บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีวัฏจักรธุรกิจจริง (Real Business Cycle Theory: RBC)

ทฤษฎีวัฏจักรธุรกิจจริง จะนำแบบจำลองวัฏจักรธุรกิจจริงแบบพื้นฐานมาใช้ในการอธิบายและตัวแปรต่างๆในแบบจำลองนี้จะเป็นตัวแปรที่แท้จริงซึ่งจะไม่นำผลกระทบของราคาเข้ามาเกี่ยวข้อง (จันทร์จิรา เตชะเวชเจริญ. 2550)

แบบจำลองเบื้องต้นของวัฏจักรธุรกิจจริงสมมุติให้ระบบเศรษฐกิจประกอบด้วยครัวเรือนและหน่วยธุรกิจ

1. ครัวเรือน (Household)

อรรถประโยชน์ (utility ; U) ของครัวเรือนมาจากการบริโภคสินค้าในปัจจุบันและอนาคต (consumption of goods ; c_t) การพักผ่อนในปัจจุบันและอนาคต (consumption of leisure ; $1-n_t$) โดยครัวเรือนจะแสวงหาอรรถประโยชน์สูงสุดในอนาคตภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งสามารถเขียนฟังก์ชันอรรถประโยชน์ข้ามช่วงเวลา (intertemporal utility function ; W) ได้ดังนี้

$$W = E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(c_t, (1-n_t)) \qquad (2.1)$$

โดยที่ W คือ ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ข้ามช่วงเวลา (intertemporal utility function)

E_t คือ ความคาดหวัง (expectation) ณ ช่วงเวลา t

β คือ ปัจจัยคิดลด (discount factor)

$U(\cdot)$ คือ ฟังก์ชันอรรประโยชน์ (utility function)

c_t คือ การบริโภคสินค้า (consumption of goods) ณ ช่วงเวลา t

n_t คือ ชั่วโมงการทำงาน (work hour) ณ ช่วงเวลา t

$1-n_t$ คือ ชั่วโมงการพักผ่อน (consumption of leisure) ณ ช่วงเวลา t

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สมมุติว่า ฟังก์ชันอรรถประโยชน์จากสมการ (2.1) สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของลอกการิธึมธรรมชาติ (ln) ได้ดังนี้

$$U(c_t, 1-n_t) = \ln(c_t) + B\ln(1-n_t) \ , \text{B} > 0 \qquad (2.2)$$

B คือ พารามิเตอร์แสดงอรรถประโยชน์จากการพักผ่อนที่เป็นบวก

ครัวเรือนมีข้อจำกัดทางด้านงบประมาณในคาบเวลาที่ t คือ

$$c_t + k_{t+1} = (1-\delta)k_t + w_t n_t + r_t k_t \qquad (2.3)$$

โดยที่

c_t คือ การบริโภคสินค้า (consumption of goods) ณ ช่วงเวลา t

k_t คือ การสะสมทุน (capital) ณ ช่วงเวลา t

k_{t+1} คือ การสะสมทุน (capital) ณ ช่วงเวลา t+1

δ คือ อัตราการเสื่อมของทุน (depreciation rate)

n_t คือ ชั่วโมงการทำงาน (work hour) ณ ช่วงเวลา

w_t คือ อัตราค่าจ้างที่แท้จริง (real wage rate)

r_t คือ ค่าเช่า หรืออัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง (real interest rate)

โดยสมการข้อจำกัดทางด้านงบประมาณแสดงให้เห็นว่าค่าจ้างและค่าเช่าถูกใช้เพื่อการบริโภคและการลงทุน

จากแบบจำลองข้างต้นสามารถแก้ปัญหาโดยการเขียนเป็นสมการลากรานเจียน (lagrangean) ได้ดังนี้

$$L = E_t\left[\sum_{t=0}^{\infty}\beta^t\left[\ln(c_t) + B\ln(1-n_t)\right] + \sum_{t=0}^{\infty}\beta^t\lambda_t[(1-\delta)k_t + w_t n_t + r_t k_t - c_t - k_{t+1}]\right] \qquad (2.4)$$

จากปัญหาข้างต้นครัวเรือนจะเลือกทำการบริโภค (c_t) เวลาว่างหรืออีกนัยหนึ่งคือการทำงาน (n_t) และการถือทุนในอนาคต (k_{t+1}) โดยเงื่อนไขอันดับแรกของสมการ (2.4) ของการเลือก c_t, n_t, k_{t+1}

$$\frac{\partial L}{\partial c_t} = \beta^t\frac{1}{c_t} - \beta^t\lambda_t = 0$$
$$\frac{1}{c_t} = \lambda_t \qquad (2.5)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\frac{\partial L}{\partial n_t} = -\beta^t \frac{B}{1-n_t} + \beta^t \lambda_t w_t = 0$$

$$\frac{B}{1-n_t} = \lambda_t w_t \tag{2.6}$$

$$\frac{\partial L}{\partial k_{t+1}} = E_t[-\beta^t \lambda_t + \beta^{t+1} \lambda_{t+1}[(1-\delta) + r_{t+1}]] = 0 \tag{2.7}$$

$$\lambda_t = \beta \lambda_{t+1} E_t[(1-\delta) + r_{t+1}]$$

แทนสมการ (2.5) ในสมการ (2.6) จะได้

$$\frac{1}{c_t} = \frac{B}{1-n_t}\frac{1}{w_t} \tag{2.8}$$

หรือสามารถเขียนใหม่ได้คือ

$$w_t = \frac{B}{1-n_t} c_t \tag{2.9}$$

จากสมการ (2.9) สามารถพิจารณาได้เป็น 2 กรณี คือ

กรณีที่ 1 หากอัตราค่าจ้างที่แท้จริงเพิ่มขึ้นจะทำให้มีการบริโภคเพิ่มมากขึ้นไปด้วย ดังนั้นการออมจะมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

กรณีที่ 2 หากอัตราค่าจ้างที่แท้จริงเพิ่มขึ้น แรงงานก็จะทำงานหนักขึ้น การบริโภคจะเพิ่มขึ้นแต่ไม่มากดังนั้นการออมจึงมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นมากกว่ากรณีแรก

จากสมการ (2.6) ให้ช่วงเวลาผ่านไป 1 คาบ เวลาจะได้ว่า

$$\frac{B}{1-n_{t+1}} = w_{t+1} \lambda_{t+1} \tag{2.10}$$

แทนค่า λ_t และ λ_{t+1} ในสมการ (2.7) และนำค่าความคาดหวังออกจะได้

$$\frac{1-n_{t+1}}{1-n_t} = \beta \frac{w_t}{w_{t+1}}((1-\delta) + r_{t+1}) \tag{2.11}$$

หรือถ้าแทนสมการ (2.7) ด้วยสมาการ (2.5) จะได้

$$\frac{1}{c_t} = \beta E_t \left[\frac{1}{c_{t+1}} \left(r_{t+1} + (1-\delta) \right) \right] \tag{2.12}$$

$$1 = \beta E_t \left[\frac{c_t}{c_{t+1}} \left(r_{t+1} + (1-\delta) \right) \right] \tag{2.13}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยพจน์ทางซ้ายมือของสมการ (2.11) คือ อัตราการทดแทนกันของการพักผ่อนในช่วงเวลาปัจจุบันและอนาคต ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า การเปลี่ยนแปลงในอัตราค่าจ้างที่แท้จริงในปัจจุบันเมื่อเทียบกันอัตราค่าจ้างที่แท้จริงในอนาคต มีผลกระทบต่อการที่จะเลือกชั่วโมงการทำงานในปัจจุบันเทียบกับชั่วโมงการทำงานในอนาคต ถ้าอัตราค่าจ้างที่แท้จริงในปัจจุบันสูง แรงงานก็จะเลือกทำงานมากขึ้นในปัจจุบัน ในทางตรงข้าม หากอัตราค่าจ้างที่แท้จริงมีการเพิ่มขึ้นไปเรื่อย ๆ อย่างถาวร นั่นคือ ค่าจ้างที่แท้จริงในปัจจุบันเท่ากับค่าจ้างที่แท้จริงในอนาคต จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆต่อการทำงานในระยะยาว แต่ถ้าอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงเพิ่มขึ้นชั่วคราวแรงงานก็จะทำงานเพิ่มขึ้นชั่วคราวเช่นกัน

หรืออาจสรุปได้ดังนี้

1. หากอัตราค่าจ้างที่แท้จริงเพิ่มขึ้นชั่วคราว แรงงานจะทำงานเพิ่มมาขึ้นในปัจจุบัน
2. หากอัตราค่าจ้างที่แท้จริงเพิ่มขึ้นอย่างถาวร แรงงานจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะการทำงานแต่จะมีการบริโภคเพิ่มมากขึ้น
3. หากอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงเพิ่มขึ้น แรงงานจะทำงานเพิ่มมากขึ้น

การเปลี่ยนแปลงทั้งแบบชั่วคราวและถาวรนั้นจะมีผลกระทบต่อพฤติกรรมการบริโภคและการออมในทั้ง 2 กรณี และจะส่งผลกระทบต่อการออมอย่างมากด้วยเหตุผลที่ว่า เมื่อการออมเพิ่มขึ้น การสะสมทุนก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย เมื่อการลงทุนเท่ากับการออมในระบบเศรษฐกิจแบบปิด ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงอย่างชั่วคราวของอัตราค่าจ้างที่แท้จริงและอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงทำให้เกิดการผันผวนของกิจกรรมทางเศรษฐกิจผ่านการทดแทนกันข้ามช่วงเวลาของการทำงาน การบริโภค รวมถึงการสะสมทุน

2. หน่วยธุรกิจ (Firm)

หน่วยธุรกิจต้องการแสวงกำไรสูงสุด โดยสมมุติให้ฟังก์ชันการผลิต $y_t = f(k_t,n_t)$ มีคุณสมบัติตามเงื่อนไขของนีโอคลาสสิคอล (neoclassical) คือ

2.1 การคืนค่าที่คงที่ของฟังก์ชันการผลิต (Constant returns to scale)

$$f(\lambda k, \lambda n) = \lambda f(k,n), \quad \text{สำหรับทุกๆ } \lambda > 0$$

2.2 คุณสมบัติการมีค่าที่มากกว่าศูนย์และการลดน้อยถอยลงของข้อมูล (positive and diminishing return to inputs)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\frac{\partial f}{\partial k} > 0, \frac{\partial^2 f}{\partial k^2} < 0$$

$$\frac{\partial f}{\partial n} > 0, \frac{\partial^2 f}{\partial n^2} < 0$$

2.3 เงื่อนไขอินดานา (Inada conditions)

$$\lim_{k \to 0}\left(\frac{\partial f}{\partial k}\right) = \lim_{n \to 0}\left(\frac{\partial f}{\partial n}\right) = \infty$$

$$\lim_{k \to \infty}\left(\frac{\partial f}{\partial k}\right) = \lim_{n \to \infty}\left(\frac{\partial f}{\partial n}\right) = 0$$

2.4 การมีความสำคัญของตัวแปร (essentially)

$$f(0,n) = f(k,0) = 0$$

และสมมุติให้สมการการผลิตอยู่ในรูปของ Cobb-Douglas

$$y_t = z_t k_t^{\alpha} n_t^{1-\alpha}, 0 < \alpha < 1 \qquad (2.14)$$

หน่วยธุรกิจแสวงหากำไรสูงสุดโดยการเลือกแรงงานและทุน ซึ่งมีฟังก์ชันกำไรที่แท้จริง คือ

$$\pi_t = z_t k_t^{\alpha} n_t^{1-\alpha} - w_t n_t - r_t k_t \qquad (2.15)$$

โดยที่ y_t คือ ระดับผลผลิตที่แท้จริง (real output)

k_t คือ ปัจจัยทุน (capital input)ณ ช่วงเวลา t

n_t คือ ปัจจัยแรงงาน (labor input) ณ ช่วงเวลา t

α คือ สัดส่วนปัจจัยทุน (capital share)

z_t คือ ผลิตภาพการผลิต (productivity)

π_t คือ กำไรที่แท้จริง (real profit)

w_t คือ อัตราค่าจ้างที่แท้จริง (real wage rate)

r_t คือ อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง (real interest rate)

เงื่อนไขอันดับแรกเพื่อหากำไรสูงสุด

$$\frac{\partial \pi}{\partial k_t} = \alpha z_t k_t^{\alpha-1} n_t^{1-\alpha} - r_t = 0 \qquad (2.16)$$

$$r_t = \alpha z_t k_t^{\alpha-1} n_1^{1-\alpha}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\frac{\partial \pi}{\partial n_t} = (1-\alpha) z_t k_t^{\alpha} n_t^{-\alpha} - w_t = 0$$
$$w_t = (1-\alpha) z_t k_t^{\alpha} n_t^{-\alpha} \qquad (2.17)$$

จากสมการ (2.16) และ (2.17) จะเห็นได้ว่า ถ้าผลิตภาพการผลิต (productivity: z_t) เพิ่มขึ้น อัตราค่าจ้างที่แท้จริงและอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า หน่วยธุรกิจมีความต้องการปัจจัยการผลิตทั้งแรงงานและทุนเพิ่มมากขึ้น ถ้าผลิตภาพการผลิตเพิ่มสูงขึ้น

ตามแนวคิดของวัฏจักรธุรกิจจริงผลิตภาพการผลิตถูกสมมุติให้อยู่ในรูปสมการการถดถอยอันดับที่ 1 (first order regressive) ดังนี้

$$z_t = (1-\rho)\bar{z} + \rho z_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (2.18)$$

โดยที่ $\varepsilon \sim i.i.d.N\left(0, \sigma_{\varepsilon}^2\right), 0 < \rho < 1$

เมื่อผลิตภาพการผลิตเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้อัตราค่าจ้างที่แท้จริงเพิ่มขึ้นและอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงสูงขึ้น โดยถ้าผลิตภาพการผลิตเพิ่มขึ้นชั่วคราว อัตราค่าจ้างที่แท้จริงในปัจจุบันจะสูงกว่าอัตราค่าจ้างที่แท้จริงในอนาคต ส่งผลให้แรงงานต้องการที่จะทำงานเพิ่มขึ้น ทำให้การบริโภคสูงขึ้น โดยขณะที่ชั่วโมงทำงานเพิ่มขึ้นนั้น การบริโภคจะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ซึ่งจะหมายความว่าการออม การสะสมทุนจะเพิ่มขึ้นค่อนข้างมากด้วย ในที่สุดแล้วเมื่อผลิตภาพการผลิตเพิ่มขึ้น ทำให้ชั่วโมงทำงานมากขึ้น การสะสมทุนมากขึ้น และส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย เมื่อเวลาผ่านไปก็จะเริ่มลดลงจนกระทั่งกลับสู่ภาวะคงที่อีกครั้งหนึ่งดังนั้นเมื่อผลิตภาพการผลิตเพิ่มขึ้นเราสามารถสรุปได้ดังนี้

(1) ทำให้อัตราค่าจ้างที่แท้จริงเพิ่มขึ้นอย่างชั่วคราว
(2) อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงเพิ่มขึ้นอย่างชั่วคราว
(3) การจ้างงานเพิ่มขึ้นอย่างชั่วคราว
(4) ผลผลิตที่แท้จริงเพิ่มขึ้นอย่างชั่วคราว
(5) การบริโภคเพิ่มขึ้นอย่างชั่วคราวแต่ค่อนข้างน้อย
(6) การออมและการลงทุนเพิ่มขึ้นอย่างชั่วคราวและค่อนข้างมาก

จากที่ได้กล่าวมาจะเห็นได้ว่า ปัจจัยการเปลี่ยนแปลงด้านอุปทาน เช่น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและผลิตภาพการผลิตเป็นปัจจัยที่กำหนดวัฏจักรธุรกิจ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

McGrattan (1996) ศึกษาเกี่ยวกับการทดสอบระเบียบวิธีเชิงตัวเลขกับแบบจำลองการเติบโต Stochastic โดยได้ทำการประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ผลการศึกษาพบว่าระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ นั้นง่ายต่อการประยุกต์ใช้ ดังเช่นนำไปประยุกต์ใช้กับแบบจำลองการเติบโต Stochastic ได้ให้คำตอบที่มีความถูกต้องและรวดเร็วในการคำนวณจากโปรแกรมในคอมพิวเตอร์

Aruoba, et al.(2005) ได้ทำการเปรียบเทียบวิธีในการหาคำตอบสำหรับการดุลยภาพทางเศรษฐกิจเชิงพลวัตและได้ทำการคำนวณและประมาณค่าแบบจำลองการเจริญเติบโตสโตคลา stochastic neoclassical ร่วมกับการเลือกเวลาพักผ่อน (leisure) โดยใช้อันดับของตัวก่อกวน (perturbations) ที่ 1, 2 และ 5 ซึ่งอยู่ในรูปของล็อกกาลิทึม (log) และรูปปกติ วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ (Finite element method), พหุนามชีฟพีเชฟ (Chebyshev polynomial) และ ค่าของฟังก์ชันการวนซ้ำคำตอบซึ่งได้ทำการเก็บรูปแบบของวิธีหาคำตอบในเทอมของการเวลาการในคำนวณ, ความซับซ้อนของเครื่องมือ, ความถูกต้องแม่นยำและได้นำเสนอโดยข้อมูลต่างรวมทั้งการสรุปผลที่ได้จากการเปรียบเทียบนี้ในส่วนของผลการศึกษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved