

Θεωρία Οικονομικής Πολιτικής

Διάλεξη 19: Πολιτικές Μεγέθυνσης III

Τμήμα Οικονομικών Επιστημών

Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Διδάσκων: Γιώργος Μαυρόπουλος

Δεκέμβριος 12, 2025

Διεύρυνση του υποδείγματος του Solow

- Υψηλά ποσοστά αποταμίευσης οδηγούν σε υψηλό ρυθμό μεγέθυνσης **προσωρινά**.
- Η οικονομία καταλήγει σε μια **σταθερή κατάσταση** όπου το κεφάλαιο και η παραγωγή είναι αμετάβλητα.
- **Διεύρυνση** υποδείγματος ώστε να συμπεριλάβει τον **πληθυσμό** και την **τεχνολογία**.

Σταθερή κατάσταση με αύξηση του πληθυσμού

- Έστω ότι ο πληθυσμός (και άρα το εργατικό δυναμικό) **αυξάνεται** με ρυθμό n .
- Η αύξηση του αριθμού των εργατών μειώνει τον λόγο K/L .
- Η μεταβολή του αποθέματος κεφαλαίου:

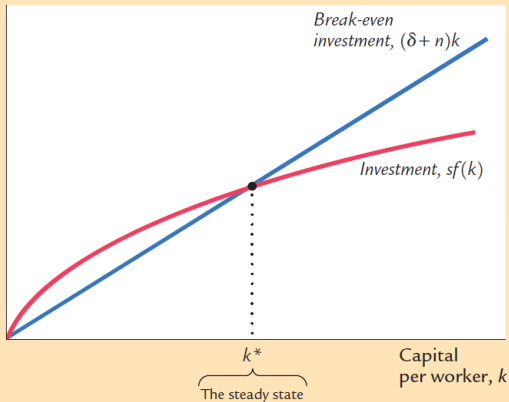
$\Delta k = sf(k) - \delta k$, και ενσωματώνοντας τον πληθυσμό έχουμε:

$$\Delta k = sf(k) - (\delta + n)k$$

Σταθερή κατάσταση με αύξηση του πληθυσμού

FIGURE 7-11

Investment,
break-even
investment



Population Growth in the Solow Model Depreciation and population growth are two reasons the capital stock per worker shrinks. If n is the rate of population growth and δ is the rate of depreciation, then $(\delta + n)k$ is *break-even investment*—the amount of investment necessary to keep constant the capital stock per worker k . For the economy to be in a steady state, investment $sf(k)$ must offset the effects of depreciation and population growth $(\delta + n)k$. This is represented by the crossing of the two curves.

Σταθερή κατάσταση με αύξηση του πληθυσμού

- **Στη σταθερή κατάσταση:** επειδή ο αριθμός των εργατών αυξάνει με ρυθμό n , πρέπει και το συνολικό προϊόν (Y) και το συνολικό κεφάλαιο (K) να αυξάνει με τον ίδιο ρυθμό (ώστε να διατηρείται η σταθερή κατάσταση).

Σταθερή κατάσταση με αύξηση του πληθυσμού

- **Στη σταθερή κατάσταση:** επειδή ο αριθμός των εργατών αυξάνει με ρυθμό n , πρέπει και το συνολικό προϊόν (Y) και το συνολικό κεφάλαιο (K) να αυξάνει με τον ίδιο ρυθμό (ώστε να διατηρείται η σταθερή κατάσταση).
- **Επομένως:** η αύξηση του πληθυσμού **εξηγεί** γιατί το προϊόν (Y) της οικονομίας μας μπορεί να συνεχίσει να αυξάνει στη σταθερή κατάσταση...

Σταθερή κατάσταση με αύξηση του πληθυσμού

- **Στη σταθερή κατάσταση:** επειδή ο αριθμός των εργατών αυξάνει με ρυθμό n , πρέπει και το συνολικό προϊόν (Y) και το συνολικό κεφάλαιο (K) να αυξάνει με τον ίδιο ρυθμό (ώστε να διατηρείται η σταθερή κατάσταση).
- **Επομένως:** η αύξηση του πληθυσμού **εξηγεί** γιατί το προϊόν (Y) της οικονομίας μας μπορεί να συνεχίσει να αυξάνει στη σταθερή κατάσταση... αλλά **δεν εξηγεί** τη διατήρηση ενός υψηλού βιοτικού επιπέδου (Y/L), δηλαδή γιατί το βιοτικό επίπεδο αυξάνει με ένα σταθερό ρυθμό μακροχρόνια.

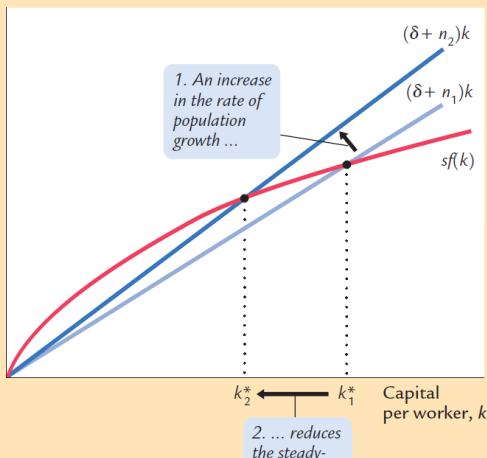
Επιπτώσεις της αύξησης του πληθυσμού

- Έστω μια αύξηση στο ρυθμό μεγέθυνσης του πληθυσμού.

Επιπτώσεις της αύξησης του πληθυσμού

- Μειώνεται το επίπεδο σταθερής κατάστασης κεφαλαίου ανά εργάτη (k^*).

Investment,
break-even
investment



The Impact of Population Growth

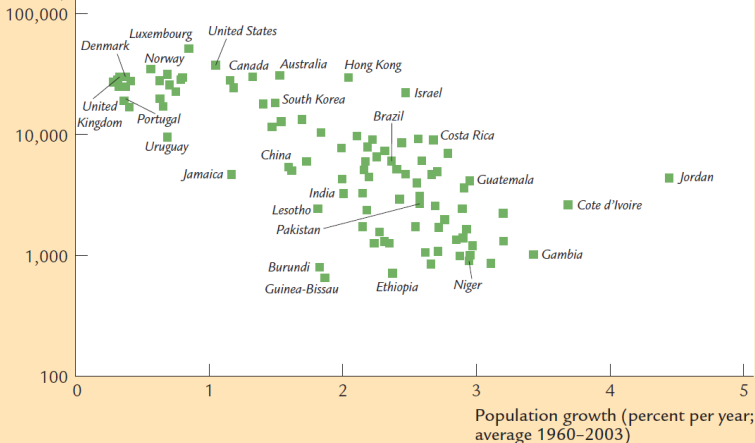
An increase in the rate of population growth from n_1 to n_2 shifts the line representing population growth and depreciation upward. The new steady state k_2^* has a lower level of capital per worker than the initial steady state k_1^* . Thus, the Solow model predicts that economies with higher rates of population growth will have lower levels of capital per worker and therefore lower incomes.

Επιπτώσεις της αύξησης του πληθυσμού

- Συνεπώς, το υπόδειγμα Solow καταδεικνύει ότι χώρες με υψηλότερο ρυθμό αύξησης του πληθυσμού θα έχουν χαμηλότερο κατά κεφαλήν ΑΕΠ.

Επιπτώσεις της αύξησης του πληθυσμού

Income per person
in 2003 (logarithmic scale)



International Evidence on Population Growth and Income per Person This fig-

Επιπτώσεις της αύξησης του πληθυσμού

- Επίδραση στο κριτήριο του Χρυσού Κανόνα:

$$c^* = f(k^*) - \delta k^* \iff$$

$$c^* = f(k^*) - (\delta + n)k^*$$

- Το επίπεδο του κεφαλαίου σταθερής κατάστασης (k^*) που μεγιστοποιεί την κατανάλωση (c) είναι:

$$MP_K = \delta + n \iff$$

$$MP_K - \delta = n \iff$$

Τεχνολογική πρόοδος στο Υπόδειγμα Solow

- Τεχνολογία: εξωγενής αύξηση στην παραγωγική ικανότητα της οικονομίας.
- Συνάρτηση παραγωγής:

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

- Ενσωματώνοντας την τεχνολογία:

$$Y = F(K, L * A)$$

όπου A η αποδοτικότητα της εργασίας.

- Βελτίωση της τεχνολογίας συνεπάγεται και αύξηση της αποτελεσματικότητας της εργασίας.

Τεχνολογική πρόοδος στο Υπόδειγμα Solow

- $L * A$: αριθμός των αποτελεσματικών εργατών.
- Έστω ότι η αποτελεσματικότητα της εργασίας αυξάνει με ρυθμό g και ο πληθυσμός με ρυθμό n , τότε το $L * A$ αυξάνει με ρυθμό $n + g$.
- Σε αυτή τη περίπτωση έχουμε:
 $y = Y/L * A$ και $k = K/L * A$
- Δηλαδή, προϊόν αν μονάδα αποτελεσματικού εργάτη και κεφάλαιο ανά μονάδα αποτελεσματικού εργάτη, αντίστοιχα.
Και έτσι μπορούμε να γράψουμε:

$$y = f(k)$$

Η σταθερή κατάσταση με τεχνολογική πρόοδο

- Η μεταβολή του αποθέματος κεφαλαίου:

$\Delta k = sf(k) - \delta k$, και ενσωματώνοντας και την τεχνολογία έχουμε:

$$\Delta k = sf(k) - (\delta + n + g)k$$

- Το gk συμβολίζει το νέο κεφάλαιο που απαιτείται ώστε να διατηρηθεί η σταθερή κατάσταση. Αφορά το κεφάλαιο για τους νέους αποδοτικούς εργάτες που δημιουργεί η τεχνολογική πρόοδος.

Η σταθερή κατάσταση με τεχνολογική πρόοδο

- Στη σταθερή κατάσταση έχουμε:

$$\Delta k = 0 \iff k = \text{const.}, \text{ και επομένως: } y = \text{const.}, \text{ διότι: } y = f(k)$$

Επίσης:

$$y = \frac{Y}{AL} \iff \frac{Y}{L} = yA$$

Επειδή το A αυξάνει με ρυθμό g και το y είναι σταθερό, συνεπάγεται ότι το $\frac{Y}{L}$ αυξάνεται επίσης με ρυθμό g .

- **Πρώτο συμπέρασμα:** Η τεχνολογική πρόοδος μπορεί να εξηγήσει τη διατήρηση της αύξησης του βιοτικού επιπέδου (Y/L) στη σταθερή κατάσταση. Δηλαδή μια παρατεταμένη άνοδο του βιοτικού επιπέδου.

Η σταθερή κατάσταση με τεχνολογική πρόοδο

Ακόμη: $Y = yAL$

Επειδή το A αυξάνει με ρυθμό g , το L αυξάνει με ρυθμό n , και το y είναι σταθερό, συνεπάγεται ότι το Y αυξάνεται επίσης με ρυθμό $g + n$.

- **Δεύτερο συμπέρασμα:** Η τεχνολογική πρόοδος μπορεί να εξηγήσει τη διατήρηση της αύξησης του συνολικού προϊόντος της οικονομίας μας (Y) στη σταθερή κατάσταση.
- Τα ίδια συμπεράσματα ισχύουν και για το κεφάλαιο ανά αποτελεσματικό εργάτη (K/AL) και το συνολικό απόθεμα καφαλαίου (K).

Σύνοψη

- Υπόδειγμα Solow.
- Ενσωμάτωση του παράγοντα: πληθυσμός.
- Ενσωμάτωση του παράγοντα: τεχνολογία.