

Torberg Falch og Sofia Sandgren

Intelligens, utdanning og lønn

I denne artikkelen studeres sammenhengen mellom intelligens, utdanning og arbeidsinntekt. Analysene er basert på data for en kohort som gikk i 3. klasse i Malmö i 1938, og som blant annet inneholder informasjon om intelligens målt ved IQ både ved alder 10 år og 20 år. Vi finner at utdanningslengde har en relativt sterk effekt på intelligens, at skoleprestasjoner og familiebakgrunn er viktigere for utdanningsvalgene enn intelligens, og at både intelligens og utdanning har klart signifikant effekt på arbeidsinntekt.¹

Den positive sammenhengen mellom lønns- og utdanningsnivå er en av de best etablerte sammenhengene i samfunnsvitenskapene. Personer med mye utdanning har i gjennomsnitt bedre kunnskaper og ferdigheter av den typen som verdsettes i arbeidsmarkedet enn personer med mindre utdanning. Hva slags kunnskaper og ferdigheter dette er, vet vi imidlertid generelt mindre om. Det er nok et sammensatt sett av ferdigheter, alt fra hvordan man gjennomfører enkle oppgaver til analytiske ferdigheter som er nødvendige for å kunne gjøre gode vurderinger i situasjoner med mye informasjon.

Dette spørsmålet har den senere tiden fått økt oppmerksomhet internasjonalt, og flere studier viser at det ikke kun er utdanningstype og utdanningslengde som i seg selv er av betydning i arbeidsmarkedet. Det er ferdighetene til studenter og arbeidstakere som er avgjørende for suksess, målt både som individenes arbeidsmarkedskarrierer og nasjoners økonomiske vekst (se f. eks. Murnane et al. 2000, Hanushek 2002, Hanushek og Woessmann 2007), og ferdigheter er ikke perfekt korrelert med utdanningsvalgene.

Analytiske ferdigheter er relatert til det som ofte kalles intelligens; evnen til å tenke logisk og systematisk. I denne artikkelen vil vi undersøke om utdanning påvirker intelligens, om intelligens og skoleferdigheter påvirker utdanningsvalgene, og hvordan disse faktorene er knyttet til lønnsnivået i arbeidslivet. Dette er krevende å analysere fordi det eksisterer lite konkret informasjon om individuelle kunnskaper og ferdigheter. I Norge har for eksempel SSB kun i noen få år registrert karakterene til elever som

avslutter grunnskolen og videregående skole, derfor er det ikke mulig å analysere hvordan skoleferdigheter påvirker arbeidsmarkedskarrierer.² Dessuten, hvis man skal analysere om utdanning påvirker kunnskaper og ferdigheter, må individene testes etter at de har gjennomført ulik utdanning på en måte som ikke favoriserer spesielle utdanningsvalg. En naturlig kandidat til dette er IQ-tester. Intelligenskvotienten IQ måler relative intellektuelle evner i forhold til andre personer på samme alder basert på tester som inkluderer en rekke oppgaver og problemer.

For å belyse om det er en sammenheng mellom intelligens, utdanning og lønn, vil vi her benytte et unikt datasett som inkluderer mye informasjon om personenes evner og ferdigheter. Det såkalte Malmödatamaterialet ble opprinnelig samlet inn blant 3.-klassinger i Malmö i 1938 og inkluderer blant annet skolekarakterer og en IQ-test. Materialet er fulgt opp siden ved å inkludere flere nye variabler. Det neste kapitlet gir en nærmere beskrivelse av datamaterialet. Deretter gir vi en beskrivelse av hypotesene vi tester i denne artikkelen. Vi benytter både intelligens, utdanningslengde og lønn som avhengige variabler i de empiriske analysene.

Nærmere om data

Arbeidet med Malmödatamaterialet ble startet i 1937 av Siver Hallgren. Han ønsket å studere sammenhengen mellom kognitive ferdigheter og sosial bakgrunn. Til dette formålet ble det laget intelligens tester for 10-åringer som ble prøvd på en rekke skoler i 1937. Året etter gjennomførte alle barn i 3. klasse i Malmö og omegn denne testen. Til sammen var dette 1542 elever, hvorav 834 var gutter. Mye annen informasjon om familiebakgrunn og skoleresultater ble samlet inn samtidig. Senere er det samlet inn informasjon for disse individene fra militærtjenesten, fire spørreundersøkelser og ulike registre. Under militærtjenesten gjennomførte individene fra og med 1948 en IQ-test laget Torsten Husén. Målet var at den skulle være så lik Malmötesten som mulig (den var ikke identisk fordi testene var beregnet på ulike aldersgrupper).³ Det foreligger også informasjon om utdanningsnivå ved innrulling. Utdanningsinformasjon ble gitt av informantene også i de senere spørreundersøkelsene, og vi vil benytte svarene fra 1964 (da var informantene 36 år). Disse er komplettert med registerinformasjon. Lønn for cirka hvert 5. år er hentet fra skatteregistrene, og nasjonale registre er benyttet fra og med 1970-tallet.

Det svenske utdanningssystemet på 1930- og 1940-tallet lignet på det norske systemet før enhetsskolen ble etablert hos oss tidlig på 1920-tallet. Etter 4. klasse fortsatte flertallet på folkskolan som var 7-årig, mens andre begynte på realskolan, noe som var en forutsetning hvis man senere skulle ta gymnasutdanning og høyere utdanning. Realskoleeksamen kunne man ta etter 5 år på realskolan, eller man kunne starte på gymnasen etter 4 år. Muligheten til å starte på realskolan var i stor grad avhengig av karakterene i 4. klasse. Mye av utdanningskarrieren ble altså bestemt allerede i 4. klasse, men det var også muligheter for å skifte mellom skoletypene senere. Etter folkskolan var det mulig å starte på en rekke ulike yrkesutdanninger. I Malmö-dataene er det informasjon om hvilken utdanning personene har, noe Sandgren (2005) har gjort om til antall år utdanning basert på historiske beskrivelser av skolesystemet.

Tabell 1. Deskriptiv statistikk

	Observasjoner	Gjennomsnitt	Standardavvik	Minimum	Maksimum
IQ alder 10 år	549	99,0	14,0	66	129
IQ alder 20 år	549	99,9	14,8	64	132
Gjennomsnittskarakter 3. klasse	538	3,52	0,57	2,0	5,0
Gjennomsnittskarakter 4. klasse	532	3,60	0,63	2,1	5,3
Antall år utdanning ved alder 20 år	549	8,23	1,79	6	13
Antall år utdanning ved alder 36 år	516	9,01	2,42	6	16
Lønn ved alder 46 år	515	54 443	32 566	3 163	452 369

Skolestart var det året elevene fylte 7 år, men det var ikke uvanlig at elevene måtte ta klasser om igjen, slik det også var i Norge på den tiden. Vi konsentrerer oss i denne artikkelen om personer som var 10 år i 3. klasse. Videre inkluderes kun dem som gjennomførte den militære IQ-testen i 1948.⁴

Tabell 1 viser deskriptiv statistikk for de sentrale variablene i analysen. IQ-tester kalibreres med siktemål om at gjennomsnitt skal være lik 100 og standardavvik 15. Vårt utvalg er veldig nært dette. Når det gjelder utdanning, har flertallet av informantene kun folkskolan på 7 år. 12 (10) personer har ikke fullført folkskolan ved alder 20 år (36 år) og er klassifisert med 6 års utdanning. Ved alder 36 år mangler vi utdanningsinformasjon for 33 personer. Videre vil vi benytte lønnsinformasjon fra det nasjonale registeret i 1974, altså det året informantene fylte 46 år. Dette er årslønn, og ingen informasjon om arbeidstid er tilgjengelig. På denne tiden var det få menn som arbeidet deltid, men det var nok noe sesongarbeid. Men siden vi analyserer effekter på arbeidsinntekt, vil det inkludere både effekten på lønnsnivå og arbeidstid. Det er rimelig å tro at det er lignende effekter på disse to komponentene.

Litteratur og hypoteser

Psykologene er av den oppfatning at selv om intelligensen til personer er relativt stabil over tid, kan IQ påvirkes av ulike miljøfaktor (se f.eks. Sternberg og Grigorenko 2001). En slik faktor er utdanning. Husén (1950) utviklet datasettet som vi bruker her til å analysere om utdanning påvirker intelligens, og finner, uten å bruke en eksplisitt regresjonsanalyse som vi gjør, at utdanning øker intelligensen målt som endring i IQ fra alder 10 til 20 år. Et tilsvarende resultat finner Hansen et al. (2004) for USA. Den essensielle metodiske utfordringen i analyser av dette spørsmålet er seleksjonen inn i utdanning utover den obligatoriske skolen. Hansen et al. (2004) håndterer dette seleksjonsproblemet ved å betinge på estimerte "latente" evner, mens vi vil gjøre en analyse betinget på målte evner ved alder 10 år. Falch og Sandgren (2006) argumenterer for at seleksjonsproblemet kan løses ved å betinge på evner målt før noen utdanningsvalg er tatt. Vi vil også ta hensyn til at familiebakgrunn kan være av betydning utover effek-

ten den har på evner ved alder 10 år, ved å inkludere mål på fars utdanning og familiens inntekt i den empiriske modellen.

For å estimere hvordan evner og ferdigheter påvirker utdanningsvalgene, må utdanning knyttes til evner og ferdigheter målt før utdanningsvalg gjennomføres. For denne sammenhengen eksisterer det en noe større litteratur. En ny norsk studie av Byrhagen et al. (2006) finner at gjennomsnittskaracteren fra ungdomsskolen har en sterk effekt på progresjonen i videregående opplæring. Mastekaasa og Hansen (2005) finner at frafall og fullføring av høyere utdanning avhenger sterkt av karakterer oppnådd før studiet ble påbegynt. Vi vil estimere effekten av evner målt ved alder 10 år på utdanningsnivå ved alder 36 år.⁵ Det kan være viktig å inkludere flere faktorer i denne analysen. For eksempel var en offentlig ordning til å finansiere livsopphold under utdanning ikke utviklet i den perioden vi studerer. Derfor inkluderer vi familieinntekt og fars utdanningsnivå i analysen.

Den siste sammenhengen vi studerer, er effekten av ferdigheter og utdanning på lønn. Vi utvider her tradisjonelle modeller som estimerer avkastningen av utdanning med mål på intelligens. I hvor stor grad skyldes den positive avkastningen av utdanning at personene med høyest utdanning har større generelle analytiske ferdigheter enn andre? Når evner påvirker utdanningsvalgene, kan tradisjonelle estimater av avkastningen av utdanning overvurdere betydningen av utdanning, noe Griliches (1976, 1977) kalte for "ability bias". For å belyse dette vil vi estimere ulike modellspesifikasjoner, med og uten IQ-mål og utdanning inkludert. Sandgren (2007) finner at estimert avkastning av utdanning reduseres betraktelig når IQ ved alder 10 år inkluderes i lønnsregresjonen.

Påvirker utdanning intelligensen?

Vi starter med å analysere om utdanning påvirker analytiske ferdigheter målt ved IQ. Den første kolonnen i tabell 2 viser at et års mer utdanning er assosiert med 5,3 poeng høyere IQ-score. Men fordi ferdigheter påvirker utdanningsvalget, som vi skal vise under, er kausaliteten på dette estimatet uklart. For å komme nærmere en troverdig effekt av utdanning på analytiske ferdigheter må det kontrolleres for seleksjonen inn i utdanning. I kolonne (2) i tabell 2 er resultater for en modell som betinger på IQ ved alder 10 år presentert. Vi ser at IQ ved alder på 10 år har en meget sterk effekt på IQ ved alder 20 år, men den estimerte effekten er under 1. IQ er relativt stabil over tid, men det er ikke noen en-til-en-sammenheng. Videre ser vi at utdanning fremdeles har en meget tydelig signifikant effekt, men den er betydelig lavere enn når det ikke betinges på tidlige ferdigheter.

Siden IQ ikke fanger opp alle dimensjoner på ferdigheter og evner, kan det argumenteres for at denne modellen ikke fanger opp alle aspekter ved seleksjonen, selv om utfallsvariabelen også er IQ. I kolonne (3) har vi derfor inkludert gjennomsnittskaracteren fra 3. klasse i modellen. Dette påvirker de andre resultatene lite. Det kan også argumenteres for at utviklingen i evner fra man er 10 til 20 år påvirkes av forhold i familien. I den siste kolonnen har vi inkludert mål på inntekten i familien og en indikatorvariabel for om far har høyere utdanning.⁶ Inntektsmålet har ikke signifikant effekt,

Tabell 2. Effekten av utdanning på intelligens. Avhengig variabel er IQ ved 20 år

	(1)	(2)	(3)	(4)
Antall år utdanning ved alder 20 år	5,26 (19,3)	3,47 (14,2)	3,13 (11,6)	2,78 (9,04)
IQ alder 10 år	-	0,53 (17,0)	0,47 (12,9)	0,47 (12,4)
Gjennomsnittskaracter 3. klasse	-	-	3,19 (3,43)	3,07 (3,21)
Familieinntekt per familiemedlem / 1000	-	-	-	1,04 (1,45)
Far har høyere utdanning	-	-	-	3,05 (2,33)
Forklart variasjon (R^2)	0,40	0,61	0,61	0,62
Observasjoner	549	549	538	489

Note. t-verdier i parenteser.

men utdanningsnivået til far har en positiv signifikant effekt. I denne modellen er effekten av utdanning på 2,8. Det betyr at drøyt 5 års utdanning øker intelligensen med et standardavvik. Dette er en betydelig effekt. Falch og Sandgren (2006) argumenterer for at denne effekten er underestimert fordi det sannsynligvis er målefeil i utdanningsvariabelen. Utdanning kan også være endogent bestemt på den måten at det er personer som forventer størst ferdighetsgevinst ved utdanning, som i størst grad velger høyere utdanning, noe som virker i retning av at vi overestimerer effekten. Falch og Sandgren (2006) forsøker å ta hensyn til slike potensielle problemer ved å benytte en instrumentvariabelmetode og estimerer da en effekt på 3,5–4 IQ-poeng.⁷

Påvirker intelligens utdanningslengden?

Vi er her opptatt av om ferdigheter og evner før utdanningsvalg påvirker valgene som blir gjort. Tabell 3 viser at IQ ved alder 10 år er sterkt korrelert med utdanningslengde. Denne effekten kan imidlertid fange opp at det er andre forhold som gode skoleprestasjoner eller familiebakgrunn som er de viktigste faktorene for utdanningsvalgene. I neste kolonne inkluderer vi gjennomsnittskaracteren fra 3. klasse. Den har en sterkere numerisk effekt enn IQ. Mens en økning på et standardavvik i karakterer øker utdanningslengden med nesten 0,9 år, er tilsvarende effekt av IQ på 0,5 år. I neste kolonne inkluderer vi endringen i karakterer fra 3. til 4. klasse. Den er potensielt viktig fordi linjedelingen starter etter 4. klasse, og om eleven startet på realskolen eller fortsatte i folkskolen, var avhengig blant annet av deres skoleprestasjoner i 4. klasse. Elever som var motivert for mer utdanning enn folkskolen, hadde derfor incentiver for å bedre sine prestasjoner fra 3. til 4. klasse. Vi ser at denne endringen har en sterk effekt på utdanningslengde, og reduserer effekten av IQ ytterligere.

Disse resultatene tyder altså på at det først og fremst er skoleprestasjoner som har betydning for utdanningskarrieren og ikke generell intelligens. Den siste modellen inkluderer også våre to mål på familiebakgrunn. Effektene er som forventet. Når far har høyere utdanning, øker forventet antall studieår med 1,09, mens familieinntekt har en

Tabell 3. Betydningen av ferdigheter på utdanning. Avhengig variabel er antall år utdanning ved alder 36 år

	(1)	(2)	(3)	(4)
IQ alder 10 år	0,075 (10,7)	0,035 (4,39)	0,023 (2,84)	0,020 (2,49)
Gjennomsnittskarakter 3. klasse	-	1,50 (7,74)	1,83 (9,12)	1,54 (7,80)
Endring i gjennomsnittskarakter fra 3. til 4. klasse	-	-	1,23 (5,47)	0,97 (4,39)
Familieinntekt per familiemedlem / 1000	-	-	-	0,83 (5,96)
Far har høyere utdanning	-	-	-	1,09 (4,06)
Forklart variasjon (R^2)	0,18	0,27	0,31	0,43
Observasjoner	516	506	501	454

Note. t-verdier i parenteser.

klar positiv effekt som forventet i et system uten en offentlig finansieringskilde til livsopphold.

Dette er ikke helt i tråd med analyser på nyere data fra Skandinavia, som typisk finner at foreldrenes utdanningsnivå er viktigere for barnas utdanningskarriere enn foreldrenes inntektsnivå (se f.eks. Byrhagen et al. 2006, Mastekaasa og Hansen 2005). Det er grunn til å tro at denne forskjellen kan knyttes til innføring av offentlige ordninger som den norske Lånekassen.

Påvirker intelligens lønn?

Tabell 4 viser at begge IQ-målene og utdanningslengde er positivt korrelert med arbeidsinntekt. I modellen som inkluderer kun utdanning, er avkastningen av et års utdanning på over 10 prosent. I tolkningen av dette resultatet må det tas hensyn til at avkastningen av utdanning i det minste i Sverige var betydelig større tidlig på 1970-tallet enn i dag (se f.eks. Edin og Holmlund 1995, Sandgren 2007). Dette estimatet er heller ikke direkte sammenlignbart med andre studier siden vi kun inkluderer én kohort, mens andre studier typisk inkluderer individer i ulike alder og derfor estimerer en slags gjennomsnittlig avkastning for ulike aldersgrupper.

I kolonne (4) i tabell 4 er begge IQ-målene og utdanningslengde inkludert samtidig slik at betingede effekter estimeres. For det første viser resultatene at gitt utdanningslengde og IQ ved alder 20 år er effekten av IQ ved alder 10 år ikke signifikant. Intelligens ved alder 10 år påvirker først og fremst intelligens ved alder 20 år, og denne har en effekt på lønn. For det andre er den betingede effekten av utdanning lavere enn den totale effekten. Dette skyldes den såkalte "ability bias". Den totale avkastningen av utdanning på drøyt 10 prosent skyldes til en viss grad at personer med høyere utdanningen har bedre generelle analytiske ferdigheter som verdsettes i arbeidsmarkedet. Den betingede avkastningen er på 8 prosent.

Tabell 4. Effekten av intelligens og utdanning på lønn. Avhengig variabel er logaritmen til lønn ved alder 46 år

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
IQ alder 10 år	0,012 (8,50)	-	-	0,003 (1,47)	-	-	-
IQ alder 20 år	-	0,015 (11,5)	-	0,005 (2,53)	0,007 (4,21)	0,014 (9,97)	0,006 (4,18)
Antall år utdanning ved alder 36 år	-	-	0,107 (13,8)	0,083 (8,70)	0,083 (8,10)	-	0,083 (8,73)
Familieinntekt per familiemedlem / 1000	-	-	-	-	0,014 (1,40)	0,023 (2,20)	-
Far har høyere utdanning	-	-	-	-	0,002 (0,04)	0,120 (2,02)	-
Forklart variasjon (R^2)	0,12	0,20	0,28	0,31	0,34	0,24	0,31
Observasjoner	516	516	487	487	442	467	487

Note. t-verdier i parenteser.

Denne modellen kan tolkes som en såkalt Mincer-ligning utvidet med mål på ferdigheter. I en Mincer-ligning inkluderes også typisk antall år arbeidserfaring. Vi har forsøkt å inkludere erfaring også i vår modell, men det viser seg at erfaring har langt fra en signifikant effekt og derfor ikke er inkludert i modellene som presenteres. Den ikke-signifikante effekten kan sannsynligvis forklares med at alle individene i utvalget er like gamle, slik at erfaring utelukkende bestemmes av antall utdanningsår og antall år utenfor yrkeslivet. Utdanningsår er inkludert i modellen, og i perioden fram til 1974 var det nesten ikke arbeidsledighet i Sverige og få menn valgte å være utenfor arbeidslivet.

Vi har også forsøkt å inkludere gjennomsnittskarakterer fra 3. og 4. klasse i modellen. Disse har heller ikke signifikante effekter. Tidlige evner og ferdigheter har ikke en direkte effekt på lønn, men påvirker utdanningsvalg og analytiske ferdigheter som er viktige. Modellen i kolonne (5) i tabell 4 viser at det heller ikke er signifikante effekter av våre mål på familiebakgrunn gitt intelligens og utdanning. Familiebakgrunn har først og fremst en direkte effekt på utdanningsvalg, gitt disse er ikke familiebakgrunn viktig. Dette ser vi fra modellen i kolonne (6). Når vi utelater utdanning fra modellen, har familiebakgrunnsvariablene signifikante effekter med forventet fortegn.

Det er et interessant spørsmål om det er utdanning eller intelligens som er viktigst for arbeidsinntekten. Den siste modellen presentert i tabell 4 inkluderer kun disse to variablene. Koeffisientene som er estimert der, impliserer at en økning i intelligens på et standardavvik øker lønna med 10 prosent, noe mer enn effekten av ett års utdanning. Standardavviket til utdanning er imidlertid på over to år, slik at en økning i utdanningslengden på et standardavvik øker lønna med hele 20 prosent. Vi finner altså at i gjennomsnitt er utdanning viktigere enn intelligens i arbeidsmarkedet.

Konklusjon

Basert på et svært rikt datamateriale for en kohort født i 1928, som gikk på folkskolan i Malmö, har vi analysert sammenhenger mellom intelligens, utdanning og arbeidsinntekt. Vi finner at utdanning har en positiv effekt på intelligens. Utdanning øker ikke bare kunnskaper og ferdigheter knyttet til et fag eller en profesjon, men også evnen til å tenke logisk og systematisk, målt med IQ. Dette resultatet er i tråd med den internasjonale litteraturen som dog er temmelig liten. Når det gjelder utdanningsvalg, finner vi at det er familiebakgrunn og skoleprestasjoner før valgene blir tatt, som er viktige. Intelligens har en forholdsvis liten direkte effekt. Den viktigste effekten av intelligens i unge år er effekten på intelligens i senere år. Intelligens kan påvirkes, blant annet ved utdanning, men inneholder også stabile komponenter. Disse to utfallsvariablene, utdanning og intelligens, påvirker arbeidsinntekten senere i livet. Vi finner imidlertid at utdanningen er viktigere for lønna enn IQ.

Disse resultatene er basert på relativt gamle data, utdanningsvalg før 1950 og lønn i 1974. Er sammenhengene avdekket her relevante i dag? Noe sikkert svar på dette spørsmålet kan man ikke få uten å analysere nyere data, som ikke er tilgjengelig. Men vi vil tro at faktorer som påvirker intelligens, ikke er spesielt tidsavhengige. Resultatene her predikerer at befolkningens intelligens øker når det generelle utdanningsnivået øker. Derimot kan utdanningsvalg være annerledes i dag, spesielt kan familieinntekt ha fått mindre betydning. Men at skoleprestasjoner er viktigere enn intelligens ved valg av utdanning, er det ikke grunn til å tro har endret seg, siden opptak til høyere utdanning i stor grad er basert på skoleprestasjoner. Når det gjelder lønn, er våre analyser basert på senere observasjoner, og Sandgren (2007) viser at resultatene vi rapporterer, er tilsvarende når disse individene nærmer seg pensjonsalder på begynnelsen av 1990-tallet.

Noter

1. Vi takker en anonym konsulent og redaktøren for nyttige kommentarer.
2. Det er nå mulig å analysere hvordan skoleprestasjoner påvirker utdanningskarrieren (se f.eks. Byrghagen et al. 2006).
3. Vi benytter denne IQ-testen som avhengig variabel i analysene nedenfor. Siden kvinnene ikke tok denne testen, kan de ikke inkluderes i analysen. For ikke å gjøre artikkelen for voluminøs har vi derfor heller ikke inkludert kvinner i analysene av utdanningsnivå og lønn.
4. Av populasjonen på 834 gutter i 3. klasse i Malmö og omegn i 1938, var det 117 som ikke var født i 1928. Av de resterende personene var det 33 som gjennomførte IQ-testen i militæret i 1947, og 133 som ikke gjennomførte denne IQ-testen verken i 1947 eller 1948. Vi mangler utdanningsinformasjon fra militæret for 2 personer, slik at vi står igjen med 549 observasjoner. Det mangler også informasjon for noen personer for andre variabler, som fremgår av tabell 1. Falch og Sandgren (2006) viser at resultatene for IQ som vi presenterer her, er robust overfor inkludering av personer som ikke er født i 1928, og personer som gjennomførte IQ-testen i 1947.
5. Alternativt kunne utdanningsnivå rapportert i militæret ved alder 20 år vært benyttet som avhengig variabel. Da har imidlertid ikke alle avsluttet utdanningen. Resultatene blir imidlertid veldig like ved å bruke denne alternative utdanningsvariablen.
6. Familieinntekt er beregnet basert på inntekt til både mor og far i årene 1929, 1933, 1937, 1938 og 1942. Vi benytter inntekt per familiemedlem siden det er stor variasjon i antall barn i familiene.

7. Både dette målefeils- og endogenitetsproblemet blir tatt hensyn til ved en instrumentvariabelmetode når instrumentene er valide og ikke for svake. Falch og Sandgren (2006) benytter familieinntekt per familiemedlem og endring i gjennomsnittskarakterer fra 3. til 4. klasse som instrumenter. Begge variablene har sterke effekter på utdanning slik at instrumentene ikke er svake, og tester indikerer at dette er valide instrumenter. Falch og Sandgren (2006) presenterer også estimater der i tillegg IQ ved alder 10 år instrumenteres og får lignende resultater.

Referanser

- Byrghagen, K.N., T. Falch og B. Strøm (2006), *Frafall i videregående opplæring: Betydningen av grunn-skolekarakterer, studieretninger og fylke*. Rapport 8/06. Trondheim: Senter for Økonomisk Forskning.
- Edin, P.-A. og B. Holmlund (1995), "The Swedish wage structure: The rise and fall of solidarity wage policy". I: R. Freeman og L. Katz, red., *Differences and changes in wage structures*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Falch, T. og S. Sandgren (2006), "The effect of education on cognitive ability". Working Paper No. 9/2006, Department of Economics, NTNU.
- Hansen, K.T., J.J. Heckman og K.J. Mullen (2004), "The effect of schooling and ability on achievement test scores". *Journal of Econometrics* 121:351–388.
- Hanushek, E.A. (2002), "Publicly provided education". I: A.J. Auerbach og M. Feldstein (red.), *Handbook of Public Economics*, s. 2045–2141. Amsterdam: Elsevier.
- Griliches, Z. (1976), "Wages of very young men". *Journal of Political Economy* 84:69–85.
- Griliches, Z. (1977), "Estimating the returns to schooling: Some econometric problems". *Econometrica* 45:1–22.
- Hanushek, E.A. og L. Woessmann (2007), "The role of school improvement in economic development". NBER Working Paper 12832.
- Husén, T. (1950), *Testresultatens prognosvärde*. Lund: Almqvist & Wiksells.
- Mastekaasa, A. og M.N. Hansen (2005), "Frafall i høyere utdanning: Hvilken betydning har sosial bakgrunn?". I: *Utdanning 2005 – deltakelse og kompetanse*, s. 98–121. Oslo: SSB.
- Murnane, R.J., J.B. Willett, Y. Duhaldeborde og J.H. Tyler (2000), "How important are the cognitive skills of teenagers in predicting subsequent earnings?". *Journal of Policy Analysis and Management* 19:547–568.
- Sandgren, S. (2005), *Learning and Earning: Studies on a Cohort of Swedish Men*. Doktoravhandling, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm.
- Sandgren, S. (2007), "Education and earnings over the life cycle: Longitudinal age-earnings profiles from Sweden". Kommer i P. Petersen og L. Woessmann, red., *Schools and the Equal Opportunity Problem*. Boston: MIT Press.
- Sternberg, R.J. og E.L. Grigorenko (red.) (2001), *Environmental effects on cognitive abilities*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.