บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสามารถวัดได้โดยการเพิ่มขึ้นของมวลรวมผลิตภัณฑ์ประชาชาติและมาตรฐานความเป็นอยู่ จะขึ้นอยู่กับอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้แก่ ปัจจัยทุน แรงงานและประสิทธิผลของวัตถุดิบต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิต ทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจแบ่งได้เป็น 3 ช่วงดังนี้

1) ทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของคลาสสิค (Classical Economic Growth)

ช่วงคลาสสิคมีนักเศรษฐศาสตร์ที่มีชื่อเสียงหลายท่าน เช่น Thomas Malthus, John Stuart Mill, Adam Smith และ David Ricardo ได้ร่วมกันสร้างทฤษฎีขึ้นมาเพื่ออธิบายกลไกการขยายตัวทางเศรษฐกิจ การขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศที่ใช้ระบบเศรษฐกิจแบบทุนนิยม (Capitalism) เป็นสิ่งที่เกิดจากการแข่งขันระหว่างอัตราความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี (Technological Progress) กับอัตราการเพิ่มของประชากรความก้าวหน้าทางวิชาการขึ้นอยู่กับอัตราการสะสมทุน ปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจคือ การสะสมทุน โดยทฤษฎีการเจริญเติบโตของ อดัม สมิท พยายามที่จะอธิบายว่าอะไรที่ทำให้ความมั่งคั่งแห่งชาติเพิ่มขึ้นหรือลดลง และปัจจัยที่จะก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมที่จะเอื้ออำนวย ต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจให้เป็นไปอย่างรวดเร็ว โดยได้เสนอหลักเกี่ยวกับการแบ่งงานกันทำ (Division of Labor) โดยการแบ่งงานกันทำก่อให้เกิดความชำนาญพิเศษ (Specialization) ขึ้นมาในระบบการผลิต คนงานจะมีความชำนาญในหน้าที่การงานเฉพาะอย่าง แทนที่จะทำงานทุกอย่างรวมไปหมด ดังนั้นคนงานเหล่านั้นจะสามารถผลิตได้มากขึ้นกว่าเดิม ผลประโยชน์จึงเกิดขึ้นในระบบเศรษฐกิจอย่างมาก และการแบ่งงานกันทำจะเกิดขึ้นได้นั้นเกิดจากการสะสมทุน (Capital Accumulation) มีความจำเป็นอย่างมาก เนื่องจากความชำนาญพิเศษของแรงงานจะเกิดขึ้น ได้เนื่องจากมีการใช้เครื่องจักรเครื่องมือชนิดพิเศษมาประกอบ ดังนั้น อดัม สมิท จึงให้ความสำคัญกับการสะสมทุนที่จะก่อให้เกิดการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ แต่การสะสมทุนจะเกิดขึ้นได้ก็เนื่องจากมีการออมเกิดขึ้นในระบบเศรษฐกิจ

เงื่อนไขการแบ่งงานกันทำของ อดัม สมิท

การออมและการสะสมทุน ความสามารถและความตั้งใจของบุคคลที่จะออม เป็นสิ่งจำเป็นที่จะก่อให้เกิดการสะสมทุน และเมื่อเกิดการสะสมทุนมากขึ้น การแบ่งงานกันทำก็จะเกิดตามมา เพราะการแบ่งงานกันทำและความชำนาญเฉพาะอย่างของบุคคล มักจะเกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องมือเครื่องจักรใหม่ ๆ ซึ่งจะต้องมีการสะสมทุนอย่างเพียงพอ

การขยายตัวของตลาด ถึงแม้การแบ่งงานกันทำจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของแรงงานได้ก็ตาม แต่ผลของการแบ่งงานกันทำนี้จะไม่ก่อประโยชน์ขึ้นเลย ถ้าความต้องการของตลาดไม่มากเพียงพอ ดังนั้นการขยายตัวของตลาด จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการแบ่งงานกันทำให้มากขึ้น ดังนั้น อดัม สมิท จึงเห็นว่า ควรมีนโยบายการขยายการค้าระหว่างประเทศเพราะการขยายตลาดการค้าในต่างประเทศให้มากขึ้น จะทำให้ขอบเขตการแบ่งงานกันทำขยายตัวมีการปรับปรุงเทคนิคใหม่ ๆ มากขึ้น ผลผลิตรวมทั้งรายได้ของบุคคลจะเพิ่มขึ้น

ดังนั้น กระบวนการพัฒนาเศรษฐกิจจะเกิดขึ้นได้เมื่อตลาดมีขนาดใหญ่เพียงพอและมีการสะสมทุนเกิดขึ้น ก่อให้เกิดการแบ่งงานกันทำ เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการ ผลผลิตรวมหรือรายได้ประชาชาติเพิ่มขึ้น เมื่อประชาชนมีรายได้เพิ่มขึ้นก็จะมีการออมทรัพย์ และการสะสมทุนเพิ่มขึ้น ผลของการสะสมทุนเพิ่มจะทำให้เกิดการปรับปรุงด้านแรงงานและความก้าวหน้าทางวิชาการมากขึ้น ผลผลิตหรือรายได้จะเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ แต่เมื่อถึงระยะหนึ่งซึ่งระบบเศรษฐกิจได้นำเอาทรัพยากรมาใช้อย่างเต็มที่แล้ว ระบบเศรษฐกิจก็จะก้าวเข้าสู่ภาวะชะงักงัน

2) ทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของนีโอคลาสสิค (Neoclassical Economic Growth Theory)

ทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของสำนักนีโอคลาสสิคมีนักเศรษฐศาสตร์ที่มีชื่อเสียงหลายท่านเช่น Alfred Marshall, William Standley Jevons, Herman Heinrich Gossen, Carl Menger และ John Bates Clark โดยโครงสร้างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจตามแนวคิดของสำนักนีโอคลาสสิค มีรายละเอียดดังนี้

โดยการสะสมทุน นักเศรษฐศาสตร์สำนักนีโอคลาสสิคถือว่า ผู้ลงทุนมิใช่นำผลกำไรของตนมาลงทุนเท่านั้น แต่จะระดมเงินออมจากบุคคลอื่น ๆ ในสังคมด้วย ดังนั้นสถาบันการเงินจึงเป็นสถาบันที่มีบทบาทสำคัญในกระบวนการสะสมทุนภายในประเทศและการสะสมทุน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

นอกจากที่จะทำให้เกิดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจแล้ว ยังมีบทบาทในการพัฒนาให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการและเทคโนโลยีพร้อมกันไปอีกด้วย ซึ่งจะช่วยยกระดับผลิตภาพของปัจจัยการผลิตทุกชนิดให้สูงขึ้น เป็นเหตุทำให้การลงทุนได้รับผลตอบแทนสูง และความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่จะเข้าสู่ภาวะชะงักงันจะไม่เกิดขึ้นโดยที่ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจะเป็นไปอย่างราบรื่น ผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจะกระจายตกอยู่กับกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ของสังคมตามผลิตภาพของแต่ละกลุ่มบุคคล และในสังคมที่มีการแข่งขันอย่างเสรี ผลประโยชน์นี้จะกระจายไปอย่างทั่วถึง โดยการเอารัดเอาเปรียบกันจะไม่เกิดขึ้น

2.1) ทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของฮาร์รอด-โดมาร์ (Harrod Domar Growth Model)

โดยทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของฮาร์รอดและของโดมาร์ มีลักษณะคล้ายกัน ซึ่งถ้านำมารวมกันจะทำให้ได้ทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จึงได้นำทฤษฎีทั้งสองมารวมกันและเรียกว่า “Harrod-Domar Growth Model” ทฤษฎีนี้ให้ความสำคัญกับการออมและการสะสมทุนที่เพิ่มขึ้น และเป็นปัจจัยที่สำคัญซึ่งก่อให้เกิดผลผลิตรวมของประเทศ ซึ่งจะผลักดันให้เศรษฐกิจเจริญเติบโตขยายตัวต่อไป โดยทฤษฎีของฮาร์รอดและโดมาร์ถือว่าการสะสมทุนที่เพิ่มขึ้นเกิดจากการลงทุนที่เพิ่มขึ้นซึ่งการลงทุนจะเพิ่มขึ้นมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระดับการออมทั้งหมดของประเทศ และอัตราการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญ 2 ประการคือ อัตราการออมของประเทศและอัตราส่วนของการสะสมทุนที่เพิ่มขึ้นต่อผลผลิตรวมที่เพิ่มขึ้น

ลักษณะการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมีดังนี้คือ

1. ระดับการออมของประเทศ (S) ขึ้นอยู่กับระดับรายได้ (Y) เมื่อรายได้เปลี่ยนแปลง จะมีผลทำให้การออมเปลี่ยนแปลงไป และการออมจะเปลี่ยนแปลงไปเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับความโน้มเอียงเฉลี่ยของการออม ซึ่งเขียนเป็นฟังก์ชั่นการออมได้ว่า

$$S = sY \qquad (2.1)$$

2. ระดับการลงทุนทั้งหมดของประเทศ (I) มีความสัมพันธ์กับรายได้รวมของประเทศ โดยฟังก์ชั่นการผลิตมีดังนี้

$$I = c\Delta Y \qquad (2.2)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มูลค่าของสินค้าทุนที่ต้องใช้เพิ่มขึ้นเมื่อผลิตเพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วย (c) เขียนเป็นฟังก์ชั่นได้ดังนี้

$$c = \frac{\Delta K}{\Delta Y}$$

3. ณ ระดับรายได้สมดุลการออมเท่ากับการลงทุน ดังนั้น

$$sY = c\Delta Y$$

หรือ $$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{s}{c} \qquad (2.3)$$

$\frac{\Delta Y}{Y}$ คือ อัตราการขยายตัวของรายได้ กำหนดโดยความโน้มเอียงเฉลี่ยของการออม (s)และมูลค่าของสินค้าทุนที่ต้องใช้เพิ่มขึ้น เมื่อผลิตเพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วย (c) สรุปได้ว่าในระบบเศรษฐกิจจะมีการขยายตัวในอัตราที่สูงก็ต่อเมื่ออัตราการออมและการลงทุนในประเทศสูง ซึ่งจะผลักดันให้ผลผลิตรวมของประเทศเพิ่มขึ้น ในขณะเดียวกันก็จะต้องพยายามให้มูลค่าของสินค้าทุนที่ต้องใช้เพิ่มขึ้นเมื่อผลิตเพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วย (c) มีค่าลดลงด้วย กล่าวคือประสิทธิภาพในการผลิตของปัจจัยทุนควรจะเพิ่มขึ้นซึ่งจะทำให้มีการใช้ปัจจัยทุนเป็นจำนวนที่น้อยลง แต่ได้รับผลผลิตเพิ่มขึ้น อัตราส่วนของทุนต่อผลผลิตก็จะมีค่าลดต่ำลง

ตามทฤษฎีของฮาร์รอดและโดมาร์ การที่จะทำให้ระบบเศรษฐกิจเจริญเติบโตในอัตราสูงเพียงแต่พยายามเพิ่มอัตราส่วนของการออมในรายได้ประชาชาติให้สูงขึ้น และการบริโภคอัตราส่วนที่น้อยลงโดยอัตราการขยายตัวของรายได้อย่างมีเสถียรภาพตามทฤษฎีของฮาร์รอดและโดมาร์ มีเงื่อนไข 3 ประการ คือ

1. การออมเท่ากับการลงทุน
2. มีการจ้างงานเต็มที่
3. มีการใช้ปัจจัยทุนเต็มที่

และอัตราการขยายตัวของรายได้อย่างมีเสถียรภาพจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อ ปริมาณการผลิต ปัจจัยทุน และแรงงานขยายตัวพร้อม ๆ กันในอัตราเดียวกัน และต้องเท่ากับอัตราการขยายตัวของรายได้ที่เหมาะสม (Warranted Rate of Growth) ถ้าปริมาณการผลิต ปัจจัยทุน และแรงงานขยายตัวไม่พร้อมกันและเป็นไปในอัตราเดียวกัน จะมีการเสียเสถียรภาพทางเศรษฐกิจเกิดขึ้น และภาวะดังกล่าวข้างต้นนับว่าเป็นจุดอ่อนของทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของฮาร์รอดและโดมาร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เพราะเงื่อนไขเช่นนี้เข้มงวดเกินไป และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงจึงมักจะไม่เป็นไปตามเงื่อนไข (จรินทร์ เทศวานิช, 2523)

2.2) แบบจำลองการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ Solow (The Solow Growth Model)

ตามแบบจำลองของ Solow แสดงให้เห็นว่าการเจริญเติบโตในทุน (Capital Stock) แรงงาน (Labour) และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี (Technology) จะส่งผลอย่างไรต่อผลผลิต

โดยกำหนดให้อัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรเท่ากับ (n) ความต้องการผลผลิตมาจากการลงทุนและการบริโภค ดังนั้นผลผลิตต่อประชากร (y) เท่ากับการบริโภคต่อประชากร (c) บวกกับการลงทุนต่อประชากร (i) ดังสมการ

$$y = c + i \qquad (2.4)$$

แบบจำลองของ Solow สมการการบริโภคต่อประชากรเป็นสัดส่วนของรายได้ ซึ่งสามารถเขียนอยู่ในรูปสมการได้ดังนี้

$$C = (1 - s)y \qquad (2.5)$$

โดย s คือ อัตราการออมซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ 1

เมื่อแทนสมการ (2.5) ในสมการ (2.4) ได้ดังนี้

$$y = (1 - s)y + i \qquad (2.6)$$

จากสมการจะเห็นได้ว่าการออมต่อประชากรจะเท่ากับการลงทุนต่อประชากร

$$sy = i \qquad (2.7)$$

การลงทุนที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ทุนเพิ่มขึ้น แต่ทุนสามารถเสื่อมไปได้ ดังนั้นเราสามารถเขียนสมการการเปลี่ยนแปลงของทุนต่อประชากร ได้ดังนี้

$$\Delta k = i - (d + n)k \qquad (2.8)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยกำหนดให้ Δk คือ การเปลี่ยนแปลงของทุน

d คือ อัตราค่าเสื่อมของทุน

จากสมการที่ (2.8) แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของทุนต่อประชากรซึ่งได้มาจากความแตกต่างระหว่างการลงทุนต่อประชากรลบด้วยการลงทุนที่ระดับ Break – Even หรือระดับการลงทุนที่ทำให้ทุนต่อประชากรมีค่าคงที่

โดยแทนสมการ (2.7) ลงในสมการ (2.8) สมการการเปลี่ยนแปลงของทุนเขียนเป็นฟังก์ชั่นได้ดังนี้

$$\Delta k = sy - (d + n)k \quad (2.9)$$

เนื่องจากผลผลิตต่อประชากร (y) เป็นฟังก์ชั่นของทุนต่อประชากร (k)

$$y = f(k) \quad (2.10)$$

ดังนั้นเมื่อแทนค่าผลผลิตต่อประชากรด้วยฟังก์ชั่นของทุนต่อประชากรในสมการ (2.9) จะได้

$$\Delta k = s\,f(k) - (d + n)k \quad (2.11)$$

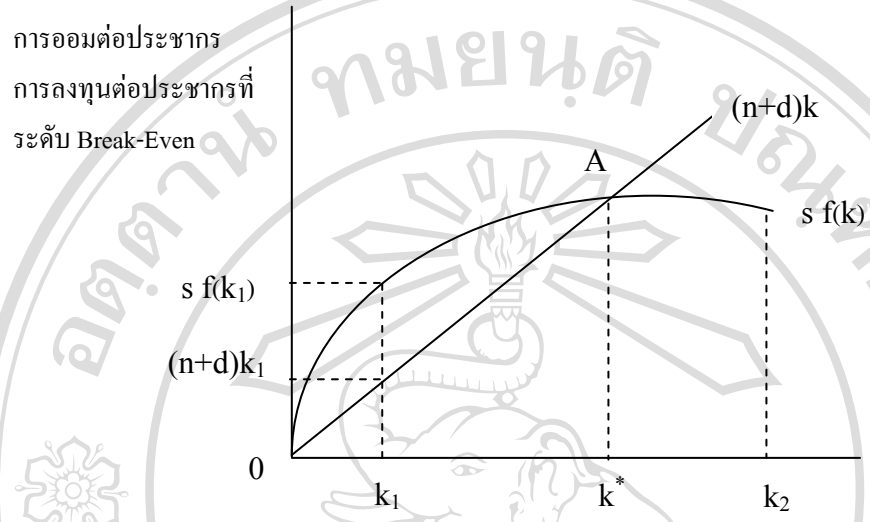
ในสภาวะหยุดนิ่ง (Steady State) ทุนต่อประชากรจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง และถ้าสมมติให้ทุนที่สภาวะหยุดนิ่งเท่ากับ k^* ดังนั้น

$$sf(k^*) = (d + n)k \quad (2.12)$$

สมการที่ (2.12) อธิบายว่า ณ สภาวะหยุดนิ่งการออมต่อประชากร ($s\ f(k)$) เท่ากับการลงทุนที่ระดับ Break – Even ($(n + d)k$) ซึ่งสามารถเขียนภาพที่สอดคล้องกับสมการที่ (2.12) ได้ดังที่แสดงในรูปที่ 2.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 2.1 การกำหนดทุนต่อประชากรในสภาวะหยุดนิ่ง



ระดับทุนต่อประชากร ณ สภาวะหยุดนิ่ง ถูกกำหนดโดยเงื่อนไขที่การออมต่อประชากร (s f(k))เท่ากับ การลงทุนต่อประชากรที่ระดับ Break-Even ((n + d)k) ในรูปที่ 2.1 สภาวะหยุดนิ่งคือที่จุด A ซึ่งเป็นจุดตัดของเส้นการออมกับเส้นการลงทุนที่ระดับ Break-Even โดยมีทุนต่อประชากรที่ระดับ Break-Even อยู่ ณ k^*

ถ้าทุนต่อประชากรที่มีค่าน้อยกว่า k^* เช่นที่จุด k_1 การออมต่อประชากร (s f(k)) มากกว่าการลงทุนต่อประชากรที่ระดับ Break-Even (n + d)k เงินออมส่วนเกินจะเปลี่ยนเป็นทุน ดังนั้น ทุนต่อประชากรจะเพิ่มขึ้น จนกระทั่งการปรับตัวเข้าสู่ k^*

ถ้าทุนต่อประชากรมากกว่า k^* เช่นที่ k_2 การออมจะน้อยกว่าการลงทุนที่ระดับ Break-Even ดังนั้น ทุนต่อประชากรจะต้องลดลง ผลผลิตต่อประชากรก็ลดลงด้วย เกิดการปรับตัวจนเข้าสู่สภาวะหยุดนิ่ง (Steady State) หรือที่ k^*

ดังนั้นสรุปได้ว่า ถ้าไม่มีการเจริญเติบโตทางประสิทธิผล (Productivity Growth) นั่นคือเศรษฐกิจจะปรับตัวเข้าสู่สภาวะหยุดนิ่ง ณ สภาวะหยุดนิ่ง ทุนต่อประชากร ผลผลิตต่อประชากร และการบริโภคต่อประชากร จะมีค่าคงที่ อย่างไรก็ตาม ทุนรวม ผลผลิตรวม และการบริโภครวมจะขยายตัวในอัตราเดียวกันกับอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากร (หรือเท่ากับ n) บทสรุปเช่นนี้หมายความว่า มาตรฐานการครองชีพสุดท้ายแล้ว จะไม่มีการพัฒนา อย่างไรก็ตาม ข้อสรุปนี้อาจไม่เป็นจริง ถ้าประสิทธิผลเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การกำหนดมาตรฐานความเป็นอยู่ในระยะยาว (Determinants of Long Run Living Standard)

มาตรฐานความเป็นอยู่ในระยะยาวจะวัดจากการบริโภคต่อคนเมื่อเศรษฐกิจอยู่ในสภาวะหยุดนิ่ง การกำหนดมาตรฐานความเป็นอยู่ของคนในสังคม จะสามารถพิจารณาจากแบบจำลองของ Solow โดยการพิจารณาตัวแปร 3 ตัว ที่มีผลกระทบต่อมาตรฐานความเป็นอยู่ในระยะยาว ได้แก่ อัตราการออม (Saving Rate) การเจริญเติบโตของประชากร (Population Growth) การเจริญเติบโตของประสิทธิผล (Productivity Growth)

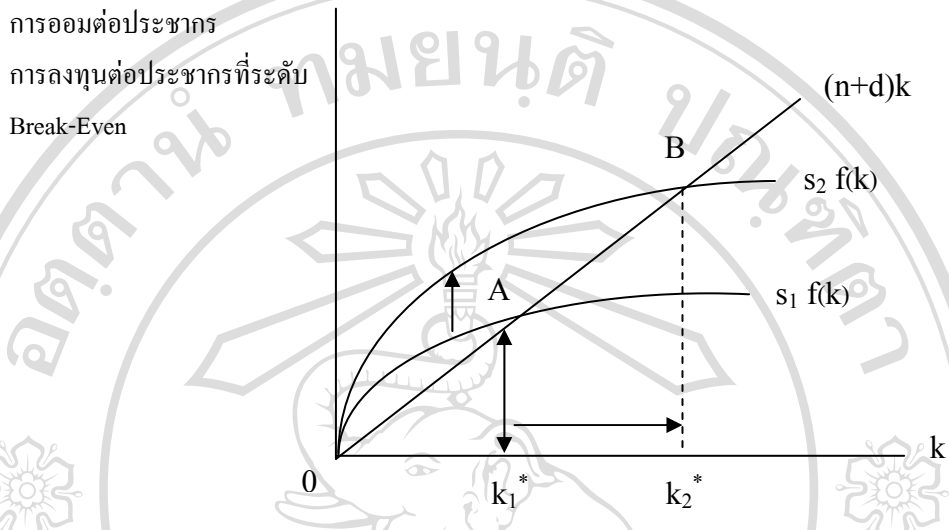
2.2.1) อัตราการออม (Saving Rate)

ตามแบบจำลองของ Solow อัตราการออมยิ่งมาก แสดงว่า มาตรฐานการครองชีพยิ่งสูง แสดงในรูป 3.4 สมมติตอนเริ่มแรก อัตราการออมคือ s_1 การออมต่อประชากรคือ s_1 f(k) เส้นการออมเมื่ออัตราการออมเท่ากับ s_1 คือ s_1 f(k) ทุนต่อประชากร ณ สภาวะหยุดนิ่งตอนเริ่มต้นคือ k_1^*

ณ k_1^* เส้นการออมตัดกับเส้นการลงทุน ณ จุด A สมมติว่า รัฐบาลใช้นโยบายกระตุ้นการออม อัตราการออมของประเทศเพิ่มขึ้นเปลี่ยนจาก s_1 เป็น s_2 อัตราการออมเพิ่มขึ้น ทำให้การออมสูงขึ้นทุก ๆ ระดับทุนต่อประชากร เส้นการออมเปลี่ยนจาก s_1 f(k) เป็น s_2 f(k) ทุนต่อประชากร ณ สภาวะหยุดนิ่งเปลี่ยนจาก k_1^* ไปเป็น k_2^* ซึ่งเป็นขนาดที่ถูกกำหนดโดยจุดตัดของเส้นการออมเส้นใหม่ (s_2 f(k)) กับเส้นการลงทุนที่ระดับ Break-Even ณ จุด B เพราะว่า k_2^* มีค่ามากกว่า k_1^* แสดงว่า อัตราการออมยิ่งสูงจะทำให้ทุนต่อประชากร ณ สภาวะหยุดนิ่งยิ่งมาก เศรษฐกิจจะเคลื่อนไปสู่ทุนต่อประชากร ณ สภาวะหยุดนิ่งที่มากขึ้น ดังแสดงโดยลูกศร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 2.2 ผลกระทบของการเพิ่มอัตราการออมต่อทุนต่อประชากร ณ สภาวะหยุดนิ่ง

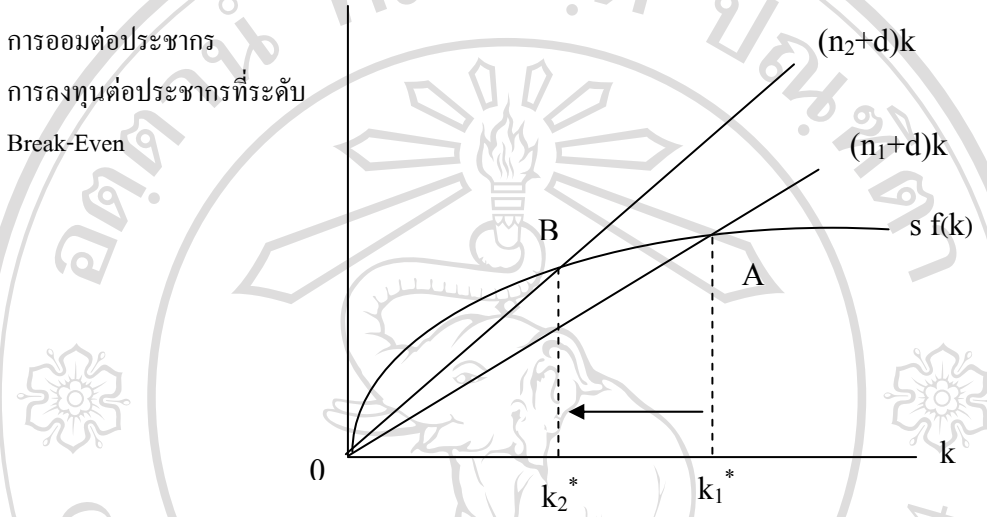


ณ จุด B สภาวะหยุดนิ่งจุดใหม่ ผลผลิตต่อประชากร การบริโภคต่อประชากร จะสูงกว่าสภาวะหยุดนิ่งตอนเริ่มต้นจุด A อัตราการออมที่เพิ่มขึ้นนำไปสู่ผลผลิตต่อประชากร การบริโภคต่อประชากรและทุนต่อประชากรเพิ่มขึ้นในระยะยาว ดังนั้น เป้าหมายของประเทศที่ต้องการพัฒนาควรเน้นเรื่องการเพิ่มอัตราการออมของประเทศมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่อย่างไรก็ตาม บทสรุปนี้อาจไม่ใช่เสมอไป ถึงแม้ว่าการออมยิ่งสูง จะทำให้การบริโภคในระยะยาวยิ่งเพิ่มขึ้น แต่การเพิ่มอัตราการออมในระยะแรกจะทำให้การบริโภคลดลง การลดลงเกิดขึ้นเพราะการเพิ่มการออมและการลงทุนทำให้มีเงินเหลือเพื่อการบริโภคในปัจจุบันลดลง ดังนั้น แม้ว่าการบริโภคในอนาคตจะสูงขึ้น แต่การบริโภคในปัจจุบันจะลดลง สังคมจะต้องเลือกระหว่างการบริโภคในปัจจุบัน หรือการบริโภคในอนาคต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2.2) การเจริญเติบโตของประชากร (Population Growth)

รูปที่ 2.3 ผลกระทบของการเพิ่มประชากร



ประเทศที่กำลังพัฒนา อัตราการเจริญเติบโตของประชากร (A Rate of Population Growth) ที่สูง จะกลายเป็นปัญหาใหญ่ของประเทศ เนื่องจากจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ทุนต่อประชากรลดลง ดังนั้น นโยบายของรัฐบาล คือ ต้องลดอัตราการเจริญเติบโตลง จากแบบจำลองของ Solow ในรูปที่ 2.3 สมมติตอนเริ่มแรก ทุนต่อประชากรอยู่ ณ จุด k_1^* ซึ่งเป็นจุดที่ถูกกำหนดโดยจุดตัดของเส้นการออม s f(k) และเส้นการลงทุนที่ระดับ Break-Even (n+d)k ณ จุด A

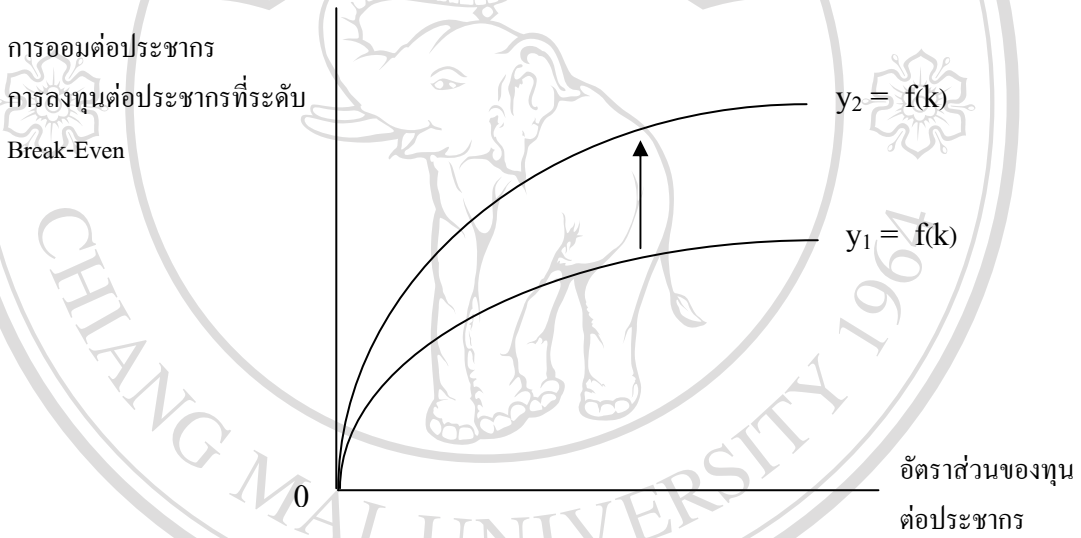
สมมติว่าอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากร (ซึ่งสมมติว่าเป็นอัตราเดียวกันกับอัตราการเพิ่มขึ้นของกำลังแรงงาน) เพิ่มขึ้นจาก n_1 เป็น n_2 การเพิ่มขึ้นของการเจริญเติบโตของประชากรแสดงว่ามีแรงงานเข้าสู่ตลาดแรงงานเพิ่มขึ้น แรงงานใหม่ ๆ ต้องใช้ให้สอดคล้องกับทุนที่มีอยู่ในปัจจุบัน ดังนั้น เพื่อที่จะรักษาทุนต่อประชากรในสภาวะหยุดนิ่งไว้ จำนวนการลงทุนต่อประชากรต้องเพิ่มขึ้นตามหลักพีชคณิต การเพิ่มขึ้นในค่า n จะทำให้การลงทุนต่อประชากร ณ สภาวะหยุดนิ่งเปลี่ยนจาก $(n_1+d)k$ เป็น $(n_2+d)k$ เส้นการลงทุนต่อประชากรที่ระดับ Break-Even ในสภาวะหยุดนิ่งจะเลื่อนขึ้นไปทางซ้าย ทั้งนี้เพราะความชันเพิ่มขึ้นจาก (n_1+d) เป็น (n_2+d) หลังจากที่เส้นการลงทุนต่อประชากรที่ระดับ Break-Even ในสภาวะหยุดนิ่งเลื่อนไปยังจุดที่แสดงสภาวะหยุดนิ่งใหม่จะอยู่ ณ จุด B ทุนต่อประชากร ณ สภาวะหยุดนิ่งใหม่ คือ k_2^* เนื่องจากทุนต่อประชากรของสภาวะหยุดนิ่งใหม่ (k_2^*) น้อยกว่าทุนต่อประชากรที่ระดับ Break-Even ของสภาวะหยุดนิ่งเก่า (k_1^*) ส่งผลให้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การบริโภคต่อประชากรจะต่ำลงด้วย ดังนั้นแบบจำลองของ Solow แสดงให้เห็นว่า การขยายตัวของประชากรยิ่งมากจะทำให้มาตรฐานความเป็นอยู่ของคนในสังคมยิ่งเลวลง การสรุปเช่นนี้ นำไปสู่ข้อเสนอแนะทางนโยบาย ว่าการจะยกมาตรฐานความเป็นอยู่ของคนในสังคม จะต้องควบคุมการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร

2.2.3) การเพิ่มขึ้นของประสิทธิผล (Productivity Growth)

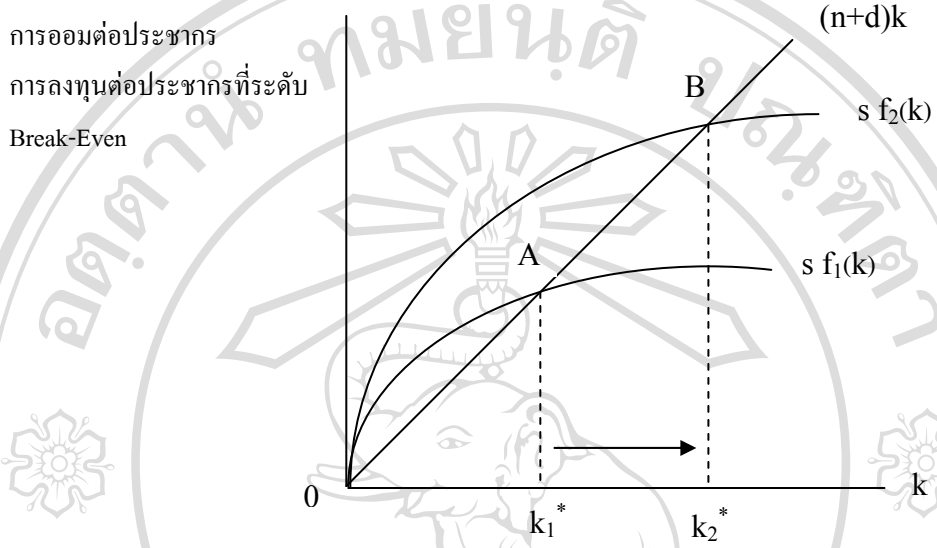
รูปที่ 2.4 ผลของการเพิ่มประสิทธิผล



โดยลักษณะที่สำคัญของแบบจำลองของ Solow คือ ท้ายที่สุดเศรษฐกิจจะปรับตัวเข้าสู่สภาวะหยุดนิ่ง ซึ่งเป็นสภาวะที่ผลผลิตต่อประชากร (Output Per Capita) คงที่ ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้เศรษฐกิจเข้าสู่สภาวะหยุดนิ่งอีกปัจจัยหนึ่ง คือ การขยายตัวของประสิทธิผล (Productivity Growth) ผลกระทบของการเพิ่มประสิทธิผล อาจเกิดจากการเพิ่มเทคโนโลยีใหม่ ๆ ดังแสดงในรูป 2.4 การเพิ่มประสิทธิผลจะทำให้เส้นฟังก์ชั่นการผลิตต่อประชากรเคลื่อนขึ้น ทั้งนี้เพราะ ณ อัตราส่วนของทุนต่อประชากรที่เป็นอยู่ ประชากรแต่ละคนสามารถผลิตผลผลิตเพิ่มขึ้น เส้นฟังก์ชั่นการผลิตต่อประชากรจะเปลี่ยนแปลงจาก $y_1 = f_1(k)$ เป็น $y_2 = f_2(k)$ การพัฒนาประสิทธิภาพจะให้ผลเหมือนกับการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันของอุปสงค์ในลักษณะที่เป็นคุณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 2.5 ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงประสิทธิผลต่อทุนต่อประชากรในสภาวะหยุดนิ่ง



สภาวะหยุดนิ่งของเศรษฐกิจอยู่ ณ จุด A ซึ่งเป็นจุดตัดของเส้นการออม ($s\ f_1(k)$) กับเส้นการลงทุนที่ระดับ Break-Even $(n+d)k$ ทุนต่อประชากรอยู่ ณ จุด k_1^* การปรับปรุงประสิทธิผลทำให้ผลผลิตต่อประชากรสำหรับทุนต่อประชากรระดับต่าง ๆ เพิ่มขึ้น เมื่อการออมต่อประชากรขึ้นอยู่กับการออม (s) และผลผลิตต่อประชากร (f(k)) ดังนั้น ทุก ๆ ระดับที่อัตราส่วนของทุนต่อประชากรเพิ่มขึ้น การออมต่อประชากรจะเพิ่มขึ้น ณ จุด B จะเป็นจุดตัดจุดใหม่ระหว่างเส้น $s\ f_2(k)$ กับเส้นการลงทุน ทุนต่อประชากรที่ระดับ Break-Even ณ สภาวะหยุดนิ่งใหม่ คือ k_2^* โดยที่ k_2^* มีค่ามากกว่า k_1^*

ดังนั้นสรุปได้ว่า การปรับปรุงประสิทธิผลให้สูงขึ้น จะมีผลทำให้ผลผลิตต่อประชากร และการบริโภคต่อประชากร ณ สภาวะหยุดนิ่งของเศรษฐกิจสูงขึ้น 2 ทางคือ

1. โดยการเพิ่มจำนวนผลผลิตโดยตรง ณ แต่ละระดับของอัตราส่วนของทุนต่อประชากร
2. โดยการเพิ่มอุปทานของการออม การปรับปรุงประสิทธิผลจะเป็นเหตุให้ทุนต่อประชากรในระยะยาวเพิ่มขึ้น ดังนั้น การปรับปรุงประสิทธิผล ได้มีผลกระทบต่อมาตรฐานความเป็นอยู่ ดังนั้น ในระยะยาวอัตราของการปรับปรุงประสิทธิผล (The Rate of Productivity Improvement) คือ ปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดการเพิ่มมาตรฐานความเป็นอยู่ได้อย่างรวดเร็ว (สมรักษ์ รักษาทรัพย์, 2541)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3) ทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจแนวใหม่ (The Endogenous Growth Theory)

ตามแบบจำลองของ Solow ได้สมมติว่าอัตราการเจริญเติบโตของประสิทธิผลคงที่ แต่ในความเป็นจริงความเจริญเติบโตของประสิทธิผลที่มีต่อมาตรฐานความเป็นอยู่ในระยะยาวไม่คงที่ นอกจากนั้นทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของสำนักนีโอคลาสสิคได้มีการสมมติให้เทคโนโลยีถูกกำหนดจากภายนอกแบบจำลอง นักเศรษฐศาสตร์ได้พยายามอธิบายการเปลี่ยนแปลงประสิทธิผลภายใต้แนวคิดทฤษฎีของ Solow และเรียกทฤษฎีนี้ว่า "ทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจแนวใหม่" โดยเน้นความสำคัญของทุนมนุษย์และนวัตกรรมทางเทคโนโลยี ซึ่งทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจแนวใหม่นี้ได้กล่าวถึงการสร้างแบบจำลองโดยให้เทคโนโลยีถูกกำหนดภายใต้แบบจำลอง อาทิเช่น

3.1) ทฤษฎีการเจริญเติบโตเนื่องจากผลกระทบจากภายนอก (Externality)

ความหมายของทุนซึ่งแต่เดิมหมายรวมถึง อาคาร เครื่องจักร เครื่องมือ แต่ในปัจจุบันได้มีการรวมถึงผลที่เกิดจากการลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนาด้วย เช่น นวัตกรรมหรือความคิดเพื่อประดิษฐ์สินค้าใหม่ ๆ ผลพวงของความก้าวหน้าจากการลงทุนคิดค้นเหล่านี้ ได้ก่อให้เกิดทุนประเภทใหม่ที่อยู่ในรูปแบบขององค์ความรู้ใหม่ (Knowledge) ที่สามารถสะสมมาจากอดีต หากเรามองทุนในลักษณะที่กว้างขึ้นเช่นนี้ การสะสมทุนที่รวมถึงความรู้จะก่อให้เกิดผลกระทบจากภายนอก (Externalities) ที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบเศรษฐกิจ

โดยทฤษฎีการเจริญเติบโตเนื่องจากผลกระทบจากภายนอกจะมีคุณสมบัติดังนี้

1. อัตราการออม หรืออัตราคิดลด (Discount Rate) และขนาดของระบบเศรษฐกิจ (เช่น จำนวนหน่วยผลิต จำนวนประชากร) มีผลต่ออัตราการเติบโตในระยะยาว
2. อัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจที่ดุลยภาพระยะยาว ต่ำกว่าระดับที่สังคมควรได้รับ (Socially Optimal of Growth) เนื่องจากหน่วยผลิตไม่ได้คำนึงถึงผลกระทบภายนอกในการกำหนดขนาดการผลิต
3. การสะสมความรู้ที่เกิดขึ้นในระบบเศรษฐกิจ เป็นผลกระทบภายนอกจึงไม่มีหน่วยเศรษฐกิจใด ๆ ได้รับผลตอบแทนจากการสร้างความรู้ใหม่

3.2) ทฤษฎีการเจริญเติบโตเนื่องจากทุนมนุษย์ (Human Capital)

ทุนมนุษย์ตามทฤษฎีนี้หมายถึง ความรู้ ความชำนาญ ที่มีอยู่ในแรงงาน ทุนมนุษย์จึงเป็นปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่งที่ต้องใช้ในการผลิตสินค้า ความรู้หรือทักษะเหล่านี้ได้มาจากการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตัดสินใจของแรงงานว่าจะเลือกสะสมความรู้หรือทำงาน หากเลือกลงทุนเรียนในปัจจุบันก็ต้องเสียสละการบริโภคในปัจจุบันเพื่อแลกกับผลตอบแทนในอนาคตที่จะเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีทักษะความรู้เพิ่มขึ้นทฤษฎีการเจริญเติบโตเนื่องจากทุนมนุษย์ได้กล่าวไว้ว่า การเพิ่มอัตราการออมมีผลต่อการเพิ่มอัตราการเจริญเติบโต (Growth Effect) ในขณะที่ทฤษฎีการเจริญเติบโตของสำนักนีโอคลาสสิคได้กล่าวไว้ว่าการเพิ่มอัตราการออมจะเพิ่มเพียงระดับรายได้ (Level Effect) เท่านั้น การที่อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจสามารถกำหนดได้โดยปัจจัยอื่นที่มิใช่การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทำให้การใช้นโยบายของรัฐบาลสามารถมีผลต่อการกระตุ้นอัตราการเติบโตระยะยาวได้ เช่น การดำเนินนโยบายเพื่อเพิ่มอัตราการออม หรือนโยบายที่มีผลต่อผลิตภาพของทุน เช่น การลดภาษีรายได้ ซึ่งจะมีผลให้อัตราการสะสมทุนเพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างถาวร

3.3) ทฤษฎีการเจริญเติบโตเนื่องจากการเพิ่มความหลากหลายของสินค้า (Expanding Variety)

ทฤษฎีนี้กล่าวถึง การพัฒนาเทคโนโลยีในฐานะที่เป็นการเพิ่มความหลากหลายของประเภทสินค้าในระบบเศรษฐกิจ คือ การเพิ่มจำนวนสินค้าสามารถเปรียบได้กับการเกิดอุตสาหกรรมผลิตชนิดใหม่ สรุปได้ว่าการเพิ่มอัตราการออม หรือ สต็อคของแรงงานจะมีผลให้อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น สิ่งที่แตกต่างไปจากแบบจำลองของ Solow คือ การเพิ่มขนาดของแรงงานมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ลักษณะที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่า เกิดผลทางด้านขนาดหรือ Scale Effect ผลด้านขนาดนี้เกิดจากข้อสมมติที่ว่า จำนวนที่ผลิตได้นั้นขึ้นอยู่กับขนาดของระบบเศรษฐกิจ กล่าวคือถ้าเศรษฐกิจมีขนาดใหญ่ ก็คุ้มกับการที่ต้องจ่ายต้นทุนคงที่จากการผลิตสำหรับสินค้า ผลทางด้านขนาดมีนัยว่า ในกรณีที่ระบบเศรษฐกิจมีอัตราการออมเท่ากันแล้ว ระบบเศรษฐกิจที่มีประชากรมากหรือขนาดใหญ่จะมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่สูงกว่า และการที่ระบบเศรษฐกิจสามารถเติบโตได้อย่างต่อเนื่องเป็นผลมาจากการผลิต ผลิตภัณฑ์ใหม่โดยใช้ปัจจัยในการผลิตที่สามารถสะสมได้แบบต่อเนื่อง จึงไม่เกิดการชะงักงันในการสะสมปัจจัยการผลิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.4) ทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเนื่องจากการเปลี่ยนคุณภาพของสินค้า (Quality Ladder)

ในปัจจุบัน สินค้าเก่าจะถูกทดแทนด้วยสินค้าที่ใหม่กว่าและดีกว่าอยู่ตลอดเวลา สินค้าที่ล้าสมัยก็จะไม่มีการผลิตอีกต่อไปการที่ของเก่าถูกแทนที่ด้วยของใหม่ที่มีคุณภาพดีขึ้นอยู่ตลอดเวลานี้ สะท้อนลักษณะการเกิดนวัตกรรมที่ใกล้เคียงความเป็นจริง จะสังเกตว่า การปรับปรุง

คุณภาพสินค้า ได้รับผลกระทบภายนอกเชิงบวก กล่าวคือ สำหรับเศรษฐกิจที่มีการผลิตสินค้าคุณภาพดี ทรัพยากรที่ต้องใช้ในการปรับปรุงคุณภาพจะใช้น้อยลง กล่าวได้ว่าทฤษฎีการเจริญเติบโตเนื่องจากการเปลี่ยนคุณภาพของสินค้านี้ได้กำหนดให้ระบบเศรษฐกิจทำการออมเป็นสัดส่วนของผลผลิต เงินออมถูกใช้ลงทุนเพื่อการค้นคว้าปรับปรุงคุณภาพและใช้ในการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ ผลที่ได้คือ อัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจในระยะยาวเท่ากับอัตราการเพิ่มด้านคุณภาพของสินค้า ส่วนการเพิ่มอัตราการออม และการเพิ่มขนาดแรงงานมีผลต่ออัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจ หรือมีผลทางด้านขนาด (Scale Effect) (ชัยยุทธ ปัญญสวัสดิ์สุทธิ์, 2547)

2.1.2 ทฤษฎีบทข้อมูลอนุกรมเวลา

ในการศึกษาเชิงประจักษ์ที่ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data) มีเงื่อนไขว่าข้อมูลที่นำมาศึกษาจะต้องมีลักษณะนิ่ง (Stationary) ดังนั้น ในการนำข้อมูลอนุกรมเวลามาศึกษาจะต้องมีการทดสอบก่อนว่า ข้อมูลนั้นมีลักษณะนิ่งหรือไม่ โดยทฤษฎีแล้ว การใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาโดยไม่ได้ตรวจสอบความนิ่งของข้อมูลก่อน แล้วทำการถดถอยด้วยตัวแปรที่ไม่นิ่ง (Non-stationary) ค่าสถิติ (t-statistics) จะมีการแจกแจงแบบไม่มาตรฐาน (Nonstandard Distributions) ซึ่งผลที่ตามมาก็คือ การใช้ตารางมาตรฐานต่างๆ อาจนำไปสู่การลงความเห็นที่ผิด ซึ่งเป็นไปได้ที่จะนำไปสู่การถดถอยที่ไม่ถูกต้อง (Spurious Regression) ยกเว้นว่าความสัมพันธ์ดังกล่าวจะมีลักษณะเป็นความสัมพันธ์แบบการร่วมไปด้วยกัน (Cointegration Relationship) ซึ่งจะทำให้ค่าสถิติ t และ F ที่เราใช้กันตามปกติ สามารถใช้ทดสอบได้ (ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, 2547) ซึ่งข้อมูลทางเศรษฐกิจที่เป็นข้อมูลอนุกรมเวลาส่วนใหญ่ จะมีลักษณะไม่นิ่ง กล่าวคือ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความแปรปรวน (Variances) จะมีค่าไม่คงที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของสมการ มีความสัมพันธ์กันแบบไม่แท้จริง (Spurious Relationship) โดยสังเกตจากค่าสถิติบางตัว เช่น ค่าสถิติ t จะไม่เป็นการแจกแจงแบบมาตรฐาน และค่า R^2 ที่สูง ในขณะที่ค่า Durbin-Watson (DW) Statistic ต่ำ ซึ่งแสดงว่าเกิดปัญหาอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) ของความคลาดเคลื่อน

1) การทดสอบความนิ่งของข้อมูลหรือยูนิทรูท (Unit Root Test)

วิธีการทดสอบ Unit Root หรืออันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (Order of Integration) เป็นการทดสอบตัวแปรทางเศรษฐกิจต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในสมการว่าข้อมูลมีลักษณะ “นิ่ง” [I(0); Integrated of Order Zero] หรือ “ไม่นิ่ง” [I(d); d > 0, Integrated of Order d] ซึ่งเป็นขั้นตอนแรกในการศึกษาภายใต้วิธี Cointegration and Error Correction Mechanism ถ้าเราไม่สามารถปฏิเสธ ข้อสมมติฐานว่าตัวแปรหนึ่งๆ (x) เป็น Unit Root แล้ว ก็เท่ากับเราพบว่า ตัว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แปรนั้นไม่นิ่ง ซึ่งวิธีการทดสอบ Unit Root นั้นสามารถทดสอบโดยใช้การทดสอบ Dicky-Fuller (DF Test) (Dicky and Fuller, 1981) และการทดสอบ Augmented Dicky-Fuller (ADF Test) ที่ Said and Dicky ได้กล่าวไว้ เพื่อทดสอบความนิ่งของข้อมูลที่นำมาศึกษา โดยนำค่า ADF t-statistic ของข้อมูลที่ทำการทดสอบมาเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ MacKinnon แสดงว่าข้อมูลมีความนิ่ง (Stationary) และสามารถปฏิเสธสมมติฐาน

โดยสมมติให้ความสัมพันธ์เป็นดังนี้

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + \varepsilon_t \quad (2.13)$$

$$X_t = \rho X_{t-1} + e_t \quad (2.14)$$

โดยที่ Y_t คือ ตัวแปรตาม

X_t, X_{t-1} คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาของตัวแปรอิสระ ณ เวลา t และ t-1

α, β คือ ค่าพารามิเตอร์

ρ คือ ค่าสัมประสิทธิ์อัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation Coefficient)

ε_t, e_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม (Random Error)

สมมติฐานของการทดสอบ คือ

$H_o: \rho = 1$

$H_1: |\rho| < 1 ; -1 < \rho < 1$

การทดสอบว่าตัวแปรที่ศึกษา (X_t) มียูนิทรูทหรือไม่ สามารถพิจารณาได้จากค่า ρ โดยที่

ถ้ายอมรับ $H_o: \rho = 1$ หมายความว่า X_t มียูนิทรูท หรือ X_t มีลักษณะไม่นิ่ง

ถ้ายอมรับ $H_1: |\rho| < 1$ หมายความว่า X_t ไม่มียูนิทรูท หรือ X_t มีลักษณะนิ่ง

จากการเปรียบเทียบค่า t-statistics ที่คำนวณได้กับค่าในตาราง Dicky-Fuller ซึ่งค่า t-statistics ที่น้อยกว่าค่าในตาราง Dicky-Fuller จะสามารถปฏิเสธสมมติฐานได้ แสดงว่าตัวแปรที่นำมาทดสอบมีลักษณะนิ่ง หรือ เป็น Integrated of Order Zero แทนด้วย $X_t \sim I(0)$

อย่างไรก็ตามการทดสอบยูนิทรูทดังกล่าวข้างต้น สามารถทำได้อีกวิธีหนึ่ง คือ ให้

$$\rho = (1 + \theta) \; ; -1 < \theta < 1 \quad (2.15)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่ θ = พารามิเตอร์

จะได้ $X_t = (1+\theta)\, X_{t-1} + e_t$ (2.16)

$X_t = X_{t-1} + \theta X_{t-1} + e_t$ (2.17)

$X_t - X_{t-1} = \theta X_{t-1} + e_t$ (2.18)

$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + e_t$ (2.19)

จะได้สมมติฐานการทดสอบ Dicky-Fuller (DF) คือ

$H_0: \theta = 0$ (X_t เป็น Non-stationary)

$H_1: \theta < 0$ (X_t เป็น Stationary)

ถ้ายอมรับ $H_0: \theta = 0$ จะได้ว่า $\rho = 1$ หมายความว่า ตัวแปรที่ศึกษา (X_t) มียูนิทรูท หรือ มีลักษณะไม่นิ่ง (Non-Stationary) เนื่องจากข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t-1 แต่ถ้ายอมรับ $H_1: \theta < 0$ จะได้ว่า $\rho < 1$ หมายความว่า ตัวแปรที่ศึกษา (X_t) ไม่มียูนิทรูท หรือ มีลักษณะนิ่ง (Stationary)

เนื่องจากข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t-1 ค่าคงที่และแนวโน้มดังนั้น Dicky-Fuller จึงพิจารณาสมการถดถอย 3 รูปแบบที่แตกต่างกันในการทดสอบว่ามียูนิทรูทหรือไม่ ได้แก่

Random Walk Process $\Delta X_t = \theta X_{t-1} + e_t$ (2.20)

Random Walk Drift $\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + e_t$ (2.21)

Random Walk with Driff and Linear Time Trend $\Delta X_t = \alpha + \beta t + \theta X_{t-1} + e_t$ (2.22)

โดยที่ X_t, X_{t-1} คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาของตัวแปรอิสระ ณ เวลา t และ t-1

α, β, θ คือ ค่าพารามิเตอร์

t คือ แนวโน้มเวลา

e_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

การตั้งสมมติฐานการทดสอบ Dicky-Fuller เป็นเช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ส่วนการทดสอบโดยใช้ Augmented Dicky-Fuller (ADF Test) โดยการเพิ่มขบวนการถดถอยใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตัวเอง (Autoregressive Process) เข้าไปในสมการ ซึ่งเป็นการแก้ปัญหากรณีที่ใช้การทดสอบ Dicky-Fuller แล้วค่า D.W. (Durbin-Watson Statistic) ต่ำ การเพิ่มขบวนการถดถอยในตัวเองเข้าไปนั้น ผลการทดสอบ ADF จะทำให้ได้ค่า D.W. เข้าใกล้ 2 ทำให้ได้สมการใหม่จากการเพิ่มจำนวนของตัวแปรล่า (Lagged Difference Terms, p) ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของข้อมูล หรือ สามารถใส่จำนวน Lagged Difference Terms, p เข้าไปได้จนกระทั่งไม่เกิดปัญหา Autocorrelation ดังนี้

$$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_i \Delta X_{t-i} + e_t \qquad (2.23)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_i \Delta X_{t-i} + e_t \qquad (2.24)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \beta t + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_i \Delta X_{t-i} + e_t \qquad (2.25)$$

โดยที่ X_t, X_{t-1} คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาของตัวแปรอิสระ ณ เวลา t และ t-i

$\alpha, \beta, \theta, \phi$ คือ ค่าพารามิเตอร์

t คือ แนวโน้มเวลา

e_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

จำนวน Lagged Difference Terms, p ที่เพิ่มเข้าไปในสมการจะขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละงานวิจัยหรือสามารถใส่จำนวน Lagged Difference Terms, p เข้าไปได้จนกว่าค่าความคลาดเคลื่อนจะไม่เกิดปัญหา Autocorrelation จำนวนของตัวแปรล่า (Lagged Difference Terms, p) ที่จะนำเข้ามารวมในสมการนั้น จะต้องมีมากพอที่จะทำให้ตัวแปรความคลาดเคลื่อน (Error Terms) มีลักษณะเป็นอิสระต่อกัน (Serially Independent) และเมื่อนำเอาการทดสอบ DF Test มาใช้กับสมการ (2.23), (2.24), (2.25) แล้ว เราจะเรียกว่า Augmented Dicky – Fuller (ADF Test) ซึ่งค่าสถิติทดสอบ ADF จะมีการแจกแจงเชิงเส้นกำกับ (Asymptotic Distribution) เหมือนกับค่าสถิติ DF ดังนั้นก็สามารถใช้ค่าวิกฤต (Critical Value) แบบเดียวกันได้ ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, 2547)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยในการทดสอบสมมติฐานทั้งวิธี Dicky-Fuller Test (DF Test) และ Augmented Dicky-Fuller (ADF Test) จะทดสอบเพื่อให้ทราบว่าตัวแปรที่ศึกษานั้นมียูนิทรูทหรือไม่ สามารถพิจารณาได้จากค่า θ ถ้ามีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่า ตัวแปรที่สนใจมียูนิทรูท

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$H_0 : \theta = 0$ (X_t เป็น Non-stationary)

$H_1 : \theta < 0$ (X_t เป็น Stationary)

สามารถทดสอบสมมติฐานได้โดยการเปรียบเทียบค่า t-statistic ที่คำนวณได้กับค่าในตาราง Dicky-Fuller ซึ่งค่า t-statistic ที่จะนำมาทดสอบสมมติฐานในแต่ละรูปแบบนั้น จะต้องนำไปเปรียบเทียบกับตาราง Dicky-Fuller ณ ระดับต่างๆ ถ้าสามารถปฏิเสธสมมติฐานได้ แสดงว่าตัวแปรที่นำมาทดสอบมีลักษณะนิ่ง หรือ เป็น Integrated of Order Zero แทนด้วย $X_t \sim I(0)$

กรณีที่การทดสอบสมมติฐานพบว่า ตัวแปรที่ศึกษามียูนิทรูทหรือมีลักษณะไม่นิ่ง จะต้องนำค่า ΔX_t มาทำ Differencing จนกระทั่งสามารถปฏิเสธสมมติฐานที่ว่า X_t มีลักษณะไม่นิ่งได้ เพื่อทราบว่า Order of Integration (d) ว่าอยู่ในระดับใด [$X_t \sim I(d)$; $d > 0$]

2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration Test)

วิธีการทดสอบการร่วมไปด้วยกัน (Cointegration Test) เป็นการทดสอบความสอดคล้องของข้อมูลอนุกรมเวลาของตัวแปรคู่ใดๆ ว่ามีการเคลื่อนไหวที่สอดคล้องกันหรือไม่ เนื่องจากความเชื่อในทางเศรษฐศาสตร์ที่ว่า อย่างน้อยในระยะยาวแล้ว ตัวแปรทางเศรษฐกิจควรจะมีความเคลื่อนไหวในทิศทางใดทิศทางหนึ่งที่สอดคล้องกัน แม้ว่าในระยะสั้นการเคลื่อนไหวของตัวแปรดังกล่าว อาจมีการเคลื่อนไหวที่ไม่สามารถกำหนดทิศทางที่แน่นอนได้ก็ตาม และยังเป็นการทดสอบการเคลื่อนไหวของค่าความคลาดเคลื่อน (Error Term) ของสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ต้องการทดสอบ ซึ่งมีเงื่อนไขดังนี้

2.1) ตัวแปรอนุกรมเวลาที่ต้องการทดสอบ ต้องมีคุณสมบัติความนิ่งของตัวแปร แต่ถ้าตัวแปรที่ต้องการทดสอบไม่มีคุณสมบัติดังกล่าว การเปลี่ยนแปลงของตัวแปร ณ ลำดับที่ใดๆ (d) มีคุณสมบัติของความนิ่ง ตัวแปรอนุกรมเวลาดังกล่าวมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว

2.2) แม้ว่าตัวแปรที่ต้องการทดสอบจะไม่มีคุณสมบัติความนิ่งอยู่ก็ตาม แต่ถ้าค่าความคลาดเคลื่อน (e_t) ของความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงของตัวแปรคู่ใดๆ มีคุณสมบัติของความนิ่ง สามารถกล่าวได้ว่า ตัวแปรทั้งสองตัวมีความสัมพันธ์เป็น Cointegration ได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ขั้นตอนการทดสอบ Cointegration มีดังต่อไปนี้

1. ทดสอบตัวแปรในแบบจำลองว่ามีลักษณะเป็น Non-Stationary หรือไม่ โดยใช้วิธี ADF Test โดยไม่ต้องใส่ค่าคงที่และแนวโน้มของเวลา

2. การประมาณสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square : OLS)

3. นำส่วนที่เหลือ (Residuals) ที่ประมาณได้จากข้อ 2 มาทดสอบว่ามีลักษณะนิ่งหรือไม่ ซึ่งเป็นการทดสอบ Residuals ดังต่อไปนี้

$$\Delta\hat{e}_t = \gamma\hat{e}_{t-1} + v_t \qquad (2.26)$$

โดยที่ $\hat{e}_t$, $\hat{e}_{t-1}$ คือ ค่า Residual ณ เวลา t และ t-1 ที่นำมาถดถอยใหม่

γ คือ ค่าพารามิเตอร์

v_t คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาของตัวแปรสุ่ม

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ Cointegration คือ

$H_0 : \gamma = 0$ (ไม่มีการร่วมกันไปด้วยกัน)

$H_1 : \gamma < 0$ (มีการร่วมกันไปด้วยกัน)

การทดสอบสมมติฐานโดยการเปรียบเทียบค่า t-statistic ที่คำนวณได้จากอัตราส่วนของ $\hat{\gamma}$ / S.E. $\hat{\gamma}$ ไปเปรียบเทียบกับค่าในตาราง ADF Test ซึ่งถ้าค่า t-statistic มากกว่าค่าวิกฤติ MacKinnon (MacKinnon Critical Value) ณ ระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ จึงปฏิเสธสมมติฐานว่าง ซึ่งจะนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่าตัวแปรมีลักษณะไม่นิ่ง (Non-Stationary) ในสมการดังกล่าวมีลักษณะร่วมกันไปด้วยกัน (Cointegration)

อย่างไรก็ตาม ถ้าส่วนตกค้าง หรือ ส่วนที่เหลือของสมการ (2.26) ไม่เป็น White Noise ก็จะใช้การทดสอบ ADF แทนที่จะใช้สมการ (2.26) สมมติว่า v_t ของสมการ (2.26) มีสหสัมพันธ์เชิงอันดับ (Serial Correlation) จะใช้สมการ ดังนี้

$$\Delta\hat{e}_t = \gamma\hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} a_i \Delta\hat{e}_{t-1} + v_t \qquad (2.27)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และถ้า $-2 < \gamma < 0$ เราสามารถจะสรุปได้ว่า ส่วนที่ตกค้างหรือส่วนทีเหลือ (Residuals) มีลักษณะนิ่ง และ X_t, Y_t จะเป็น CI (1,1) สังเกตว่าสมการ (2.26), (2.27) ไม่มีพจน์ส่วนตัด (Intercept Term) เนื่องจาก $\hat{e}_t$ เป็นส่วนตกค้างจากสมการถดถอย (Regression Equation)

3) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น (Error Correction Model)

เมื่อทำการทดสอบข้อมูลอนุกรมเวลาแล้ว ข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่งและไม่เกิดปัญหาสมการถดถอยไม่แท้จริง สมการถดถอยที่ได้มีการร่วมกันไปด้วยกัน (Cointegrated) โดยมีกลไกการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว หมายความว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Long Term Equilibrium Relationship) แต่ในระยะสั้นอาจมีการออกนอกดุลยภาพได้ แบบจำลอง Error Correction Mechanism (ECM) คือกลไกการปรับตัวเข้าสูดุลยภาพในระยะสั้น

สมมติให้ตัวแปร X_t และ Y_t เป็นข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะไม่นิ่งและไม่เกิดปัญหาสมการถดถอยไม่แท้จริง สมการถดถอยที่ได้มีการร่วมกันไปด้วยกัน (Cointegrated) มีกลไกการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว หมายความว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Long Term Equilibrium Relationship) แต่ในระยะสั้นอาจมีการออกนอกดุลยภาพ ฉะนั้นเราสามารถกำหนดให้ตัวแปรคลาดเคลื่อน (Error Term) ในสมการที่ร่วมกันไปด้วยกัน (Cointegrated) เป็นค่าความคลาดเคลื่อนดุลยภาพ (Equilibrium Error) และเราสามารถนำตัวแปรคลาดเคลื่อนนั้น เป็นตัวเชื่อมระหว่างพฤติกรรมระยะสั้นและระยะยาวเข้าด้วยกัน ลักษณะสำคัญของตัวแปรอนุกรมเวลาที่มีการร่วมไปด้วยกัน คือ วิถีเวลา (Time Path) ของตัวแปรเหล่านี้จะได้รับอิทธิพลการเบี่ยงเบนจากดุลยภาพระยะยาว (Long Run Equilibrium) และถ้าระบบจะกลับไปสู่ดุลยภาพระยะยาว การเคลื่อนไหวของตัวแปรอย่างน้อยบางตัวแปรจะต้องตอบสนองต่อขนาดของการออกนอกดุลยภาพใน Error Correction Mechanism (ECM) ลักษณะพลวัตพจน์ระยะสั้น (Short-Term Dynamics) ของตัวแปรในระบบซึ่งจะได้รับอิทธิพลจากการเบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพในระยะยาว (ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, 2547: 480)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตัวอย่างแบบจำลอง ECM เป็นดังนี้

$$\Delta X_t = \beta_1 \hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_i \Delta X_{t-i} + \sum_{j=0}^{q} \delta_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_{1t} \quad (2.28)$$

$$\Delta Y_t = \beta_2 \hat{u}_{t-1} + \sum_{m=0}^{r} \pi_m \Delta X_{t-m} + \sum_{n=1}^{k} \eta_n \Delta Y_{t-n} + \varepsilon_{2t} \quad (2.29)$$

โดยที่ X_t, Y_t คือ ค่า Natural Logarithm ของข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t

β_1, β_2 คือ ค่าความเร็วในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว

δ_j, π_m คือ ค่าความยืดหยุ่นระยะสั้น

$\hat{e}_{t-1}, \hat{u}_{t-1}$ คือ พจน์ของ Error Term

$\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}$ คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

รูปแบบการปรับตัวในระยะสั้นจะคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดจากความคลาดเคลื่อน โดยพิจารณาการปรับตัวของตัวแปรในระยะยาว นั่นคือ e_{t-1} ในสมการ (2.28) และ u_{t-1} ในสมการ (2.29) ซึ่งรูปแบบในการปรับตัวในระยะสั้นตามแบบจำลอง ECM Model ตามที่แสดงในสมการที่ (2.28) และ (2.29) สามารถตีความได้ว่าเป็นกลไกที่แสดงการปรับตัวในระยะสั้นเมื่อขาดความสมดุล เพื่อให้เข้าสู่ภาวะสมดุลในระยะยาว ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของ e_{t-1} และ u_{t-1} จะแสดงให้เห็นถึงขนาดของการขาดความสมดุล ระหว่างค่า X_t และ Y_t ในช่วงเวลาก่อนหน้า รูปแบบของ ECM ชี้ให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของ Y_t จะไม่ขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงของ X_t เท่านั้น แต่จะขึ้นอยู่กับขนาดของการขาดความสมดุลในระยะยาว ระหว่างค่า X_t และ Y_t ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาก่อนหน้านี้

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ ดังนี้

1. $H_0 : \beta_1 = 0$ ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น
   $H_1 : \beta_1 \neq 0$ มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น
2. $H_0 : \beta_2 = 0$ ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น
   $H_1 : \beta_2 \neq 0$ มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อทำการทดสอบแล้วพบว่า ผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลัก (H_0) สามารถสรุปได้ว่า X_t และ Y_t ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น แต่ถ้าผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลัก โดย β จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง -1 สรุปได้ว่า X_t และ Y_t มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น

4) การทดสอบสมมติฐานเชิงเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality Test)

แนวคิดและวิธีทดสอบ โดยสมมติว่ามีตัวแปรจำนวน 2 ตัว คือ X และ Y ในลักษณะที่เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ถ้าการเปลี่ยนแปลงของ X เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลง Y แล้ว การเปลี่ยนแปลงของ X ก็ควรที่จะเกิดขึ้นก่อนการเปลี่ยนแปลงของ Y ดังนั้น ถ้า X เป็นต้นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใน Y เงื่อนไข 2 ประการที่จะต้องเกิดขึ้น คือ

ประการแรก X จะช่วยในการทำนาย Y หมายความว่า ในการถดถอยของ Y กับค่าที่ผ่านมาของ X ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวแปรอิสระ ควรที่จะมีส่วนช่วยในการเพิ่มอำนาจการอธิบาย (Explanatory Power) ของสมการถดถอยอย่างมีนัยสำคัญ

ประการที่สอง ไม่ควรใช้ Y ในการทำนาย X เนื่องจากว่า ถ้า X สามารถช่วยในการทำนาย Y และ Y ก็สามารถช่วยทำนาย X ได้ นั่นหมายความว่า ควรจะมีตัวแปรอื่นอีกหนึ่งตัวหรือมากกว่านั้น ที่เป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งใน X และ Y ดังนั้น ต้องทดสอบสมมติฐานว่าง (H_0) ที่ว่าการเปลี่ยนแปลงของ X ไม่ได้เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลง Y โดยใช้สมการถดถอย 2 สมการ ดังนี้

$$Y_t = \sum_{m=1}^{r} \pi_m X_{t-m} + \sum_{n=1}^{h} \eta_n Y_{t-n} + u_i \qquad (2.30)$$

$$Y_t = \sum_{n=1}^{h} \eta_n Y_{t-n} + u_i \qquad (2.31)$$

สมการที่ (2.30) เรียกว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด (Unrestricted Regression) ส่วนสมการที่ (2.31) เรียกว่า การถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด (Restricted Regression) โดยที่

RSS_r = ส่วนที่เหลือยกกำลังสอง (Residual Sum of Squares) จากสมการถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด

RSS_{ur} = ส่วนที่เหลือยกกำลังสอง (Residual Sum of Squares) จากสมการถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด

เพราะฉะนั้น สมมติฐานว่าง ในเชิงสถิติ สามารถจะเขียนได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$H_0 : \pi_1 = \pi_2 = ... = \pi_r = 0$

H_1 : H_0 ไม่เป็นจริง

โดยสถิติที่จะใช้ในการทดสอบจะเป็น สถิติ F ดังนี้

$$F_{q,\,(n-k)} = \frac{(RSS_r - RSS_{ur})/q}{RSS_{ur}/(n-k)}$$

ถ้าเราปฏิเสธ H_0 ก็หมายความว่า X เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลง Y ในทำนองเดียวกัน ถ้าเราต้องการทดสอบสมมติฐานว่าง ว่าการเลี่ยนแปลงของ Y ไม่ได้เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลง X เราก็จะต้องทำกระบวนการทดสอบอย่างเดียวกับข้างต้น เพียงแต่ว่า สลับเปลี่ยนแบบจำลองข้างต้น จาก X มาเป็น Y และจาก Y มาเป็น X ดังนี้

$$X_t = \sum_{m=1}^{r} \pi_m Y_{t-m} + \sum_{n=1}^{k} \eta_n X_{t-m} + u_i \qquad (2.32)$$

$$X_t = \sum_{n=1}^{k} \eta_i X_{t-n} + u_i \qquad (2.33)$$

เรียกสมการที่ (2.32) ว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด และสมการ (2.33) ว่าการถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด และนำมาใช้สถิติ F ในการทดสอบเช่นเดียวกัน

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล คือ

$H_0 : \pi_1 = \pi_2 = ... = \pi_r = 0$

H_1 : H_0 ไม่เป็นจริง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โปรดสังเกตว่าจำนวนของค่าตัวแปรล่า (Lagged Difference Terms) ซึ่งคือ p ในสมการเหล่านี้ เป็นตัวเลขที่กำหนดขึ้นเอง โดยทั่วไปแล้ว ควรทำการทดสอบค่า p ในสมการที่แตกต่างกัน 2 – 3 ค่า เพื่อที่จะแน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้มานั้นไม่อ่อนไหวไปกับค่า p ที่กำหนดมา โดยที่ตั้งข้อสังเกตว่า จุดอ่อนของการทดสอบต้นเหตุนี้ คือ ตัวแปรที่สาม (Z) ซึ่งโดยความเป็นจริงแล้ว อาจเป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลง Y และในขณะเดียวกันก็อาจมีความสัมพันธ์กับ X

วิธีแก้ไขปัญญานี้ สามารถทำได้โดยทำการถดถอยโดยที่ค่า p ของตัวแปร Z ปรากฏอยู่ทางขวามือด้วย (ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, 2547)

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบความสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยที่มีผลต่อราคาน้ำมันดูไบตลาดสิงคโปร์และราคาน้ำมันดูไบตลาดนิวยอร์กที่ผ่านมามีการศึกษาอย่างกว้างขวาง ซึ่งส่วนใหญ่จะอาศัยแนวคิดที่ใกล้เคียงกัน แต่มีวิธีการศึกษาและเทคนิคที่ใช้แตกต่างกันออกไป โดยการศึกษาครั้งนี้ได้มีการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ขวัญชนก ธรรมวิวรณ์ (2543) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์กับเครื่องชี้เศรษฐกิจมหภาค วัตถุประสงค์ในการศึกษา เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์ (SET Index) กับเครื่องชี้เศรษฐกิจมหภาค และศึกษาว่าตัวแปรเศรษฐกิจมหภาคใดมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์การศึกษานี้ใช้ข้อมูลรายเดือนตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2537 ถึง 31 ธันวาคม 2542 เครื่องชี้เศรษฐกิจมหภาคที่นำมาทำการศึกษาได้แก่ อัตราเงินเฟ้อ อัตราดอกเบี้ย ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ ดุลบัญชีเดินสะพัด ปริมาณเงิน มูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ ปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ ค่าเงินบาท และระบบอัตราแลกเปลี่ยน การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ดังกล่าวใช้รูปแบบสมการถดถอยเชิงซ้อนในการประมาณค่าทางสถิติ ผลการศึกษาพบว่า มูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์และปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์มีความสัมพันธ์กับดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์ (SET Index) อย่างมีนัยสำคัญ

สิริวรรณ สุคันธปรีย์ (2548) ได้ทำการศึกษาถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซลภายในประเทศไทยที่มีต่อ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ การบริโภค ภาษี การลงทุน การนำเข้าสินค้าและบริการ และปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจ ซึ่งจะวิเคราะห์ว่าเมื่อราคาน้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซลภายในประเทศไทย เปลี่ยนแปลงไป จะส่งผลกระทบต่อตัวแปรต่าง ๆ เหล่านี้อย่างไรข้อมูลในการวิเคราะห์ในช่วงปี พ.ศ.2536 ถึง พ.ศ.2547 ผลการศึกษาพบว่าประเทศไทยมีการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศเป็นส่วนมาก ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของค่าน้ำมันในตลาดโลกจึงส่งผลกระทบ โดยตรงกับประเทศไทย สำหรับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การศึกษาโดยใช้วิธี โคอินทิเกรชั่น พบว่าตัวแปรทุกตัวที่ทำการทดสอบความนิ่งของข้อมูลโดยวิธีการ Augmented Dickeys-Fuller Test มีความนิ่งที่อันดับความสัมพันธ์ของข้อมูลเดียวกันที่ I(0) และมีความยาวของความล่าที่เหมาะสมเท่ากับ 1 จากการศึกษาความสัมพันธ์พบว่าราคาน้ำมันมีความสัมพันธ์กับการลงทุนของภาคเอกชนมากที่สุด รองลงมาเป็นผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ การนำเข้าสินค้าและบริการ การบริโภคของภาคเอกชน อุปสงค์การถือเงิน ภาษีและอัตราดอกเบี้ย โดยเมื่อราคาน้ำมันเพิ่มขึ้น 1 บาทต่อลิตร ส่งผลทำให้การลงทุนภาคเอกชนลดลง 119,928.9 ล้านบาท ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศลดลง 54,478.8 ล้านบาท การนำเข้าสินค้าและบริการลดลง 52,389.2 ล้านบาท การบริโภคของภาคเอกชนลดลง 5,929.5 อุปสงค์การถือเงินลดลง 1,366 ภาษีที่รัฐเก็บได้ลดลง 627.5828 อัตราดอกเบี้ยลดลงร้อยละ 0.16968 จากการศึกษาการปรับตัวในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว นั่นคือตัวแปรทุกตัวที่ศึกษามีความสัมพันธ์ที่แท้จริงกับราคาน้ำมัน

นิศานาถ นิศากรเกรียงเดช (2548) ได้ทำการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการใช้จ่ายของภาครัฐบาลกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยตัวแปรทางเศรษฐกิจที่ทำการศึกษา 4 ตัวแปร คือ การใช้จ่ายของรัฐบาลที่เป็นตัวเงิน ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่เป็นตัวเงิน สัดส่วนการใช้จ่ายของรัฐบาลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและผลิตภัณฑ์มวลรวมประเทศต่อคน โดยข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิรายปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2493 - 2546 ทำการทำสอบโดยวิธี Unit Root ทดสอบความนิ่งของข้อมูล การทดสอบการร่วมไปด้วยกัน (Cointegration) แบบจำลอง Error Correction Mechanism (ECM) และความเป็นเหตุเป็นผล (Granger's Causality) ผลการศึกษาพบว่าทั้ง 4 ตัวแปรมีความไม่นิ่งและเป็นข้อมูลแบบ I(1) นอกจากนั้นยังพบว่าการใช้จ่ายของรัฐบาลและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศมีความสัมพันธ์กันในระยะสั้นและมีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวทั้งสองทิศทางด้วยเช่นกัน และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและการใช้จ่ายของรัฐบาลมีความสัมพันธ์เป็นเหตุเป็นผลทั้งสองทิศทาง และสัดส่วนการใช้จ่ายของรัฐบาลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อคนนั้นมีความสัมพันธ์กันในระยะสั้นและปรับตัวในทิศทางเดียวกันเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อคนและสัดส่วนการใช้จ่ายของรัฐบาลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ สัมพันธ์เป็นเหตุเป็นผลทั้งสองทิศทาง

ศิรประภา แก้วมณี (2549) ได้ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างราคาน้ำมันกับราคาทองคำ โดยทำการศึกษาราคาน้ำมันล่วงหน้าและราคาทองคำล่างหน้าในช่วงปี พ.ศ.2543

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ถึง พ.ศ. 2549 ผลการศึกษาความนิ่งของข้อมูล (Unit Root Test) พบว่าตัวแปรทั้งหมดที่นำมาศึกษาคือ ราคาทองคำและราคาน้ำมันล่วงหน้า 12 เดือน มีลักษณะ Non-Stationary และมี Order of Intergration ที่อันดับเดียวกันคือ อันดับที่หนึ่ง [I(1); Integration of Order I] โดยแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับราคาน้ำมันและราคาทองคำล่วงหน้า ทั้ง 12 เดือน จะมีแบบจำลองที่เหมาะสมที่เหมือนกันคือ แบบจำลองที่ปราศจากจุดตัดแกนและแนวโน้มของเวลา (Without Intercept and Trend)

เมื่อทำการทดสอบ Cointegration ตามแนวทางของ Johensen พบว่าราคาทองคำล่วงหน้าจะมีความสัมพันธ์ระยะยาวกับราคาน้ำมันล่วงหน้าที่ราคาล่วงหน้า 7 เดือนเป็นต้นไป โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน สำหรับการปรับตัวระยะสั้น (ECM) ตามแบบจำลองเอเรอร์คอเรคชั่น (Error Correction Model) พบว่า มีค่าความเร็วในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาวอยู่ในช่วง 0 ถึง -1 แสดงว่าราคาทองคำล่วงหน้า 7-12 เดือน มีความสัมพันธ์ที่แท้จริงกับราคาน้ำมันล่วงหน้าในระยะการส่งมอบเดียวกัน

สำหรับการศึกษาความยืดหยุ่นของราคาทองคำล่วงหน้าที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันล่วงหน้า (ß) ทั้ง 12 เดือนพบว่าค่าสัมประสิทธิ์เบต้าของข้อมูลทั้ง 12 เดือนมีค่าใกล้เคียงกันและมีค่าลดลงเมื่อระยะเวลาส่งมอบเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันล่วงหน้าแล้ว พบว่าค่าความยืดหยุ่นของราคาทองคำล่วงหน้ามีค่าน้อยเมื่อเทียบกับการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันล่วงหน้า นั่นคือราคาทองคำล่วงหน้ามีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงของราคาช้ากว่าราคาน้ำมันล่วงหน้า

ณรัชฎา ทิศแจ่ม (2549) ได้ทำการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการออมของภาคครัวเรือนกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย เนื่องจากการออมเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก ช่วยสนับสนุนการลงทุน การผลิต และการจ้างงานของประเทศ โดยประเทศที่มีอัตราการออมสูง การลงทุนในประเทศก็ไม่ต้องอาศัยการลงทุนจากต่างประเทศมากนัก วัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อศึกษาทิศทางความสัมพันธ์ในลักษณะการเป็นเหตุเป็นผล (Causality Test) โดยใช้เทคนิคทางเศรษฐมิติ ข้อมูลเป็นรายไตรมาสครอบคลุมตั้งแต่ พ.ศ. 2541/ไตรมาส1 – พ.ศ. 2548/ไตรมาส4 รวมทั้งหมด 32 ตัวอย่าง ผลการทดสอบ Unit Root โดยใช้วิธี Augmented Dickey Fuller ของข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ พบว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่ง (Stationary) ที่ระดับ Order of Integration เท่ากับ 1 หรือ I(1) ณ ช่วงเวลา (Lag) ที่ 0 เนื่องจากค่าสถิติที่ได้มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤต จึงปฏิเสธสมมติฐานว่าง อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01 ในการทดสอบข้อมูลการออมของภาคครัวเรือน จากการทดสอบข้อมูลที่ Order of Integration เท่ากับ 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หรือ I(1) ณ ระดับนัยสำคัญที่ 0.01 พบว่าข้อมูลที่นำมาทดสอบมีลักษณะนิ่ง (Stationary) เนื่องจากค่าสถิติที่ได้มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤต จึงปฏิเสธสมมติฐานว่าง ดังนั้นจึงสามารถนำข้อมูลมาพิจารณาความสัมพันธ์ในระยะยาว และการปรับตัวในระยะสั้นได้ ผลการทดสอบความสัมพันธ์กันเชิงดุลยภาพในระยะยาว พบว่าการออมของภาคครัวเรือนและผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ทั้งสองตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาวอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และเมื่อทดสอบขบวนการปรับตัวในระยะสั้น พบว่าในกรณีที่การออมของภาคครัวเรือนเป็นตัวแปรต้น และผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศเป็นตัวแปรตามแบบจำลองมีการปรับตัวในระยะสั้น แต่ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศเป็นตัวแปรต้นและการออมของภาคครัวเรือนเป็นตัวแปรตามแบบจำลองไม่มีการปรับตัวในระยะสั้น ในส่วนของการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล โดยจะเริ่มจากการหาช่วงเวลาที่เหมาะสมด้วยวิธี Akike Information Criterion (AIC) และ Schwarz Criterion (SC) พบว่าช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดเท่ากับ ช่วงเวลา (Lag) ที่ 5 เนื่องจากให้ค่า AIC และ SC น้อยที่สุด การทดสอบความเป็นเหตุเป็นผลระหว่างการออมของภาคครัวเรือน และผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ พบว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันแบบสองทิศทาง

อังคณา ทาก่ำ (2550) ได้ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างราคาทองคำและราคาน้ำมัน โดยราคาที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นราคาทองคำ ทั้งทองคำแท่ง รูปพรรณกับราคาน้ำมันดิบ ในตลาดประเทศดูไบร ตั้งแต่เดือนมกราคม 2547 ถึง เดือนตุลาคม 2549 ผลการศึกษาข้อมูลราคาทองคำแท่ง ADF Test – Statistic ของข้อมูลในระดับ Level เมื่อเทียบกับค่าวิกฤต Mackinnon พบว่ามีค่าไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าข้อมูลราคาทองคำแท่งนั้นยอมรับสมมติฐาน และมี Unit Root และมี Order of Integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) แต่ค่า ADF Test Statistic ของข้อมูลในระดับที่ 1 First Difference มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ณ แบบจำลองปราศจากจุดตัดและแนวโน้มของเวลา (Without Intercept and Without Trend) แบบจำลองที่มีจุดตัดแต่ไม่มีแนวโน้มของเวลา (Without Intercept and Without Trend) แบบจำลองที่มีจุดตัดแต่ไม่มีแนวโน้มของเวลา (With Intercept but Without Trend) และแบบจำลองที่มีจุดตัดและแนวโน้มของเวลา (With Intercept and Trend) แสดงว่าข้อมูลทองคำแท่งปฏิเสธสมมติฐานและไม่มี Unit Root และมี Order of Integration เท่ากับ 1 หรือ I(1) ข้อมูลราคาทองคำรูปพรรณ มีค่า ADF Test – Statistic ของข้อมูลในระดับ Level เมื่อเทียบกับค่าวิกฤต Mackinnon พบว่ามีค่าไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าข้อมูลราคาทองคำแท่งนั้นยอมรับสมมติฐาน และมี Unit Root และมี Order of Integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) แต่ค่า ADF Test Statistic ของข้อมูลในระดับที่ 1 First Difference มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นัยสำคัญ 0.01 ณ แบบจำลองปราศจากจุดตัดและแนวโน้มของเวลา (Without Intercept and Without Trend) แบบจำลองที่มีจุดตัดแต่ไม่มีแนวโน้มของเวลา (Without Intercept and Without Trend) และแบบจำลองที่มีจุดตัดและแนวโน้มของเวลา (With Intercept and Trend) แสดงว่าข้อมูลทองคำรูปพรรณปฏิเสธสมมติฐานและไม่มี Unit Root และมี Order of Integration เท่ากับ 1 หรือ I(1)

ข้อมูลราคาน้ำมันดิบ มีค่า ADF Test – Statistic ของข้อมูลในระดับ Level เมื่อเทียบกับค่าวิกฤต Mackinnon พบว่ามีค่าไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าข้อมูลราคาทองคำแท่ง นั้นยอมรับสมมติฐาน และมี Unit Root และมี Order of Integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) แต่ค่า ADF Test Statistic ของข้อมูลในระดับที่ 1 First Difference มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ณ แบบจำลองปราศจากจุดตัดและแนวโน้มของเวลา (Without Intercept and Without Trend) แบบจำลองที่มีจุดตัดแต่ไม่มีแนวโน้มของเวลา (With Intercept but Without Trend) และแบบจำลองที่มีจุดตัดและแนวโน้มของเวลา (With Intercept and Trend) แสดงว่าข้อมูลน้ำมันดิบปฏิเสธสมมติฐานและไม่มี Unit Root และมี Order of Integration เท่ากับ 1 หรือ I(1)

กรภัทร์ บุญเรือนยา (2550) ได้ทำการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการใช้นโยบายการคลังและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิแบบอนุกรมเวลารายไตรมาส ตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 พ.ศ. 2539 ถึง ไตรมาสที่ 3 พ.ศ. 2547 ประกอบด้วย มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศทางด้านรายจ่าย ณ ราคาตลาด มูลค่าการลงทุนในประเทศของภาคเอกชน รายได้ของรัฐบาลจากการเก็บภาษี มูลค่าการใช้จ่ายของรัฐบาล มูลค่าการส่งออกสินค้าและบริการของประเทศ มูลค่าการนำเข้าสินค้าและบริการของประเทศ ปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจในความหมายกว้าง ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลด้วยวิธี Augmented Dickey – Fuller (ADF) ได้ผลว่า ข้อมูลที่นำมาทดสอบทุกตัวมีลักษณะนิ่งที่อันดับที่ 1 หรือ Order of Integration เท่ากับ 1 (I(1)) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อทำการทดสอบความสัมพันธ์ในระยะยาวในรูปแบบสมการ Vector Autoregressive (VAR) ด้วยวิธี Cointegration ของ Johansen และ Juselius ได้ผลการศึกษาพบว่า ทั้งการใช้จ่ายและการเก็บภาษีของรัฐบาล มีความสัมพันธ์ในระยะยาวต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ คือเมื่อรัฐบาลมีการเปลี่ยนแปลงการเก็บภาษีไป 1 ล้านบาท จะทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 0.1695 ล้านบาท ซึ่งอาจเนื่องมาจากในช่วงวิกฤตเศรษฐกิจการเก็บภาษีและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศมีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในทิศทางเดียวกัน นั่นคือรัฐบาลสามารถเก็บภาษีได้เพิ่มขึ้นและส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเพิ่มขึ้นด้วย และเมื่อรัฐบาลมีการเปลี่ยนแปลงการใช้จ่าย 1 ล้านบาท จะทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 0.0381 ล้านบาท ซึ่งตรงกับสมมุติฐานการศึกษา และเมื่อพิจารณาผลการศึกษาการปรับตัวในระยะสั้นด้วยวิธี Vector Error Correction Model (VECM) พบว่า ทั้งการใช้จ่ายและการเก็บภาษีของรัฐบาลไม่มีความสัมพันธ์ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศอย่างมีนัยสำคัญ

ภูวนารถ ปาปวน (2550) ทำการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างรายได้จากการท่องเที่ยวกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไทย โดยใช้ข้อมูลรายไตรมาสครอบคลุมตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 พ.ศ. 2540 ถึง ไตรมาสที่ 4 พ.ศ. 2549 รวมทั้งหมด 40 ตัวอย่าง ข้อมูลที่ได้จากฐานข้อมูลออนไลน์การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย การทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสอง คือ รายได้จากการท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ นำตัวแปรทั้งสองแปลงให้อยู่ในรูปของ Natural Logarithm โดยได้ทดสอบตัวแปรดังกล่าวทั้งสองทิศทาง ขั้นตอนแรกทำการทดสอบ Unit Root โดยวิธี Augmented Dickey Fuller เพื่อดูว่าข้อมูลที่นำมาศึกษามีความนิ่งหรือไม่ พบว่า ณ ระดับ First Difference และ Order of Integration เท่ากับ 1 หรือ I(1) ระดับนัยสำคัญที่ 0.01 เมื่อนำค่าสถิติที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าวิกฤต พบว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่ง (Stationary) เนื่องจากค่าสถิติที่ได้น้อยกว่าค่าวิกฤต และเมื่อทำการทดสอบความสัมพันธ์กันเชิงดุลยภาพในระยะยาว พบว่ารายได้จากการท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ทั้งสองตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาวอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และเมื่อทดสอบขบวนการปรับตัวในระยะสั้น พบว่ารายได้จากการท่องเที่ยวเป็นตัวแปรต้น และผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศเป็นตัวแปรตาม แบบจำลองมีการปรับตัวในระยะสั้น แต่ในกรณีผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศเป็นตัวแปรต้นและรายได้จากการท่องเที่ยวเป็นตัวแปรตามแบบจำลองไม่มีการปรับตัวในระยะสั้น ณ ระดับนัยสำคัญที่ 0.01 ส่วนการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล โดยจะเริ่มจากการหาช่วงเวลาที่เหมาะสมด้วยวิธี Akaike Information Criterion (AIC) Schwarz Criterion (SC) พบว่าช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดเท่ากับ ช่วงเวลา (Lag) ที่ 5 เนื่องจากให้ค่าAIC และ SC น้อยที่สุด พบว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันแบบสองทิศทาง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved