

11. การเจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจ และที่มาของการเติบโต (Economic Growth)

อ.เฉลิมพงษ์ คงเจริญ

1

การเติบโตของระบบเศรษฐกิจ (Economic Growth)

- การวัดอัตราการเจริญเติบโตเราสามารถวัดได้จาก GDP (Growth Rate= $\{(GDP_t - GDP_{t-1}) / GDP_{t-1}\} \times 100$)
- การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเกิดขึ้นได้อย่างไร?
- Robert M. Solow ได้ค้นคิดแบบจำลองเพื่ออธิบายการเติบโตทางเศรษฐกิจ → Solow Growth Model
- Solow Growth Model อธิบายว่าการผลิตสินค้าต้องใช้ปัจจัยอะไรบ้าง และจะเพิ่มผลผลิตอย่างไร
- การเติบโตทางเศรษฐกิจ หมายถึง ผลผลิตเพิ่มขึ้น (รายได้ที่แท้จริง หรือ Real GDP เพิ่มขึ้น)

2

การเติบโตของระบบเศรษฐกิจ (Economic Growth)

- การที่เราจะศึกษาว่าผลผลิตเพิ่มขึ้นได้อย่างไร เราต้องทราบความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิต → ฟังก์ชันการผลิต
- ฟังก์ชันการผลิต (Production Function): $Y=F(K, L)$ โดยให้ เทคโนโลยีคงที่
 Y = ผลผลิต, K = ปัจจัยทุน, L = ปัจจัยแรงงาน, $F(.,.)$ เป็นฟังก์ชันการผลิต
- ผลผลิตจะเพิ่มขึ้น เมื่อปัจจัยทุนและ/หรือแรงงานเพิ่มจะทำให้ผลผลิตเพิ่ม นอกจากนี้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีก็ทำให้ผลผลิตเพิ่ม
- เราสามารถแบ่งประเด็นเป็น
 1) การสะสมทุน 2) การเพิ่มของแรงงาน 3) ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

3

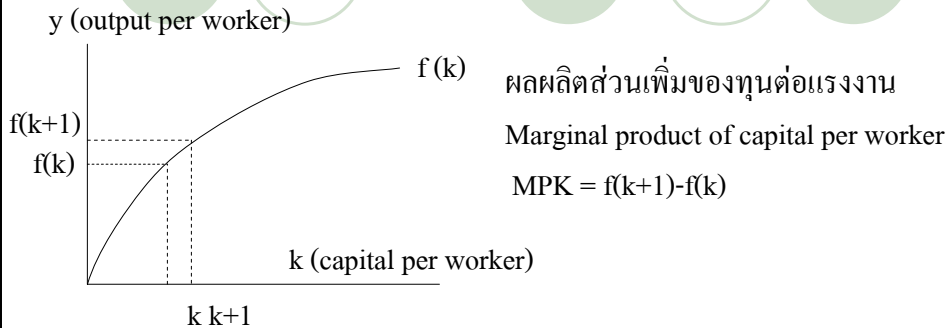
การสะสมทุน (Capital Accumulation)

- จาก Production function; $Y=F(K,L)$
- เพื่อความง่าย กำหนดให้ $F(.,.)$ มีลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale) → เมื่อเราเพิ่มปัจจัยในอัตราหนึ่งเท่ากันจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตรานั้น เช่น $ZY=F(ZK,ZL)$
- ตัวอย่าง Cobb-Douglas production function $Y=AK^\beta L^{1-\beta}$
- เราสามารถเขียนฟังก์ชันการผลิตได้ใหม่ โดยให้ $Z=(1/L)$

$$ZY = \frac{Y}{L} = F\left(\frac{K}{L}, 1\right) = F(k, 1) \quad \Rightarrow \quad y = f(k)$$
 โดยที่ $y = Y/L$ คือ ผลผลิตต่อคนงาน หรือ Output per worker
 $k = K/L$ คือ ทุนต่อคนงาน หรือ Capital per worker

4

การสะสมทุน (Capital Accumulation)



- การเพิ่มทุนต่อแรงงาน (k) ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่เพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง (Diminishing marginal returns)
- เป็นการมองด้านอุปทาน (supply) ว่าผลผลิตเกิดจากการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างไร

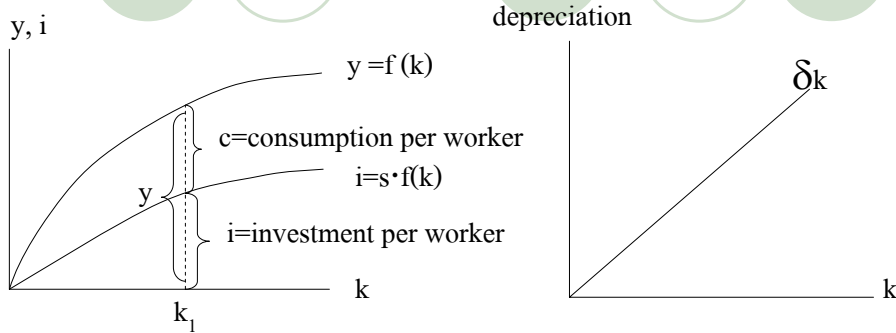
5

การสะสมทุน (Capital Accumulation)

- การวิเคราะห์ด้านอุปสงค์ (Demand)
- ผลผลิตที่เกิดขึ้นนำไปตอบสนองการใช้จ่าย ได้แก่ การบริโภค (C) การลงทุน (I) และการใช้จ่ายภาครัฐ (G) โดยสมมุติระบบเศรษฐกิจแบบปิด
- สมมุติให้ไม่มีรัฐบาล จะได้ $Y = C + I$
- ถ้าคิดในหน่วยต่อคนงานจะได้ $Y/L = C/L + I/L \rightarrow y = c + i$
- แบบจำลอง Solow สมมุติให้ การบริโภคเป็นสัดส่วนกับรายได้ $c = (1-s)y$ โดยที่ s คือ อัตราการออม (Saving rate)
- $y = (1-s)y + i \rightarrow y - y + sy = i \rightarrow i = sy \rightarrow i = s f(k)$

6

การสะสมทุน (Capital Accumulation)



การสะสมทุน (capital stock accumulation) ขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 ชนิด

- 1) การลงทุนทำให้สต็อกทุนสูงขึ้น
- 2) ในขณะเดียวกัน แต่ละปีสต็อกทุนก็มีการเสื่อมค่า (depreciation) โดยที่อัตราการเสื่อมค่า = δ % ของทุน

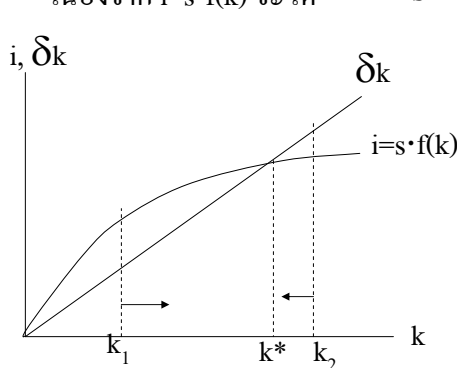
7

การสะสมทุน (Capital Accumulation)

- ทุนในปีที่ $t+1$ = ทุนในปีที่ t - ค่าเสื่อมของทุนปีที่ t + การลงทุนในปีที่ t
 $k_{t+1} = k_t - \delta k_t + i_t \Rightarrow k_{t+1} - k_t = i_t - \delta k_t \Rightarrow \Delta k = i - \delta k$

- การเปลี่ยนแปลงในสต็อกทุน = การลงทุน(i) - ค่าเสื่อม (δk)

- เนื่องจาก $i = s \cdot f(k)$ จะได้ $\Delta k = s \cdot f(k) - \delta k$



ที่ k_1 การลงทุน > การเสื่อมของทุน

→ สต็อกทุนเพิ่มขึ้น

ที่ k_2 การลงทุน < การเสื่อมของทุน

→ สต็อกทุนลดลง

ที่ k^* การลงทุนเท่ากับการเสื่อมของทุน

→ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงสต็อกทุน

k^* คือ Steady-state level of capital per worker

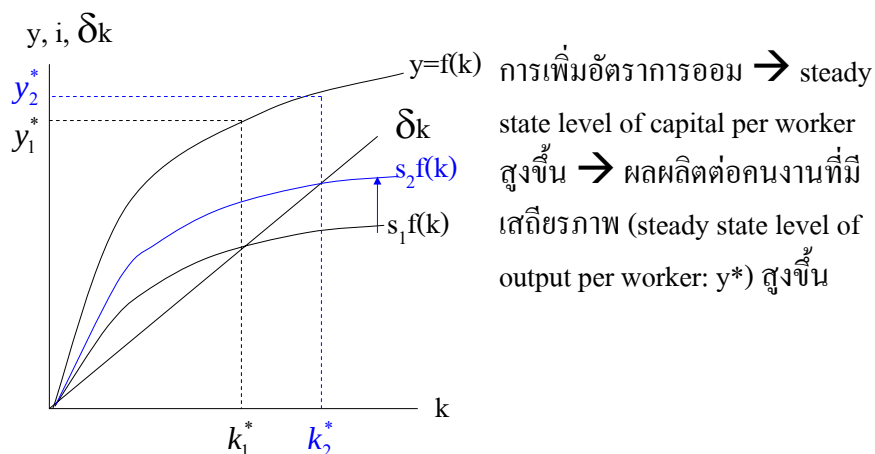
8

การสะสมทุน (Capital Accumulation)

- ที่ steady state level of capital per worker หรือระดับปัจจัยทุนต่อคนงาน ที่มีเสถียรภาพหรือคงที่ $\rightarrow$ ปัจจัยทุนไม่เปลี่ยนแปลง ($\Delta k=0$)
- สมมติให้ $Y=AK^\beta L^{1-\beta}$ โดยที่ $A=1$ และ $\beta=0.5 \rightarrow y=k^{1/2}$ สมมติให้ $s=0.3$, $\delta=0.1$ หากเรามีทุนเริ่มต้น $=4$ เราสามารถหา steady state level of capital per worker ได้โดยการแทนค่าไปเรื่อยๆ แต่วิธีนี้ใช้เวลานาน
- เราอาจใช้ความสัมพันธ์ $\Delta k=sf(k)-\delta k$ โดยที่ ณ ระดับ $k^* \rightarrow \Delta k=0$
- $sf(k^*)-\delta k^*=0$ แทนค่าตัวแปรต่างๆ เราจะได้ $k^*=9$
- เราทราบว่า ระดับ k เป็นตัวกำหนดผลผลิต ดังนั้นการที่มี k^* สูงก็นำมาสู่ระดับผลผลิตที่สูงเช่นกัน

9

การสะสมทุน (Capital Accumulation)



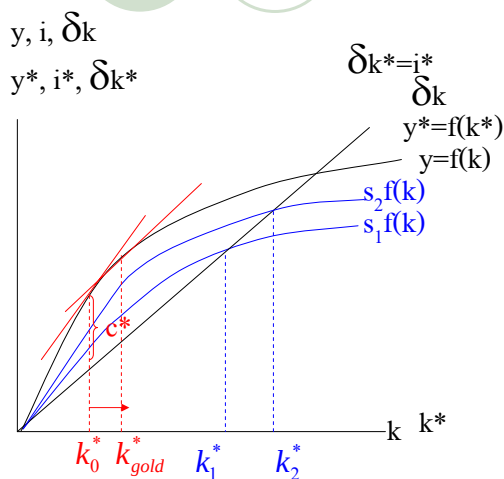
10

กฎทองของการสะสมทุน (Golden rule level of capital accu.)

- ผลผลิต และสต็อกของทุนมีความสัมพันธ์กัน
- ผลผลิตที่สูงก็เกิดจากสต็อกทุน(k)ที่สูง แต่อย่างไรก็ตามที่ k สูงๆก็มีค่าเสื่อมที่สูงด้วยเช่นกัน ดังนั้นเราต้องมีการลงทุนเพื่อชดเชยค่าเสื่อม หากการลงทุนน้อยกว่าค่าเสื่อม $\rightarrow$ k ก็จะลดลง แต่การลงทุนที่สูงก็ทำให้เราบริโภคได้น้อยลง
- ระดับของสต็อกทุนที่เหมาะสม(optimal capital stock)ควรเป็นเท่าใด
- Golden rule level of capital stock (กฎทองของการสะสมทุน) คือระดับของสต็อกทุนที่ก่อให้เกิดการบริโภคต่อหัวสูงสุด

11

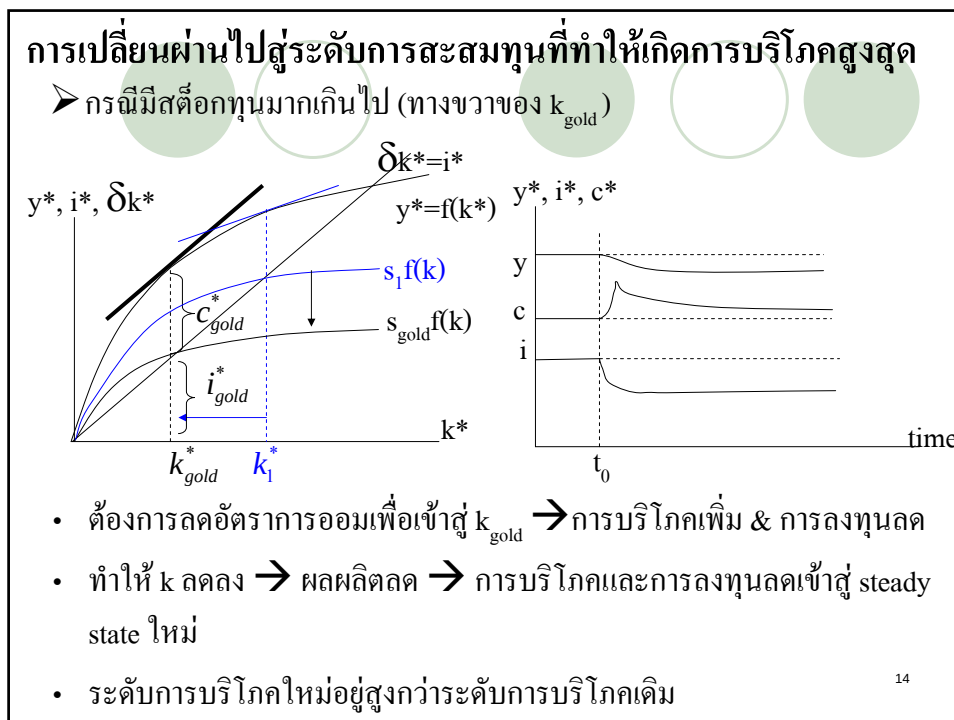
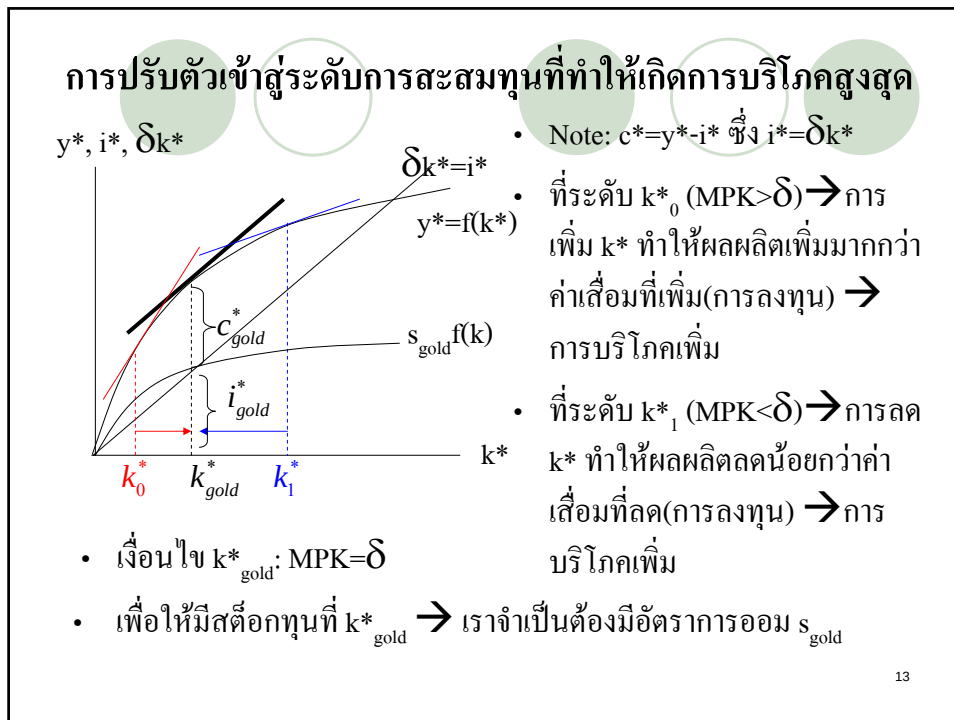
กฎทองของการสะสมทุน (Golden rule level of capital accu.)

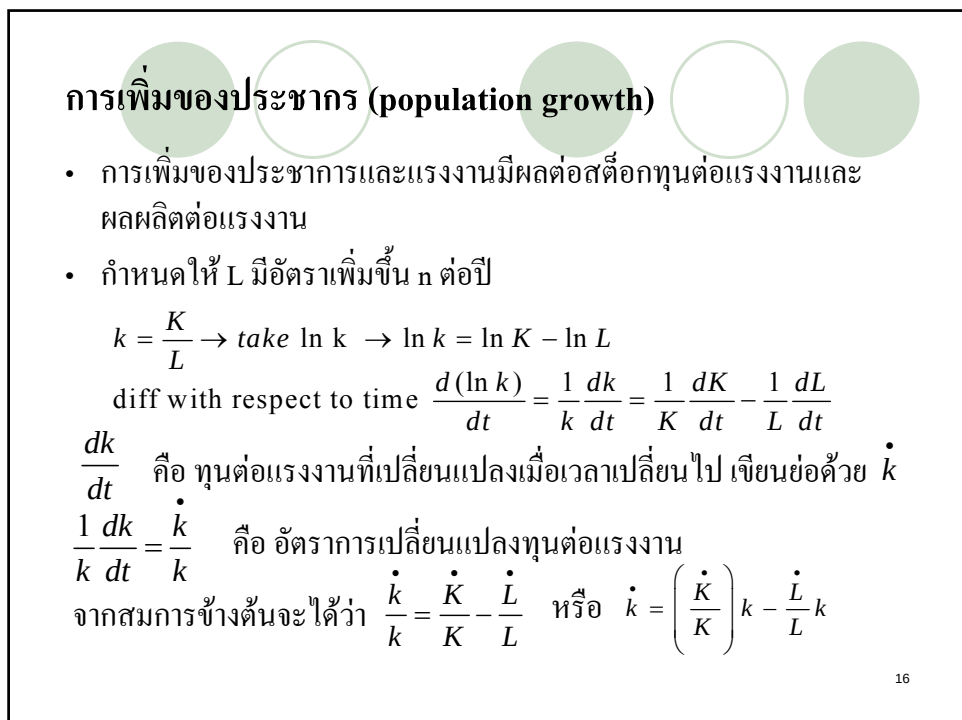
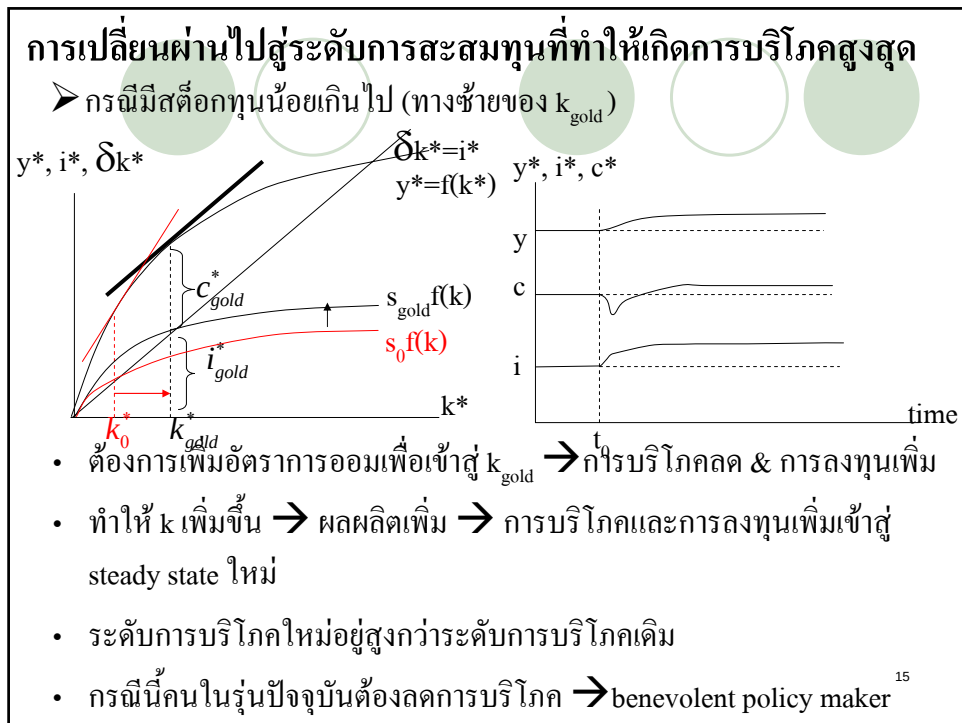


เราสามารถเปลี่ยนแกนเป็นที่ระดับ Steady state

- $c^*=y^*-i^*$ โดยที่ $i^*=\delta k^*$
- ที่ $k_0^* \rightarrow$ slope ของ production function $>$ slope ของเส้นค่าเสื่อม $\rightarrow$ ผลผลิตเพิ่มขึ้นมากกว่าค่าเสื่อมที่เพิ่มขึ้น=การบริโภคเพิ่มขึ้น
- มีการปรับตัวจาก k_0^* ไปยัง k_{gold}^*
- k_{gold}^* จุดที่ slope Production function = slope เส้นค่าเสื่อม

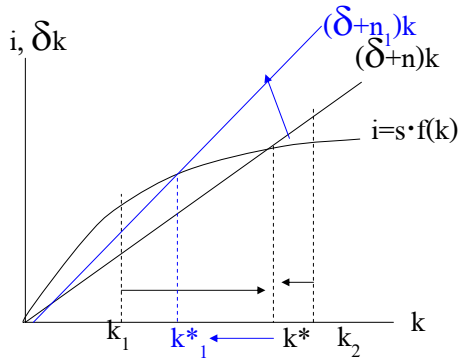
12





การเพิ่มของประชากร (population growth)

- การเปลี่ยนแปลงของทุนต่อแรงงานขึ้นอยู่กับ
 - 1) การลงทุน, 2) การเสื่อมค่าของทุน, 3) การเพิ่มของแรงงาน
- $\Delta k = i - \delta k - nk$ หรือ $\Delta k = i - (\delta + n)k$
- เงื่อนไข Steady state $\Delta k = i - (\delta + n)k = 0$ หรือ $i = (\delta + n)k$



- อัตราการเพิ่มประชากรเพิ่ม (n เป็น n_1) $\rightarrow$ ทำให้ k^* ลด
- ทำให้ผลผลิตต่อคนงานลดลง

17

ผลกระทบของประชากรต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ

1. ประเทศที่มีอัตราการเพิ่มของประชากรสูง $\rightarrow$ รายได้ต่อหัวต่ำ
2. ทำไมประเทศยังมีผลผลิตรวมเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แม้ระบบเศรษฐกิจจะเข้าสู่ Steady state

$$y = \frac{Y}{L} \rightarrow \frac{\dot{y}}{y} = \frac{\dot{Y}}{Y} - \frac{\dot{L}}{L} \quad \text{ที่ steady state} \quad \frac{\dot{y}}{y} = 0 \rightarrow \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{N}}{N}$$

ที่ steady state ผลผลิตต่อหัวไม่เพิ่ม แต่ผลผลิตรวมเพิ่มเท่ากับอัตราการเพิ่มประชากร

3. เงื่อนไข Golden rule เปลี่ยน : $MPK = \delta + n$

18

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

- ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้แรงงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น
 - นิยามตัวแปรใหม่ ($L \times E$) เรียกว่าหน่วยของแรงงานที่รวมประสิทธิภาพแล้ว (labor force measured in efficiency units)
 - E คือ ประสิทธิภาพของแรงงาน (efficiency of labor) ซึ่งขึ้นอยู่กับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี, สุขภาพ, การศึกษา, ทักษะ ฯลฯ
 - ฟังก์ชันการผลิตใหม่ $Y = F(K, E \times L)$
 - กำหนดให้ $l = L \times E$ เมื่อ take ln และ diff เทียบ เวลาจะได้ $\frac{\dot{l}}{l} = \frac{\dot{L}}{L} + \frac{\dot{E}}{E}$
- ถ้า E มีอัตราการเพิ่มปีละ $g\%$ $\Rightarrow$ l จะมีอัตราการเพิ่ม $g+n\%$
 และ L มีอัตราการเพิ่มปีละ $n\%$

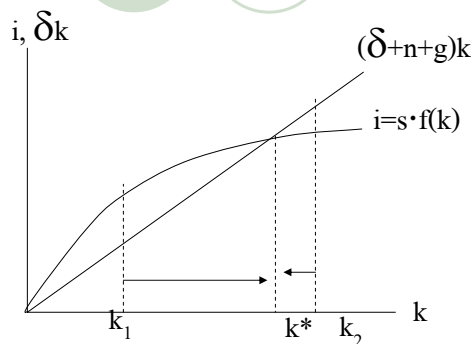
19

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

- นิยาม k, y ใหม่ $k = K/l = K/(L \times E)$ คือ capital per efficiency unit of labor และ $y = Y/l = Y/(L \times E)$ คือ output per efficiency unit of labor
 - จาก $k = K/(L \times E)$ take ln และ diff เทียบ เวลาจะได้
- $$\dot{k} = \left(\frac{\dot{K}}{K} \right) k - \left(\frac{\dot{L}}{L} \right) k - \left(\frac{\dot{E}}{E} \right) k \quad \text{หรือ} \quad \Delta k = i - \delta k - nk - gk$$
- การเปลี่ยนแปลงของทุนต่อแรงงานวัดในหน่วยของประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับ
 - 1) การลงทุน (i)
 - 2) การเสื่อมค่าของทุน (δk)
 - 3) การเพิ่มของแรงงาน (nk)
 - 4) การเพิ่มของประสิทธิภาพแรงงาน (gk)

20

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี



เงื่อนไข steady state; $\Delta k = i - (\delta + n + g)k = 0$ หรือ $i = (\delta + n + g)k$

เงื่อนไข Golden Rule; $MPK = \delta + n + g$

21

อัตราการเติบโตที่ระดับ steady state เมื่อรวมผลของความก้าวหน้า

ตัวแปร	สัญลักษณ์	อัตราการเติบโต
Capital per efficiency unit (ทุนต่อหน่วยประสิทธิภาพแรงงาน)	$k = K / (L \times E)$	0
Output per efficiency unit (ผลผลิตต่อหน่วยประสิทธิภาพแรงงาน)	$y = Y / (L \times E)$	0
Output per worker (ผลผลิตต่อแรงงาน)	$Y/L = y \times E$	g
Output (ผลผลิต)	$Y = y \times E \times L$	$n + g$

22

นโยบายเพื่อสนับสนุนการเติบโต

1. อัตราการออมที่เหมาะสม
2. นโยบายที่จะส่งเสริมการออม
3. การจัดสรรเงินลงทุนในปัจจัยทุนประเภทต่างๆ
4. นโยบายส่งเสริมความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

23