

Vad kan tvillingforskning lära oss om tidig läs- och skrivinlärning?

Stefan Samuelsson

Linköpings universitet

Abstract

Tvillingar är först och främst en källa till glädje inom familjen. Tvillingar är emellertid också särskilt intressanta för forskare eftersom de representerar en unik möjlighet för oss att studera hur genetiska och miljömässiga förhållanden påverkar barnens utveckling. I det här kapitlet behandlas fyra frågeställningar som på olika sätt belyser hur tvillingar kan bidra till vår förståelse av genernas och miljöns betydelse för skriftspråklig utveckling och till vår kunskap om skolan och undervisningens roll för barns tidiga läs- och skrivutveckling.

Fyra frågor om arv och miljö när det gäller skriftspråklig utveckling

Föreliggande kapitel har som sitt övergripande syfte att nyansera debatten kring arv och miljö när det gäller barns tidiga skriftspråkliga utveckling. Den fråga som genomsyrar modern beteendegenetisk forskning är hur det kan komma sig att människor som växer upp och lever under likvärdiga sociala, ekonomiska och politiska förhållanden ändå i en lång rad avseende kan vara så olika varandra. I ett skolperspektiv måste vi fråga oss varför elever trots att de erbjuds i stort sett samma undervisning av samma lärare ändå kan uppvisa förvånansvärt stora skillnader i den faktiska läs- och skrivförmågan. Följande kapitel kommer förhoppningsvis att bidra till en ökad förståelse av diskussionen om arv och miljö när det gäller tidig skriftspråklig utveckling.

Sedan 8 år tillbaka har jag haft privilegiet att få arbeta med ett internationellt tvillingprojekt. I projektet ingår tvillingar från fyra olika länder (USA, Australien, Norge och Sverige) och totalt deltar uppemot 1000 tvillingpar i undersökningen. Det är också ett stort privilegium att få arbeta tillsammans med forskare som Brian Byrne från Australien och Richard Olson från Colorado, USA som båda är framstående läs- och skrivforskare. Brian Byrne har i sin forskning framförallt studerat den allra första läs- och skrivinläringen och i synnerhet intresserat sig för hur olika språkliga och kognitiva färdigheter hos barn är relaterade till tidig läs- och skrivutveckling. Richard Olson bör uppmärksammas för den tvillingforskning som han har ansvarat för i Boulder Colorado sedan mitten av 1970-talet. Det mesta av det vi idag vet om genernas och miljöns betydelse för läsning och skrivning och inte minst för risken att tidigt utveckla läs- och skrivsvårigheter kommer från hans tidigare forskning. I mitt kapitel kommer jag att redovisa ett axplock av de resultat som vårt gemensamma tvillingprojekt har genererat de senaste 5 åren.

Det övergripande syftet med projektet är att studera det genetiska och miljömässiga inflytandet på språklig och kognitiv förmåga hos 5 år gamla barn, deras tidiga läs- och skrivinläring i samband med skolstarten och längre fram för risken att utveckla läs- och skrivsvårigheter. Projektet har hittills genererat ett tiotal artiklar (se en sammanställning i referenslistan). Av utrymmesskäl går det inte att redovisa och kommentera alla resultat som redovisas i dessa artiklar. Istället kommer jag att fokusera på några få frågeställningar som har behandlats i dessa arbeten. En första fråga som jag kommer att redogöra för är varför det finns ett substantiellt genetiskt inflytande på tidig läs- och skrivförmåga generellt i populationen och för risken att utveckla specifika läs- och skrivsvårigheter. Skrift är en kulturell artefakt och under flera tusen år var det endast en minoritet som hade tillgång till skrift och möjlighe-

ter att lära sig läsa och skriva. Förutsättningar och förväntningar om att alla ska förvärva en skriftspråklig kompetens i västvärlden har en kort historia och sträcker sig inte längre tillbaka i tiden än några hundra år. Det faktum att genetiska faktorer till viss del bidrar till att förklara varför vi varierar i vår läs- och skrivförmåga kan således inte förklaras av specifika läs- och skrivgener, utan man måste tänka sig att det finns ett genetiskt inflytande på andra förmågor och kompetenser som i sin tur är av betydelse för hur vi lyckas med läs- och skrivinläringen. Exempel på sådan språkliga och kognitiva förmågor kommer att behandlas inledningsvis i detta kapitel.

En annan frågeställning som är naturlig att behandla i ett kapitel om beteendegenetisk läs- och skrivforskning är hur stort det faktiska genetiska och miljömässiga inflytandet är på läsning och stavning efter ett år i skolan. I detta sammanhang är det lika viktigt att diskutera hur dessa resultat ska tolkas, inte minst är det viktigt att kommentera vilka pedagogiska implikationer dessa resultat har.

En tredje frågeställning som behandlas i kapitlet är om och i vilken utsträckning det genetiska och miljömässiga inflytandet på läsning och stavning förändras över tid. Vi skulle också kunna fråga oss om det är önskvärt från ett skol- och/eller lärarperspektiv att det genetiska inflytandet på tidig skriftspråklig förmåga ökar när elever erbjuds formell läs- och skrivundervisning. Svaren på dessa frågor kommer kanske att överraska någon men jag hoppas att min tolkning av dessa resultat kommer att övertyga Er om att det är positivt att det genetiska inflytandet ökar när det gäller läs- och skrivförmågan och att ett sådant resultat mycket väl kan tolkas som ett positivt utfall för skola och undervisning.

En fjärde och sista frågeställning som jag kortfattat kommer att beröra gäller lärareffekter. Är det möjligt och i så fall hur att uppskatta förekomsten av lärareffekter på barns tidiga läs- och skrivinläring?

Varför finns det ett genetiskt inflytande på tidig läs- och skrivförmåga?

Det går att räkna upp ett stort antal språkliga och kognitiva förmågor som på olika sätt har visat sig vara viktiga när det gäller att förstå varför elever tidigt i skolan varierar i sin läs- och skrivförmåga. Forskning har visat att de viktigaste kompetenserna är fonologisk medvetenhet, snabb namngivning, grammatisk/syntaktisk förmåga, vokabulär, verbal minne och tidig skriftspråklig förmåga (t.ex. bokstavskännedom). I vår tvillingundersökning har vi studerat dessa språkliga och kognitiva förmågor mycket ingående när barnen fyller 5 år. Över 20 olika test och uppgifter har administrerats vid 5 olika tillfällen under 1–2 veckor. Varje testtillfälle tar ca 1

timme (inklusive en kortare paus i form av en sagostund), vilket betyder att varje barn har observerats i totalt 5–6 timmar.

Resultaten från dessa test har faktoranalyserats för att renodla variablerna och för att förenkla sammanställningen genom att reducera ner antalet test till ett mindre antal sammanslagna variabler. Av Tabell 1 framgår att denna faktoranalys resulterade i fyra variabler, dvs verbal förmåga, fonologisk medvetenhet, snabb namngivning och skriftförståelse. Verbal förmåga innefattar ett stort antal förmågor som verbalt minne, vokabulär, grammatik och morfologi och antas således vara ett mått på allmän verbal kompetens. Den andra variabeln, fonologisk medvetenhet, innehåller också ett stort antal test som alla avser att studera om barnen medvetet kan uppmärksamma hur språket är ljudmässigt uppbyggt. Den tredje variabeln heter snabb namngivning ("rapid automatized naming" på engelska) och är ett mått på hur snabbt man har tillgång till sitt språk. Den sista variabeln handlar om tidig skriftspråklig kompetens och består bland annat av barnens kunskaper om bokstavsnamn och bokstavsljud. Som sagts tidigare, alla dessa språkliga kompetenser har visat sig vara relaterade till den första läs- och skrivinläringen. Dessutom har ett stort antal interventionsstudier lyckats visa att fonologisk medvetenhet med all säkerhet inte bara korrelerar med tidig läs- och skrivinläring, utan också har ett orsak-verkan förhållande till tidig skriftspråklig utveckling.

Tabell 1. *Det genetiska och miljömässiga inflytandet på språkliga och kognitiva förmågor vid 5 års ålder*

Förmågor	h^2	c^2	e^2
Verbal förmåga	43%	52%	6%
Fonologisk medvetenhet	61%	30%	9%
Snabb namngivning	64%	11%	25%
Skriftspråklig kompetens	23%	68%	10%

Innan jag kommenterar resultaten i Tabell 1 måste jag kortfattat säga någon om de procedurer och antaganden man gör inom tvillingforskning när man uppskattar genernas och miljöns betydelse för en viss egenskap eller förmåga. Principen är förhållandevis enkel. Ett krav är att man måste vara absolut säker på zygositet, dvs om tvillingarna är enägg- eller tvåäggstvillingar. I vår undersökning samlar vi in salivprov från nästan alla tvillingpar och med hjälp av ett DNA-test kan vi fastställa zygositet. I några få fall tvingas vi fastställa zygositet med hjälp av ett frågeformulär där föräldrarna får uppskatta likheter och skillnader mellan barnen i utseende och beteende. Säkerheten i dessa formulär är ca 95%. När vi är säkra på tvillingarnas zygositet vet vi också vilka tvillingpar som delar antingen 100% eller 50% av ge-

nera, dvs enäggstvillingar delar 100% av generna och tvåäggstvillingar delar 50% av generna. Ett viktigt antagande som måste vara uppfyllt när man analyserar tvillingdata är att tvillingar oavsett zygositet delar lika mycket på den miljö de växer upp i. Det finns förstås en lång rad potenta miljövariabler som bidrar till barnens utveckling som vi kan vara någorlunda säkra på att barnen i ett tvillingpar i stor utsträckning delar, t.ex. föräldrarnas utbildning, inkomst, sociala nätverk och boende. Det är emellertid svårt att fullt ut leda i bevis att barnen inom par av enäggstvillingar delar på exakt lika mycket av miljön som tvåäggstvillingar gör. Det är alltså värt att notera att varje uppskattning av genetiskt och miljömässigt inflytande vilar på ett antagande att enäggs- och tvåäggstvillingar delar lika mycket på alla miljöfaktorer som kan påverka ett barns utveckling. Det betyder att den enda skillnaden mellan enäggs- och tvåäggstvillingar är att enäggstvillingar delar på dubbelt så många gener som tvåäggstvillingar. Det betyder också att om enäggstvillingar är mer lika varandra i något avseende jämfört med tvåäggstvillingar så tolkas det som ett uttryck för ett genetiskt inflytande. Detta går att konkretisera med ett enkelt exempel taget ur Tabell 1. När det gäller verbal förmåga uppgick sambandet mellan enäggstvillingar till 0.945. Det är således en hög grad av samvariation mellan hur tvilling 1 respektive tvilling 2 presterar i testen som avser att mäta verbal förmåga. Motsvarande samband för tvåäggstvillingar uppgick till 0.73. Om man därefter beräknar differensen mellan sambandet för enäggs- och tvåäggstvillingar ($0.945 - 0.73 = 0.215$) och multiplicerar differensen med 2 (0.215×2) finner vi att det uppskattade genetiska inflytandet (h^2) på verbal förmåga uppgår till .43 eller 43%. Differensen mellan 1 (som motsvarar ett perfekt samband) och sambandet för enäggstvillingar ger oss en andra komponent som ofta redovisas i beteendegenetiska undersökningar, nämligen ickedelad miljö (dvs $1 - 0.945 =$ ca 6%). Det bör noteras att ickedelad miljö (e^2) i huvudsak är ett mått på de mätfel som görs i samband med testningen. Den tredje och sista komponenten är delad miljö som innefattar det som vi vanligtvis kallar den miljömässiga påverkan. Delad miljö räknar man enkelt ut genom att ta $1 - h^2 + e^2$. I vårt exempel uppgår det miljömässiga inflytandet på verbal förmåga till ca $1 - 43 - 6 = 52\%$. Anledningen till att siffrorna i exemplet inte stämmer exakt överens med siffrorna som redovisas i Tabell 1 är att jag har tvingats till vissa avrundningar.

I Tabell 1 redovisas det uppskattade genetiska (a^2) och miljömässiga (c^2) inflytandet på verbal förmåga, fonologisk medvetenhet, snabb namngivning och skriftspråklig kompetens. Den tredje komponenten som redovisas i Tabell 1 är ickedelad miljö (e^2). Det som är mest intressant med de resultat som redovisas i Tabell 1 är att det redan innan barnen kan läsa och skriva föreligger det ett ganska stort genetiskt inflytande på både fonologisk medvetenhet och snabb namngivning. Båda

dessa kompetenser bidrar till att förklara individuella skillnader i läs- och skrivförmågan tidigt i skolan. Dessutom är fonologisk medvetenhet en kausal prediktor till den första läs- och skrivinläringen och den enskilt viktigaste orsaken till specifika läs- och skrivsvårigheter. Det betyder att snabb namngivning och kanske framförallt fonologisk medvetenhet är två språkliga färdigheter som hjälper oss att förstå varför det finns ett genetiskt inflytande på den faktiska läs- och skrivförmågan. Miljön är viktigare än generna när det gäller att förklara individuella skillnader i verbal förmåga och tidig skriftspråklig kompetens. Verbal förmåga är ingen stark prediktor till den första läs- och skrivinläring som handlar om att lära sig koda av skrift. Däremot blir verbal förmåga allt viktigare senare i läs- och skrivutveckling när det inte längre handlar om att lära sig läsa utan snarare läsa för att lära. Tidig skriftspråklig kompetens däribland bokstavskänedom har ett relativt högt samband med den första läs- och skrivförmågan vilket säkert bidrar till att miljön spelar viss roll när det gäller att förklara varför elever tidigt i skolan varierar i sin läs- och skrivförmåga. Sammanfattningsvis kan vi konstatera att genetiska faktorer bidrar till att förklara skillnader i fonologisk förmåga. Fonologisk förmåga har i sin tur stor betydelse för den första läs- och skrivutvecklingen och därmed har vi identifierat åtminstone två språkliga färdigheter som kan hjälpa oss att förklara varför gener också bidrar till individuella skillnader i läs- och skrivförmågan. I nästa avsnitt ska vi titta närmare på det genetiska och miljömässiga inflytandet på tidig läs- och stavningsförmåga.

Hur stort är det genetiska och miljömässiga inflytandet på tidig läs- och skrivförmåga?

I Tabell 2 redovisas uppskattningar av det genetiska och miljömässiga inflytandet på ordläsning, stavning och läsförståelse i slutet av år 1 i skolan. Resultaten visar att mellan 71% och 81% av variationen i läs- och stavningsförmåga tycks förklaras av genetiska faktorer. Vi kan också läsa ut av tabellen att endast 3 till 7 procent av de individuella variationerna i skriftspråklig kompetens förklaras av miljömässiga faktorer. Värt att notera är att en annan forskargrupp i England som använder delvis samma test på läsning också har funnit att det genetiska inflytandet på ordavkodning och ordigenkänning är uppskattningsvis 70% (Harlaar m. fl., 2005).

Tabell 2. *Det genetiska och miljömässiga inflytandet på ordavkodning, ordigenkänning, stavning och läsförståelse i slutet av år 1 i skolan*

Variabel	h^2	c^2	e^2
Ordavkodning	71%	3%	27%
Ordigenkänning	81%	3%	17%
Stavning	71%	7%	22%
Läsförståelse	76%	3%	21%

Det finns alltid en risk för att den här typen av resultat blir feltolkade och att man drar slutsatsen att undervisning i skolan och i synnerhet tidig läs- och skrivpedagogik inte spelar någon roll när det gäller elevernas skriftspråkliga kompetens eftersom variationen i läsförmågan till stora delar tycks förklaras av genetiska faktorer. Så är dock inte fallet. Den tidiga läs- och skrivundervisningen är för de allra flesta barn helt avgörande och en förutsättning för att barn överhuvudtaget ska lära sig läsa och skriva. Alltså spelar skolan en mycket viktig roll. Dessutom råder det ingen motsättning mellan å ena sidan hävda att det föreligger ett genetiskt inflytande på läsförmågan och å andra sidan hävda att tidig läs- och skrivundervisningen kan ha en stor effekt på den faktiska läs- och skrivutvecklingen. För att illustrera detta så tänk på vikt. Vi vet att det föreligger ett signifikant inflytande på individuella skillnader i vikt, men trots detta är vikt något som vi själva kan påverka.

Ett annat exempel på skolans möjligheter att påverka den faktiska nivån på läs- och skrivförmågan hittar vi i Norge. Hösten 2006 antogs en ny läroplan i Norge ("Kunskapslyftet") som bland annat innebar att den formella läs- och skrivundervisningen skulle tidigareläggas ett år till det som i Sverige motsvarar förskoleklass. När elever som börjat skolan enligt den nya läroplanen jämfördes med tidigare årgångar av elever visade det sig att läs- och stavningsförmågan i stort sett hade fördubblats (om detta är ett resultat som håller i sig längre upp i åldrarna är dock mer tveksamt). Det är således viktigt att hålla isär å ena sidan faktorer som påverkar varför elever varierar i sin läs- och skrivförmåga och å andra sidan den faktiska nivån på förmågan. Svensk skola kan självklart påverka den faktiska läs- och skrivförmågan hos våra elever genom att öka mängden läs- och skrivundervisning. Fortfarande kommer emellertid genetiska faktorer bidra till att förklara varför elever varierar i sin läs- och skrivförmåga.

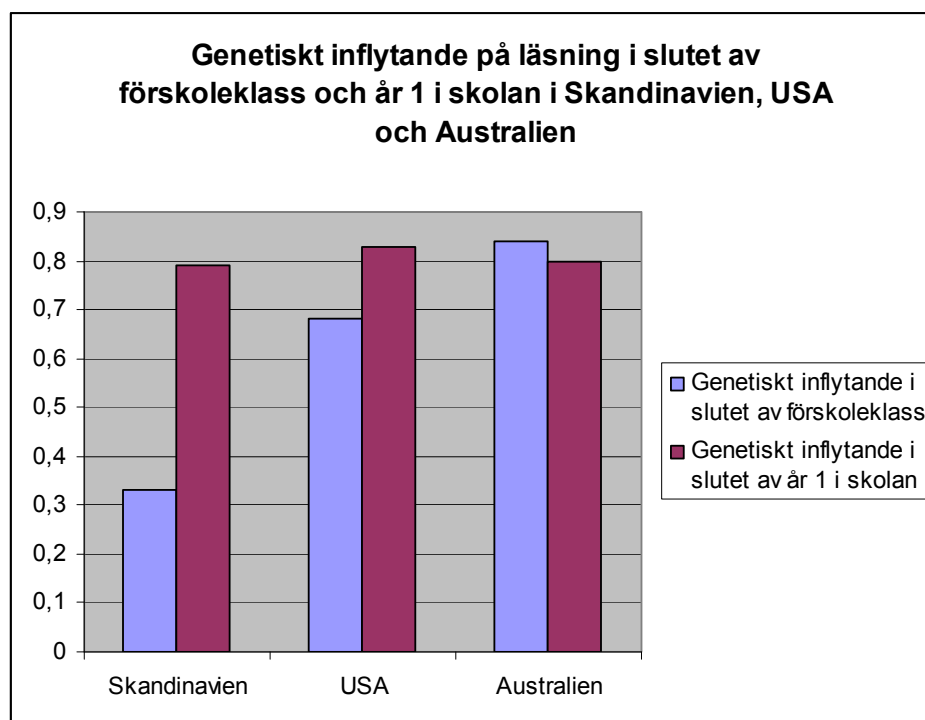
Förändras graden av genetiskt och miljömässigt inflytande på läsning och stavning över tid?

I det föregående avsnittet redovisades uppskattningar av det genetiska och miljömässiga inflytandet på läsning och stavning i slutet av år 1 i skolan. I tolkningen av dessa resultat betonades att uppskattningar av genetiskt inflytande ger oss i bästa fall information om vad som bidrar till varför elever varierar i sin läs- och skrivförmåga och att ett genetiskt inflytande inte utesluter att vi kan påverka den skriftspråkliga kompetensen. I det här avsnittet kommer jag att argumentera för att målsättningen med tidig läs- och skrivundervisning bör vara att öka det genetiska inflytandet på läs- och skrivförmågan. Man skulle kunna säga att en ökning av det genetiskt inflytande på tidig läs- och skrivinlärning är ett mått på om skolan lyckas med sitt uppdrag. Ett övergripande syfte med en obligatorisk grundskola är att ge alla barn likvärdiga möjligheter till lärande i skolan. Detta gäller förstås även möjligheten att lära sig läsa och skriva. För att så långt som möjligt säkerställa att skolan lever upp till detta har vi en gemensam läroplan, samma kunskapsmål oberoende av skola och en lärarutbildning som säkerställer att eleverna möter kunniga lärare. Syftet är helt enkelt att reducera miljöns betydelse för barnens möjligheter att få tillgång till skola och undervisning. Om skolan lyckas med sitt uppdrag och barnen fortfarande uppvisar skillnader i sitt lärande kan detta förklaras av skillnader i hemmiljön mellan elever eller genetiska skillnader. Om elever varierar i sina kunskaper beroende på variationer i hemmiljön har skolan till viss del misslyckats med sitt uppdrag. Om skillnader i stället beror på genetiska faktorer har skolan lyckats med sitt uppdrag att ge alla elever, oberoende av miljömässiga faktorer, likvärdiga förutsättningar till lärande i skolan. I ett land som t.ex. Brasilien där föräldrarnas socioekonomiska och kulturella tillgångar spelar en betydligt viktigare roll för barnens tillgång till skola och undervisning kan vi förvänta oss att det miljömässiga inflytandet på läsning och skrivning är förhållandevis stort. Självklart uppstår det skillnader i läs- och skrivförmågan mellan barn som kanske inte överhuvudtaget får börja i skolan jämfört med barn som kan välja mellan de allra bästa skolorna.

Vi kan testa det här argumentet med hjälp av de data vi har samlat in i tvillingprojektet. I Australien börjar barnen i skolan vid 6 års ålder. De går 6–7 timmar i skolan varje dag och i Sydney-området har man bestämt att 35% av skoltiden ska användas för läs-, skriv- och språkundervisning. Det betyder att de australiensiska eleverna får en rejäl dos undervisningen i syfte att lära barnen läsa och skriva. I USA är situationen lite annorlunda, inte minst är variationen mellan olika skolor stor. Generellt kan man säga att barnen börjar i skolan vid samma ålder som i Australien. Däremot är skoldagarna kortare, 3–4 timmar/dag, och mängden läs- och

skrivundervisningen varierar kraftigt beroende på skola. I Sverige och Norge (de norska tvillingarna testades innan den nya läroplanen infördes) är det ovanligt att barn får formell läs- och skrivundervisning i förskoleklass. Dessa skillnader bidrar förstås till att den genomsnittliga läs- och skrivförmågan i de olika länderna varierar kraftigt och att barnen i Australien har en läs- och skrivförmåga som är överlägsen den man kan observera i USA. Den genomsnittliga läs- och skrivförmågan i USA är i sin tur klart bättre än läs- och skrivförmåga hos Skandinaviska barn i slutet av förskoleklass. Det som emellertid är intressant är att studera eventuella skillnader mellan länderna i det genetiska och miljömässiga inflytandet på läsning och stavning förskoleklass och inte minst att studera om och hur genernas och miljöns betydelse förändras över tid.

I figuren nedan redovisas resultaten från en sådan jämförelse när det gäller barnens läsförmåga. Det framgår tydligt att det genetiska inflytandet på läsförmågan i Skandinavien är förhållandevis lågt, drygt 30% i slutet av förskoleklass. I USA uppskattas det genetiska inflytandet på läsning till ca 68%, medan i Australien uppgår det genetiska inflytandet till hela 84%. När vi gör om jämförelsen ett år senare då eleverna i både Sverige och Norge också har fått ett års läs- och skrivundervisning fann vi att det genetiska inflytandet på läsförmågan var nästan lika högt i alla tre länderna och uppskattades till ca 80%. En tolkning av det här resultatet är att skolan i Sverige och Norge har lyckats med sitt uppdrag att ge eleverna likvärdiga möjligheter att lära sig läsa och skriva genom att reducera miljöns betydelse. Eftersom barnen i regel inte får någon systematisk läs- och skrivundervisning i förskoleklass blir läs- och skrivrelaterade aktiviteter i hemmet mer avgörande för om ett barn kan läsa och hur bra barnet läser. I skolan får alla barn samma chans att lära sig läsa och skriva och betydelsen av hemmiljön reduceras vilket i sin tur bidrar till att det genetiska inflytandet ökar.



Figur 1. Genetiskt inflytande på läsning i skolan i Skandinavien, USA och Australien.

Går det att studera om det finns en lärareffekt på tidig läs- och skrivinlärning?

Runt om i världen precis som i Sverige debatteras lärarnas betydelse för hur elever presterar i skolan. Här följer några citat från denna debatt i USA och Australien:

... anyone with an ounce of brains knows what must be done... It's time to move from identifying failing schools to identifying failing teachers (Jonathan Alter, *Newsweek*, February 12, 2007).

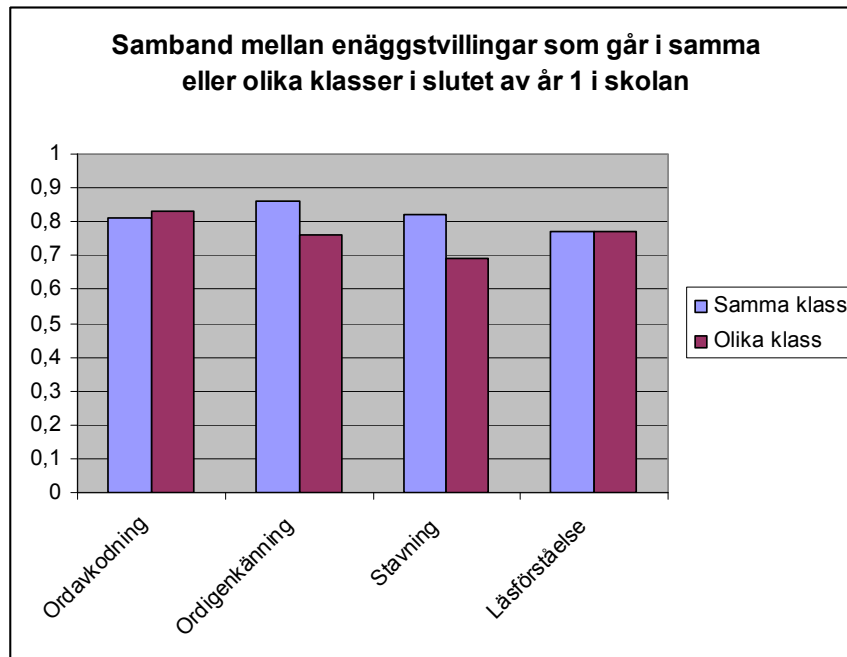
If schools can't fire bad teachers and reward good ones, then nothing else we do to improve education will do any good (David Brooks, *New York Times*, January 11, 2008, reporting certain politicians' attitudes to educational policy).

Studies claim that 40 per cent of the variation in student performance is the result of teacher quality (John Della Bosca, NSW Minister for Education, *Sydney Morning Herald*, April 18, 2008, in the context of an article about performance-based pay for teachers).

Jag har betonat att undervisning är för många elever helt avgörande när det gäller barns möjligheter att förvärva en god skriftspråklig kompetens. Jag har också varit noga med att betona att skolan och undervisning kan spela en avgörande roll när det gäller att förbättra nivån på läs- och skrivförmågan. Det råder således ingen tvekan om att skola och undervisningen spelar en avgörande roll för barns skrift-

språkliga utveckling. Den fråga som står i fokus i det här avsnittet handlar emellertid om vilken roll den enskilda läraren har för elevers läs- och skrivförmåga. Med andra ord vilken betydelse har det för den enskilda eleven om hon i samband med skolstarten börjar i klass 1A eller i klass 1B. Det är många saker som bidrar till att lärandet däribland den tidiga läs- och skrivutvecklingen kan variera mellan olika klassrum. Läraren och det pedagogiska innehållet är förstas exempel på sådana faktorer. Andra faktorer kan emellertid vara relaterade till socioekonomisk status, etnicitet, skriftspråkliga aktiviteter i hemmet och den genetiska dispositionen för skriftspråklig utveckling. Det är således många olika förhållanden att ta hänsyn till när man försöker att uppskatta betydelsen av den enskilda läraren.

I vårt tvillingprojekt har vi en unik möjlighet att studera om och i vilken utsträckning klassrummet spelar någon roll för den tidiga läs- och skrivutvecklingen. Genom att jämföra läs- och skrivförmågan hos enäggstvillingar som går i samma klass med motsvarande läs- och skrivförmåga hos enäggstvillingar som går i olika klasser har vi en nästan idealisk undersökningsdesign för att studera och uppskatta lärareffekten på barns tidiga läs- och skrivinläring. I stort sett alla tänkbara faktorer som kan påverka läs- och skrivförmågan utanför klassrummet är på det här sättet under kontroll (t.o.m. de genetiska förutsättningarna är identiska). I figuren nedan redovisas sambanden mellan tvilling 1 och tvilling 2 under förutsättning att de går i samma klass (dvs. de har samma lärare) jämfört med sambanden för enäggstvillingar som går i olika klasser. Sambanden har beräknats för ordavkodning, ordigenkänning, stavning och läsförståelse i slutet av det första skolåret. Det generella mönstret hos dessa samband visar att tvilling 1 och tvilling 2 har i stort sett liknande läs- och stavningsförmåga oavsett om de har samma eller olika lärare. Detta skulle kunna tolkas som om den s.k. lärareffekten är förhållandevis liten. Den exakta siffran som vi har erhållit från våra analyser visar att ca 7% av variationen i läs- och stavningsförmåga kan tillskrivas de aktiviteter som äger rum i klassrummet. Det är viktigt att framhålla att våra resultat inte utesluter att läraren är av betydelse för den tidiga läs- och skrivutvecklingen. Tvärtom tyder våra resultat på att det faktiskt förekommer lärareffekter. Det är dessutom sannolikt att det finns enskilda lärare som gör ett excellent arbete med den första läs- och skrivinläringen och som år efter år lyckas bättre än många andra lärare. Det som bör framhållas är emellertid att resultaten från vår tvillingundersökning inte ger stöd åt de överdrivet starka påståenden som förekommer i debatten om lärarens betydelse för elevers skriftspråkliga utveckling.



Figur 2. Samband mellan enäggstvillingar som går i samma eller olika klasser

Det råder ingen tvekan om att skolan och lärare är viktiga. Det är också viktigt att notera att det råder ingen konflikt mellan att å ena sidan påstå att genetiska faktorer förklarar individuella variationer i en viss förmåga och å andra sidan möjligheterna för omgivningen att förändra samma förmåga. Det faktum att gener bidrar till individuella variationer i läsförmågan innebär inte att lärarnas insatser och deras undervisning inte kan påverka läs- och skrivutvecklingen. Den beteendegenetiska forskningen som har visat att det föreligger en genetisk risk för att utveckla läs- och skrivsvårigheter bör istället stimulera skola och lärare att vara extra uppmärksamma när det gäller barns skriftspråkliga utveckling och i synnerhet när det gäller att utveckla effektiva läs- och skrivpedagogiska metoder.

Referenser

- Byrne, B., Coventry, W., Olson, R., Samuelsson, S., Corley, R., Willcutt, E., Wadsworth, S., & DeFries, J. (in press). Genetic and environmental influences on aspects of literacy. *Journal of Neurolinguistics*.
- Byrne, B., Delaland, C., Fielding-Barnsley, R., Quain, P., Samuelsson, S., Høien, T., Corley, R., DeFries, J. C., Wadsworth, S., Willcutt, E., & Olson, R. K. (2002). Preliminary results from a longitudinal preschool twin study of early reading development. *Annals of Dyslexia*, 52, 49–73.
- Byrne, B., Olson, R., Wadsworth, S., DeFries, J. C., & Samuelsson, S. (2005). Taking the learning in learning to read seriously: Evidence from intervention and twin studies. *Scientific Studies of Reading*, 9, 219–235.
- Byrne, B., Olson, R. K., Samuelsson, S., Wadsworth, S., Corley, R., DeFries, J. C., & Willcutt, E. (2006). Genetic and environmental influences on early literacy. *Journal of Research in Reading*, 29, 33–49.
- Byrne, B., Samuelsson, S., Wadsworth, S., Høisland, J., Corley, R., DeFries, J. C., Quain, P., Willcutt, E., & Olson, R. (2007). Longitudinal twin study of early literacy development: Preschool through Grade 1. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 20, 77–102.
- Byrne, B., Olson, R., Høisland, J., Samuelsson, S., Wadsworth, S., DeFries, J. C., Corley, R., Coventry, W., & Willcutt, E. (2008). A behaviour-genetic analysis of orthographic learning, spelling, and decoding. *Journal of Research in Reading*, 31, 8–21.
- Harlaar, N., Spinath, F. M., Dale, P. S. & Plomin, R. (2005). Genetic and environmental influences on word recognition abilities and disabilities: A study of 7 year old twins. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46, 373–384.
- Samuelsson, S., Byrne, B., Quain, P., Wadsworth, S., Corley, R., DeFries, J. C., Willcutt, E., & Olson, R. K. (2005). Environmental and genetic influences on prereading skills in Australia, Scandinavia, and the United States. *Journal of Educational Psychology*, 97, 705–722.
- Samuelsson, S., Byrne, B., Wadsworth, S., Corley, R., DeFries, J. C. Willcutt, E., Høisland, J., & Olson, R. K. (2007). Genetic and environmental influences on prereading skills and early reading and spelling development: A comparison between United States, Australia, and Scandinavia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 20, 51–75.
- Samuelsson, S., Byrne, B., Wadsworth, S., Corley, R., DeFries, J. C., Willcutt, E., Høisland, J., & Olson, R. K. (2008). Response to early literacy instruction in United States, Australia, and Scandinavia-A behavioral-genetic analysis. *Learning and Individual Differences*, 18, 289–295.

Willcutt, E., Betjemann, R., Wadsworth, S., Samuelsson, S., Corley, R., DeFries, J. C., Byrne, B., & Olson, R. K. (2007). Preschool twin study of the relation between attention-deficit/hyperactivity disorder and prereading skills. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, *20*, 103–125.