

22. desember 2006

Prosentregning i globaliseringens tidsalder

Notat til NHOs Årskonferanse, 4. januar 2007

Rune Sørensen
Handelshøyskolen BI

Dette spørsmålet ble stilt til undersøkelse av begynnerstudenter i i høyere utdanning:

På Dahl skole er det 135 jenter og 115 gutter. Hvor mange prosent av elevene er jenter?

Mange er kanskje overrasket over et oppgavesett med en så elementær oppgave. I Norge undervises prosentregning på barnetrinnet i grunnskolen. Men undersøkelsen ble faktisk gjennomført blant nye studenter i matematikkrevende studier. Resultatene er hentet fra Norsk Matematikkråds årvisse undersøkelser.¹ I 1984 svarte henimot 85 prosent av studentene korrekt på oppgaven. Nå 20 år senere har bare 40 prosent korrekt svar på oppgaven. *60 prosent av begynnerstudentene i matematikkorientert høyere utdanning behersket altså ikke en av hverdagens enkleste regneoperasjoner.* Dessverre er ikke prosentregning det eneste svake punktet. Mange – og stadig flere – av begynnerstudentene mangler kunnskaper i elementære emner som brøker og desimaltall.

Store internasjonale undersøkelser viser det samme mønsteret også i grunnskolen. De internasjonale PISA og TIMMS-undersøkelsene² dokumenterer at norske elever har meget svakt nivå i realfag. En TIMMS-oppgave gitt til 8. klassinger i 2003 kan være illustrerende for nivået (hentet fra Utdanningsdirektoratets hjemmeside):

¹ Undersøkelsen er publisert på nettadressen <http://www.math.ntnu.no/nmr/rapport2005/NMRRapportH2005.pdf>.

² Undersøkelsene er dokumentert på nettstedene <http://www.pisa.no/> og <http://www.timss.no/>.

Alice løp en strekning på 49,86 sekunder. Beate løp den samme strekningen på 52,30 sekunder. Hvor mye lenger tid enn Alice brukte Beate?

- a. 2,44 sekunder
- b. 2,54 sekunder
- c. 3,56 sekunder
- d. 3,76 sekunder

81 prosent av elevene fra Nederland svarte riktig, 78 prosent av elevene fra Japan hadde rett svar, 74 prosent av de amerikanske elevene hadde korrekt svar, mens bare 46 prosent av de norske elevene valgte rett svaralternativ.

Hvem skulle tro at norske studenter skulle stå så katastrofalt dårlig rustet i matematikk og naturfag? Det hadde vært forståelig om undersøkelsene hadde vært gjennomført i et fattig land uten utdanningstradisjoner, uten sterke foreldre, med dårlige skoler og svake realfagstradisjoner. Her snakker vi om et land med lange skoletradisjoner. Befolkningen består av meget velutdannede foreldre med vesentlig mer fritid enn tidligere generasjoner. Det er et land som bruker mer offentlige penger på skole enn de aller fleste andre land. Og det er et land som skal videreføre realfagstradisjoner fra Nils Henrik Abel, Sofus Lie, Wilhelm Bjerknes, og flere andre.

Men er egentlig det nødvendig å plage elever og studenter med elementære regneøvelser? Kan ikke mobiltelefonen gjøre jobben? Skal vi vende tilbake til ”puggeskolen” med små og store gangetabeller? Hva med de verdiene som ikke kan telles og regnes?

*Education, education, education!*³

Humankapitalen er den viktigste ressursen i ethvert land. Selv i Norge med sine store petroleumsressurser, fiskerier og vannkraft utgjør naturressurser bare 12 prosent av nasjonalformuen (2004). Produsert realkapital utgjør nye 12 prosent, mens

³ Fra statsminister Tony Blairs tale fra 1997.

arbeidskraften representerer 77 prosent av nasjonalformuen.⁴ Et stort antall forskningsarbeider dokumenterer at investeringer i menneskelig kapital gir høy individuell avkastning og har stor samfunnsmessig lønnsomhet. Mange analyser viser at befolkningens utdanningsnivå – oftest målt ved gjennomsnittlig antall år utdanning – har en positiv effekt på økonomisk vekst. En av de fremste på feltet – Robert Barro (2001) – finner at når befolkningens utdanningsnivå øker med ett år, bidrar det til en økning i veksttakten på 0,44 prosent per år.

God tilgang på naturressurser kan faktisk være en ulempe. Den islandske økonomen Thorvaldur Gylfason (2001) påviser at naturressurser har en negativ effekt på økonomisk vekst. Når naturkapitalens andel av nasjonalformuen økes med ti prosentpoeng reduseres den økonomiske veksten med én prosent per år.⁵ Nesten halvparten av denne effekten skyldes at land med mye naturressurser satser mindre på investeringer i humankapitalen. Kanskje folk i ressursrike land blir selvtilfredse, og lever i en falsk følelse av økonomisk trygghet?

Internasjonalt sees utdanning er som det ”siste” virkemiddel som myndighetene har i en liberalisert verdensøkonomi. Globaliseringen innebærer svekket nasjonal kontroll over handel og investeringer. Kapitalen er mobil og internasjonal. Å utvikle arbeidsstyrken har blitt det siste og viktigste offentlige virkemiddelet i den globale konkurransen. Ikke rart at alle land satser på utdanning. For Norges del er det dessuten vanskeligere å rekruttere gode ingeniører fra andre land, eksempelvis fra Øst-Asia. En sammenpresset lønnsstruktur og generelt høyt prisnivå betyr at andre land (som USA) er mer attraktive for fagfolk med spisskompetanse. Med mindre vi skal ”outsource” fullstendig, må vi utdanne våre egne ingeniører og andre fagfolk.

Tilsynelatende stiller Norge sterkt i det internasjonale kappløpet. Vi ligger i verdenstoppen når det gjelder tertiærutdanning. Omtrent 31 prosent av befolkningen (25-64 år) har utdanning på universitets- eller høyskolenivå, 45 prosent på videregående skoles nivå mens 24 prosent kun har grunnskoleutdanning.⁶ Vi foretar

⁴ Se Statistisk sentralbyrå: <http://www.ssb.no/magasinet/analyse/art-2005-05-26-01.html>

⁵ I OECD-landene utgjør naturressurser bare 2 prosent av nasjonalformuen, slik at differansen mellom Norge og de øvrige OECD-landene svarer nokså nøyaktig til ti prosentpoeng.

⁶ Dette er tall fra Statistisk sentralbyrå som bygger på oppdaterte definisjoner av utdanningsnivåer, se http://www.ssb.no/vis/magasinet/slik_lever_vi/art-2006-09-14-01.html

enorme investeringer i humankapitalen: Dagens femåringer kan forvente å være 18,4 år i utdanningssystemet, hvorav 3,6 år i høyere utdanning. 23 prosent av forventede leveår anvendes til formell utdanning.

I tillegg kommer de ressurser vi benytter på ulike nivåer i skoleverket. Også her ligger vi høyere enn de fleste andre – drøyt seks prosent av nasjonalproduktet brukes til utdanningsformål. Særlig bruker Norge mye ressurser i grunnskolen (drøyt 12 elever per lærerårsverk), mens ressursinnsatsen i videregående opplæring og i høyere utdanning er mer gjennomsnittlig.⁷

Det er nærliggende å tro at nøkkelen til vår velferd ligger nettopp i et godt utdanningssystem. Gylfason (2001:851) fremhever Norge som et eksempel på at et land som (så langt) har unngått “ressursforbannelsen”, blant annet ved høye investeringer i kompetanse. Statistisk sentralbyrå kan dokumentere at vi har et meget høyt nasjonalprodukt per arbeidet time (justert for kjøpekraftsforskjeller og eksklusive grunnrenteinntekter fra petroleumsvirksomheten) sammenlignet med andre land. Ikke bare er vi velstående – vi kommer godt ut på internasjonale rangeringer i konkurransedyktighet, levekår – jo til og med i undersøkelser av lykke kommer vi godt ut (Ringdal 2004).

Prosentregning som vekstfremmende faktor

Ut fra dette er det nærliggende spørsmålet om det er antall år på skolebenken som avgjør den økonomiske veksten. Eller er det hva vi egentlig lærer (“kognitiv utvikling”) som teller? Skole er både oppbygging av verdifulle kunnskaper og ferdigheter, og det er lek, opplevelse og moro. Å gå på skolen er en blanding av investering og konsum. Vi må tro at det er økt humankapital – selve læringsutbyttet – som har betydning for nivået på økonomisk vekst. Økt produktivitet forklarer halvparten eller mer av veksten i økonomien. Produktivitetsforbedringer er nært knyttet til forskning, innovasjon og nye ideer. En høyt kvalifisert arbeidsstyrke (≠ antall år på skolebenken) kan bidra med innovasjoner og vil raskere kunne nyttegjøre

⁷ En viktig grunn til at flere andre land har høyere samlet ressursinnsats i høyere utdanning er at institusjonene også finansieres med skolepenger og private donasjoner.

seg ny teknologi To nyere artikler i det velrenommerte tidsskriftet *American Economic Review* har undersøker betydningen av kvaliteten på arbeidskraften.⁸

Robert Barro (2001) analyserer betydningen av befolkningens kunnskapsnivå i naturvitenskap, matematikk og lesing på økonomisk vekst i 43 land på 1990-tallet. Kunnskapsnivået er i undersøkelsen målt ved standardiserte prøver. Det er realfagene som har størst betydning for vekst.⁹ Antall år på skolebenken har mindre betydning. En økning i ett standard avvik (matematikk igjen!) vil øke veksttaket med 1,0 prosent per år. Enig med kommentaren i høyre spalte vedr standard avvik!

Erik Hanushek og Dennis Kimko (2000) benytter resultater fra en rekke standardiserte prøver i naturfag og matematikk. Dette gir grunnlag for å beregne en indikator på arbeidsstyrkens kvalitet. På grunnlag av et materiale fra 31 land finner forskerne at en økning i utdanningskvalitet på ett standard avvik vil øke veksttaket med 1,4 prosent per år. På samme måte som hos Barro har antall år utdanning beskjeden betydning for økonomisk vekst.

Norske data inngår i disse studiene. Den gjennomsnittlige realfagskompetansen i norsk arbeidsstyrke ligger noe høyere enn gjennomsnittet for de 31 landene. Dette har sammenheng med at norske grunnlagsdata er innhentet i 1985 (Hanushek og Kimko 2000:figur 1), det vil si ved startidspunktet for den kraftige kompetanseforringelsen slik denne er observert av Norsk Matematikkråd.

PISA- og TIMMS-undersøkelsene viser et tilsvarende bilde. Matematikk- og naturfagskunnskapene til norske elever ble vesentlig svekket bare i perioden 1995-2003 (til tross for at en del av dem har gått ett år lenger på skolen). Tilbakegangen svarer til den læring en normalt oppnår i et halvt til et helt skoleår.

⁸ Det finnes flere studier som trekker i samme retning, eksempelvis Neri (2006).

⁹ Andre studier viser at også leseferdighet er viktig for økonomisk vekst. Coulombe, Tremblay og Marchand (2004) viser at direkte mål på human kapital har større betydning for økonomisk vekst enn antall år skolegang. Forfatterne viser at indikatorer basert på leseferdighet har positive effekt på vekst, arbeidsproduktivitet og langtidsnivået for nasjonalprodukt per innbygger. PISA-undersøkelsen fra 2003 viser at en høy andel norske 15-åringer både har svake leseferdigheter og svake matematikkferdigheter (St. meld. nr. 16 2006-2007, tabell 4.2).

Ut fra Hanushek og Kimkos (2000:tabell 2) estimater kan vi anslå hva denne forringelsen av norsk realfagskompetansen isolert sett vil bety for fremtidig økonomisk vekst.¹⁰ Anta at vi får et fall fra norsk 1980-talls realfagsnivå til gjennomsnittsnivået for landene i undersøkelsen i dag. PISA- og TIMMS-resultatene gjelder jo ikke de yrkesaktive. Anta derfor at dette kompetansenivået slår igjennom hos de yrkesaktive i løpet av et par generasjoner. Den forventede effekten er en reduksjon i årlig BNP-vekst per innbygger på 1,4 prosent.¹¹

Hanushek-Kimko resultatene kan også tolkes med utgangspunkt i TIMMS-resultatene for 2003. Her ligger norske elever nær gjennomsnittet i matematikk og naturfag. Om vi øker norsk kompetansenivå med ett standardavvik når vi et nivå som er litt lavere enn i Japan, og litt høyere enn i Belgia og Nederland. En slik kompetanseheving vil øke den årlige veksten i nasjonalprodukt per innbygger med ett prosentpoeng.

Er det grunn til å bekymre seg for et stakkars prosentpoeng i BNP vekst? Ser vi på 100-årsperioden fra unionsoppløsningen til 2005 hadde Norge en gjennomsnittlig årlig BNP-vekst på 2,7 prosent (Cappelen og Røed Larsen 2005). I dag er nasjonalprodukt per innbygger derfor 14 ganger nivået i 1905. Hadde veksttakten vært ett prosentpoeng lavere - på 1,7 prosent - ville vi hatt et inntektsnivå på bare 5,5 ganger nivået i 1905. Forskjellen er på i overkant av kr 200 000 (2005- kroner) per innbygger. Ett prosentpoeng per år er mye!

Vil politikerne korrigere kursen?

Vi vet mye om hva som skal til for å heve elevers kompetanse i matematikk og naturfag. Noe av det aller viktigste er kompetente og inspirerende realfagslærere. Solide studier dokumenterer at en god lærer kan gi et læringsutbytte tilsvarende atten

¹⁰ Disse beregningene skal tolkes med en viss forsiktighet. Klette (2000) påpeker at utdanningsinvesteringene har gitt forholdsvis lav avkastning i Norge, og at lønnsforskjeller mellom utdanningsgrupper ikke taler for at vi har stor mangel på kandidater med realfagskompetanse. Det er vanskelig å si om dette betyr at norsk økonomi avviker fra det generelle mønsteret internasjonalt.

¹¹ Hanushek og Kimko (2000) benytter to indikatorer på arbeidsstyrkens kvalitet, OL1 og OL2. Den siste indikatoren synes best egnet til å beskrive utvikling over tid. Her skårer Norge med 64,56, men gjennomsnittet for landene er 51,28. Dette er dokumentert i tabell 1 og tabell C1. Da effekten på økonomisk vekst er anslått til 0,104 (se tabell 2, kolonne 3 hos Hanushek og Kimko) betyr det en veksteffekt på $0,104 \cdot (64,56 - 51,28) = 1,38$.

måneders læring i løpet av ett år, mens en svak lærer bare gir et læringsutbytte på seks måneder i løpet av det samme året (Hanushek, Kain og Rivkin 1998). Om det er små eller store klasser (få eller mange lærerårsverk per elev) har mindre å si. *Gode lærere er mye viktigere enn mange lærere*. Dessuten må antall undervisningstimer i fagene økes, læringsmålene i realfag må heves (elevene strekker seg når ambisjonene heves), elevene må følges regelmessig opp (også gjennom prøver), og mulighetene til å velge bort realfagene må begrenses. Kort sagt: noe mindre lek, og litt mer slit og forsakelse. Dette er ikke noe hokus pokus. Utdanningsforskningen underbygger det som er den folkelige forståelsen av hva som skal til.

Vil kunnskap om forfallet i matematikk og naturfag føre til en omlegging av norsk utdanningspolitikk? Er det sannsynlig at innsikt i den økonomiske betydningen av realfag vil føre til reformer som monner? I et demokratisk system vil konkurransen om velgeroppslutning tvinge partiene til å tilpasse seg velgernes ønsker. Alternativet er å tape oppslutning og politisk innflytelse. Partilederne vil derfor spørre seg: Er det velgere å vinne på å foreslå reformer som øker kompetansen i realfag?

Har endret virkelighetsoppfatning ført til reformer?

Denne *optimistiske* tolkningen forutsetter at politiske partier kan vinne popularitet på reformer som oppgraderer realfagene. Nøkkelen til demokratisk kontroll er at velgerne får informasjon om virkningene av offentlig politikk. De seneste tiåret har vi fått mye bedre informasjon om realfagsprestasjonene til norske elever. Norsk skole er revet ut av sin gammelmodige og heroiske selvforståelse – folk innser at den verken den beste eller den nest beste i verden. En ny virkelighetsforståelse har gitt nasjonale utdanningspolitikere et mandat til å utforme politikk på tvers av interessene til grupper som tradisjonelt har bestemt skolepolitikken.

Flere internasjonale studier tyder på at sterke fagforeninger kan svekke kvaliteten i skolen. For eksempel: Caroline Hoxby (1996) påviser at lærernes organisasjoner i USA påvirker skolens tilgang på ressurser og graden av konkurranse mellom skoler. Høy fagforeningsinnflytelse bidrar til å forklare hvorfor mange lærere per elev ikke gir uttelling i form av bedre læringsutbytte. Ludger Woessmann (2001) benytter

omfattende data om elevenes realfagsprestasjoner fra 39 land (TIMMS 1995). Han påviser at lærerorganisasjonenes innflytelse på læreplaner påvirker elevprestasjonene negativt. Bruk av nasjonale eksamener, skolenes frihet til å ansette lærere og fastsette lærerlønninger, samt innslag av private skoler bidrar til å forbedre elevenes realfagsprestasjoner. Kort sagt: mesteparten av den politikken som lærerorganisasjonene går i mot, bidrar til å forbedre elevens prestasjoner.

I England har Tony Blairs regjering gjennomført en rekke reformer til tross for motstand fra de engelske lærerorganisasjonene. Hovedstrategien er å belønne skoler og lærere som lykkes, og nedlegge skoler som mislykkes. Et eksempel er forslaget om å gi vellykkede skoler økt frihet til å fastsette lærerlønninger. Et annet er forslaget om å erstatte dårlige skoler med autonome skoler, såkalte "academics". Dette er nye skoler som er offentlig finansiert, men ikke underlagt kommunal kontroll. Ikke uventet har de engelske lærerorganisasjonene møtt Blairs politikk med karakteristikken '*Disaster, disaster, disaster*'!

Selv om norske myndigheter har erkjent realfagsproblemet er reformene langt mer forsiktige enn i England. Historien om opptakskravene til lærerutdanningen er illustrerende, og bidrar til å forklare den svake matematikkompetansen i dagens skolen. På 1970- og 1980-tallet fikk elevene godkjent vitnemål fra videregående opplæring selv med strykkarakter (karakterene 0 eller 1) i matematikk. Og godkjent vitnemål fra videregående utdanning kvalifiserte for opptak til høyere utdanning, herunder lærerutdanning. Fra begynnelsen på 1980-tallet ble det imidlertid stilt krav om karakteren 2 i matematikk ved opptak til lærerutdanningen. Dette særlige kravet ble så opphevet ved innføring av såkalt "generell studiekompetanse" fra høsten 1996, en situasjon som varte frem til 2005!

Nå har det imidlertid blitt innført noe strengere krav til skolepoeng og karakterer ved opptak til lærerutdanningen (gjennomsnittskarakter 3 i norsk og matematikk, 35 skolepoeng). Skolene har også fått litt mer frihet til å organisere undervisningen (det beryktede "klassedelingstallet" ble til slutt opphevet), det er laget planer for å styrke realfagets status, timetallet i matematikk og naturfag er øket noe i grunnskolen, karakterer fra videregående skole i matematikk og naturfag teller mer ved opptak til enkelte studier, og det skal brukes mer penger på etterutdanning av lærere. Er dette

tilstrekkelig medisin til å motvirke flere tiår med forsømmelser? Vil dette sikre at elever ikke eksponeres for lærere som er ustødige i elementær algebra? Vil disse tiltakene få kurvene fra Norsk Matematikkråd og tilsvarende undersøkelser til å peke oppover?

Vil velgerne ha skolen som den er?

Den *pessimistiske* tolkningen er at forslag om effektive reformer vil føre til at et parti taper velgere. For det første: I Norge er det mange som misliker de arbeidskrevende realfagene. Våre elever *tror* de er ganske gode i realfag¹² – men liker fagene dårlig. Norske elever er mindre interessert i naturfag enn elever i andre land (Kjernsli, Lie og Turmo 2005: tabell 1). De fleste elevene velger faget vekk når de har mulighet til det. Rett nok finner vi dette også i andre industriland. Likevel er det slående hvor negative norske elever er til naturfag. Særlig norske (og danske) jenter utpreger seg ved en sterk aversjon nettopp mot disse fagene (Sjøberg og Schreiner 2005: figur 3). Det er knapt noe land der interessen for å bli forsker i naturvitenskap er lavere enn i Norge (Sjøberg og Schreiner 2005: figur 3).

Heller ikke studentene liker realfag. Innenfor høyere utdanning har vi færre realfagsstudenter enn andre land. Lærerne i grunnskolen og videregående skole har mindre spesifikk utdanning i disse fagene enn lærere i andre land (Kjernsli, Lie og Turmo 2005: 102). I undersøkelsene fra Norsk Matematikkråd viser det seg at lærerstudentene kommer *svært* dårlig ut, særlig de mange jentene i lærerutdanningen. Det er derfor ikke rart at Norge er blant de land som bruker minst av undervisningstiden til naturfag og teknologi (Sjøberg og Schreiner 2005: figur 3). Kanskje er det heller ikke så rart at færre og færre ungdommer lar seg inspirere til å satse på realfag og ingeniørutdanning?

Nordmenn har ganske gode almenkunnskaper i naturfag. I en intervjuundersøkelse i 32 land hadde voksenbefolkningen i Norge noe flere riktige svar på rene

¹² Internasjonalt sett har norske elever høy faglig selvtillit. Men det er ingen sammenheng mellom tiltro til egne ferdigheter og faktiske prestasjoner. Følelse av mestring henger rimeligvis sammen med hvilke krav som stilles til elevene. Kanskje er det nettopp på grunn av moderat egenvurdering at koreanske elever skårer høyt i realfagene?

kunnskapsspørsmål i naturvitenskap og teknologi enn de fleste andre europeere (Sjøberg og Schreiner 2006:88).¹³ Viktigere er foreldres og besteforeldres holdninger til utdanning og karriere. Hva er nødvendig for å få et godt liv?¹⁴ Vi i Norge er på mange punkter helt på linje med folk i andre europeiske land. Men på to punkter ser vi annerledes på verden¹⁵: Halvparten av europeerne enige i at ”Å ha en suksessfull karriere er viktig”. Bare 14 prosent av den norske befolkningen har samme mening. 81 prosent av folk i andre europeiske land er enige i at ”Å ha en god utdanning er viktig”. Her i Norge er det bare 48 prosent. Vi kan kanskje ikke vente at slike foreldre/velgere stiller høye krav og maser på ungdommen og politikerne om å satse mer på tunge realfag?

Dessuten har forskere ropt ”ulv” tidligere. For eksempel het det i en stortingsmelding om grunnskolen fra 1982 at ”Grunnskolens naturfag er i alvorlig krise. Spesielt gjelder dette fysikk/kjemi-delen av faget” (Stortingsmelding nr. 62. 1982-83, her sitert fra Sjøberg og Schreiner 2005:196). På 1990-tallet ga Naturfagutredningen (ledet av Svein Sjøberg) et meget kritisk bilde av situasjonen for naturfagene i norsk skole. Som vi har sett er realfagenes posisjon ytterligere forverret siden den gang.

Selvsagt har ingen kunnet påvise noen nedgangen i norsk levestandard eller nasjonalprodukt som følge av dårlig realfagskompetanse. Forklaringen er triviell. Studentene fra 1984 er i dag omtrent 40 år. Svak kompetanse har foreløpig bare slått inn for de 10-15 yngste årskohortene. Situasjonen vil være en annen om 20 år, når arbeidsstyrken nesten utelukkende består av personer som er ”utdannet” etter realfagenes kollaps. Effektene kommer smått og gradvis over en eller flere generasjoner. Når velgerne er nærsynte – ”myopiske” – vil partikonkurransen lede til en utdanningspolitikk som nedprioriterer upopulær matematikk og arbeidskrevende naturfag.¹⁶

¹³ For Norges del viser undersøkelsen at kunnskapsnivået i naturfag har bedret seg en god del i perioden 1999 til 2005 (Sjøberg og Schreiner 2006:92). Merk at dette bildet gjelder befolkningen som helhet, og at kunnskapsspørsmålene kartlegger allmennkunnskaper i naturfagene.

¹⁴ Eurobarometerundersøkelsen ble referert i [Aftenposten](#) 23. mai 2005.

¹⁵ Vi prioriterer også ferie og fritid noe høyere enn folk i andre land.

¹⁶ Mekanismen er noe av det samme som vi har sett når land øker offentlige utgifter og budsjettunderskudd. Den negative virkningen blir ”forsinket”, og innstrammingen desto mer smertefull. Tilsvarende vil vi kanskje se at ingen treffer effektive tiltak mot drivhuseffekten fordi skadevirkningene foreløpig er ikke er merkbare.

Slik sett nytter det ikke å skylda på dårlige politikerne. De folkevalgte gjør i stor grad slik som vi vil. Den pessimistiske diagnosen er at vi har et mer dyptgripende samfunnsproblem enn dårlig politisk ledelse.

Referanser

- Barro, R.J. 2001. Human Capital and Growth. *American Economic Review* 91:12-17
- Barro, R.J. and Lee, J.W. 1996. International Measures of Schooling Years and Schooling Quality. *American Economic Review* 86:218-223
- Cappelen, Å. og Røed Larsen, E. 2005. Økonomisk utvikling og verdiskapning, i Statistisk sentralbyrå: [Hundre års ensomhet? Norge og Sverige 1905-2005 – Økonomisk utvikling og verdiskapning](#)
- Coulombe, S., Tremblay, J.-F., Marchand, S. 2004. Literacy scores, human capital and growth across fourteen OECD countries. [Paper](#). Statistics Canada.
- Gylfason, T. 2001. Natural resources, education, and economic development. *European Economic Review* 45:847-859
- Hanushek, Eric A., Kain, John F. and Rivkin, Steven G., 1998. Teachers, Schools, and Academic Achievement. [NBER Working Paper](#) No. W6691
- Hanushek, E.A and Komko, D.D. 2000. Schooling, Labor-Force Quality, and the Growth of Nations. *American Economic Review* 90:1184-1208
- Hanushek, E.A. 2004. Economic Analysis of School Quality. *Paper* prepared for the Education for all Global Monitoring Report
- Hoxby, C. 1996. How Teachers' Unions Affect Education Production. *Quarterly Journal of Economics* 111: 671-718
- Kjærnsli, M., Lie, S. og Turmo, A. 2005. TIMMS og PISA: Hva sier resultatene om naturfag i norsk skole? *Norsk Pedagogisk Tidsskrift* 89:97-110
- Klette, T.J. 2000. Økonomisk vekst. [Notat](#). Institutt for økonomi, Universitet i Oslo
- Neeri, F. 2006. Schooling Quality and Economic Growth. *Paper*. University of Wollongang, Department of Economics
- Rasch-Halvorsen, A. og Johnsbråten, H. 2006. *Norsk Matematikkråds undersøkelse høsten 2005*. Norsk Matematikkråd, Høgskolen i Telemark avd. EFL Notodden
- Ringdal, K. 2004. Resultater fra Den europeiske samfunnsundersøkelsen 2002. [Statistisk sentralbyrå](#)
- Sjøberg, S. og Schreiner, C. 2005. *Naturfag og teknologi i skole og samfunn: Interesse og rekruttering*. ILS - Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling - ved Universitetet i Oslo.
- Sjøberg, S. og Schreiner, C. 2006. Holdninger til og forestillinger om vitenskap og teknologi i Norge. En framstilling basert på data fra Eurobarometer og Rose. [Rapport](#), Universitet i Oslo

St. meld. nr. 16 (2006-2007) ... og ingen sto igjen Tidlig innsats for livslang læring

Woessmann, L. 2001. Why Students in Some Countries Do Better. [*Education matter*](#)
2001. no.2