

Betydelsen av matte- och NO-lärares kön för elevers senare utbildningsval

Aino-Maija Aalto

Betydelsen av matte- och NO-lärares kön för elevers senare utbildningsval^a

av

Aino-Maija Aalto^b

2020-06-08

Sammanfattning

I den här rapporten analyserar jag om andelen kvinnliga matte- och NO-lärare i högstadiet har betydelse för om kvinnliga elever väljer att läsa matematik-intensiva utbildningar på gymnasiet och högskolan. Resultaten visar en relativt liten ökad sannolikhet för att kvinnliga studenter fortsätter på matematik-intensiva utbildningar om andelen kvinnliga matte- och NO-lärare ökar. Jag finner ingen evidens för att andelen kvinnliga lärare påverkar kvinnliga elevers betyg positivt, vilket talar för att det är lärarnas roll som förebilder som driver den ökade sannolikheten. I jämförelse med tidigare internationella studier som funnit motsvarande samband, är sambanden i denna rapport relativt svaga.

^a Rapporten är en populärvetenskaplig version av forskningsuppsatsen Aalto (2020) och den specialintresserade läsaren hänvisas dit för en mer detaljerad redovisning av metod och resultat. Jag är tacksam för kommentarer och förslag från Helena Svaleryd, Oskar Nordström Skans, Jonas Vlachos, Stefan Eriksson, Erik Grönqvist, Caroline Hall, Helena Holmlund, Björn Öckert, Georg Graetz, Lucas Tilley och Cristina Bratu samt seminariedeltagare vid årlig konferens av Finska Nationalekonomiska Föreningen (2020), Nationalekonomiska institutionen på Uppsala universitet och SOFI. För hjälp med den svenska versionen är jag också tacksam för forskningsassistans från Johanna Finnström.

^b Institutet för social forskning, SOFI. aino-maija.aalto@sofi.su.se

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	3
2	Vilka studeras och hur?	5
2.1	Vad är fördelen med att studera skillnader mellan syskon?	5
2.2	Vilka elever och utfall studeras? Och hur mäts kvinnliga förbilder?	6
2.3	Hur ser datamaterialet ut?.....	6
3	Förebilder eller effekt på betyg?.....	10
3.1	En viss ökning av flickors val av matematikintensiva utbildningar	10
3.2	Att ha en kvinnlig lärare leder inte till högre betyg.....	13
3.3	Relativt liten påverkan i jämförelse med tidigare studier	14
4	Slutsatser.....	15
	Referenser	16

1 Inledning

Trots att flickor och pojkar presterar lika bra i matematik i de flesta länder (Kahn och Kinter 2017) är det främst pojkar som väljer att studera vidare på matematik-intensiva utbildningar. Detta mönster finns även i Sverige om vi jämför resultat på det nationella provet i matematik och andelen kvinnor och män som vidareutbildar sig i matematikintensiva ämnen. Eftersom dessa utbildningar ofta leder till högvälönade jobb är det sannolikt att samhället förlorar en viktig potential i humankapital i några av de mest produktiva sektorerna då många matematikbegåvade kvinnor väljer att studera något annat istället (Joensen och Nielsen 2016). En möjlig förklaring till denna typ av könssegregation på arbetsmarknaden är könsstereotypa uppfattningar om utbildningsinriktningar och yrken baserat på förebilder (Bussey och Bandura 1999). I den här rapporten analyserar jag om andelen kvinnliga lärare i matematik och naturvetenskap i högstadiet har betydelse för sannolikheten att kvinnliga elever väljer att läsa matematikintensiva utbildningar på gymnasiet och högskolan. Jag undersöker också om andelen kvinnliga lärare påverkar utbildningsgapet mellan könen inom dessa ämnen samt om pojkarnas utbildningsval påverkas. Eftersom det finns färre kvinnliga förebilder inom matematikintensiva yrken och flickor generellt sett har sämre självförtroende gällande sina mattekunskaper än pojkar (Dahlbom m.fl. 2011, Correll 2001) förefaller det sannolikt att mattelärare av samma kön som eleven själv skulle ha större betydelse för flickors utbildningsval än för pojkars.

Tidigare litteratur, som framför allt har fokuserat på det amerikanska skolsystemet, visar blandade resultat vad gäller effekten av att ha en lärare av samma kön på elevers val att läsa matematiska, naturvetenskapliga och tekniska ämnen, så kallade *STEM*-ämnen (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). Både Carell m.fl. (2010) och Bottia m.fl. (2015) finner en ökad sannolikhet bland kvinnliga studenter. Mönstret i Carell m.fl. (2010) gäller dock bara bland de mest högpresterande flickorna. I motsats till dessa studier finner Griffit (2014) ingen påverkan av kvinnliga föreläsare på kvinnliga studenters val av STEM-utbildning och Bettinger och Long (2005) finner blandade resultat beroende på vilket STEM-ämne de studerar. Canen och Ross (1995) finner inget samband mellan andelen kvinnliga universitetslärare och andelen kvinnliga studenter som väljer att läsa naturvetenskap eller teknik.

Ett närliggande utfall som har studerats är betyg inom dessa ämnen. En tes som har testats är om att ha en kvinnlig lärare påverkar kvinnliga studenters resultat i en positiv riktning, vilket i sin tur ökar sannolikheten att de söker sig till STEM-utbildningar. De flesta tidigare studier har dock inte funnit någon effekt på elevers betyg, eller enbart en liten effekt, av att ha en lärare av samma kön som man själv. (Antecol m.fl. 2015, Griffit 2014, Winters m.fl. 2013,

Ehrenberg m.fl. 1995, Hoffmann och Oreopoulos 2009, Holmlund och Sund 2008).¹

De tidigare studier som undersökt betydelsen av lärares kön för elevers senare utbildningsval har framför allt fokuserat på könsammansättningen bland lärare på högskolenivå.² När man studerar effekten på högskolenivå har studenterna redan gjort att antal olika utbildningsval som har betydelse för deras senare utbildningsmöjligheter. I jämförelse med den tidigare litteraturen fokuserar jag på en lägre utbildningsnivå – högstadiet. Under högstadiet följer alla elever i Sverige samma läroplan och eleverna har ännu inte gjort några specifika val av utbildningsinriktning som påverkar deras senare utbildningsmöjligheter. Jag studerar effekten av andelen kvinnliga matte- och NO-lärare i högstadiet på sannolikheten att eleverna väljer ett naturvetenskapligt eller tekniskt program på gymnasiet eller ett STEM-ämne på högskolan. Mig veterligen har frågan inte tidigare studerats med svenska data. Jag analyserar även effekten på betyg som en alternativ mekanism till att lärarna enbart spelar en roll som förebilder av samma kön.

Resultaten visar en relativt liten ökad sannolikhet att kvinnliga studenter fortsätter på matematikintensiva utbildningar om andelen kvinnliga matte- och NO-lärare ökar. Medan sannolikheten ökar för kvinnliga studenter är effekten den motsatta för manliga studenter, dvs. sannolikheten att välja matematikintensiva utbildningar minskar om andelen kvinnliga lärare ökar. Jag finner ingen evidens för att andelen kvinnliga lärare skulle påverka kvinnliga elevers betyg positivt, vilket talar för att det är lärarnas roll som förebilder som driver den ökade sannolikheten. Effekten på kvinnliga studenters senare studieval, enligt denna studie, är dock betydligt mindre än vad Carell m.fl. (2010) och Bottia m.fl. (2015) har funnit för USA. Då effekten går i motsatt riktning för kvinnliga och manliga elever blir utbildningsgapet mellan könen, vad gäller matematikintensiva ämnen, mindre när en större andel av matte- och NO-lärarna är kvinnor.

Resten av rapporten är strukturerad enligt följande: I nästa avsnitt beskrivs vilka som studeras och på vilket sätt de studeras. Därefter, i avsnitt 3, presenteras och diskuteras resultaten. Det sista avsnittet sammanfattar och jag presenterar mina slutsatser.

¹ Två undantag är Dee (2005) och Carrell (2010).

² Ett undantag är Bottia m.fl. (2015) som studerar effekten på gymnasienivå. Olika gymnasieprogram ger dock olika behörighet till senare studier, och det är möjligt att vissa elever har valt gymnasieinriktning eller kurser baserat på vad de planerar att göra efter gymnasiet.

2 Vilka studeras och hur?

I detta avsnitt går jag igenom hur jag mäter effekten av lärarna som förbilder för utbildningsval, vilka utfall som analyseras samt vilka elever som studeras. Därtill beskriver jag studiens datamaterial.

2.1 Vad är fördelen med att studera skillnader mellan syskon?

Föräldrars beslut att bo i en viss kommun, och i ett visst område inom kommunen, påverkar vilka skolor deras barn kan gå i. Barn från vissa typer av familjer kan ha ett större intresse för matematiska ämnen och det kan vara så att dessa familjer tenderar att bo nära varandra. Beroende på var skolan ligger finns det också olika god tillgång till olika typer av lärare. Därtill är det möjligt att kvinnliga och manliga lärare har olika önskemål gällande i vilka skolor de vill arbeta. Följaktligen kan fördelningen av matteintresserade barn, och tillgången till kvinnliga matte- och NO-lärare, se olika ut beroende på vilken skola som studeras och var skolan ligger. Om jag skulle jämföra skolor med hög och låg andel kvinnliga matte- och NO-lärare utan att kontrollera för dessa bakgrundsfaktorer skulle jag fånga effekten av många andra skillnader och inte bara påverkan av att ha kvinnliga lärare.

För att kontrollera för sådana bakgrundsfaktorer baserar jag analysen på skillnader mellan syskon. Jag undersöker alltså om det finns ett samband mellan andelen kvinnliga NO- och mattelärare och sannolikheten att välja matematik-intensiva utbildningar bland barn från samma familj. Genom att fokusera på skillnaden mellan syskon kontrollerar jag för olika bakgrundsfaktorer så att resultaten inte längre kan drivas av skolval och bostadsområde. Detta gäller så länge som man inom familjen inte ändrar val av högstadium mellan syskon baserat på andelen kvinnliga lärare eller barnens intresse för matematik. Ändring av skolval verkar dock inte vara ett problem för analysen då de flesta syskon som ingår i denna studie går på samma högstadium. Genom att kontrollera för familjebakgrund med så kallade familjefixa effekter så kontrollerar jag även för barnens tillgång till förbilder inom familjen, i den utsträckning dessa är lika för syskon (t.ex. TV-program som alla syskon tittar på, böcker som alla syskon läser och föräldrar som de bor med). I den engelska versionen (Aalto 2020) finns en mer utförlig beskrivning av metoden.³

³ I den längre versionen av rapporten visas även resultat med skolfixa effekter.

2.2 Vilka elever och utfall studeras? Och hur mäts kvinnliga förbilder?

Datamaterialet kommer från olika register från SCB. Alla elever som är födda 1982–1995 och som har slutfört grundskolan i Sverige vid 15–17 års ålder ingår i studien. För att hitta syskon använder jag Flergenerationsregistret. Syskon definieras som individer som har samma mor.

För att mäta effekten av kvinnliga matte- och NO-lärare använder jag andelen kvinnliga matte- och NO-lärare på respektive skola som mått. Andelen baseras på året då eleven gick ut högstadiet. Detta är det bästa tillgängliga måttet i våra register då det inte finns någon information om vilka lärare som har undervisat vilka klasser eller vilka elever. Informationen om lärarnas undervisningsämne kommer från Lärarregistret vilket också innehåller information om vid vilken skola läraren är anställd. Till materialet kopplas också information om elevers betyg och resultat på nationella prov i slutet av årskurs nio.

De utfall som undersöks är om eleverna har kommit in på ett naturvetenskapligt eller tekniskt program på gymnasiet, om de har tagit examen från något av dessa program vid 20 års ålder och om de har tagit en kandidatexamen i ett matematikintensivt ämne vid 28 års ålder. Informationen kommer från Ansöknings- och Avgångsregistret för gymnasieskolan samt ett utbildningsmått som SCB har skapat för att mäta utbildningsnivån för alla i befolkningen som är 16 år och äldre. Utbildningsmålet baseras på ett flertal olika register och innehåller både information om utbildningsnivå och inriktning. På högskolenivå följer jag Kahn och Ginther (2017) och definierar följande ämnen som matematikintensiva: geovetenskap, teknik, ekonomi, matematik, datavetenskap samt kemi, fysik och astronomi.

Alla skolor som har åtminstone en matte- eller NO-lärare och som har elever i alla högstadiets årskurser (dvs. 7–9) ingår i studien. Detta motsvarar ungefär 2000 högstadieskolor, och totalt cirka 1 000 000 elever som tillhör omkring 430 000 familjer. När högskolestudier undersöks som utfall blir antalet elever som kan inkluderas färre (cirka 260 000) eftersom det ännu inte finns information om vissa årskullar inom den givna perioden. I denna analys begränsas urvalet till elever som är födda år 1982–1987 och som har syskon födda under samma period.

2.3 Hur ser datamaterialet ut?

Tabell 1 visar elevernas familjebakgrund, andelen kvinnliga och manliga högstadielärare inom olika ämnen, samt hur de olika utfallen varierar bland studiens olika delpopulationer. Första kolumnen visar alla elever som ingår i studien oberoende av om de har syskon eller inte. Mittenkolumnen visar den huvudsakliga

populationen som används i studien. Sista kolumnen visar den mindre population som används för att studera effekten på utbildningsval till högskolan. Inom denna grupp finns det färre syskon än i den andra gruppen. Detta beror på att alla syskon som är med ska ha fötts inom samma tidsperiod, och i den sista kolumnen är tidsperioden kortare än i den andra kolumnen (eftersom vi måste kunna följa individerna till 28 års ålder). I övrigt finns det inga större skillnader mellan de olika urvalen vad gäller variabler som presenteras i Tabell 1.

Andelen elever vars föräldrar har en eftergymnasial utbildning är nästan 40 procent och andelen som har minst en förälder med en STEM-utbildning är cirka 7 procent. Andelen kvinnliga matte- och NO-lärare på högstadiet är lite mindre än hälften. Inom andra ämnen är däremot de flesta lärarna kvinnor, nästan 70 procent. I snitt finns det drygt 320 elever per högstadium. Nästan var femte elev kommer in på ett naturvetenskapligt eller tekniskt program på gymnasiet men något färre tar examen. Naturvetenskap är betydligt mer populärt än teknik. Vid 28 års ålder har en något högre andel barn tagit en kandidatexamen inom ett matematikintensivt ämne som andelen vars föräldrar har gjort det.

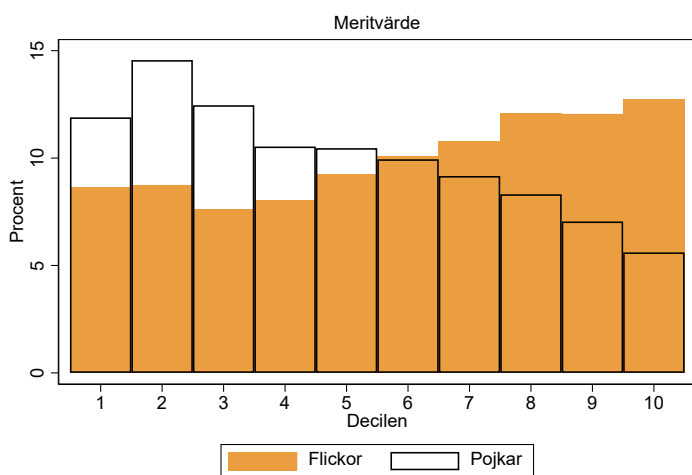
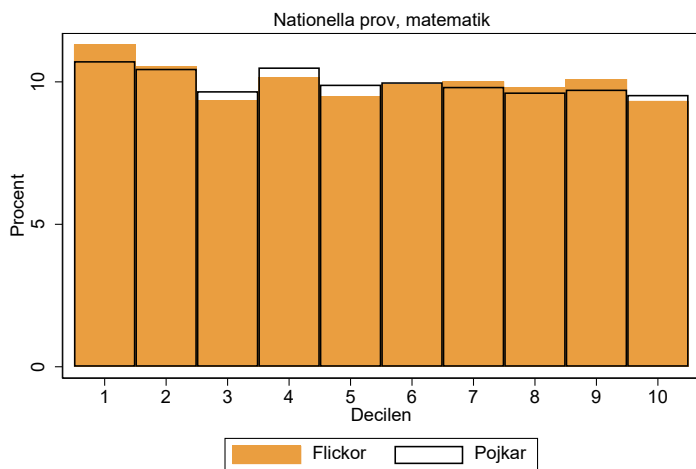
Figur 1 visar skillnader mellan flickors och pojkars betyg på det nationella provet i matematik samt meritvärdet i slutet av årskurs nio. Jag har delat upp utfallen bland samtliga elever i årskurs nio i tio grupper, så kallade deciler, där varje grupp innehåller lika många elever: i den första decilen finns de elever som har sämst provresultat eller meritvärde medan eleverna med bäst provresultat återfinns i den tionde decilen. Staplarna visar andelen kvinnliga och manliga elever inom varje decil. Det är tydligt att flickor och pojkar presterar lika bra på det nationella provet i matematik, däremot finns det en stor skillnad i deras meritvärde. Flickorna har betydligt bättre meritvärde än pojkarna. Denna skillnad kan vara en av orsakerna till att det finns färre kvinnor på matematikintensiva utbildningar: flickor har i snitt fler utbildningsmöjligheter att välja mellan jämfört med pojkar. Att de flickor som är bra på matematik ofta också är bra på många andra ämnen kan även göra det svårare att påverka deras benägenhet att vidareutbilda sig inom matematiska ämnen.

Tabell 1 Beskrivande statistik: andel eller medelvärde.

	≤ 1995, Alla	≤ 1995, Syskon	≤ 1987, Syskon
<i>Familjebakgrund</i>			
Antal syskon	2,03	2,45	2,12
Föräldrar med eftergymnasial utbildning ≥ 3 år	0,39	0,39	0,38
Föräldrar med eftergymnasial STEM-utbildning	0,07	0,07	0,06
<i>Skolor</i>			
Antal matte/NO-lärare	5,86	5,98	5,00
Andel kvinnliga matte/NO-lärare	0,46	0,46	0,41
Antal SO-lärare	4,16	4,22	3,65
Andel kvinnliga SO-lärare	0,55	0,55	0,55
Antal icke matte/NO-lärare	40,18	40,13	40,98
Andel kvinnliga icke-matte/NO-lärare	0,69	0,69	0,67
Antal studenter	321,46	324,03	339,10
<i>Utfallsvariabler</i>			
STEM-program, antagen	0,18	0,18	0,19
-Naturvetenskap	0,13	0,13	0,14
-Teknik	0,05	0,05	0,04
STEM-program, examen	0,15	0,15	0,14
-Naturvetenskap	0,11	0,11	0,11
-Teknik	0,04	0,04	0,03
Matematikintensiv eftergymnasial utbildning ≥ 3 år			0,08
Antal elever	1 413 774	1 001 443	259 729

Not. Första kolumnen innehåller alla som är födda år 1982–1995 oberoende av om de har syskon eller inte. Andra kolumnen innehåller samma årskullar men bara de som har minst ett syskon som är fött under samma period. Sista kolumnen innehåller de som används för att studera högskole-utfall, dvs. som är födda år 1982–1987.

Figur 1 Prestation i slutet av årskurs nio för flickor och pojkar separat för nationella prov i matematik och i meritvärde.



3 Förebilder eller effekt på betyg?

I det första delavsnittet (3.1) analyseras effekten av andelen kvinnliga matte- och NO-lärare på elevers senare utbildningsval på gymnasium och högskola. Därefter, i avsnitt 3.2, studeras kvinnliga lärares effekt på elevers betyg i matematik. I avsnitt 3.3 jämförs effekterna med tidigare studier från andra länder.

3.1 En viss ökning av flickors val av matematikintensiva utbildningar

I detta avsnitt redovisas de huvudsakliga resultaten vad gäller effekten av andelen kvinnliga matte- och NO-lärare på elevers senare utbildningsval, först på gymnasienivå (Tabell 2) och sedan på högskolenivå (Tabell 3). För varje utfallsvariabel visas först resultatet bland samtliga elever utan att kontrollera för familjespecifika bakgrundsfaktorer, sedan visas motsvarande resultat bland de elever som har syskon och sist bland syskon med kontroll för familjespecifika egenskaper som syskon delar (så kallade familjefixa effekter). Den sista kolumnen visar därmed den mest trovärdiga skattningen. Den första raden i respektive tabell visar effekten av andelen kvinnliga matte- och NO-lärare för pojkar, medan effekten för flickor kan räknas genom att summera den första raden med tredje raden (Andel kvinnliga matte/NO-lärare*Flicka).

Från de två nedersta raderna i Tabell 2 framgår det att medan det är färre flickor som kommit in på matematikintensiva program på gymnasiet så är det mer sannolikt att en flicka som kommit in på dessa program också tar examen därifrån, jämfört med en pojke som har kommit in på motsvarande program (nästan alla som söker kommer också in på programmen). Genom att jämföra skattningarna utan familjefixa effekter för samtliga elever (kolumn 1 och 4) med skattningarna för elever med syskon (kolumn 2 och 5) kan vi få en uppfattning om huruvida syskonurvalet är representativt för samtliga elever i denna fråga. Resultaten i kolumn 1 och 2, liksom i kolumn 4 och 5, är väldigt lika vilket indikerar att syskonurvalet representerar samtliga elever väl. Enligt resultatet från den mest tillförlitliga skattningen söker pojkar i lägre utsträckning till matematikintensiva gymnasieprogram om det funnits en högre andel kvinnliga matte- och NO-lärare på deras högstadieskolan (kolumn 3). Men effekten blir mindre och är inte längre statistiskt signifikant om vi istället studerar sannolikheten att de ta examen från dessa program (kolumn 6). För flickor ökar däremot sannolikheten att både söka till (kolumn 3) och ta examen från dessa program (kolumn 6), men inte heller denna effekt är statistiskt signifikant.⁴ Det vill säga,

⁴ Effekten av andelen kvinnliga matte- och NO-lärare på flickorna är en kombination av skattningen på den första och tredje raden i tabellen. För att undersöka om (den kombinerade)

jag kan inte utesluta att en ökning från inga till alla kvinnliga lärare inte har någon påverkan alls.

Trots att effekterna för pojkar och flickor inte är statistiskt signifikanta var för sig, innebär ökningen av andelen kvinnliga lärare från inga till alla en statistiskt signifikant minskning av utbildningsgapet mellan könen. Det genomsnittliga gapet mellan kvinnliga och manliga studenter vad gäller sannolikheten att ta examen från ett naturvetenskapligt eller tekniskt gymnasieprogram är 6,3 procentenheter (skillnaden mellan snittutfallen för flickor och pojkar). Den tredje raden i tabellen visar hur en ökning av andelen kvinnliga matte- och NO-lärare påverkar detta utbildningsgap mellan flickor och pojkar. Gapet minskar med 17,5 procent $(0,011/0,063*100)$ om andelen kvinnliga lärare ökar från inga till alla, detta resulterar från såväl en minskad sannolikhet att pojkar tar examen inom dessa ämnen som en ökad sannolikhet bland flickor.

Till skillnad från resultaten på gymnasienivå, ser vi i Tabell 3 att skattningarna utan familjefixa effekter mellan samtliga elever (kolumn 1) och de med syskon (kolumn 2) skiljer sig när vi studerar högskolenivå. Följaktligen ska man vara försiktig med att generalisera slutsatserna för syskonurvalet till samtliga elever när man tolkar resultaten för utbildningsinriktning på högskolan. En möjlig förklaring till detta är att urvalet är betydligt mindre och tidsperioden kortare, vilket medför att den genomsnittliga ålderskillnaden mellan syskonen också är mindre.

Enligt resultaten från den mest tillförlitliga skattningen (kolumn 3) ökar kvinnliga elevers sannolikhet att ta kandidatexamen inom ett matematikintensivt ämne på universitet med 25,6 procent $((-0,006 + 0,017)/0,043*100)$ och ”STEM-gapet” mellan manliga och kvinnliga elever minskar med 25,4 procent $(0,017/(0,110-0,043)*100)$. Dessa effekter är statistisk säkerställt skilda från noll.⁵

effekten är statistiskt signifikant skild från noll summeras dessa koefficienter och delas med deras kombinerade standardfel för att ta fram en så kallad t-statistika. Detta värde jämförs sedan med en t-fördelning för att se om man kan utesluta en nolleffekt vid en given signifikansnivå. I Tabell 2 kan en nolleffekt inte uteslutas.

⁵ Se fotnot 6 för förklaring av om hur detta testas.

Tabell 2 Effekt på sannolikheten att bli antagen till eller ta examen från, ett naturvetenskapligt eller tekniskt program på gymnasiet.

	Antagning					Examen
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Alla, OLS	Syskon, OLS	Syskon, FE	Alla, OLS	Syskon, OLS	Syskon, FE
Andel kvinnliga matte/NO-lärare	0,002 (0,005)	0,004 (0,005)	-0,009** (0,004)	0,001 (0,004)	0,002 (0,005)	-0,006 (0,004)
Eleven är flicka	-0,091*** (0,002)	-0,090*** (0,002)	-0,092*** (0,003)	-0,066*** (0,002)	-0,067*** (0,002)	-0,068*** (0,003)
Andel kvinnliga matte/NO-lärare x Flicka	0,010** (0,004)	0,011*** (0,004)	0,015*** (0,006)	0,006** (0,003)	0,008** (0,004)	0,011** (0,005)
Antal observationer	1 413 774	1 001 443	1 001 443	1 413 774	1 001 443	1 001 443
Snittutfall, flickor	0,139	0,137	0,137	0,118	0,116	0,116
Snittutfall, pojkar	0,225	0,222	0,222	0,181	0,179	0,179

Not. Alla modeller kontrollerar för syskonordning samt födelseår. I kolumn 3 och 6 kontrolleras även för s.k. familjefixa effekter (FE). Robusta standardfel redovisas inom parantes.

*** / ** / * anger om resultaten är statistiskt säkerställda på 1-/5-/10-procentsnivå.

Tabell 3 Effekt på sannolikheten att ta kandidatexamen inom ett matematikintensivt ämne

	Högskoleexamen		
	(1)	(2)	(3)
	Alla, OLS	Syskon, OLS	Syskon, FE
Andel kvinnliga matte/NO-lärare	0,008** (0,003)	-0,001 (0,004)	-0,006 (0,004)
Eleven är flicka	-0,079*** (0,002)	-0,073*** (0,002)	-0,071*** (0,003)
Andel kvinnliga matte/NO-lärare x Flicka	0,002 (0,003)	0,016*** (0,004)	0,017*** (0,006)
Antal observationer	518 958	259 729	259 729
Snittutfall, flickor	0,053	0,043	0,043
Snittutfall, pojkar	0,130	0,110	0,110

Not. Alla modeller kontrollerar för syskonordning samt födelseår. I kolumn 3 kontrolleras även för s.k. familjefixa effekter (FE). Robusta standardfel redovisas inom parantes. *** / ** / * anger om resultaten är statistiskt säkerställda på 1-/5-/10-procentsnivå.

3.2 Att ha en kvinnlig lärare leder inte till högre betyg

Betyg i matematikintensiva ämnen kan också påverka om elever väljer att fokusera på dessa ämnen i sina fortsatta studier. Att ha en lärare av samma kön skulle kunna påverka hur väl eleven presterar inom de ämnen läraren undervisar i, till exempel för att hans undervisningsmetoder är bättre anpassade för elever med samma kön som hen själv, eller om elever med samma kön gynnas när det kommer till betygsättning. Om betygen skulle påverkas positivt så skulle resultaten i föregående avsnitt både kunna drivas av lärarens effekt som förebild, vilket kan påverka elevernas preferenser, och en effekt på studieresultat vilket kan påverka elevernas utbildningsmöjligheter.

I Tabell 4 visas resultat från regressionsmodeller med kontroll för familjefixa effekter men där utfallet är olika mått på elevens prestation i matematikintensiva ämnen. Alla utfall är standardiserade på årsnivå så att snittvärdet är noll och standardavvikelsen ett. För det nationella provet i matematik (kolumn 1) syns ingen påverkan för vare sig pojkar eller flickor. Vad gäller de andra måtten är den skattade effekten på pojkar negativ och statistiskt signifikant för det utfall där alla betyg inom matematikintensiva ämnen är summerade (kolumn 3). För flickor är de skattade effekterna också negativa men inte statistiskt signifikanta. Detta visar att de tidigare resultaten inte är en konsekvens av högre betyg, vilket talar för att det är lärarnas påverkan som förebilder som driver den ökade sannolikheten att välja matematikintensiva utbildningar bland flickor.

Tabell 4 Effekt på betyg i slutet av årskurs 9.

	(1)	(2)	(3)	(4)
	Nationellt prov i matematik	Betyg i matematik	Snitt i STEM	Meritvärde
Andel kvinnliga matte/NO-lärare	0,005 (0,023)	-0,007 (0,024)	-0,110** (0,043)	-0,019 (0,016)
Eleven är flicka	-0,011 (0,013)	0,095*** (0,015)	0,157*** (0,013)	0,319*** (0,010)
Andel kvinnliga matte/NO-lärare x Flicka	0,013 (0,023)	-0,006 (0,027)	-0,006 (0,023)	0,013 (0,018)
Antal observationer	548 584	548 584	548 584	548 584
Snitt utfall, flickor	0,085	0,039	0,169	0,364
Snitt utfall, pojkar	0,099	-0,043	0,017	0,048

Not. Alla modeller kontrollerar för syskonordning samt födelseår samt familjefixa effekter. Alla utfall är standardiserade på årsnivå så att snittvärdet är noll och standardavvikelsen ett. Robusta standardfel redovisas inom parantes. *** / ** / * anger om resultaten är statistiskt säkerställda på 1-/5-/10-procentsnivå.

3.3 Relativt liten påverkan i jämförelse med tidigare studier

I jämförelse med de tidigare studier som funnit ett samband mellan lärares kön och elevers utbildningsval, finner jag relativt svaga effekter på sannolikheten att kvinnliga elever väljer matematikintensiva utbildningar om andelen kvinnliga högstadielärare i matte och NO ökar. Enligt resultaten i denna studie medför en ökad andel kvinnliga matte- och NO-lärare (även om andelen skulle öka från noll till alla) en mycket liten, eller ingen, påverkan på sannolikheten att kvinnliga elever väljer ett naturvetenskapligt eller tekniskt program på gymnasiet. En ökning från *inga till alla* kvinnliga matte- och NO-lärare på högstadiet ökar dock sannolikheten att kvinnliga studenter tar en kandidatexamen inom ett matematikintensivt ämne på högskolan med 26 procent. Detta kan jämföras med Bottia m. fl. (2015) som finner att om andelen kvinnliga matte- och NO-lärare på gymnasiet skulle öka med *en standardavvikelse* så skulle 35 procent fler kvinnor ta en kandidatexamen inom matematikintensiva ämnen på universitetet. Carell m. fl. (2010) finner inga effekter på sannolikheten att kvinnliga studenter tar fler matematikintensiva kurser på universitet om de har haft en kvinnlig lärare på introduktionskurserna. Däremot visar de att könsgapet i sannolikheten att fortsätta inom matematikintensiva ämnen försvinner bland de elever som haft bäst betyg under introduktionskursen om dessa studenter har haft en kvinnlig föreläsare. Även Bottia m. fl. (2015) visar att påverkan är starkast bland de högst presterande studenterna. I kontrast till dessa studier hittar jag ingen större effekt bland de elever som presterar bäst. Dessa resultat finns presenterade i den längre, engelska, versionen av rapporten; se Aalto (2020).

4 Slutsatser

I denna studie undersöks om en ökad andel kvinnliga matte- och NO-lärare ökar sannolikheten att kvinnliga elever väljer det naturvetenskapliga eller tekniska programmet på gymnasiet, och tar kandidatexamen inom ett matematikintensivt ämne på högskolan. Resultaten visar att sannolikheten att kvinnliga elever väljer ett matematikintensivt program eller ämne på högskolenivå ökar, däremot är effekten liten, eller obefintlig, på gymnasienivå. I jämförelse med tidigare, internationella, studier som funnit motsvarande samband är påverkan relativt liten. Enligt resultaten har kvinnliga matte- och NO-lärare ingen positiv påverkan på kvinnliga elevers betyg i dessa ämnen, vilket talar för att den ökade sannolikheten att välja matematikintensiva utbildningar drivs av betydelsen av att ha en kvinnlig lärare som förebild. Då andelen kvinnliga lärares effekt på sannolikheten att flickor går vidare till matematiska, naturvetenskapliga och tekniska utbildningar är svag drar jag slutsatsen att en ökning av kvinnliga matte- och NO-lärare inte skulle ha en särskilt stor betydelse för att öka kvinnliga elevers benägenhet att fortsätta inom matematikintensiva utbildningar i Sverige.

Referenser

- Aalto (2020). "Do girls choose science when exposed to female science teachers?", *IFAU Working Paper*, 2020:10.
- Antecol, Heather, Ozkan Eren, och Serkan Ozbeklik. 2015. "The Effect of Teacher Gender on Student Achievement in Primary School," *Journal of Labor Economics*, 33 (1), 63—89.
- Bettinger, Eric P. och Bridget Terry Long. 2005. "Do Faculty Serve as Role Models? The Impact of Instructor Gender on Female Students," *American Economic Review*, 95 (2), 152—157.
- Bottia, Martha Cecilia, Elizabeth Stearns, Roslyn Arlin Mickelson, Stephanie Moller, och Lauren Valentino. 2015. "Growing the roots of STEM majors: Female math and science high school faculty and the participation of students in STEM," *Economics of Education Review*, 45, 14—27.
- Bussey, Kay och Albert Bandura. 1999. "Social cognitive theory of gender development and differentiation.," *Psychological Review*, 106 (4), 676—713.
- Canes, Brandice J. och Harvey S. Rosen. 1995. "Following in Her Footsteps? Faculty Gender Composition and Women's Choices of College Majors," *Industrial and Labor Relations Review*, 48 (3), 486—504.
- Carrell, Scott E., Marianne E. Page, och James E. West. 2010. "Sex and Science: How Professor Gender Perpetuates the Gender Gap," *The Quarterly Journal of Economics*, 125 (3), 1101—1144.
- Correll, J. Shelley. 2001. "Gender and the Career Choice Process: The Role of Biased Self-Assessment," *American Journal of Sociology*, 106, 1691—1730.
- Dahlbom, L., A. Jakobsson, N. Jakobsson, och A. Kotsadam. 2011. "Gender and over-confidence: are girls really overconfident?," *Applied Economics Letters*, 18 (4), 325—327.
- Dee, Thomas S. 2007. "Teachers and the Gender Gaps in Student Achievement". *The Journal of Human Resources*, 42 (3), 528—554.
- Ehrenberg, Ronald G., Daniel D. Goldhaber, och Dominic J. Brewer. 1995. "Do Teachers' Race, Gender, and Ethnicity Matter? Evidence from the National Educational Longitudinal Study of 1988," *ILR Review*, 48 (3), 547—561.
- Griffith, Amanda L. 2014. "Faculty Gender in the College Classroom: Does It Matter for Achievement and Major Choice?," *Southern Economic Journal*, 81 (1), 211—231.

- Hoffmann, Florian och Philip Oreopoulos. 2009. "A Professor like Me: The Influence of Instructor Gender on College Achievement," *The Journal of Human Resources*, 44 (2), 479—494.
- Holmlund, Helena och Krister Sund. 2008. "Is the gender gap in school performance affected by the sex of the teacher?," *Labour Economics*, 15 (1), 37—53.
- Joensen, Juanna Schrøter och Helena Skyt Nielsen. 2016. "Mathematics and Gender: Heterogeneity in Causes and Consequences," *The Economic Journal*, 126 (593), 1129—1163.
- Kahn, Shulamit och Donna Ginther. 2017. "Women and STEM," *NBER Working Paper*, (No. 23525).
- Winters, Marcus A., Robert C. Haight, Thomas T. Swaim, och Katarzyna A. Pickering. 2013. "The effect of same-gender teacher assignment on student achievement in the elementary and secondary grades: Evidence from panel data," *Economics of Education Review*, 34, 69—75.

Institutet för arbetsmarknads- och utbildningspolitisk utvärdering (IFAU) är ett forskningsinstitut under Arbetsmarknadsdepartementet med placering i Uppsala.

IFAU ska främja, stödja och genom forskning genomföra uppföljningar och utvärderingar. Uppdraget omfattar effekter av arbetsmarknads- och utbildningspolitik, arbetsmarknadens funktionssätt och arbetsmarknadseffekter av socialförsäkringen.

I rapportserien presenteras såväl IFAU:s forskning som resultat av samarbeten med andra nationella och internationella forskningsorganisationer.

IFAU delar årligen ut bidrag till olika forskningsprojekt, vars resultat publiceras i rapportserien.

Rapporterna kan vara fristående eller publiceras tillsammans med ett Working paper.

Alla IFAU:s publikationer finns på www.ifau.se