

สัญญาเลขที่ PDF/04/2540

รายงานวิจัย

โครงการ การศึกษาความสัมพันธ์เชิงทฤษฎีระหว่าง
การเติบโตทางเศรษฐกิจและการกระจายรายได้

วิจิตร คุณาพงศ์กุล

คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

โครงการทุนวิจัยหลังปริญญาเอก

Abstract

Project Code : PDF/04/2540

Project Title : การศึกษาความสัมพันธ์เชิงทฤษฎีระหว่างการเติบโตทางเศรษฐกิจและการกระจายรายได้

Investigator : วิจิตร คุณาพงศ์กุล คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address : kvijit@chula.ac.th

Project Period : 1 สิงหาคม 2540 - 31 กรกฎาคม 2542

Objectives : 1. ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเติบโตทางเศรษฐกิจและการกระจายรายได้ในเชิงทฤษฎี
2. ศึกษาผลกระทบของมาตรการเพื่อการกระจายรายได้ของรัฐที่มีต่อการเติบโตของเศรษฐกิจ เช่นการสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการศึกษาของผู้มีรายได้ต่ำโดยรายได้จากการเก็บภาษี การเก็บภาษีมรดก

Methodology : ใช้แบบจำลอง Overlapping Generation Model ที่ผู้บริโภคมีความแตกต่างในทุนกายภาพและทุนมนุษย์ (physical and human capitals) วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเติบโตทางเศรษฐกิจและการกระจายรายได้แบบ analytic

Results : ไม่สามารถหาคำตอบได้ เนื่องจากในเงื่อนไขจำเป็นของการมีคำตอบอยู่ในรูป second order non-linear difference equation และ ค่าของตัวแปรการลงทุนในการศึกษาถูกกำหนดโดยค่าจ้างแรงงานในอนาคต การตั้งข้อสมมติเพื่อลดรูปให้ second order non-linear difference equation เป็น variable coefficient second order linear difference equation ถึงแม้จะทำให้ได้คำตอบ แต่คำตอบมีรูปแบบที่กว้างเกินกว่าที่จะใช้หารูปแบบการกระจายรายได้ที่เป็นไปได้

Keywords : การเติบโตทางเศรษฐกิจ การกระจายรายได้ ทุนกายภาพ ทุนมนุษย์

Abstract

Project Code : PDF/04/2540

Project Title : A Theoretical Research on Economic Growth and Income Distribution

Investigator : Vijit Kunapongkul, Faculty of Economics, Chulalongkorn University

E-mail Address : kvijit@chula.ac.th

Project Period : 1 August 1997 - 31 July 1999

Objectives : 1. Analyze interactions between economic growth and income distribution.
2. Analyze the effects of various government distributive policies on economic growth.

Methodology : Base the analysis on Overlapping Generation Model in which consumers possess different physical and human capitals. Analysis of interactions between economic growth and income distribution and the effects of government policies will be done analytically.

Results : One of the first order conditions of this problem is a second order nonlinear difference equation. Moreover, investment in education is determined forwardly by the future (next period) wage rate. A second order nonlinear difference equation is not solvable. An assumption on investment is made to reduce the nonlinear difference equation to a variable coefficient second order linear difference equation. However, the solution is too general that no pattern on income distribution can be found.

Keywords : Economic Growth, Income Distribution, Physical Capital, Human Capital.

Executive Summary

Project Code : PDF/04/2540

Project Title : การศึกษาความสัมพันธ์เชิงทฤษฎีระหว่างการเติบโตทางเศรษฐกิจและการกระจายรายได้

Investigator : วิจิตร คุณาพงศ์กุล คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เดิมทฤษฎีการเติบโตทางเศรษฐกิจอธิบายการเติบโตด้วยปัจจัยการสะสมทุนกายภาพ (physical capital) เท่านั้น ข้อสรุปเกี่ยวกับการกระจายรายได้จึงจะอนุมานได้จากคุณสมบัติของแบบจำลอง กล่าวคือ ในระยะยาวทุกคนจะมีรายได้เท่ากัน ในทฤษฎีการเติบโตทางเศรษฐกิจใหม่ (New Growth Theory) ทุนมนุษย์ (human capital) เป็นอีกปัจจัยที่กำหนดการเติบโตของเศรษฐกิจ การเพิ่มปัจจัยที่อธิบายการทำงานของเศรษฐกิจทำให้ความเป็นไปได้ของทิศทางเศรษฐกิจมีมากขึ้น (solution set ของ New Growth Model ใหญ่กว่า) คำถามที่ตามมาก็คือว่า ถ้าเราเชื่อว่าแบบจำลองของ New Growth Theoryสามารถอธิบายการทำงานของระบบเศรษฐกิจ ความเป็นไปได้ของการกระจายรายได้เป็นอย่างไร

โครงการวิจัยนี้เลือกใช้ competitive growth model โดยมี overlapping generation model เป็นกรอบในการศึกษา โดยเศรษฐกิจจะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ผู้บริโภค หน่วยผลิตสินค้า และรัฐ

ผู้บริโภค

ผู้บริโภคมีชีวิตใน 2 ช่วงเวลา โดยกิจกรรมในช่วงเวลาที่ 1 คือ รับการเลี้ยงดูจากผู้ให้กำเนิดและรับการศึกษาเพื่อสะสมทุนมนุษย์ เรียกช่วงนี้ว่าวัยเด็ก กิจกรรมในช่วงเวลาที่ 2 คือ รับมรดกจากผู้ให้กำเนิดต้นช่วงเวลา ทำงาน บริโภค มีลูก 1 คน เลี้ยงดูลูก และให้มรดกแก่ลูกในช่วงท้ายของเวลา การตัดสินใจในกิจกรรมข้างต้นมีเป้าหมายคือทำให้ได้รับอรรถประโยชน์สูงสุดจากการบริโภคของตนเองและของลูก

ผู้บริโภคมี 2 กลุ่ม จำแนกโดยความแตกต่างในทรัพย์สิน (physical capital) ที่ถือครองเบื้องต้น และทุนมนุษย์ (human capital) ที่มี

มีหน่วยผลิต 1 หน่วย ผลิตสินค้าเพียงชนิดเดียวโดยใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิด คือทุน (physical capital) และแรงงาน คุณภาพแรงงานเปลี่ยนไปตามทุนมนุษย์ การสะสมทุนมนุษย์ขึ้นกับการลงทุนในการศึกษาและความรู้(ทุนมนุษย์)ของสังคมที่มีอยู่ก่อน

รัฐมีหน้าที่เปลี่ยนแปลงการกระจายรายได้โดยการเก็บภาษีรูปแบบต่างๆจากผู้บริโภคแล้ว แจกจ่ายคืน โดยที่คนจนได้คืนมากกว่าที่จ่าย รูปแบบภาษีที่สามารถจัดเก็บคือ จากการบริโภค จากผลตอบแทนจากทุน จากค่าจ้างแรงงาน จากมรดก

เนื่องจากในเงื่อนไขจำเป็นของการมีคำตอบอยู่ในรูป second order non-linear difference equation และ ค่าของตัวแปรการลงทุนในการศึกษาถูกกำหนดโดยค่าจ้างแรงงานในอนาคต การตั้งข้อสมมติว่า ผลตอบแทนจากทุนเป็นไปตามการคาดการณ์ของผู้บริโภคซึ่งเป็นเจ้าของปัจจัยการผลิต (self-fulfilling expectation) เพื่อลดรูปให้ second order non-linear difference equation เป็น variable coefficient second order linear difference equation ถึงแม้จะทำให้ได้คำตอบ แต่คำตอบมีรูปแบบที่กว้างเกินกว่าที่จะใช้หารูปแบบการกระจายรายได้ที่วิเคราะห์ได้

ถ้าสมมติว่าเศรษฐกิจที่พิจารณาเป็นประเทศเล็กในระบบเปิด (small open economy) เพื่อให้ผลตอบแทนจากทุนเป็นค่าคงที่ second order non-linear difference equation จะลดรูปเป็น linear difference equation ที่สามารถหาคำตอบและหารูปแบบการกระจายรายได้ได้ แต่เงื่อนไขที่จะทำให้ผลตอบแทนจากทุน ไม่สอดคล้องกับสมการการผลิตสินค้า การสะสมทุน และการสะสมทุนมนุษย์

อีกแนวทางหนึ่งที่เป็นไปได้แต่ไม่ได้ทดลองในที่นี้คือการทำ numerical simulation เพื่อหาช่วงของพารามิเตอร์ที่แยกแยะรูปแบบของการเติบโตของเศรษฐกิจและการกระจายรายได้ แต่วิธีนี้ต้องทดลองตัวเลขเป็นจำนวนมาก โอกาสที่จะได้รูปแบบ (pattern) ของพารามิเตอร์ไม่ชัดเจน

ชื่อโครงการ การศึกษาความสัมพันธ์เชิงทฤษฎีระหว่างการเติบโตทางเศรษฐกิจและการกระจาย
รายได้

หัวหน้าโครงการ นาย วิจิตร คุณาพงศ์กุล

คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานฉบับนี้จะกล่าวถึงการเลือกแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา คำถามที่ตั้ง และสาเหตุที่ไม่
สามารถตอบคำถามดังกล่าว โดยจะไม่ย้อนกลับไปถึงความสำคัญของปัญหาและวัตถุประสงค์ซึ่ง
ได้กล่าวถึงแล้วในโครงร่างของโครงการ (proposal)

การเลือกแบบจำลอง

ความสนใจที่จะทำวิจัยในหัวข้อที่ปรากฏในชื่อโครงการมีต้นตอมาจากการที่นักเศรษฐ-
ศาสตร์สาย Neoclassic กลับมาสนใจเกี่ยวกับทฤษฎีการเติบโตทางเศรษฐกิจอีกครั้ง โดยงานที่จุด
กระแสดความสนใจนี้ได้แก่ Romer (1986) และ Lucas (1988) เดิมทฤษฎีการเติบโตทางเศรษฐกิจ
อธิบายการเติบโตด้วยปัจจัยการสะสมทุนกายภาพ (physical capital) เท่านั้น ข้อสรุปเกี่ยวกับการ
กระจายรายได้จึงอาจจะอนุมานได้จากคุณสมบัติของแบบจำลอง กล่าวคือ ในระยะยาวทุกคนจะ
มีรายได้เท่ากัน ในทฤษฎีการเติบโตทางเศรษฐกิจใหม่ (New Growth Theory) ทุนมนุษย์ (human
capital) เป็นอีกปัจจัยที่กำหนดการเติบโตของเศรษฐกิจ การเพิ่มปัจจัยที่อธิบายการทำงานของ
เศรษฐกิจทำให้ความเป็นไปได้ของทิศทางเศรษฐกิจมีมากขึ้น (solution set ของ New Growth
Model ใหญ่กว่า) คำถามที่ตามมาก็คือว่า ถ้าเราเชื่อว่าแบบจำลองของ New Growth Theory
สามารถอธิบายการทำงานของระบบเศรษฐกิจ ความเป็นไปได้ของการกระจายรายได้เป็นอย่างไร

Growth Model สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. Optimal Growth มีลักษณะของ planning economy มีผู้ตัดสินใจเพียงคนเดียว
2. Competitive Growth มีผู้บริโภคและหน่วยผลิตแต่ละหน่วยตัดสินใจในกิจกรรม
ทางเศรษฐกิจเอง

เพื่อศึกษาการกระจายรายได้ควบคู่ไปด้วย competitive growth น่าจะเหมาะสมกว่าในเชิง
positive analysis นอกจากนี้ ในการวิเคราะห์ก็ทำได้ง่ายกว่า optimal growth ดังนั้น โครงการ

วิจัยนี้จึงเลือกใช้ competitive growth model โดยมี overlapping generation model เป็นกรอบในการศึกษา

แบบจำลอง

เศรษฐกิจประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ผู้บริโภค หน่วยผลิตสินค้า และรัฐ

ผู้บริโภค

จากโครงสร้างของ overlapping generation model สมมติว่าผู้บริโภคมีชีวิตใน 2 ช่วงเวลา โดยกิจกรรมในช่วงเวลาที่ 1 คือ รับการเลี้ยงดูจากผู้ให้กำเนิดและรับการศึกษาเพื่อสะสมทุนมนุษย์ เรียกช่วงนี้ว่าวัยเด็ก กิจกรรมในช่วงเวลาที่ 2 คือ รับมรดกจากผู้ให้กำเนิดต้นช่วงเวลาทำงาน บริโภค มีลูก 1 คน(โดยสมมติเพิ่มว่าผู้บริโภคแต่ละคนสามารถเลือกที่จะมีลูกได้ ข้อสมมตินี้มีเพื่อลดความซับซ้อนของปัญหาที่จะมีจากการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากร และการจับคู่แต่งงาน) เลี้ยงดูลูก และให้มรดกแก่ลูกในช่วงท้ายของเวลา การตัดสินใจในกิจกรรมข้างต้นมีเป้าหมายคือการทำให้ได้รับอรรถประโยชน์สูงสุดจากการบริโภคของตนเองและของลูก

เพื่อลดความซับซ้อนของการวิเคราะห์จะสมมติว่ามีผู้บริโภค 2 กลุ่ม จำแนกโดยความแตกต่างในทรัพย์สินที่ถือครองเบื้องต้น(หมายถึงมรดกที่ได้รับสำหรับรุ่นที่สองเป็นต้นไป)และทุนมนุษย์ (human capital) ที่มี เพื่อความสะดวกจะเรียกกลุ่มที่มีทรัพย์สินและทุนมนุษย์มากกว่าว่าคนรวย เรียกกลุ่มที่มีทรัพย์สินและทุนมนุษย์มากกว่าว่าคนจน โดยแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากัน โดยในที่นี้กำหนดให้เท่ากับหนึ่ง

ปัญหาของผู้บริโภคจึงสามารถแสดงในรูป

$$\text{Max } \sum_{t=1}^{\infty} \delta^{t-1} u(c_t^i) \quad (1)$$

$$c_t^i = (1 + r_{t-1})b_{t-1}^i + w_t^i H_t^i - a_t^i - b_t^i, \quad i = 1, 2, \quad (2)$$

$$b_1^i, H_1^i \text{ given, } b_1^1 > b_1^2, H_1^1 > H_1^2.$$

โดยที่ t คือช่วงเวลา $0 < \delta \leq 1$ คืออัตราส่วนลด (discount rate) $u(\cdot)$ คือฟังก์ชันอรรถประโยชน์ c คือการบริโภค $1+r$ คือผลตอบแทนจากทุน b คือมรดก w คือค่าจ้างแรงงานต่อหน่วยทุนมนุษย์ H คือจำนวนทุนมนุษย์ a คือค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงดูและให้การศึกษาแก่ลูก 1 แทนคนรวย 2 แทนคนจน (2) คืองบของผู้บริโภค (budget constraint)

หน่วยผลิต

สมมติว่าในเศรษฐกิจมีสินค้าเพียงชนิดเดียว (composite good) เป็นทั้งสินค้าบริโภคและสินค้าทุน ผลิตโดยใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิด คือทุน (physical capital) และแรงงาน มีหน่วยผลิตที่รวบรวมทุนและแรงงานของทั้งเศรษฐกิจเพื่อทำการผลิต โดยสมมติว่าฟังก์ชันการผลิตอยู่ในรูป

$$Y_t = AK_t^\alpha H_t^{1-\alpha}, \quad (3)$$

$$K_t = b_{t-1}^1 + b_{t-1}^2, \quad H_t = H_t^1 + H_t^2 \quad (4)$$

โดยที่ Y คือผลผลิต K คือทุน H คือแรงงาน $0 < \alpha < 1$, A คือค่าคงที่ แรงงานประกอบด้วยสองส่วนคือปริมาณและคุณภาพ เนื่องจากปริมาณถูกกำหนดให้คงที่เท่ากับหนึ่ง แรงงานจึงถูกแสดงในรูปคุณภาพคือทุนมนุษย์ สมมติว่าการสะสมทุนมนุษย์ขึ้นกับการลงทุนในการศึกษาและความรู้ (ทุนมนุษย์) ของสังคมที่มีอยู่ก่อน โดยอยู่ในรูป

$$H_{t+1}^i = B(a_t^i)(H_t^i)^\beta, \quad (5)$$

$0 < \beta < 1$, B เป็นค่าคงที่

จากฟังก์ชันการผลิต ผลตอบแทนจากทุน $1+r_t$ และค่าจ้างแรงงานต่อหนึ่งหน่วยทุนมนุษย์ w_t คือ

$$1+r_t = \alpha A(H_t / K_t)^{1-\alpha}, \quad w_t = (1-\alpha) A(K_t / H_t)^\alpha \quad (6)$$

รัฐ

มีหน้าที่เปลี่ยนแปลงการกระจายรายได้โดยการเก็บภาษีรูปแบบต่างๆจากผู้บริโภคแล้วแจกจ่ายคืน โดยที่คนจนได้คืนมากกว่าที่จ่าย รูปแบบภาษีที่สามารถจัดเก็บคือ จากการบริโภค จากผลตอบแทนจากทุน จากค่าจ้างแรงงาน จากมรดก

แนวทางการหาคำตอบ

หากสมมติเพิ่มเติมว่าฟังก์ชันอรรถประโยชน์อยู่ในรูป $u(c_t^i) = \ln c_t^i$ เงื่อนไขจำเป็น (necessary condition) ของการเป็นคำตอบคือ (2), (7) และ (8)

$$c_{t+1}^i = \delta(1+r_t)c_t^i, \quad (7)$$

$$a_t^i = w_{t+1}H_{t+1}^i / (1 + r_t) \quad (8)$$

จาก (2)-(8) ถ้าสามารถหาค่าของ a_t^i, b_t^i ก็สามารถหาอัตราการเติบโตของเศรษฐกิจและการกระจายรายได้ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของการกระจายรายได้ เช่นถ้ากำหนดให้รายได้ I_t^i คือรายได้จากทุนรวมกับค่าจ้างแรงงาน หรือ

$$I_t^i = (1 + r_t)b_t^i + w_tH_t^i, \quad (9)$$

การเปลี่ยนแปลงของการกระจายรายได้ดี(เลวลง)สามารถดูได้จาก

$$(I_t^1 - I_t^2) - (I_{t-1}^1 - I_{t-1}^2) < (>) 0. \quad (10)$$

โดยปกติค่าของ a_t^i, b_t^i จะขึ้นกับพารามิเตอร์ต่างๆโดยเฉพาะอย่างยิ่ง b_t^i, H_t^i ดังนั้นรัฐสามารถเปลี่ยนการกระจายรายได้โดยการเปลี่ยน b_t^i, H_t^i ณ.เวลา t ใดๆ โดยใช้ภาษีรูปแบบต่างๆและการใช้จ่าย ซึ่งจะทำให้สมการงบของผู้บริโภค (2) เปลี่ยนไปเป็น

$$(1 + \gamma_c)c_t^i = (1 + r_{t-1} - \gamma_r - \gamma_b)b_{t-1}^i + (1 - \gamma_w)w_tH_t^i - a_t^i - b_t^i + S_t^i, \quad (2')$$

$$\sum_{i=1}^2 S_t^i = \sum_{i=1}^2 (\gamma_c c_t^i + (\gamma_r + \gamma_b)b_{t-1}^i + \gamma_w w_t H_t^i)$$

โดยที่ $\gamma_c, \gamma_r, \gamma_b, \gamma_w$ คือ ภาษีการบริโภค ภาษีผลตอบแทนจากทุน ภาษีเงินได้จากค่าจ้างแรงงาน และภาษีมรดก ตามลำดับ S_t^i คือเงินที่รัฐจ่ายคืนแก่ผู้บริโภค

การที่ (2) เปลี่ยนไปเป็น (2') จะทำให้คำตอบของ a_t^i, b_t^i เปลี่ยนไป ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนการกระจายรายได้ การเติบโตของเศรษฐกิจก็จะเปลี่ยนแปลง

ดังนั้น การแก้ปัญหาข้างต้นจะทำให้ทราบได้ว่าการเติบโตของเศรษฐกิจและการกระจายรายได้มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไร

ปัญหาที่ทำให้ไม่สามารถหาคำตอบ

ในการหาค่า a_t^i, b_t^i (2), (7) และ (8) มี 3 สมการ แต่มี 4 ตัวแปร คือ $a_t^i, b_t^i, c_t^i, c_{t+1}^i$ เนื่องจาก c_t^i, c_{t+1}^i เป็นฟังก์ชันของ a_t^i, b_t^i เราสามารถลดจำนวนตัวแปรให้เท่ากับจำนวนสมการโดยการแทน (2) ลงใน (7) ได้

$$\begin{aligned} b_{t+1}^i - (1+\delta)(1+r_t)b_t^i + \delta(1+r_t)(1+r_{t-1})b_{t-1}^i \\ = -a_{t+1}^i + \delta(1+r_t)a_{t-1}^i + w_{t+1}H_{t+1}^i - \delta(1+r_t)w_tH_t^i \end{aligned} \quad (11)$$

แต่ (11) เป็น difference equation ที่มี 2 ตัวแปร (8) แม้ว่าจะมีเพียงตัวแปรเดียว แต่ค่าของ a_t^i ขึ้นกับค่าของ w_{t+1}, H_{t+1}^i ซึ่งเป็นค่าในอนาคตและถูกกำหนดโดย a_t^i ทำให้ไม่สามารถหาค่าของ a_t^i ได้

แนวทางที่ได้ทดลองเพื่อแก้ปัญหา

1) ได้ทดลองแทนค่าของ $w_{t+1}H_{t+1}^i$ จาก (8) ลงใน (11) แล้วจัดรูปใหม่ โดยกำหนดให้ $X_t^i = a_t^i + b_t^i$ ทำให้เงื่อนไขจำเป็นลดรูปเหลือเพียง 1 สมการที่มีเพียง 1 ตัวแปร ในรูป

$$X_{t+1}^i - (1+\delta)(1+r_t)X_t^i + \delta(1+r_t)(1+r_{t-1})X_{t-1}^i = 0 \quad (12)$$

(12) เป็น second order non-linear difference equation เนื่องจาก จาก (6) $1+r_t$ เป็นฟังก์ชันของ a_{t-1}^i, b_{t-1}^i ทำให้ไม่สามารถหาคำตอบในรูปทั่วไปได้

นอกจากนี้ ได้ทดลองสมมติเพิ่มเติมว่า $1+r_t$ เป็นไปตามการคาดการณ์ของผู้บริโภคซึ่งเป็นเจ้าของปัจจัยการผลิต (self-fulfilling expectation) ทำให้ $1+r_t$ เป็นตัวกำหนด a_{t-1}^i, b_{t-1}^i แทนที่ a_{t-1}^i, b_{t-1}^i จะเป็นตัวกำหนด $1+r_t$ ข้อสมมตินี้ทำให้ (12) กลายเป็น variable-coefficient linear difference equation ทำให้เขียนคำตอบในรูปทั่วไปได้ แต่คำตอบนี้มีหน้าตาที่ซับซ้อนเกินกว่าที่จะหาข้อสรุปได้ว่าอะไรคือเงื่อนไขของ (10) กล่าวคือการกระจายรายได้จะดีขึ้นหรือเลวลงขึ้นกับเงื่อนไขอะไร

2) ได้ทดลองสมมติว่าเศรษฐกิจที่พิจารณาเป็นประเทศเล็กในระบบเปิด (small open economy) เพื่อทำให้ $1+r_t$ กลายเป็นค่าคงที่ (12) จะกลายเป็น linear difference equation ที่สามารถหาคำตอบและตอบคำถามการกระจายรายได้ (10) ได้ แต่เงื่อนไขที่จะทำให้ $1+r_t$ เป็นค่าคงที่ คือ

$$(K_t / H_t) = (K_{t-1} / H_{t-1}) \quad \text{สำหรับทุก } t \quad (13)$$

แต่ไม่สามารถหาได้ว่ามีค่า α_t^i, b_t^i ที่ทำให้ (12) และ (13) เป็นจริงพร้อมกัน

สรุป

ในวรรณกรรม (literature) บทความที่ศึกษาเรื่องที่เกี่ยวข้องกันกับปัญหาข้างต้นโดยการสมมติว่าการลงทุนในการศึกษา (α_t^i ตามสัญลักษณ์ที่ใช้ในที่นี้) มีค่าคงที่ค่าเดียว หรือเป็นค่าคงที่หลายค่า แทนที่จะเป็นค่าใดๆ เช่น Dahan M. and D. Tsiddon (1998) , Galor O. and J. Zeira (1993) ซึ่งถ้าสมมติตามงานที่มีมาก่อนเพื่อให้คำตอบได้ งานที่ทำก็จะไม่มีอะไรใหม่ ไม่มีคุณค่าเพียงพอที่จะได้รับการตีพิมพ์ในวารสารที่มีคุณภาพ

อีกแนวทางหนึ่งที่จะทำได้คือการทำ numerical simulation บน (11) หรือ (12) เพื่อหาช่วงของพารามิเตอร์ที่แยกแยะรูปแบบของการเติบโตของเศรษฐกิจและการกระจายรายได้ แต่วิธีนี้ต้องทดลองตัวเลขเป็นจำนวนมาก โอกาสที่จะได้รูปแบบ (pattern) ของพารามิเตอร์ไม่ชัดเจนเนื่องจากโครงการวิจัยนี้ได้ใช้เวลาเกินกว่าที่กำหนดไว้มาก และการทดลองแก้ปัญหาโดยวิธีอื่นก็ต้องใช้เวลาอีกมากและมีความเป็นไปได้มากที่จะแก้ปัญหาไม่ได้หรือผลลัพธ์ไม่น่าสนใจเพียงพอสำหรับการตีพิมพ์ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ของทุน จึงขอยุติโครงการวิจัยนี้เพียงเท่านี้

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยที่ให้โอกาสในการทำวิจัยโครงการนี้และขออภัยที่ไม่สามารถทำงานให้สำเร็จได้ตามที่เสนอไว้

เอกสารอ้างอิง

Dahan M. and D. Tsiddon (1998). "Demographic Transition, Income Distribution, and Economic Growth," *Journal of Economic Growth*, 3 , 29-52.

Galor O. and J. Zeira (1993). "Income Distribution and Macroeconomics," *Review of Economic Studies*, 60 , 35-52.

Lucas, R.E., Jr. (1988). "On the Mechanics of Development Planning," *Journal of Monetary Economics*, 22, 1, 3-42.

Romer, P.M. (1986). "Increasing Returns and Long Run Growth", *Journal of Political Economy*, 94, 5, 1002-1037.