivation, påtryckningar från hemmet m.fl. – har betydelse. Detta kan man sluta sig till från de resultat som redovisas i kapitel 7. I

grupp I får mer än var femte elev betyget MVG jämfört med var tjugonde i grupp III. Trots detta är det betydligt fler bland högbetygarna i grupp I som satsar på NV-programmet. För att minska den sociala snedrekryteringen bör man således dels försöka minska socialgruppskillnaderna i matematikkunskaper, dels övertyga de matematikbegåvade elever som finns i socialgrupp III att välja det gymnasieprogram som ger de bredaste behörigheten för högskolestudier. Här skall vi inrikta oss på att diskutera det förstnämnda problemet.

Hur skall man kunna minska socialgruppskillnaderna?

Av undersökningen har det bl.a. framgått att skillnaderna i matematikkunskaper mellan barn från olika socialgrupper ökar under åren i högstadiet. En förklaring härtill kan man finna i en undersökning som gjordes för NOT-projektet i mitten av 90-talet (Svensson, 1995). I denna fann man att många elever trots goda studieförutsättningar fick svårigheter med matematik under högstadiet, då tempot i undervisningen höjdes samtidigt som denna blev mer abstrakt. Vidare framkom, att det särskilt var elever från arbetarhem som drabbades av dessa svårigheter. Detta berodde delvis på att de i mindre utsträckning än övriga elever kunde påräkna stöd från föräldrarna, men också på att de hade svårare att förstå lärarens förklaringar samt att få hjälp av läraren.

För att få fler elever att tillgodogöra sig matematikundervisningen under högstadiet och speciellt då elever som kommer från hem, där föräldrarna inte har kunskaper eller möjligheter att ge adekvat hjälp, måste undervisningen i detta ämne göras lättillgängligare och mer intresseväckande såsom föreslås av Svensson (a a, s. 41). Vidare borde skolorna få resurser till läxhjälp och annan stödundervisning i matematik, särskilt till de elever som visat sig duktiga i matematik under låg- och mellanstadiet, men som får problem under högstadiet.

Större delen av de socialgruppskillnader som finns i matematisk vid grundskolans slut har dock inte uppkommit under tiden på högstadiet, utan de har sitt ursprung i förhållanden som kan spåras betydligt tidigare. Till största delen beror de på begåvningskillnader som existerar redan då eleverna börjar på högstadiet.

Är det då möjligt att reducera skillnaderna mellan socialgrupperna då de huvudsakligen orsakas av skillnader i begåvning? Då man nämner begreppet *begåvning* får man en föreställning om något genetiskt bestämt eller i varje fall en egenskap som är oerhört svår att påverka. Är denna

uppfattning korrekt? Låt oss börja med att granska några forskningsresultat.

I en rad undersökningar har man kunnat visa att individens begåvning i stor utsträckning är påverkbar genom systematisk miljöpåverkan – speciellt genom utbildningsinsatser. Så t.ex. visar Härnqvist (1968) att skillnaderna i allmänbegåvning ökade med c:a 10 IQ-enheter mellan 13 och 18-års ålder bland de ungdomar som under denna period skaffade sig en teoretisk gymnasieutbildning och de som endast erhöll folkskoleutbildning. Liknade resultat redovisas också av Husén och Tuijman (1991) och Balke-Aurell (1982). Av den senare undersökningen framgår även att allmänbegåvningens komponenter påverkas av såväl skolinriktningen som yrkesverksamheten mellan intelligensmätningarna. De som sysslat med tekniska uppgifter blev förhållandevis bättre på spatiala test, medan de som i större utsträckning ägnat sig åt språkliga aktiviteter blev bättre på verbala test.

I föreliggande undersökning uppskattas den latent variabeln *begåvning* med hjälp av tre indikatorer, ett verbalt, ett spatialt och ett induktivt-logiskt test. Eftersom dessa test bjudits till grupper av svenska 13-åringar från början av 60-talet till mitten av 90-talet har det varit möjligt att studera förskjutningar i resultaten under en mycket lång tidsperiod (Emanuelsson, Reuterberg & Svensson, 1993). Härvid har det visat sig att poängmedeltalen i de spatiala och logiska testen ökat avsevärt under den aktuella 30-årsperioden, dvs. under den tid som stora förändringar och förstärkningar gjorts inom det svenska skolväsendet.

Ett annat intressant resultat är, att den könsdifferens i spatial förmåga som fanns i början på 60-talet successivt reducerats för att under 80-talet helt försvinna (a a, s. 271). Flickorna har alltså blivit lika duktiga som pojkarna, då det gäller att lösa spatiala uppgifter. Denna utjämning torde i viss utsträckning kunna tillskrivas införandet av grundskolan och de förändringar i undervisningens uppläggning och innehåll som härmed skedde (Stahle, 1973, s. 210). I viss grad kan också den kraftiga utbyggnaden av förskolan ha bidragit. Alltfler flickor såväl som pojkar har fått möjlighet att delta i sådana problemlösande aktiviteter som man fäster stor vikt vid inom förskolan, vilket bör ha bidragit till den ökade förmågan att lösa både spatiala och logiska uppgifter.

De forskningsresultat som här relaterats tyder på att det vi definierar som *begåvning* ingalunda är någon statisk egenskap utan i betydande grad är påverkbar. Genom träning av den verbala, spatiala och logiska förmågan går det att höja individens allmänbegåvning. Då det gäller matematiken är

den logiska förmågan speciellt viktig, vilket framgån såväl av denna undersökning som av tidigare gjorda faktoranalyser (Svensson, 1971, s. 59).

För att ge eleverna bättre kunskaper i matematik då de lämnar grundskolan behövs sålunda en intensiv och systematisk träning i att lösa logiska och matematiska problem redan på låg- och mellanstadiet. I första hand får man inrikta sig på elever som visar svagt intresse och dålig förmåga. Genom att koncentrera sig på denna elevgrupp skulle man framförallt stödja elever från grupp III, eftersom dessa är starkt överrepresenterade bland dem med matematiksvårigheter redan på lågstadiet (Reuterberg, 1996).

Förhoppningsvis skulle de nämnda åtgärderna kunna minska de socialt betingade matematikskillnaderna i årskurs 9, men för att få större genomslagskraft anser vi att stödjande åtgärder bör sättas in redan i förskolan. Studier har också visat, att det är möjligt att nå goda resultat i grundläggande matematik bland förskolebarn, genom att använda sig av en målmedveten undervisningsmetodik (Doverborg & Pramling-Samuelsson, 1999).

Att bedriva systematisk matematikträning i förskolan kan möjligen av många anses diskutabelt, men om en sådan verksamhet kan underlätta matematikinläringen i grundskolan och minska de sociala skillnaderna i detta ämne, anser vi att den på alla sätt skall uppmuntras. Ett visst stöd för den föreslagna undervisningen kan man också finna i den nya läroplanen för förskolan, där man kan läsa:

”Förskolan skall sträva efter att varje barn utvecklar sin förmåga att upptäcka och använda matematik i meningsfulla sammanhang, utvecklar sin förståelse för grundläggande egenskaper i begreppen tal, mätning och form samt sin förmåga att orientera sig i tid och rum” (Utbildningsdepartementet, 1998, s. 13).

REFERENSER

- Allison, P. D. (1977). Estimation of linear models with incomplete data. In C. Clogg (Ed.), *Sociological Methodology* (pp. 71-133). San Francisco: Jossey Bass.
- Armstrong, J. M. (1985). A National Assessment of Participation and Achievement of Women in Mathematics. In S. F. Chipman, L. R. Brush, & D. M. Wilson (Eds.), *Women and Mathematics: Balancing the Equation* (pp. 59-94). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Balke-Aurell, G. (1982). *Changes in ability as related to educational and occupational experience*. Göteborg Studies in Educational Sciences, 40.
- Beller, M. (1995). International Perspectives on the Schooling and Learning Achievements of Girls and Boys as Revealed in the 1991 International Assessment of Educational Progress (IAEP). *National Institute for Testing and Evaluation, Jerusalem*.
- Bergman, L. (1978). *Utvecklingen av könsskillnader i skolprestation mellan 10 och 15 års ålder* (Rapport nr. 24). Stockholm: Stockholms universitet, Psykologiska institutionen.
- Boswell, S. L. (1985). The Influence of Sex-Role Stereotyping on Women's Attitudes and Achievement in Mathematics. In S. F. Chipman, L. R. Brush, & D. M. Wilson (Eds.), *Women and Mathematics: Balancing the Equation* (pp. 175-197). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cleary, T. A. (1991). Gender Differences in Aptitude and Achievement Test Scores. In J. Pfeider (Ed.), *Sex equity in educational opportunity, achievement, and testing. Proceedings of the 1991 ETS Invitational Conference* (pp. 51-90). Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Doverborg, E., & Pramling Samuelsson, I. (1999). Om begynnande förståelse för grundläggande matematik. *Didaktisk tidskrift*, 9, 337-378.
- Ek, K., & Pettersson, A. (1985). *Utvärdering genom uppföljning av elever. IV. Elevers uppfattning om sig själva i skolan* (Rapport nr. 4). Stockholm: Högskolan för lärarutbildning, Institutionen för pedagogik.
- Emanuelsson, I., & Fischbein, S. (1986). Vive la Difference. A Study on Sex and Schooling. *Scandinavian Journal of Educational Research*, Vol. 3:2, 71-84.
- Emanuelsson, I., Reuterberg, S-E., & Svensson, A. (1993). Changing Differences in Intelligence? Comparisons between groups of 13-year-olds tested from 1960 to 1990. *Scandinavian Journal of Educational Research*, Vol. 37, No 4, 259-277.
- Feingold, A. (1992). Sex Differences in Variability in Intellectual Abilities: A New Look at an Old Controversy. *Review of Educational Research*, Vol. 62, No 1, 61-84.
- Foster, P., Gomm, R., & Hammersley, M. (1996). *Constructing Educational Inequality*. London: The Falmer Press.

- Gripps, C., & Murphy, P. (1994). *A Fair Test? Assessment, achievement and equity*. Buckingham: Open University Press.
- Gustafsson, J.-E. (1992). The relevance of factor analysis for the study of group differences. *Multivariate Behavioral Research*, 27(2), 239-247.
- Hilton, T. L., & Berglund, G. (1974). Sex Differences in Mathematics Achievement. A Longitudinal Study. *The Journal of Educational Research*, Vol. 67, No 5, 231-237.
- Husén, T., & Härnqvist, K. (2000). *Begåvningsreserven. En återblick på ett halvsekels forskning och debatt*. Årsböcker i svensk undevisningshistoria, 193.
- Husén, T., & Tuijnman, A. (1991). The contribution of formal schooling to the increase of intellectual capital. *Educational Researcher*, 20, 7:10-25.
- Hyde, J. S., Fennema, E., & Lamon S. J. (1990). Gender Differences in Mathematics Performance: A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*, Vol. 107, No 2, 139-155.
- Härnqvist, K. (1968). Relative changes in intelligence from 13 to 18. *Scandinavian Journal of Psychology*, 9, 50-82.
- Härnqvist, K. (1994). Social selektion till gymnasium och högskola. I R. Erikson & J. O. Jonsson (Red.), *Sorteringen i skolan* (s. 95-131). Stockholm: Carlsson Bokförlag.
- Härnqvist, K. (1998). *A longitudinal program for studying education and career development* (Report 1998:01). Department of Education and Educational Research Göteborg University.
- Härnqvist, K., Emanuelsson, I., Reuterberg, S-E., & Svensson, A. (1994). *Dokumentation av projektet "Utvärdering genom uppföljning"* (Rapport 1994:03). Göteborg: Göteborgs universitet, Institutionen för pedagogik.
- Johansson, E., & Strandberg, L. (1999). Kan gymnasieskolan förse högskolan med studenter. *Arbetsrapport nr 5*. Stockholm: Höskoleverket.
- Kim, J., & Curry, J. (1977). The treatment of missing data in multivariate analysis. *Sociological Methods & Research*, Vol 6, No. 2, 215-240.
- Laird, N. M. (1988). Missing data in longitudinal studies. *Statistics in Medicine*, Vol. 7, 305-315.
- Levin, H. (1989). Financing the education of at-risk students. *Education Evaluation and Policy Analysis*, 11, 47-60.
- Levin, H., & Kelley, C. (1997). Can education do it alone? In A. H. Halsey, H. Launder, P. Brown, & A. Stuart Wells (Ed.), *Education, Culture, Economy, Society*. Oxford: Oxford University Press.

- Little, R. J. A., & Schenker, N. (1995). Missing Data. In G. Arminger, C. C. Clogg, & M. E. Sobel (Eds.), *Handbook of Statistical Modeling for the Social and Behavioral Sciences* (pp. 39-75). New York: Plenum Press.
- Lärarhögskolan i Stockholm (1998). *Ämnesprovet i matematik i årskurs 9. Information till lärare vårterminen 1998*. Meddelande från PRIM-gruppen.
- Maccoby, E., & Jacklin, C. (1974). *The psychology of sex differences*. Stanford: Stanford University Press.
- Manger, T. (1995). Gender differences in Mathematical Achievement at the Norwegian Elementary-school level. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 39, 257-269.
- Muthén, B. O., Kaplan, D., & Hollis, M. (1987). On structural equation modeling with data that are not missing completely at random. *Psychometrika*, 52, 431-462
- NELS (1995). Two Years later: Cognitive Gains and School Transitions of NELS:88 Eight Graders. *National Center for Education Statistics*. NCES 95-436.
- Pedhauzer, E. J., & Pedhauzer-Schmelkin, L. (1991). *Measurement, Design and Analysis*. Hillsdale: NJ: Erlbaum.
- Pettersson, A. (1990). *Att utvecklas i matematik. En studie av elever med olika prestationsutveckling*. Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Regeringens proposition 1992/93: 220. *En ny läroplan och ett nytt betygssystem för grundskolan, sameskolan, specialskolan och den obligatoriska särskolan*.
- Reuterberg, S-E. (1996). *Matematik i grundskolan. En longitudinell studie av köns- och socialgruppskillnader bland elever som lämnat grundskolan vid olika tidpunkter från början av 80-talet till början av 90-talet*. Rapporter från Institutionen för pedagogik, Göteborgs universitet, 1996:6.
- Reuterberg, S-E., Emanuelsson, I., & Svensson, A. (1993). *Changes in verbal and mathematical achievement*. Paper presented at the 5th EARLI conference, Aix-en-Provence, August 31-September 5, 1993.
- Reuterberg, S-E., & Svensson, A. (1998). *Vem väljer vad i gymnasieskolan?* (Rapport 1998:06). Göteborg: Göteborgs universitet, Institutionen för pedagogik.
- Reuterberg, S-E., Svensson, A., Giota, J., & Stahl, P-A. (1996). *UGU-projektets datainsamling i årskurs 6 våren 1995* (Rapport 1996:18). Göteborg: Göteborgs universitet, Institutionen för pedagogik.
- SCB (1999). Elevpanel för longitudinella studier. Elevpanel 4. Genom högstadiet till gymnasieskolan. ht 1998. *Statistiska meddelanden, U 73 SM 9901*.

- Skolverket (1996). *TIMSS. Svenska 13-åringars kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv*. (Rapport 114). Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (1999a). *Ämnesproven skolår 1998. Analys av resultaten*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (1999b). *Beskrivande data om barnomsorg och skola 1999*. Skolverkets rapportserie nr 173. Stockholm: Skolverket.
- Stahle, G. (1973). *Regionala förändringar i testresultat under en femårsperiod*. Licentiatavhandlingar från Pedagogiska institutionen, Göteborgs universitet.
- Stones, I., Beckmann, M., & Stephens, L. (1982). Sex-related differences in mathematical competencies of pre-calculus college students. *School Science and Mathematics*, 82, 295-299.
- Svensson, A. (1971). *Relative Achievement. School performance in relation to intelligence, sex and home environment*. Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Svensson, A. (1980). On equality and university education in Sweden. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 24, 79-92.
- Svensson, A. (1995). *Att välja eller välja bort naturvetenskap och teknik. En årskull från grundskolan - förutsättningar och utbildningsval*. Stockholm: Skolverket och Verket för Högskoleservice. Nothäfte Nr. 3.
- Svensson, A. (1996). NT-resan. Så får högskolan fler studenter till naturvetenskap och teknik. *NOT-häfte nr 6*.
- Svensson, A. (1999). *Socialgruppsbegreppet - sett ur den pedagogiska forskningens synvinkel* (Rapport 1999:05). Göteborg: Göteborgs universitet, Institutionen för pedagogik och didaktik.
- Svensson, A., Emanuelsson, I., & Reuterberg, S-E. (1997). *Changes in intelligence from 1960 to 1995 in relation to cohort, gender, and socioeconomic background*. Paper presented at the AERA Annual Meeting, Chicago, March 24-28, 1997.
- Svensson, A., & Reuterberg, S-E. (1998). *How to get more students to science and technical programmes in higher education?* Paper presented at the International Conference on Science, Technology, and Society, Tokyo, March 16-22, 1998.
- Utbildningsdepartementet (1998). *Läroplan för förskolan*. Stockholm: Fritzes.
- Wernersson, I., Lander, R., & Öhrn, E. (1984). *Hur blev det med jämställdheten? Utvärdering av försöket "Jämställd skola"*. Stockholm: Arbetsmarknadsdepartementet, Jämställdhetssektariatet.

White, K. R. (1982). The Relation Between Socioeconomic Status and Academic Achievement. *Psychological Bulletin*, Vol. 91, No 3, 461-481.

Beställes från Institutionen för pedagogik och didaktik, Göteborgs universitet, Box 300, SE405 30 GÖTEBORG. Email: IPD.Rapporter@ped.gu.se. Serien startade 1999.

Wass, Karin. Den lokala hanteringen av Kunskapslyftet. Delrapport 2 inom studien "Hur formas den nya vuxenutbildningen?" 2000:09.

Mattsson, Gunilla. Tekniktankar. En studie om vad skolämnet teknik innebär för lärarstudenter och lärare. 2000:10.

Löwing, Madeleine (Red.) Om kvalitetssäkring inom lärarutbildningen. Utvärdering av kurser i matematik. 2000:11.

Carlén, Margareta. Att arbeta nära marknaden. En studie av privata utbildningsarrangörer. 2000:12.

Åsberg, Rodney. Ontologi, epistemologi och metodologi. En kritisk genomgång av vissa grundläggande vetenskapsteoretiska begrepp och ansatser. 2000:13.

Runesson, Ulla & Lindström, Berner. Matematik med ny teknologi. Studier av ett program för en reformerad matematikutbildning. Del 1: Testkursen NyMatte. 2000:14.

Alexandersson, Mikael, Linderöth, Jonas & Lindö, Rigmor. "Dra den dit å lägg den där!" En studie om barns möten med datorn i skolan. 2000:15.

Lendahls Rosendahl, Birgit & Rönnerman, Karin. Dilemmafyllda möten. Erfarenheter av pedagogisk handledning i samverkan mellan skola och högskola. 2000:16.

Flising, Björn. Utvärdering av projektet Framtidsbarn. Barn i skolåldern använder informations- och kommunikationsteknik 1994-1997. 2000:17.

Dahland, Göte. Kompletterande utbildning för personer med utländsk lärarexamen. Redovisning av ett utvecklingsuppdrag. 2000:18.

Runesson, Ulla. "Att lyfta sig ur suddgummiträsket". Lärares lärande om och genom ansvar för eget lärande. Utvärdering av ett utvecklingsprojekt vid arbetsenheten Koopman, Karl Johansskolan, Göteborg. 2000:19.

Reuterberg, Sven-Eric & Svensson, Allan. Kön- och socialgruppskillnader i matematik - orsaker och konsekvenser. UGU-projektet. 2000:20.