

## Forelesning 4

### **Chapter 6, Human capital**

Arbeidskraft ikke homogen, men stor variasjon i kvalitet av arbeidskraft: human-kapital; helse, utdanning, personlige kvaliteter

Utdanning: reell kunnskap, eller sorteringsmekanisme? Seleksjonsproblemet, "ligge ved Cambridge"

Avkastning på human-kapital: kvasirente (Marshall)

#### *Helse*

Ernæring; kaloriinntak og BNP per capita, fysisk vekst og ernæring

Sammenheng inntekt og helse. Figur med  $h = h(y)$  og  $y = y(h)$ , kan være problem med forskjellige funksjoner og kausalitet, interaksjon. Likevekt mellom helse og inntekt. Virkning av skift i produktivitet, helse, multiplikatoreffekter

Figur 6.3-4 inn her (kan også se på figur 6.5; to land, helse-synspunkt, inntekts-synspunkt)

#### *Utdanning*

Forskjeller i utdanning mellom land, utdanningslengde

Intellektuelle ferdigheter og fysiske ferdigheter

Utdanning og lønn; avkastning av utdanning, forskjeller i lønn som funksjon av utdanningsnivå, etterspørsel og tilbud, sammenheng med teknologiutvikling, samfunnsutvikling, hvordan få data; registerdatai Norge

Kostnad ved utdanning: alternativkostnaden

Skille mellom rå arbeidskraft og humankapital, lønn til personer uten skolegang utover obligatorisk, og lønn til personer med høyere utdanning

#### *Solow-modellen med humankapital*

$hL$  er mål for arbeidsinnsatsen en arbeider kan yte;  $h$  er avhengig av utdanning

$$Y = F(K, hL)$$

Per arbeider ved homogenitet av grad 1 i  $K$  og  $L$

$$Y/L = y = F(K/L, h) = f(k, h)$$

Cobb – Douglas

$$Y = AK^\alpha (hL)^{1-\alpha} = h^{1-\alpha} AK^\alpha L^{1-\alpha} \Rightarrow$$

$$\frac{Y}{L} = y = A \left(\frac{K}{L}\right)^\alpha \left(\frac{hL}{L}\right)^{1-\alpha} = Ak^\alpha h^{1-\alpha}$$

Steady state for k i modellen med befolkningsvekst

$$\dot{k} = \gamma f(k) - (\delta + n)k \Rightarrow \dot{k} = \gamma h^{1-\alpha} Ak^\alpha - (\delta + n)k = 0 \Rightarrow$$

$$\frac{\gamma h^{1-\alpha} A}{\delta + n} = \frac{k}{k^\alpha} = k^{1-\alpha} \Rightarrow k = \left(\frac{\gamma h^{1-\alpha} A}{\delta + n}\right)^{1/1-\alpha} = h \left(\frac{\gamma A}{\delta + n}\right)^{1/1-\alpha}$$

Løsning for y ved innsetting i produktfunksjonen:

$$y = h^{1-\alpha} Ak^\alpha = h^{1-\alpha} A \left[h \left(\frac{\gamma A}{\delta + n}\right)^{1/1-\alpha}\right]^\alpha = h A^{\alpha/1-\alpha} \left(\frac{\gamma}{\delta + n}\right)^{\alpha/1-\alpha}$$

Steady-state verdiene direkte proporsjonale med verdien av h, parameteren som måler antall arbeidstjenester til en arbeider.

Sammenlikning mellom to land i og j som har identiske produktfunksjoner bortsett fra forskjellige h-parametre,  $h_i$  og  $h_j$  forskjellige

$$\frac{y_i^s}{y_j^s} = \frac{h_i A^{\alpha/1-\alpha} \left(\frac{\gamma}{\delta + n}\right)^{\alpha/1-\alpha}}{h_j A^{\alpha/1-\alpha} \left(\frac{\gamma}{\delta + n}\right)^{\alpha/1-\alpha}} = \frac{h_i}{h_j}$$

Forskjeller i levestandard i stasjonærtilstanden skyldes forskjeller i humankapitalen.

Virkning av utdanning, U på humankapitalen, H:

$$H = h(U), h' > 0$$

Kvalitet av utdanning

Eksternaliteter

## Chapter 7. Produktivitet

Definisjon av produktivitet : indeks for produksjon delt på indeks for innsats, partielle produktivitetsmål, mål for total faktorproduktivitet

4 spørsmål

- i) variasjon i produktivitet mellom land
- ii) Hvor mye av variasjonen i per capita inntekt kan forklares av produktivitetsforskjeller
- iii) Variasjon i vekst i produktivitet mellom land
- iv) Hvor mye av variasjonen i vekstrater mellom land kan forklares av variasjoner i produktivitetsvekst, og hvor mye av variasjon i faktor-akkumulering, nivå på faktorene

Bruk av produktfunksjonen og forskjeller i denne mht nivå

$y_i = f_i(k_i)$ ,  $f_i(k) > f_j(k)$  impliserer at land i har en mer produktiv produktfunksjon enn land j.

$f(k_i) > f(k_j)$  impliserer at  $k_i > k_j$

Kan ha begge tilfellene samtidig

Figur 7.1 inn her

Cobb – Douglas-produktfunksjon og Solow-modell med arbeidsproduktivitet,

Sammenlikning mellom to land, 1 og 2

Fra Chapter 6:

$$y = Ak^\alpha h^{1-\alpha} \Rightarrow$$

$$\frac{y_1}{y_2} = \frac{A_1}{A_2} \left( \frac{k_1^\alpha h_1^{1-\alpha}}{k_2^\alpha h_2^{1-\alpha}} \right)$$

Løst mhp produktivetsforholdet (produktivitet kan ikke observeres som en variabel, regnes ut *residualt*)

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{y_1}{y_2} \left/ \left( \frac{k_1^\alpha h_1^{1-\alpha}}{k_2^\alpha h_2^{1-\alpha}} \right) \right.$$

Development accounting

Måleproblemer mht realkapital og humankapital

*Måling av produktivitetsvekst*

Bruk av Cobb-Douglas funksjonen på intensivform

$$y = Ak^\alpha h^{1-\alpha}$$

Ta logaritmen på begge sider.

$$\ln y = \ln A + \alpha \ln k + (1 - \alpha) \ln h$$

Derivere mhp t, NB! Alle variable y, A, k, h er funksjoner av tiden (NB! Husk regneregelen for derivering av et logaritmeuttrykk, sjekk Sydsæter)

$$\frac{\dot{y}}{y} = \frac{\dot{A}}{A} + \alpha \frac{\dot{k}}{k} + (1 - \alpha) \frac{\dot{h}}{h}$$

Løse mhp produktivitetsvekst

$$\frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{y}}{y} - \alpha \frac{\dot{k}}{k} - (1 - \alpha) \frac{\dot{h}}{h}$$

Produktivitetsvekst måles *residualt* ved differansen mellom vekst i produksjon og vekst i innsatsfaktorer, der innsatsfaktorene er veid med de partielle faktor-elastisitetene.

NB! Ved marginal faktoravlønning vil inntekstandelene (= kostnadsandelene ved pari passu produktfunksjon), brutto nasjonalprodukt, være lik de partielle faktorelastisiteter.

Dette kalles *vekstregnskap* (Growth accounting)

Variasjon mellom land mht produktivitetsvekst og vekst i innsatsfaktorene.

A tale of two cities (HongKong – Singapore)