บทที่ 2
กรอบแนวคิดทางทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึง ทฤษฎีและแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งประกอบด้วย ส่วนแรก ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์มหภาคของเคนส์: แบบจำลอง IS-LM และส่วนที่สอง แนวคิดและทฤษฎีการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ ได้แก่ แนวคิดการทดสอบ Unit Root และ แนวคิด Cointegration และ Error Correction Mechanism

2.1 ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์มหภาคของเคนส์: แบบจำลอง IS-LM

แบบจำลอง IS-LM ประกอบด้วยดุลยภาพ 2 ตลาด คือ ตลาดผลผลิต และตลาดเงิน ดังนี้

2.1.1 ดุลยภาพในตลาดผลผลิต : เส้น IS (Product Market Equilibrium)

การศึกษาทฤษฎีเศรษฐศาสตร์มหภาคเป็นการศึกษาพฤติกรรมทางเศรษฐกิจโดยรวม เช่น การศึกษาผลผลิตของสินค้าและบริการโดยรวม ซึ่งวัดโดยผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (Gross National Product: GNP) การค้าขายรวม และการว่างงาน การศึกษา GNP สามารถกระทำได้ทั้งจากการศึกษาทางด้านรายจ่ายได้แก่ การใช้จ่ายเพื่อการบริโภค การใช้จ่ายเพื่อการลงทุน การใช้จ่ายของรัฐบาลเพื่อซื้อสินค้าและบริการ การใช้จ่ายเพื่อการส่งออกสุทธิ GNP และการศึกษาจากทางด้านรายรับ คือ รายรับจากการบริโภค การออม และภาษี ซึ่งไม่ว่าจะศึกษาจากทางด้านรายรับหรือจากทางด้านรายจ่าย GNP จะมีค่าเท่ากัน นั่นคือ

$$GNP = C + I + G + X - M \quad \text{(ทางด้านรายจ่าย)}$$

$$GNP = C + S + T \quad \text{(ทางด้านรายรับ)}$$

โดยที่ $C + I + G + X - M = C + S + T$ หรือ

$$I + G + X - M = S + T$$ ดุลยภาพในตลาดผลผลิต

โดยจะแยกอธิบายองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติแต่ละตัว ศึกษาดุลยภาพของตลาดผลผลิต และ เส้นแสดงดุลยภาพของตลาดผลผลิต (เส้น IS) ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1) ฟังก์ชันการบริโภค (Consumption Function)

ทฤษฎีการบริโภคของเคนส์ ได้อธิบายว่าการบริโภคจะมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับระดับรายได้และแนวโน้มการบริโภคเพิ่มจากการเพิ่มขึ้นของรายได้ 1 หน่วย (Marginal propensity to consume: MPC) MPC มีค่าน้อยกว่า 1 แต่มากกว่าศูนย์ แนวโน้มเพื่อการบริโภคเพิ่มจากการเพิ่มขึ้นของรายได้ 1 หน่วยคือ อัตราส่วนระหว่างการเปลี่ยนแปลงการบริโภคต่อการเปลี่ยนแปลงของรายได้ ($\frac{dC}{dY}$) ส่วนอัตราส่วนระหว่างการบริโภคกับรายได้ (C/Y) เรียกว่าแนวโน้มเพื่อการบริโภคเฉลี่ย (Average propensity to consume: APC)

สมการการบริโภค คือ

$$C = a + bY \quad (1)$$

C = การบริโภค

a = การบริโภคเมื่อไม่มีรายได้หรือเมื่อรายได้เท่ากับศูนย์

b = ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของการบริโภคเพิ่มเมื่อรายได้เพิ่มขึ้น 1 บาท

(MPC) $0 < b < 1$

$$APC = \frac{C}{Y} = \frac{a}{Y} + b \quad (2)$$

$$MPC = \frac{dC}{dY} = b \quad (3)$$

กรณีที่มีการเก็บภาษี การบริโภคจะขึ้นอยู่กับรายได้หลังหักภาษีแล้ว (Disposable income : Y_d) สมการการบริโภคคือ

$$C = a + bY_d \quad (4)$$

$$Y_d = Y - T \quad (5)$$

T = รายรับจากภาษีรวม

$$C = a + b(Y - T) \quad (6)$$

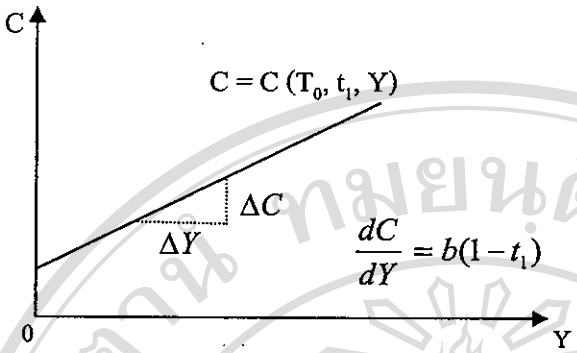
$$T = T_0 + t_1 Y \quad (7)$$

$$C = a + b(Y - T_0 - t_1 Y) \quad (8)$$

$$C = a - bT_0 + b(1 - t_1)Y \quad (9)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 2.1 แสดงเส้นบริโภคที่สัมพันธ์กับภาษีเหมาจ่าย(T_0) อัตราภาษี (t_1) และรายได้ (Y)



เส้นการบริโภคจะมีความสัมพันธ์ทางลบกับภาษี (negative) และมีความสัมพันธ์ทางบวกกับรายได้ (positive) ความชันของเส้นการบริโภคคือ b $(1 - t_1)$ ซึ่งมีค่ามากกว่าศูนย์ เส้นการบริโภคจะเป็นเส้นที่ลาดขึ้นจากซ้ายไปขวาโดยจะตัดกับแกนตั้ง ณ ขนาดการบริโภคเท่ากับ $a - bT_0$ จุดตัดแกนตั้งของเส้นการบริโภคกรณีนี้อาจจะอยู่เหนือเส้นแกนนอน หรืออยู่ใต้เส้นแกนนอนก็ได้ขึ้นอยู่กับว่า a มีค่ามากกว่า bT_0 หรือ a มีค่าน้อยกว่า bT_0 ถ้ารายรับจากภาษีเพิ่มขึ้น จุดตัดแกนตั้งจะลดลง เส้นการบริโภคจะลดต่ำลงมาทางขวาของเส้นเดิม

$$C = C(Y, T) \tag{10}$$

โดยที่ $\frac{\partial C}{\partial Y} > 0$, $\frac{\partial C}{\partial T} < 0$

จากสมการแสดงให้เห็นว่า เมื่อรายได้เพิ่มขึ้นจะทำให้การบริโภคของประชาชนเพิ่มขึ้น เมื่ออัตราภาษีเพิ่มขึ้น จะทำให้การบริโภคของประชาชนลดลง เขียนให้อยู่ในรูปสมการเส้นตรงจะได้

$$C = a - bT_0 + b(1 - t_1)Y \tag{11}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2) ฟังก์ชันอุปสงค์ต่อการลงทุน (Investment Demand Function)

ทฤษฎีการใช้จ่ายเพื่อการลงทุนของเคนส์ ได้อธิบายว่าการลงทุนที่วางแผนไว้ (Planned investment) มีความสัมพันธ์เป็นปฏิภาคกลับกับอัตราดอกเบี้ย โดยเคนส์ได้อธิบายว่าโครงการลงทุนแต่ละโครงการจะถูกนำมาจัดลำดับตามค่าของประสิทธิภาพเพิ่มของทุน (Marginal efficiency of capital : MEC) ซึ่งเคนส์ใช้คำนี้ในความหมายเดียวกับคำว่าอัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน (the internal rate of return on investment หรือ the rate of return) ซึ่งจะทำให้ต้นทุนของโครงการที่ลงทุนเท่ากับค่าปัจจุบันของผลตอบแทนของโครงการ สมมติว่าต้นทุนของโครงการ

ปัจจุบันคือ B โดยคาดว่าจะก่อให้เกิดผลตอบแทน ณ เวลาในอนาคต คือ RET_1, RET_2, RET_3,……., RET_t คืออัตราผลตอบแทนหรือ MEC ดังนั้น

$$B = \sum_{t=1}^{T} \frac{RET_t}{(1+MEC)^t} \qquad (12)$$

ตราบใดที่ต้นทุนที่นำมาดำเนินการหรืออัตราดอกเบี้ยมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ MEC โดยเปรียบเทียบ ($r \leq MEC$) การลงทุนจะเกิดขึ้น การเปรียบเทียบระหว่างค่า MEC กับอัตราดอกเบี้ยตลาดจะบอกถึงปริมาณการลงทุนของโครงการที่ควรจะทำ

เมื่อต้นทุนในการดำเนินโครงการมีค่าน้อยกว่า มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนของการลงทุน (MEC) โครงการลงทุนจะมีผลกำไร ดังนั้นกำไรของการลงทุนจะขึ้นอยู่กับผลต่างระหว่าง MEC กับอัตราดอกเบี้ยโดยเปรียบเทียบ คือ อัตราดอกเบี้ยที่ยิ่งต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับ MEC การลงทุนก็ยิ่งมาก ดังนั้นเราจึงสามารถสรุปหลักเกณฑ์ได้ดังนี้

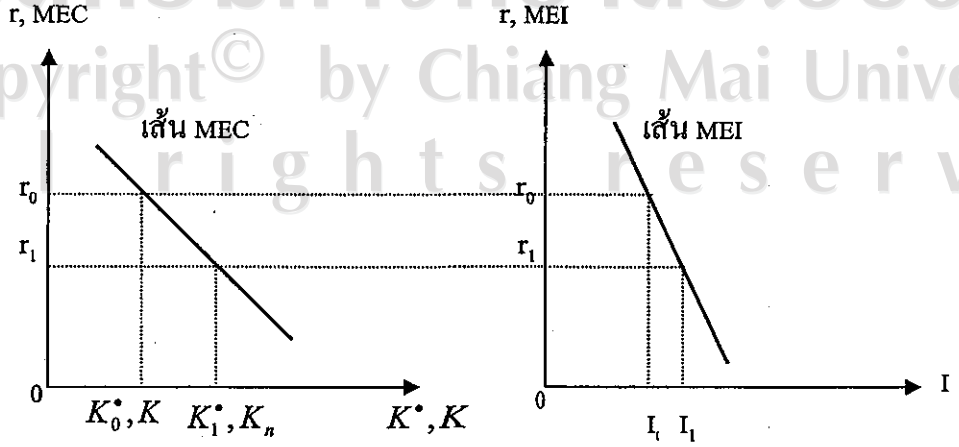
ถ้า MEC > r จะลงทุน

ถ้า MEC = r จะลงทุนหรือไม่ก็ได้มีค่าเท่ากัน

ถ้า MEC < r ไม่ลงทุน เพราะผลที่ได้ไม่คุ้มค่า

นอกจากนี้ นักเศรษฐศาสตร์นิโอคลาสสิกได้ให้ความสำคัญต่ออัตราดอกเบี้ยว่าเป็นตัวแปรกำหนดระดับการลงทุนที่ต้องการ ฟังก์ชันการลงทุนในทรรศนะของนักเศรษฐศาสตร์คลาสสิกขึ้นอยู่กับปัจจัยมากมาย เพื่อให้การวิเคราะห์ง่ายขึ้น เรากำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่และให้ตัวแปรปริมาณผลิตผลและอัตราดอกเบี้ยเท่านั้นที่เปลี่ยนแปลงได้

รูปที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยกับปริมาณทุนที่ต้องการและการลงทุน



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากรูปแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ย (r) และปริมาณทุนที่ต้องการ (K^*) โดยกำหนดให้ปริมาณผลิตอยู่ในระดับหนึ่ง อัตราดอกเบี้ยอยู่ที่แกนตั้ง และปริมาณทุนที่ต้องการอยู่ที่แกนนอน ปริมาณทุนที่ต้องการในที่นี้คือปริมาณทุนที่ได้ผลกำไรสูงสุด ปริมาณทุนที่ให้ผลกำไรสูงสุดนี้จะเปลี่ยนแปลงก็ต่อเมื่อมีโครงการใหม่ๆ ซึ่งให้ค่า MEC สูงกว่าอัตราดอกเบี้ย หรืออัตราดอกเบี้ยในท้องตลาดลดลง ปริมาณทุนที่เป็น K^* หน่วยผลผลิตจะไม่มีการลงทุนสุทธิจะมีแต่การลงทุนที่เกิดขึ้นเพื่อทดแทนส่วนที่สึกหรอเท่านั้น เราอนุโลมเรียกเส้นแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ย (r) และปริมาณทุนที่ต้องการ (K^*) ว่าเส้น MEC อธิบายได้ว่าถ้าอัตราดอกเบี้ยอยู่ที่ระดับ r_0 ปริมาณทุนที่ต้องการจะอยู่ที่ K^* และถ้าอัตราดอกเบี้ยลดลงมาเป็น r_1 ปริมาณทุนที่ต้องการจะเพิ่มขึ้นเป็น K_1^* เนื่องจากเมื่ออัตราดอกเบี้ยลดลงแล้วหน่วยผลิตในระบบเศรษฐกิจจะมีกำไรเพิ่มขึ้นจากการเพิ่มทุน

สมมติว่าอัตราดอกเบี้ยอยู่ที่ r_0 และปริมาณทุนที่ต้องการอยู่ที่ K_0^* ถ้าปริมาณทุนที่มีอยู่จริงเท่ากับ K_0 ย่อมหมายความว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างปริมาณทุนที่ต้องการและทุนที่มีอยู่จริง ดังนั้นปริมาณการลงทุนสุทธิย่อมเท่ากับศูนย์ (net investment = 0) อย่างไรก็ดี ปริมาณการลงทุนทั้งหมดจะต้องมีค่าเป็นบวกเสมอ เนื่องจากหน่วยผลิตทั้งหลายมีความจำเป็นต้องซ่อมแซมสินค้าประเภททุนในส่วนที่สึกหรอหรือถูกทำลายไป เพื่อรักษาสภาพของปริมาณทุนที่มีอยู่เดิม ผลที่เกิดขึ้นคือ ณ อัตราดอกเบี้ย r_0 ปริมาณการลงทุนจะเท่ากับ I_0 เราเรียกเส้นแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยและการลงทุนว่าเส้น MEI สมมติว่าอัตราดอกเบี้ยลดลงมาเป็น r_1 ปริมาณทุนที่ต้องการจะเพิ่มขึ้นเป็น K_1^* ในเมื่อปริมาณทุนที่มีอยู่จริงเท่ากับ K_0 ปริมาณทุนที่ต้องการจึงมากกว่าปริมาณทุนที่มีอยู่จริงทำให้การลงทุนสุทธิมีค่าเป็นบวกทันที อย่างไรก็ดีหน่วยผลิตทั้งหลายย่อมไม่อาจเพิ่มปริมาณการลงทุนได้มากพอในช่วงเวลาเดียว กระบวนการลงทุนจะมีลักษณะค่อยเป็นค่อยไปในหลายช่วงเวลา จนกว่าความแตกต่างระหว่างปริมาณทุนที่ต้องการและปริมาณทุนที่มีอยู่จริงหมดไป เราสรุปได้ว่าเมื่ออัตราดอกเบี้ยลดลง ปริมาณการลงทุนจะเพิ่มขึ้นถ้าอัตราดอกเบี้ยลดลงมาที่ r_1 การลงทุนสุทธิมีค่าเป็นบวกปริมาณทุนจะเพิ่มสูงขึ้น ทำให้ความแตกต่างระหว่างปริมาณทุนที่ต้องการ (K_1^*) และปริมาณทุนที่มีอยู่จริง (K_0) หายไป ปริมาณทุนที่มีอยู่จริงจะเท่ากับปริมาณทุนที่ต้องการในที่สุด

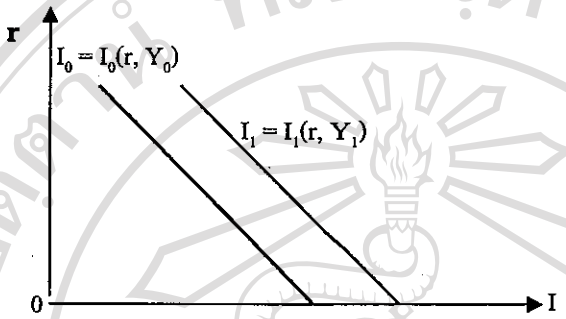
ถ้าเรากำหนดให้การลงทุน (I) เป็นฟังก์ชันของอัตราดอกเบี้ย (r) และปริมาณทุน (K) การลงทุนก็ควรเป็นฟังก์ชันของปริมาณผลผลิต (Y) ด้วยดังนั้นถ้าผลิตผลเพิ่มขึ้นความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยและปริมาณทุนที่ต้องการจะเปลี่ยนแปลงไป สามารถแสดงฟังก์ชันการลงทุนได้ดังนี้

$$I = I(r, Y) \quad \text{โดยที่} \quad \frac{\partial I}{\partial r} < 0 \,,\ \frac{\partial I}{\partial Y} > 0 \qquad (13)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากสมการแสดงให้เห็นว่า เมื่ออัตราดอกเบี้ยสูงขึ้นจะทำให้การลงทุนลดลง และเมื่อรายได้เพิ่มขึ้นจะส่งผลทำให้การลงทุนเพิ่มขึ้น

รูปที่ 2.3 แสดงฟังก์ชันการลงทุน



แสดงฟังก์ชันการลงทุนที่ขึ้นอยู่กับอัตราดอกเบี้ยและรายได้ เมื่อรายได้เพิ่มขึ้นจาก Y_0 เป็น Y_1 เส้นการลงทุนจะเคลื่อนย้ายไปทางขวา เปลี่ยนจากเส้นการลงทุน I_0 เป็น I_1

3) การใช้จ่ายของรัฐบาล (Government expenditure)

การใช้จ่ายของรัฐบาล หมายถึงการซื้อสินค้าและบริการหรืออุปสงค์ในสินค้าและบริการของรัฐบาล โดยไม่รวมไปถึงค่าใช้จ่ายของรัฐวิสาหกิจ เช่น โรงงานยาสูบ หรือไฟฟ้าเพราะกิจการประเภทนี้ถือว่าเป็นการดำเนินธุรกิจประเภทหนึ่ง นอกจากนี้ยังไม่รวมถึงการใช้เงินประเภทเงินโอนของรัฐบาล ทั้งนี้เพราะเงินโอนนั้นเป็นเพียงการโอนเงินจากคนกลุ่มหนึ่งไปให้แก่คนอีกกลุ่มหนึ่ง ซึ่งไม่มีส่วนก่อให้เกิดผลผลิตของประเทศ การใช้จ่ายเงินของรัฐบาลนั้นเป็นการใช้จ่ายในกิจกรรมต่างๆ อาทิเช่น การป้องกันประเทศ การสร้างถนนหนทาง การสร้างโรงเรียน โรงพยาบาล การออกกฎหมายและการควบคุมดูแลให้มีการปฏิบัติตามกฎหมาย เป็น ซึ่งการใช้จ่ายของรัฐบาลแบ่งออกได้ดังนี้

- รายจ่ายลงทุนหรือสะสมทุน เช่น การสร้างเขื่อน ถนน สะพาน
- การจ่ายเพื่อซื้อสินค้า และบริการ เช่น เงินเดือนข้าราชการ อุปกรณ์การเรียน
- รายจ่ายประเภทเงินโอน (Transfer Payment) เป็นรายจ่ายของรัฐบาลที่มิได้รับสินค้าหรือบริการเป็นเครื่องตอบแทน เช่น เงินบำเหน็จบำนาญ เงินสงเคราะห์ต่างๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อรัฐบาลจ่ายเงินออกไปจะก่อให้เกิดผลดังต่อไปนี้

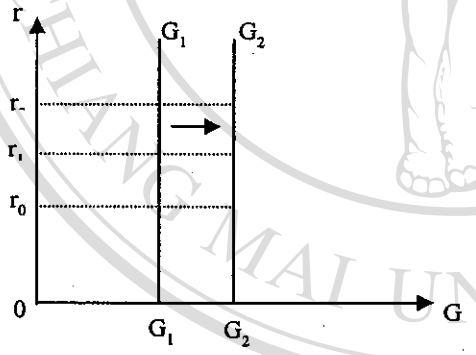
- ผลต่อการผลิตและรายได้ส่วนรวม คือ จะทำให้ผลผลิตสูงขึ้น รายได้ประชาชาติเพิ่มขึ้น

- ผลต่อการกระจายรายได้ ถ้ารัฐบาลใช้เงินจำนวนมาก ช่วยเหลือกลุ่มคนยากจนจะช่วยลดความไม่เท่าเทียมกันในรายได้ของบุคคลกลุ่มต่างๆ ได้มาก

โดยทั่วไปแล้วเราถือว่าการใช้จ่ายเงินของรัฐบาลเป็นการใช้จ่ายโดยอิสระไม่ขึ้นอยู่กับค่าตัวแปรอื่นใดเพราะรัฐบาลจะใช้จ่ายเงินตามนโยบายที่วางไว้ หรืออาจจะกล่าวได้ว่าการใช้จ่ายของรัฐบาลเป็นตัวแปรเชิงนโยบาย (Policy variable) ขนาดการใช้จ่ายจะถูกกำหนดโดยรัฐบาลกล่าวคือการใช้จ่ายของรัฐบาลอาจมีการแปรเปลี่ยนไปจากที่วางแผนไว้บ้าง แต่ก็น้อยมาก ดังนั้นโดยทั่วไปการใช้จ่ายของรัฐบาลจึงถูกสมมติให้มีค่าคงที่ ไม่ว่าอัตราดอกเบี้ย หรือรายได้จะเปลี่ยนแปลงไปมากน้อยเพียงใด การใช้จ่ายของรัฐบาลจะไม่เปลี่ยนแปลง

$$G = G_0 \qquad (14)$$

รูปที่ 2.4 แสดงการใช้จ่ายของรัฐบาลที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย



แกนตั้งแทนอัตราดอกเบี้ย แกนนอนแทนการใช้จ่ายเงินของรัฐบาล เส้นการใช้จ่ายของรัฐบาลเป็นเส้นตั้งฉาก ณ ขนาดการใช้จ่าย G_1 จากรูปไม่ว่าอัตราดอกเบี้ยจะมีค่าเป็น r_0, r_1 หรือ r_2 การใช้จ่ายของรัฐบาลเท่ากับ G_1 ถ้าปริมาณการใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเส้นการใช้จ่ายของรัฐบาลจะเลื่อนไปทางขวาในลักษณะตั้งฉากกับแกนนอน แสดงว่าทุกๆ ระดับของเส้นอัตราดอกเบี้ยการใช้จ่ายของรัฐบาลจะเพิ่มขึ้น

4) การส่งออก (Export)

การส่งสินค้าออก หมายถึง การนำสินค้าที่ผลิตขึ้นได้ภายในประเทศและส่งออกไปจำหน่ายให้แก่ต่างประเทศ การติดต่อค้าขายกับต่างประเทศนั้นมิได้มีเฉพาะรายการสินค้าออกเท่านั้น แต่ยังรวมไปถึงรายการอื่นๆ อีกด้วย เช่น การซื้อขายบริการ รายได้ที่ได้รับจากการลงทุนใน

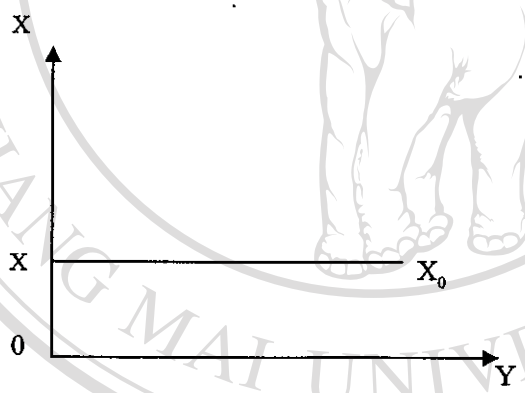
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ต่างประเทศ และรายได้ที่ต้องจ่ายให้แก่ต่างประเทศที่มาลงทุนในประเทศเรา เป็นต้น ดังนั้นเรามักจะใช้คำที่กว้างกว่า ก็คือ คำว่าการส่งออก แทนการส่งสินค้าออก

โดยทั่วไปแล้วสินค้าออกของประเทศใดประเทศหนึ่งจะมากน้อยเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับราคาของสินค้าออกของประเทศนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับราคาสินค้าชนิดเดียวกัน หรือใกล้เคียงกันในต่างประเทศ นั่นคือ การส่งออกจะขึ้นอยู่กับการตัดสินใจซื้อสินค้าของประเทศส่งออกโดยชาวต่างประเทศ หรือขึ้นอยู่กับภาษีศุลกากรหรือนโยบายการค้าที่มีอยู่ระหว่างประเทศนั้นกับต่างประเทศ เห็นว่าปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อสินค้าออกนั้นส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับสถานการณ์ต่างๆ ภายในประเทศนั้นๆ เราจึงอาจตั้งข้อสมมติฐานของสินค้าออกของประเทศใดประเทศหนึ่งถูกกำหนดโดยปัจจัยภายนอก และจะสมมติว่ามีค่าคงที่ ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง แสดงในรูปสมการได้ว่า

$$X = X_0 \qquad (15)$$

รูปที่ 2.5 แสดงเส้นการส่งออกสินค้าและบริการ



เส้นการส่งออกจะเป็นเส้นขนานกับแกนนอน แสดงว่าไม่ว่ารายได้ภายในประเทศจะเปลี่ยนแปลงมากน้อยเพียงใด มูลค่าการส่งออกจะคงที่

5) การนำเข้า (Import)

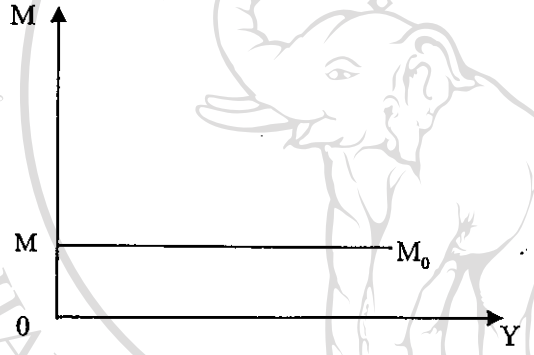
การนำเข้าสินค้า หรือสินค้าเข้าคือ สินค้าที่เรามิได้ผลิตขึ้นภายในประเทศของเราแต่สั่งซื้อจากต่างประเทศเข้ามาบริโภคภายในประเทศ ปกติประเทศใดจะนำเข้าสินค้ามากน้อยเพียงใดจะขึ้นอยู่กับรายได้ของประเทศนั้น ขึ้นอยู่กับราคาสินค้าของประเทศโดยเปรียบเทียบกับราคาสินค้าประเภทเดียวกันในต่างประเทศ ขึ้นกับอัตราแลกเปลี่ยนระหว่างประเทศ ขึ้นอยู่กับนโยบายการค้าของประเทศนั้นๆ กล่าวคือ ถ้ารายได้ของประเทศนำเข้าสินค้าสูง ระดับราคาสินค้าของประเทศที่นำเข้าโดยเปรียบเทียบแล้วสูงกว่าราคาสินค้าประเภทเดียวกันในต่างประเทศ หรือราคาใกล้เคียงกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แต่คุณภาพของสินค้าในต่างประเทศดีกว่า หรืออัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศลดลง การนำเข้าสินค้าของประเทศนั้นจะเพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้าม ถ้ารายได้ของประเทศนำเข้าสินค้าลดลง ระดับราคาสินค้าของประเทศนำเข้าโดยเปรียบเทียบกับต่างประเทศแล้วราคาสินค้ายังต่ำกว่าสินค้าประเภทเดียวกัน หรืออัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศเพิ่มขึ้นประเทศนั้นจะนำเข้าสินค้าลดลง ซึ่งการศึกษาโดยทั่วไปการนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศจะขึ้นอยู่กับระดับรายได้ประชาชาติของประเทศนั้น ๆ แต่เพื่อง่ายในการพิจารณาในที่นี้จะถือว่าการนำเข้าของประเทศนั้นเกิดขึ้นเองโดยไม่ขึ้นอยู่กับรายได้ประชาชาติ นั่นคือ

$$M = M_0 \tag{16}$$

รูปที่ 2.6 แสดงเส้นการนำเข้าสินค้าและบริการ



สมมติว่าการนำเข้าจะเป็นเส้นขนานกับแกนนอน แสดงว่าไม่ว่ารายได้ภายในประเทศจะเปลี่ยนแปลงมากน้อยเพียงใด มูลค่าการนำเข้าจะคงที่

จากองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติแต่ละตัวที่ได้กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าแบบจำลองในตลาดผลิตประกอบด้วยฟังก์ชันต่าง ๆ ดังนี้

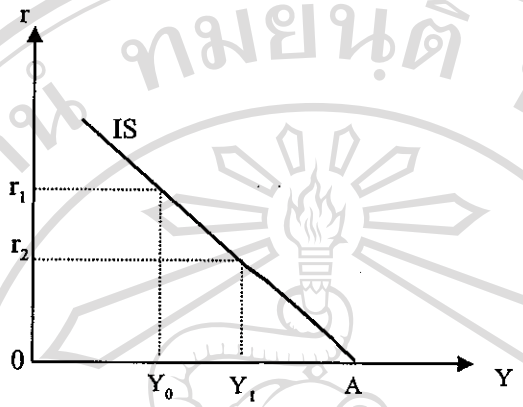
การบริโภค	C	$=$	$C(Y, T)$	(17)
การลงทุน	I	$=$	$I(r, Y)$	(18)
ภาษี	T	$=$	$T(Y)$	(19)
การใช้จ่ายรัฐบาล	G	$=$	G_0	(20)
การส่งออก	X	$=$	X_0	(21)
การนำเข้า	M	$=$	M_0	(22)
สมการดุลยภาพในตลาดผลผลิต	Y	$=$	$C + I + G + X - M$	(23)

จะได้สมการเส้น IS ว่า $Y = Y(r, , G_0, X_0, M_0)$ (24)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่ $\frac{\partial Y}{\partial r}<0,\ \frac{\partial Y}{\partial G_0}>0,\ \frac{\partial Y}{\partial X_0}>0,\ \frac{\partial Y}{\partial M_0}<0$

รูปที่ 2.7 แสดงเส้นดุลยภาพในตลาดผลผลิต (เส้น IS)



เส้น IS จะเป็นเส้นลาดลงจากซ้ายมาขวา แสดงความสัมพันธ์เป็นปฏิภาคกลับระหว่างอัตราดอกเบี้ยและรายได้ ถ้าอัตราดอกเบี้ยสูงขึ้นรายได้จะลดลง การเปลี่ยนแปลงการใช้จ่ายของรัฐบาล การลงทุนของเอกชนและการส่งออก มีผลทำให้เส้น IS เปลี่ยนที่ตั้งโดยที่การใช้จ่ายของรัฐบาลเพิ่มขึ้น การลงทุนของเอกชนเพิ่มขึ้นหรือการส่งออกมากขึ้น จะทำให้เส้น IS เคลื่อนย้ายไปทางขวา การใช้จ่ายของรัฐบาลลดลง การลงทุนของเอกชนลดลงหรือการส่งออกไปต่างประเทศลดลง เส้น IS จะเคลื่อนย้ายไปทางซ้าย

2.1.2 ดุลยภาพในตลาดเงิน : เส้น LM (Money Market Equilibrium)

ดุลยภาพในตลาดการเงินประกอบด้วย 2 ส่วนคือ อุปสงค์การเงินและอุปทานของเงิน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) อุปสงค์การเงิน (Demand for Money) คือความต้องการถือเงินของประชาชน ตามทฤษฎีของเคนส์ได้อธิบายว่า การที่บุคคลต้องการถือเงินสดไว้ก็ด้วยความต้องการต่างๆ กันคือ

ก) ความต้องการที่จะถือเงินเพื่อใช้จ่ายในชีวิตประจำวัน (Transaction Demand for Money) ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการที่จะถือเงินเพื่อใช้จ่ายประจำวันก็คือ รายได้ รายได้ยิ่งสูงความต้องการถือเงินประเภทนี้จะยิ่งมากขึ้น และถ้ารายได้ยิ่งต่ำความต้องการถือเงินประเภทนี้ก็จะยิ่งน้อย

ข) ความต้องการที่จะถือเงินเพื่อไว้ใช้ในยามฉุกเฉิน (Precautionary Demand for Money) เช่นเกิดเจ็บป่วย อุบัติเหตุต่างๆ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความปรารถนาที่จะถือเงินก็คือ รายได้เหมือนในกรณีแรก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ค) ความต้องการถือเงินเพื่อการเก็งกำไร (Speculative Demand for Money) ความต้องการถือเงินประเภทนี้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับรายได้ และมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับอัตราดอกเบี้ย คือ ถ้าอัตราดอกเบี้ยสูง ความต้องการถือเงินเพื่อเก็งกำไรจะต่ำ และถ้าอัตราดอกเบี้ยต่ำ ความต้องการถือเงินเพื่อเก็งกำไรก็จะสูง

อุปสงค์ความต้องการถือเงินในแบบจำลองของเคนส์ ได้กำหนดให้ความต้องการถือเงินเพื่อการใช้จ่ายในชีวิตประจำวัน และเพื่อเหตุฉุกเฉิน คือ M_1 และความต้องการถือเงินเพื่อการเก็งกำไร คือ M_2 ดังนี้

$$M_1 = M_1(Y) \quad \text{โดยที่} \quad \frac{dM_1}{dY} > 0 \tag{25}$$

$$M_2 = M_2(r) \quad \text{โดยที่} \quad \frac{dM_2}{dr} < 0 \tag{26}$$

ดังนั้นอุปสงค์ของเงิน (M_d) ก็คือ

$$M_d = M_1 + M_2 \tag{27}$$

หรือ

$$M_d = M_1(Y) + M_2(r) \tag{28}$$

$$M_d = f(Y, r) \quad \text{โดยที่} \quad \frac{dM_d}{dY} > 0 \quad \frac{dM_d}{dr} < 0 \tag{29}$$

2) อุปทานของเงิน (Supply of Money) หรือปริมาณเงินสามารถแบ่งออกได้ 3 ประเภท ตามสภาพคล่องคือ

ก) "M_1" ปริมาณเงินในความหมายอย่างแคบ คือเงินเป็นสื่อกลางของการแลกเปลี่ยน เงินประเภทนี้สามารถจับจ่ายใช้สอยได้โดยตรง และใช้ได้ทันทีที่ต้องการจับจ่ายใช้สอย คือเป็นสินทรัพย์ที่มีสภาพคล่องสูงมาก เช่น พันธบัตร เหรียญกษาปณ์และเงินฝากเผื่อเรียก (demand deposit)

ข) "M_2" เป็นเงินที่มีความหมายกว้างขึ้น คือเงินเป็นเครื่องมือรักษามูลค่า เงินประเภทนี้ไม่สามารถจับจ่ายใช้สอยได้โดยตรง การใช้จ่ายเงินประเภทนี้จะต้องมีการแปลงให้อยู่ในรูป M_1 ก่อน แต่การแปลงทำให้ไม่ยุ่งยาก ดังนั้นสภาพคล่องของเงินประเภทนี้จะไม่สูงมากเท่ากับประเภทที่หนึ่ง ตัวอย่างของเงินประเภทนี้ ได้แก่ เงินฝากออมทรัพย์ เงินฝากประจำและหุ้นกู้ที่ไม่ระบุระยะเวลาของการถ่ายถอน

ค) "M_3" เป็นเงินที่มีความหมายอย่างกว้างอีกประเภทหนึ่ง เงินประเภทนี้มีสภาพคล่องตัวต่ำ สินทรัพย์ประเภทนี้ไม่สามารถนำไปใช้ได้โดยตรงและการจะแปลงสินทรัพย์ประเภทนี้

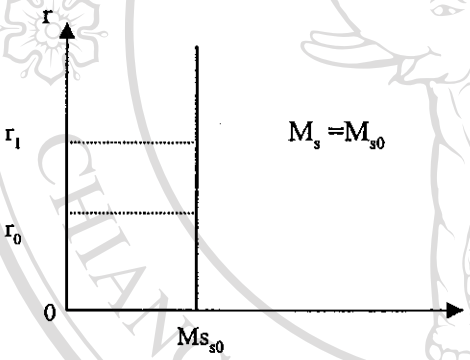
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เป็นเงินที่มีสภาพคล่องสูงทำได้ไม่ง่ายเหมือนกรณีที่สอง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากขนาดของสินทรัพย์ที่ใหญ่โตมาก หรืออาจเป็นข้อกำหนดด้านเวลา เช่นพันธบัตรระยะสั้น พันธบัตรระยะปานกลาง และพันธบัตรระยะยาว

ในส่วนของปริมาณเงินที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ หมายถึง ปริมาณเงินทั้งที่มีความหมายแบบแคบ (the narrow money) ซึ่งเป็นเงินที่ใช้เป็นสื่อการแลกเปลี่ยน (M_1) และที่มีความหมายอย่างกว้าง (broader money) ซึ่งเป็นเครื่องมือรักษามูลค่า โดยปกติปริมาณเงินจะเป็นตัวแปรเชิงสภาบัน (institutional factor) ที่ถูกกำหนดหรือควบคุมโดยธนาคารกลาง ดังนั้นในการวิเคราะห์ตลาดเงิน จึงกำหนดให้ปริมาณเงินมีค่าคงที่ คือ

$$M_s = M_{s0} \tag{30}$$

รูปที่ 2.8 แสดงปริมาณเงินที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย



สมการดุลยภาพในตลาดเงินคือ ;

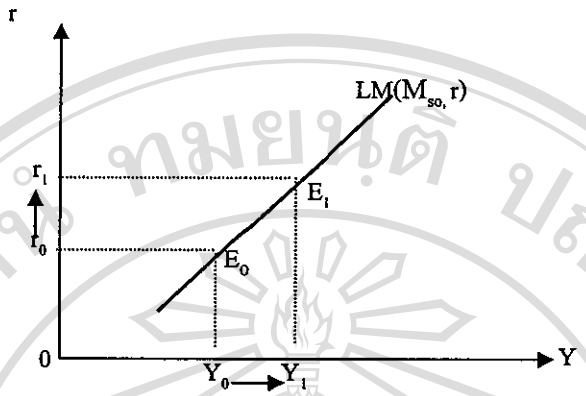
$$\mathbf{M_d = M_s} \tag{31}$$

จะได้สมการเส้น LM;

$$Y = Y(M_{so}, r) \quad ; \frac{\partial Y}{\partial M_{so}} > 0, \frac{\partial Y}{\partial r} > 0 \tag{32}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 2.9 แสดงเส้นดุลยภาพในตลาดการเงิน (เส้น LM)



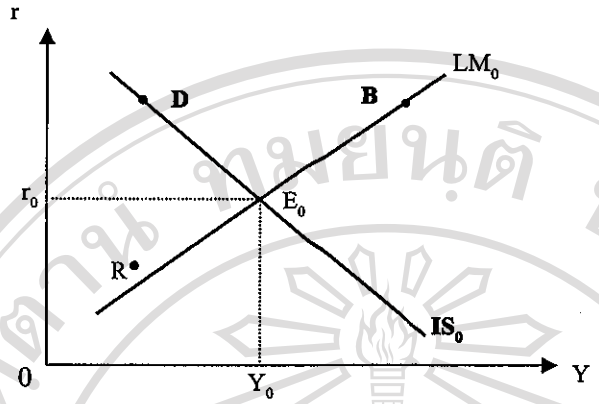
เส้น LM เป็นเส้นที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยและรายได้แบบ positive คือ ปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจ คือ LM_0 อัตราดอกเบี้ยคือ r_0 และระดับรายได้คือ Y_0 อัตราดอกเบี้ย r_0 จะตัดกับระดับรายได้ Y_0 ณ จุดดุลยภาพ E_0 ต่อมาสมมติให้อัตราดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นเป็น r_1 จะทำให้ความต้องการถือเงินเพื่อเก็งกำไรจะลดลง ในขณะที่ปริมาณเงินคงที่ จะทำให้ความต้องการถือเงินเพื่อจับจ่ายใช้สอยเพิ่มขึ้น จุดดุลยภาพเคลื่อนย้ายไปเป็นจุด E_1 ซึ่งเป็นจุดตัดระหว่าง อัตราดอกเบี้ย r_1 กับระดับรายได้ Y_1

2.1.3 ดุลยภาพทั่วไปแบบจำลอง IS-LM

เนื่องด้วยเส้น IS คือเส้นแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยและรายได้ที่จะทำให้ตลาดผลผลิตอยู่ในดุลยภาพ และเส้น LM เป็นเส้นแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยและรายได้ที่จะทำให้ตลาดเงินอยู่ในดุลยภาพ การวิเคราะห์คุณภาพทั่วไปในแบบจำลองของเคนส์เซี่ยน (Keynesian model) เป็นการวิเคราะห์คุณภาพในทั้งสองตลาดพร้อมๆ กัน จุดดุลยภาพในทั้งสองตลาดคือ จุดตัดเส้น IS และเส้น LM

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 2.10 ดุลยภาพที่ตลาดผลผลิตและตลาดเงิน



เส้น IS และเส้น LM ตัดกันที่จุด E_0 อัตราดอกเบี้ยดุลยภาพในทั้งสองตลาดคือ r_0 และผลผลิตดุลยภาพในทั้งสองตลาดคือ Y_0 จุด B เป็นจุดที่อยู่บนเส้น LM_0 แสดงอัตราดอกเบี้ยและรายได้อยู่ในดุลยภาพในตลาดเงิน แต่ตลาดผลผลิตไม่อยู่ในดุลยภาพ จุด D เป็นจุดที่อยู่บนเส้น IS_0 แสดงอัตราดอกเบี้ยและรายได้ในตลาดผลผลิตอยู่ในดุลยภาพ แต่ตลาดเงินไม่อยู่ในดุลยภาพ จุด R เป็นจุดที่ไม่ได้อยู่ทั้งบนเส้น IS และเส้น LM แสดงว่า ณ จุดR อัตราดอกเบี้ยและรายได้ไม่ได้ทำให้เกิดดุลยภาพทั้งในตลาดผลผลิต และตลาดการเงิน จุด E_0 ซึ่งเป็นจุดที่อยู่ทั้งบนเส้น IS และเส้น LM ดังนั้น จุด E_0 คือจุดดุลยภาพทั่วไปของแบบจำลองของเคนส์เซี่ยน (Keynesian Model) ถ้าความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยและรายได้เกิดขึ้น ณ จุดอื่นๆ ที่ไม่ใช่จุด E_0 เศรษฐกิจจะปรับตัวจนกระทั่งทำให้อัตราดอกเบี้ยและรายได้กลับเข้าสู่ดุลยภาพทั่วไป ซึ่งเป็นจุดที่เส้น IS ตัดกับเส้น LM ที่จุด E_0

จากดุลยภาพในตลาดผลผลิตหรือเส้น IS คือ

$$Y = Y(r, G_0, X_0, M_0) \qquad (33)$$

โดยที่ $\frac{\partial Y}{\partial r} < 0, \frac{\partial Y}{\partial G_0} > 0, \frac{\partial Y}{\partial X_0} > 0, \frac{\partial Y}{\partial M_0} < 0$

และดุลยภาพในตลาดเงินหรือเส้น LM คือ

$$Y = Y(M_{s0}, r) \qquad (34)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่ $\frac{\partial Y}{\partial M_{s0}} > 0, \frac{\partial Y}{\partial r} > 0$

จะได้ว่าอัตราดอกเบี้ยดุลยภาพคือ

$$\bar{r} = r(G_0, X_0, M_0, M_{so}) \quad (35)$$

และรายได้ดุลยภาพ คือ

$$\bar{Y} = Y(G_0, X_0, M_0, M_{so}) \quad (36)$$

2.2 ทฤษฎีการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ (ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์ ,2547)

2.2.1 การทดสอบ Unit Root

การทดสอบ Unit Root หรืออันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (Orders of Integration) ที่นิยมใช้ในปัจจุบันมีหลายวิธี แต่ในการศึกษานี้จะใช้วิธีการทดสอบของ Dickey and Fuller ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้กับการศึกษาที่มีจำนวนข้อมูลไม่มากนัก การทดสอบหา unit root ตามวิธีของ Dickey and Fuller สามารถจำแนกได้เป็น 2 วิธี ได้แก่ Dickey – Fuller (DF) test และ Augmented Dickey –Fuller (ADF) test Dickey. (1979)

1) Dickey – Fuller (DF) test

Dickey and Fuller (1979) ได้พิจารณ าการถดถอย 3 รูปแบบที่แตกต่างกันในการทดสอบว่ามี Unit Root หรือไม่ ซึ่งสมการทั้ง 3 มีรูปแบบดังนี้

Random walk $x_t = \alpha_1 x_{t-1} + \varepsilon_t$ (37)

Random walk with Drift $x_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_{t-1} + \varepsilon_t$ (38)

Random walk with Trend and Drift $x_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_{t-1} + \beta T + \varepsilon_t$ (39)

โดยที่ x_t = ตัวแปรที่ต้องการศึกษา ณ :วลา t

x_{t-1} = ตัวแปรที่ต้องการศึกษา ณ เวลา t-1

$\alpha_0, \alpha_1, \beta$ = พารามิเตอร์

T = time trend

ε_t = ตัวแปรสุ่ม (Random Variables)ที่มีการแจกแจงปกติที่เหมือนกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และเป็นอิสระต่อกัน โดยมีค่าเฉลี่ย (Mean) เท่ากับศูนย์ และค่าความแปรปรวน (Variance) คงที่ เขียนแทนด้วย $\varepsilon_t \sim iid\ (0,\sigma^2_\varepsilon)$

ความแตกต่างที่สำคัญระหว่างสมการถดถอยทั้ง 3 สมการคือ การเพิ่มพจน์ค่าคงที่ (drift term) หรือ α_0 ในสมการ (2) และ (3) และเพิ่มพจน์ Linear Time Trend หรือ βT เข้าไปในสมการที่ (3)

ในการทดสอบว่า x_t มีลักษณะเป็น Stationary Process ($x_t \sim I(0)$) หรือไม่ สามารถทดสอบได้โดยการทำ First Differencing(Δx_t)ทั้งสามสมการได้ดังนี้

$$\Delta x_t = \phi x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (40)$$

$$\Delta x_t = \alpha_0 + \phi x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (41)$$

$$\Delta x_t = \alpha_0 + \beta T + \phi x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (42)$$

โดยที่ $\phi = \alpha_1 - 1$

จะเห็นว่าทั้งสมการ (4) ,(5) และ (6) พารามิเตอร์ที่อยู่ในความสนใจในทุกสมการ คือ ϕ นั่นคือ ถ้า $\phi = 0$ x_t จะมี Unit Root โดยการเปรียบเทียบสถิติ t (t statistic) ที่คำนวณได้กับค่าที่เหมาะสมที่อยู่ในตาราง Dickey –Fuller (Dickey- Fuller tables) หรือกับค่าวิกฤติ MacKinnon (MacKinnon critical value) (Gujarati, 1995 : 719) โดยมีสมมติฐานหลัก (Null Hypothesis : H_0) ในการทดสอบคือ $\phi = 0$ หรือ $\alpha_1 = 1$ ในขณะที่สมมติฐานรอง (Alternative Hypothesis : H_1) ในการทดสอบคือ $\phi < 0$ หรือ $|\alpha_1| < 1$ ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ตั้งไว้ได้ แสดงว่าตัวแปรทางเศรษฐกิจนั้นๆ มีลักษณะไม่นิ่ง (Non-Stationary) หรือมี Unit Root

2) Augmented Dickey – Fuller (ADF) test

เป็นวิธีการทดสอบ Unit Root ที่พัฒนามาจากวิธี Dickey – Fuller (DF) test ซึ่งสามารถทดสอบหา Unit Root ได้ดีกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่พจน์ความคลาดเคลื่อนสุ่ม (Error Terms: ε_t) มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง (Higher-order autoregressive moving average processes) ซึ่งถ้าความคลาดเคลื่อนสุ่มเกิดปัญหานี้ขึ้นมาก็จะทำให้การประมาณด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดได้ความแปรปรวนที่สูงเกินความจริง ดังนั้น Dickey และ Fuller จึงแก้ปัญหานี้ด้วยการเพิ่มความล่าช้า (lag) ถัดๆ ไปของตัวแปรนั้นเข้าไปในการทดสอบด้วย จะเห็นว่าในกรณีของ ADF test จะมีการเพิ่มพจน์ $\sum_{i=1}^{p} \beta_i \Delta x_{t-i}$ ในสมการ (4) , (5) และ (6) โดยที่ p เป็นจำนวนของ lag ของผลต่างลำดับที่ 1 ของตัวแปรตาม (lagged values of the first differences of the dependent variable) ที่ใส่เข้าไปเพื่อแก้ปัญหา Autocorrelation ในตัวแปรสุ่ม ε_t นั่นคือ จำนวนของ lagged

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

difference terms ที่จะนำเข้ามารวมในสมการนั้นจะต้องมีมากพอที่จะทำให้พจน์ค่าความคลาดเคลื่อน (error terms) มีลักษณะเป็น Serially independent หมายความว่าต้องทำให้ ε_t มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ และมีความแปรปรวนคงที่ หรือ $\varepsilon_t \sim N(o,\sigma^2)$

$$\Delta x_t = \phi x_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \beta_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (43)$$

$$\Delta x_t = \alpha_0 + \phi x_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \beta_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (44)$$

$$\Delta x_t = \alpha_0 + \phi x_{t-1} + \beta T + \sum_{i=1}^{p} \beta_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (45)$$

การทดสอบจะพิจารณาจากค่า ϕ โดยเปรียบเทียบค่าสถิติ t (t-statistic) ที่คำนวณได้กับค่าที่เหมาะสมจากตาราง Augmented Dickey-Fuller ซึ่งมีสมมติฐานการทดสอบเช่นเดียวกับวิธี DF test

การเปรียบเทียบค่า t-statistic กับค่าในตาราง Dickey – Fuller จะมีวิธีการเปรียบเทียบค่าต่างกัน กล่าวคือ ในตาราง Dickey – Fuller มีการแบ่งค่าเป็น 3 ส่วน แต่ละส่วนแบ่งตามสมการที่ใช้ในการทดสอบ Unit Root โดยค่า τ ใช้กับสมการที่ (1) และ (4) ซึ่งมีค่า Intercept และ Trend Term เท่ากับศูนย์ ($\alpha_0=\beta=0$) ค่า τ_μ ใช้กับสมการที่ (2) และ (5) ซึ่งมีค่า Intercept ไม่เท่ากับศูนย์แต่ Trend term เท่ากับศูนย์ ($\alpha_0 \neq 0$,$\beta=0$) และค่า τ_τ ใช้กับสมการ (3) และ (6) ซึ่งมีทั้งค่า Intercept และ Trend term

พิจารณาค่า τ ,τ_μ และ τ_τ ตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาและระดับนัยสำคัญ (Significant Level) ซึ่งค่าวิกฤติของ $\phi = 0$ ขึ้นอยู่กับขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size) และสมการที่ใช้ (Dickey and Fuller, 1979) โดยค่าวิกฤติของค่า t-statistic ที่คำนวณได้แปรผกผันกับขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (Enders, 1995)

หากต้องการทดสอบกรณี ϕ ร่วมกับ α_0 หรือ ϕ ร่วมกับ β หรือ ϕ ร่วมกับทั้ง α_0 และ β สามารถทดสอบได้โดยการคำนวณหาค่า F-statistic (Φ_1,Φ_2 และ Φ_3) ซึ่งมีสมการดังนี้

$$\Phi = \frac{(T-K)(RSS_r - RSS_{ur})}{q(RSS_{ur})}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่ RSS_r = Sum of Squared Residuals from the Restricted Model

RSS_{ur} = Sum of Squared Residuals from the Unrestricted Model

T = Number of Usable Observations

K = Number of Parameters Estimated in the Unrestricted Model

q = Number of Parameters Estimated in the Restricted Model

ค่า F-statistic ที่ได้จะนำมาเปรียบเทียบกับค่า Dickey – Fuller F-test statistics โดยมีการแบ่งค่าเป็น 3 ส่วนตามสมมติฐานร่วม (joint hypothesis) ที่กำหนดขึ้นมา คือ

สมมติฐานหลัก (Null Hypothesis) คือ $H_0 : \phi = \alpha_0 = 0$ จะเปรียบเทียบกับค่า Φ_1 (ใช้กับสมการที่ (2), (4) และ (8)

สมมติฐานหลัก (Null Hypothesis) คือ $H_0 : \phi = \alpha_0 = \beta = 0$ จะเปรียบเทียบกับค่า Φ_2 (ใช้กับสมการที่ (3), (6) และ (9)

สมมติฐานหลัก (Null Hypothesis) คือ $H_0 : \phi = \beta = 0$ จะเปรียบเทียบกับค่า Φ_3 (ใช้กับสมการที่ (3), (6) และ (9)

โดยพิจารณาΦ_1, Φ_2 และ Φ_3 ตามขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size) ที่ใช้ในการศึกษา และระดับนัยสำคัญ (Significant Level) ในตาราง Dickey – Fuller

ในการทดสอบ Unit Root หากพบว่าข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่ง (Non-stationary) จะต้องทำการหาผลต่าง (Differencing : Δ^d) ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งพบว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่ง (Stationary) โดยสมการที่ใช้ในการทดสอบเขียนได้ดังนี้

$$\Delta^{d+1} x_t = \alpha_0 + \phi \Delta^d x_{t-1} + \beta T + \sum_{i=1}^{p} \beta_i \Delta^{d+1} x_{t-i} + \varepsilon_t$$

เมื่อพบว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่ง (Stationary) ที่ระดับการ Differencing ใดๆ แล้ว จะเรียก x_tว่ามีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (Order of integration) ในระดับที่ d หรือ $x_t \sim I(d)$ โดยที่ $d > 0$

2.2.2 แนวคิด Cointegration และ Error Correction Mechanism

โดยทั่วไปข้อมูลอนุกรมเวลาทางเศรษฐศาสตร์มหภาคส่วนใหญ่จะมีลักษณะไม่นิ่ง (Non-stationary หรือ Stochastic process) กล่าวคือ ค่าเฉลี่ย (Mean) และความแปรปรวน (Variance) ของข้อมูลเหล่านั้นมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลา ปัญหาที่มักจะประสบอยู่เสมอคือ เมื่อหาสมการถดถอยระหว่างตัวแปรอนุกรมเวลา 2 ตัวแปร เรามักจะได้ค่า R^2 ที่สูงมากและค่าสถิติ t มีนัยสำคัญทั้งๆ ที่ความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองดังกล่าวโดยทางทฤษฎีแล้วไม่มีความหมายในทาง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เศรษฐศาสตร์เลย (Enders,1995: 216) ความสัมพันธ์แบบถดถอยที่ประมาณค่าได้นั้นได้มาจากการถดถอยที่ไม่แท้จริง (Spurious regression) ซึ่งความสัมพันธ์แบบถดถอยของตัวแปรที่มีลักษณะไม่นิ่ง (Non-stationary) นั้น ค่าสถิติ t (t statistics) ปกติที่ใช้กันก็จะมีการแจกแจงไม่ใช่แบบมาตรฐาน (nonstandard distribution) เพราะฉะนั้นถ้าใช้ตาราง t มาตรฐานที่ใช้กันตามปกติก็จะนำไปสู่การลงความเห็นที่ผิดพลาดได้ (Johnston and Dinardo, 1997:260) เว้นแต่ว่าความสัมพันธ์ดังกล่าวจะมีลักษณะเป็นความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegrating relationship) ซึ่งจะทำให้ค่าสถิติ t และ F ที่ใช้กันตามปกติสามารถที่จะใช้ทดสอบได้ (Gujarati, 1995)

ปัญหาของข้อมูลที่มีลักษณะไม่นิ่ง (Non-stationary) และผลกระทบต่อการวิเคราะห์เชิงประจักษ์ทางเศรษฐมิตินั้นเป็นปัญหาที่นักเศรษฐศาสตร์นักวิเคราะห์และนักวิจัยต่างตระหนักถึงมานาน ในทางปฏิบัติที่ผ่านมามักจะแก้ปัญหาดังกล่าวด้วยการปรับข้อมูลโดยการนำข้อมูลมาทำผลต่างลำดับที่ 1 (First differencing) ตามวิธีการของ Box and Jenkins (1970) ก่อนที่จะนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ในการประมาณการทางเศรษฐมิติต่อไป แต่โดยมากนักวิเคราะห์และนักวิจัยมักจะละเลยปัญหาดังกล่าว หรือไม่ก็ตั้งสมมติฐานอย่างกลายๆ (Implicit assumption) ว่าข้อมูลที่ใช้มีลักษณะนิ่ง (Stationary) ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ถูกต้องตามหลักการและขั้นตอนทางเศรษฐมิติ รวมทั้งทำให้ค่าทางสถิติที่ประมาณการได้ไม่มีประสิทธิภาพและขาดความน่าเชื่อถือ (รังสรรค์ หทัยเสรี, 2538: 22)

Cointegration และ Error Correction Model จึงเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อให้สามารถใช้วิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะไม่นิ่ง (Non-stationary) ได้ โดยจะใช้เป็นเครื่องมือในการทดสอบและวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegrating Relationship) ระหว่างตัวแปรทางเศรษฐกิจต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ได้โดยตรง ลักษณะเด่นประการหนึ่งของการใช้เทคนิคดังกล่าว คือจะไม่ก่อให้เกิดปัญหาเรื่องตัวแปรมีความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริงต่อกัน (Spurious Relationship) แม้ว่าตัวแปรที่ใช้จะมีลักษณะไม่นิ่ง (Non-stationary) ก็ตาม อีกทั้ง Cointegration และ Error Correction Model เป็นแนวคิดที่มีความเกี่ยวข้องและมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันตามหลักของ Granger Representation Theorem โดยทฤษฎีนี้กล่าวว่า ถ้าพบว่าตัวแปรในแบบจำลองมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวแล้ว จะสามารถสร้างแบบจำลองการปรับตัวที่เรียกว่า "Error Correction Model" เพื่ออธิบายขบวนการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวได้

Cointegrated System เป็นขั้นตอนของการทดสอบเพื่อดูว่าตัวแปรทางเศรษฐกิจต่างๆมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวตามที่ระบุไว้ในทฤษฎีเศรษฐศาสตร์หรือไม่ ซึ่งวิธีการทดสอบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Cointegration ที่นิยมใช้มี 2 วิธี คือวิธี Two-step approach ของ Engle และ Granger (1987) และวิธีของ Johansen และ Juselius (1990)

1) วิธีของ Engle และ Granger ประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอน คือ

<u>ขั้นตอนที่ 1</u> ทำการประมาณค่าสมการถดถอยของตัวแปรที่ต้องการทดสอบด้วยวิธี Ordinary least square (OLS)

$$y_t = \alpha_t + \beta x_t + e_t \tag{46}$$

จัดรูปใหม่ได้เป็น

$$e_t = y_t - \alpha_t - \beta x_t \tag{47}$$

ทำการถดถอยความคลาดเคลื่อน (Residual) ในสมการ (25) ด้วยวิธี OLS จะได้

$$\hat{e}_t = \hat{y}_t - \hat{\alpha}_t - \hat{\beta} x_t \tag{48}$$

<u>ขั้นตอนที่ 2</u> เป็นขั้นตอนที่ทดสอบเพื่อดูว่าความคลาดเคลื่อน ($\hat{e}_t$) ที่ประมาณได้จากสมการถดถอยที่ (26) มีคุณสมบัติในลักษณะของ I(0) หรือไม่ กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ มี Stationary Process หรือไม่ (Gujarati, 1995)

$$\Delta \hat{e}_t = \gamma \hat{e}_{t-1} + \upsilon_t \tag{49}$$

จากนั้นนำค่าสถิติ t (t-statistic) ซึ่งได้มาจากอัตราส่วนของ γ / S.E.ของ γ ไปเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ MacKinnon (MacKinnon critical values) โดยมีสมมติฐานหลัก คือ H_0: $\gamma = 0$ นั่นคือ e_t เป็น Non-stationary หรืออีกนัยหนึ่ง คือ x_t และ y_t ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว ถ้าค่าสถิติ t (t -statistic) ของสัมประสิทธิ์ γ (in absolute term) ตามสมการที่ (13) มีค่ามากกว่าค่าวิกฤติก็จะเป็นการปฏิเสธ H_0 ซึ่งจะนำไปสู่ข้อสรุปว่าตัวแปร x_t และ y_t มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Johnston and Dinardo, 1997: 264-265)

อย่างไรก็ตาม ถ้าความคลาดเคลื่อนของสมการ (13) ไม่เป็น White Noise ก็จะใช้การทดสอบ Augmented Dickey-Fuller (ADF) test แทนที่จะใช้สมการ (13) สมมติว่า υ_t ของสมการที่ (13) มีสหสัมพันธ์เชิงอันดับ (Serial Correlation) ก็จะใช้สมการดังนี้

$$\Delta \hat{e}_t = \gamma \hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} a_i \Delta \hat{e}_{t-i} + \upsilon_t \tag{50}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และถ้า $-2 < \gamma < 0$ สามารถสรุปได้ว่า ค่าความคลาดเคลื่อน e_t มีลักษณะนิ่ง (Stationary) x_t และ y_t จะเป็น Cointegrated of order 1,1 หรือเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $x_t, y_t \sim CI(1,1)$ จะสังเกตเห็นว่าสมการ (13) และ (14) ไม่มี Intercept term เนื่องจาก $\hat{e}_t$ เป็นความคลาดเคลื่อนจากสมการถดถอย (Enders,1995 : 375)

2) วิธีการของ Johansen และ Juselius เป็นวิธีการที่สามารถประยุกต์ใช้กับแบบจำลองที่มีตัวแปรมากกว่า 2 ตัวขึ้นไป และสามารถหาจำนวน Cointegrating vectors ได้พร้อมๆกัน โดยไม่ต้องระบุก่อนว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรภายนอก (Exogeneous variable) และตัวแปรใดเป็น ตัวแปรภายใน (Endogeneous variable) การทดสอบจะอิงกับ vector autoregressive (VAR) model

การทดสอบตามวิธีการของ Johansen และ Juselius มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

<u>ขั้นตอนที่ 1</u> ทดสอบขั้นต้นกับตัวแปรทุกตัวเพื่อหา order of integration และจำนวน lag length ที่เหมาะสม

ทดสอบเพื่อหาอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (order of integration) ของตัวแปรทุกตัว หากมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างกันจะไม่รวมเข้าไว้ด้วยกัน (Enders, 1995) และตรวจสอบว่ามีแนวโน้มเชิงเส้นของเวลา (linear time trend) หรือไม่ เพราะจะเป็นปัจจัยสำคัญในการเลือกวิธีแบบจำลองที่เหมาะสม (ควรใส่ drift term หรือไม่)

เนื่องจากการทดสอบ Cointegration มีพื้นฐานมาจากแบบจำลอง VAR ทำให้ผลการทดสอบค่อนข้างอ่อนไหวกับจำนวน lag ที่กำหนด ดังนั้นควรเลือกจำนวน lag ที่เหมาะสมในแบบจำลองดังกล่าว ซึ่งสามารถทำได้โดยประมาณค่า VAR โดยใช้ข้อมูลที่มิใช่ผลต่าง (Undifferenced data) และพยายามหาค่าความยาว lag ที่ยาวที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ หลังจากนั้นทดสอบดูว่าความยาว lag ที่เลือกนั้นเหมาะสมหรือไม่ โดยพิจารณาจาก Likelihood ratio test (LR test)

การทดสอบ LR นี้จะเริ่มจากการสร้างแบบจำลอง 2 แบบจำลอง ได้แก่ Unrestricted Model (u) กำหนดให้จำนวน lag เริ่มต้นเท่ากับจำนวน lag ที่ยาวที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ และ Restricted Model (r) ที่จำกัดจำนวน lag ให้น้อยกว่าแบบจำลองแรก 1 lag โดยตั้งสมมติฐานหลัก (H_0) ว่า แบบจำลอง Restricted Model ไม่แตกต่างจากแบบจำลอง Unrestricted Model นั่นคือ จำนวน lag ที่เหมาะสม คือจำนวน lag ใน Restricted Model โดยค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ คือ

$$LR = (T-C)\left(\log|\Sigma_r| - \log|\Sigma_u|\right) \qquad (51)$$

โดยที่ T = จำนวนตัวอย่างหลังจากปรับแล้ว

C = จำนวนพารามิเตอร์ที่ต้องประมาณค่าในแต่ละสมการใน u

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$|\sum_r|$ = Determinant of the variance/covariance matrices of the restricted system

$|\sum_u|$ = Determinant of the variance/covariance matrices of the unrestricted system

ทั้งนี้ การเลือกความยาว lag ที่เหมาะสมนั้นก็เพื่อทำให้แบบจำลองมีลักษณะของ parsimonious model หรือมีตัวแปร lag เท่าที่จำเป็นเท่านั้น อย่างไรก็ตาม LR-test เป็นการทดสอบที่อิงกับ Asymptotic theory หรือใช้ได้ดีในกรณีที่มีจำนวนตัวอย่างขนาดใหญ่ แต่อาจไม่เหมาะสมกับการทดสอบในกรณีที่มีจำนวนตัวอย่างขนาดเล็ก ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้เลือกความยาว lag ที่เหมาะสมในกรณีดังกล่าวคือ multivariate generalization Akaike Information Criterion (AIC) และ Schwartz Bayesian Criterion (SBC)

$$AIC = T\log|\Sigma| + 2N \quad (52)$$

$$SBC = T\log|\Sigma| + N\log(T) \quad (53)$$

โดยที่ T = Number of Usable Observations

N = Total Number of Parameters Estimated in all Equations

$|\sum|$ = Determinant of the variance/covariance matrices of the residuals

อย่างไรก็ตาม แม้จะเลือกความยาว lag ที่เหมาะสมได้แล้วแต่ก็จะต้องตรวจวินิจฉัยอีกครั้งว่าความยาว lag ที่เลือกมาได้กำจัด serial correlation ของตัวแปรทุกตัวออกไปแล้ว การทดสอบ Residual test โดยทดสอบจาก Correlogram, Cross-correlogram และค่า LB-stat ซึ่งจะเทียบกับค่า χ^2 ที่มี degree of freedom เท่ากับ $k^2(h-p)$ โดยที่ k = จำนวน Endogeneous variable ในสมการ p = จำนวน lag order, h = จำนวน lag ในสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าตั้งแต่ lag 1 ถึง lag h ไม่มี Serial Correlation เกิดขึ้น

ถ้าค่า Chi-square (χ^2) ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า (น้อยกว่า) ค่าวิกฤติแล้ว แสดงว่า (ไม่) สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) ได้ หรือสามารถทำการทดสอบโดยใช้ F-test ในแต่ละสมการก็จะได้ผลการทดสอบเช่นเดียวกับการทดสอบโดยใช้ χ^2 หากพบว่าสามารถใช้ lagged term ได้หลายจำนวน ควรเลือกใช้เทอมที่ยาวที่สุด แต่ควรคำนึงถึง Degree of freedom ด้วย เพราะหากใช้จำนวน lagged term มากเกินไป จะทำให้สูญเสีย Degree of freedom (Enders, 1995) ส่งผลกระทบถึงค่าวิกฤติมีผลให้การยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) เกิดความคลาดเคลื่อนได้

อย่างไรก็ตาม ความยาว lag สามารถเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม เนื่องจากการเพิ่มหรือลดความยาว lag อาจจะมีผลกระทบต่อเครื่องหมายของตัวแปรต่างๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(เปลี่ยนจากเครื่องหมายบวกเป็นเครื่องหมายลบ หรือเปลี่ยนจากเครื่องหมายลบเป็นเครื่องหมายบวก) ซึ่งจะส่งผลต่อการอธิบายตามหลักการทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์

<u>ขั้นตอนที่ 2</u> การประมาณค่าแบบจำลองและหาจำนวนของ cointegrating vectors

หลังจากทำการทดสอบเบื้องต้นและหาจำนวน lag ที่เหมาะสมได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการทดสอบว่าแบบจำลองควรมีรูปแบบใด ซึ่งมีรูปแบบทั้งหมด 5 รูปแบบ ได้แก่

<u>รูปแบบที่ 1</u> VAR model ไม่ปรากฏทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา

จาก $$X_t = A_1 X_{t-1} + A_2 X_{t-2} + \ldots + A_p X_{t-p} + \varepsilon_t \quad (54)$$

หรือเท่ากับ $$X_t = \sum_{i=1}^{p} A_i X_{t-1} - i + \varepsilon_t \quad (55)$$

นำ X_{t-1} ลบในสมการ (33) ทั้ง 2 ข้างจะได้

$$\Delta X_t = (A_1 - I)X_{t-1} + A_2 X_{t-2} + A_3 X_{t-3} + \ldots + A_p X_{t-p} + \varepsilon_t \quad (56)$$

นำ$(A_1-I)X_{t-2}$ ทั้งบวกและลบเข้าไปทางด้านขวาของสมการ (20) จะได้

$$\Delta X_t = (A_1 - I)\Delta X_{t-1} + (A_2 + A_1 - I)X_{t-2} + A_3 X_{t-3} + \ldots + A_p X_{t-p} + \varepsilon_t \quad (57)$$

ทำแบบเดียวกันไปเรื่อยๆ จะได้สมการดังนี้

$$\Delta X_t = \sum_{i=1}^{p-1} \Pi_i \Delta X_{t-1} + \Pi X_{t-p} + \varepsilon_t \quad (58)$$

โดยที่ $$\Pi = \left[\sum^{p} A_i - I\right]$$

$$\Pi_i = \left[\sum_{j=1}^{i} A_j - I\right]$$

X_t = the (n×1) vectors of variables $(x_{1t}, x_{2t}, \ldots, x_{nt})$

A_i = the (n×n) vectors of parameters

I = the (n×n) identity matrix

ε_t = the (n×1) vectors cf error term with multivariate white noise

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปแบบที่ 2 VAR model ไม่มีแนวโน้มของเวลาแต่จำกัดค่าคงที่ใน cointegrating vector

$$\Delta X_t = \sum_{i=1}^{p-1} \Pi_i \Delta X_{t-i} + \Pi^{\cdot} X^{\cdot}_{t-p} + \varepsilon_t \qquad (59)$$

โดยที่ $\Pi^{\cdot} = \begin{bmatrix} \Pi_{11} & \Pi_{12} & \cdots & \Pi_{1n} & a_{01} \\ \Pi_{21} & \Pi_{22} & \cdots & \Pi_{2n} & a_{02} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots \\ \Pi_{n1} & \Pi_{n2} & \cdots & \Pi_{nn} & a_{0n} \end{bmatrix}$

$X^{\cdot}_{t-p} = (x_{1t-p}, x_{2t-p}, \ldots, x_{nt-p}, 1)'$

รูปแบบที่ 3 VAR model มีเฉพาะค่าคงที่

$$X_t = A_0 + \sum_{i=1}^{p} A_i X_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (60)$$

ดังนั้น $$\Delta X_t = A_0 + \Pi X_{t-p} + \sum_{i=1}^{p-1} \Pi_i \Delta X_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (61)$$

โดยที่ A_0 = the (n×1) vectors of constants $(a_{01}, a_{02}, \ldots, a_{0n})'$

รูปแบบที่ 4 VAR model มีค่าคงที่ และจำกัดแนวโน้มของเวลาใน cointegrating vector

$$\Delta X_t = A_0 + \Pi^{\cdot\cdot} X^{\cdot\cdot}_{t-p} + \sum_{i=1}^{p-1} \Pi_i \Delta X_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (62)$$

โดยที่ $\Pi^{\cdot\cdot} = \begin{bmatrix} \Pi_{11} & \Pi_{12} & \cdots & \Pi_{1n} & t_{01} \\ \Pi_{21} & \Pi_{22} & \cdots & \Pi_{2n} & t_{02} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots \\ \Pi_{n1} & \Pi_{n2} & \cdots & \Pi_{nn} & t_{0n} \end{bmatrix}$

$X^{**}_{t-p} = (x_{1t-p}, x_{2t-p}, \ldots, x_{nt-p}, T)'$ เมื่อ $T = 1, 2, \ldots, n$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปแบบที่ 5 VAR model ประกอบไปด้วยค่าคงที่และแนวโน้มเวลา

$$\Delta X_t = A_0 + A_1 T + \Pi X_{t-p} + \sum_{i=1}^{p-1} \Pi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (63)$$

โดยที่ A_1 = the (n×1) vectors of time trend coefficient $(t_{01}, t_{02}, \ldots, t_{0n})'$

จากนั้นทำการคำนวณหาค่า characteristic roots ของ Π matrix (λ_{ij}) ของแบบจำลองทั้ง 5 รูปแบบ (กรณีที่ 2 คือ Π^* และกรณีที่ 4 คือ Π^{**}) โดยหาได้จาก $|\Pi - \lambda I| = 0$ (Johnston and Dinardo, 1997) หรือ

$$\left|\lambda S_{11} - S_{10} S_{00}^{-1} S_{01}\right| = 0 \qquad (64)$$

โดยที่ $S_{00}, S_{01}, S_{10}, S_{11}$ คือ the product moment matrices of the residuals

$$S_{ij} = \frac{\sum_{t=1}^{T} R_{it} R_{jt}'}{T} \qquad \forall i, j = 0,1 \qquad (65)$$

R_{0t} คือ residuals จากการประมาณสมการ $\Delta X_t = \sum_{i=1}^{p-1} \Pi_i \Delta X_{t-i} + R_{0t}$

R_{1t} คือ residuals จากการประมาณสมการ $\Delta X_{t-1} = \sum_{i=1}^{p-1} \Pi_i \Delta X_{t-i} + R_{1t}$

ต่อมาทำการทดสอบว่าแบบจำลองควรมีรูปแบบใด โดยกรณีของการทดสอบว่าแบบจำลองจะมี drift term หรือมีค่าคงที่ใน cointegrating vector นั้น ทำการทดสอบโดยตั้งสมมติฐานหลัก (H_0) ว่าแบบจำลองมีค่าคงที่ใน cointegrating vector แล้วพิจารณาผลจากค่าสถิติ

$$-T \sum_{i=r+1}^{n} \ln\left\{(1-\lambda^*)/(1-\lambda_i)\right\} \qquad (66)$$

โดยที่ T = number of observations

λ^* = characteristic roots of restricted model (model with intercept term in the cointegrating vector)

λ_i = characteristic roots of unrestricted model (model with drift term)

ใช้การแจกแจงแบบ Chi-square (χ^2) โดยมี degree of freedom เท่ากับ n-r หากค่าสถิติที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่า (มากกว่า) ค่าวิกฤติแล้ว แสดงว่า รูปแบบของแบบจำลองจะมี (ไม่มี) ค่าคงที่ใน cointegrating vector โดยไม่มี (มี) รูปแบบของค่าคงที่ (drift term) ปรากฏอยู่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อได้แบบจำลองที่เหมาะสมแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การประมาณค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลองตามรูปแบบที่ได้เลือกไว้ (ไม่มี drift term/ มี drift term/ มี constant term ใน cointegrating vector) โดย Johansen (1988) ได้ใช้วิธีประมาณค่าแบบ full information maximum likelihood estimation ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลอง

เมื่อประมาณค่า characteristic roots ของ Π matrix ได้แล้วก็สามารถทำการทดสอบหาค่า rank ของ Π matrix หรือจำนวน cointegrating vector ได้ ซึ่งจะคำนวณได้จากจำนวน characteristic roots ของ Π matrix ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ (significance of characteristic roots of Π matrix) นั่นคือค่า rank ของ Π matrix จะเท่ากับจำนวน characteristic roots ที่แตกต่างจากศูนย์ ในการหาค่า rank ของ Π matrix หรือจำนวน cointegrating vector นั้นจะใช้วิธี likelihood ratio test ซึ่งตัวทดสอบทางสถิติมี 2 ชนิดที่ Johansen และ Juselius (1990) ได้แนะนำให้ใช้ ได้แก่ trace test (λ_{trace}) และ maximal eigenvalue test (λ_{max}) ซึ่งมีวิธีการคำนวณดังต่อไปนี้

$$\lambda_{trace}(r) = -T\sum_{i=r+1}^{\hat{n}} \ln(1-\hat{\lambda}_i) \tag{67}$$

$$\lambda_{max}(r, r+1) = -T\ln(1-\hat{\lambda}_{r+1}) \tag{68}$$

โดยที่ T = number of usable observations

r = rank of Π matrix

$\hat{\lambda}_i$ = ค่าประมาณค่า characteristic roots (หรือเรียกว่าค่า eigenvalues) ที่ได้จากการประมาณ Π matrix

ในกรณีของ trace test นั้น สมมติฐานหลัก (H_0) ที่ใช้ทดสอบ คือตัวแปรในแบบจำลองที่เหมาะสมซึ่งได้เลือกจากแบบจำลองทั้ง 5 รูปแบบว่ามีจำนวน cointegrating vector อย่างมากเท่ากับ r เทียบกับสมมติฐานรอง (H_1) ที่ว่า มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับหรือมากกว่า r โดยเปรียบเทียบค่าสถิติในตาราง distribution of λ_{max} and λ_{trace} of statistics ถ้าค่าที่คำนวณได้มากกว่าก็จะปฏิเสธ H_0 โดยจะเริ่มจาก H_0: r = 0 และ H_1: r > 0 ถ้าปฏิเสธ H_0 ก็ทำการเพิ่มค่า r ในสมมติฐานครั้งละ 1 ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งยอมรับ H_0

ส่วนในกรณีของ maximal eigenvalue test นั้น สมมติฐานหลัก (H_0) ที่ใช้ทดสอบ คือตัวแปรในแบบจำลองที่เหมาะสมซึ่งได้เลือกจากแบบจำลองทั้ง 5 รูปแบบว่ามีจำนวน cointegrating vector อย่างมากเท่ากับ r เทียบกับสมมติฐานรอง (H_1) ที่ว่า มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ r+1 ทำให้สามารถทราบจำนวน cointegrating vector ได้อย่างแน่นอน (รังสรรค์ หทัยเสรี, 2538: 32)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยการทดสอบจะเริ่มจากสมมติฐาน H_0: r = 0 และ H_1: r = 1 และทำการทดสอบต่อไปเรื่อยๆ จนกว่าจะพบว่าไม่สามารถปฏิเสธ H_0 ได้โดยสมมติฐานในการหาจำนวน cointegrating vector สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การทดสอบสมมติฐานในการหาจำนวน cointegrating vector

Trace statistic hypothesis testing		**Maximal eigenvalue statistic hypothesis testing**	
สมมติฐานหลัก (H_0)	สมมติฐานรอง (H_1)	สมมติฐานหลัก (H_0)	สมมติฐานรอง (H_1)
$r = 0$	$r > 0$	$r = 0$	$r = 1$
$r \leq 1$	$r > 1$	$r = 1$	$r = 2$
$r \leq 2$	$r > 2$	$r = 2$	$r = 3$
$r \leq 3$	$r > 3$	$r = 3$	$r = 4$
⋮	⋮	⋮	⋮

ที่มา: Walter Enders (1995)

ค่า r ที่ได้ คือจำนวนของ cointegrating vector ระหว่างตัวแปรต่างๆในแบบจำลองที่ได้เลือก โดยผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการประมาณการ rank ของ Π matrix (r) มีความเป็นไปได้ 3 ทาง (Johansen and Juselius, 1990) ได้แก่

กรณีที่ได้ full rank อันดับที่ n (r = n) แสดงว่าตัวแปรทุกตัวใน X_t เป็น stationary หรือ I(0)

กรณีที่ได้ zero rank (r = 0) แสดงว่าตัวแปรทุกตัวใน X_t มี unit root หรือ I(1) ซึ่งต้องปรับข้อมูลโดยการทำ differencing ก่อน

ในกรณีที่มี rank เท่ากับ r ($0 < r < n$) แสดงว่ามี cointegrating vector เท่ากับ r สำหรับตัวแปรใน X_t

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ขั้นตอนที่ 3 ทำการ normalized cointegrating vector(s) และ speed of adjustment coefficients

จากผลการทดสอบในขั้นตอนที่ 2 หากพบว่ามี cointegrating vector เกิดขึ้น ขั้นตอนต่อไป คือการ normalized cointegrating vector(s) ที่ว่านั้น ซึ่งจะทำให้ได้ค่าพารามิเตอร์ที่แสดงถึง

ความสัมพันธ์ดุลยภาพในระยะยาว (cointegrating relationship) และค่าความเร็วในการปรับตัว (speed of adjustment) นั่นคือ ในขั้นตอนนี้จะเป็นการปรับ α และ β ให้สอดคล้องกับรูปแบบสมการที่ต้องการโดย

$$\Pi = \alpha\beta \tag{69}$$

โดยที่ α = the (n×r) matrix of cointegrating parameters

β = thc (n×r) matrix of speed of adjustment parameters in ΔX

ทดสอบความถูกต้องของสมการว่าควรจะมีค่าคงที่ และเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์ตรงตามทฤษฎีหรือไม่โดยใช้วิธี Chi-square (χ^2) และมี degree of freedom เท่ากับจำนวนข้อจำกัดในการทดสอบ ทั้งนี้ควรเริ่มทำการทดสอบจากค่าคงที่ก่อน แล้วจึงทดสอบสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอื่นๆ จนครบทุกตัว โดย cointegrating vectors จะมีคุณสมบัติในการปรับค่าข้อมูลที่เป็น non-stationary process ให้เป็น stationary process ได้เมื่ออยู่ในรูปของ linear combination $\beta' X_t \sim I(0)$; $X_t \sim I(1)$ แต่ในกรณีทั่วไปถ้า $X_t \sim I(d)$ และ X_t เป็น cointegrated of order d และ b หรือ $X_t \sim CI(d,b)$ จะมี linear combination ของตัวแปรที่ทำให้ $\beta' X_t \sim I(d-b)$ โดยที่ $d \geq b > 0$ และ β คือ cointegrating vectors

ทำการ normalized โดยสมมติว่ามีความยาวของ lag เท่ากับ 1 และ rank เท่ากับ 1 และในแบบจำลองไม่ปรากฏทั้งค่าคงที่และแนวโน้มของเวลา จะได้ว่า

$$\Delta x_{1t} = \Pi_{11} x_{1t-1} + \Pi_{12} x_{2t-1} + \ldots + \Pi_{1n} x_{nt-1} + \varepsilon_{1t} \tag{70}$$

ถ้าทำการ normalized โดยคำนึงถึงตัวแปร X_{1t-1} จะได้

$$\alpha_1 = \Pi_{11} \tag{71}$$

$$\beta_{ij} = \frac{\Pi_{ij}}{\Pi_{ij}} \tag{72}$$

$$\Delta x_{1t} = \alpha_1 (x_{1t-1} + \beta_{12} x_{2t-1} + \ldots + \beta_{1n} x_{nt-1}) + \varepsilon_{1t} \tag{73}$$

ดังนั้น $x_{1t-1} + \beta_{12} x_{2t-1} + \ldots + \beta_{1n} x_{nt-1} = 0$ คือ long- run relationship

β = $(1\ \beta_{12} \ldots \beta_{1n})$ คือ cointegrating vector

α_1 = speed of adjustment coefficient

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

<u>ขั้นตอนที่ 4</u> พิจารณาการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะสั้น (error correction mechanism; ECM) โดยใช้วิธี causality tests และให้เหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรอิสระ ตัวแปรใดเป็นตัวแปรตาม ซึ่งรูปแบบของสมการ Error Correction Model จากสมการ (22) , (23) , (25) ,(26) และ (27) สามารถเขียนได้ดังนี้

$$\Delta X_t = \sum_{i=1}^{p-1} \Pi_i \Delta X_{t-i} + \Pi X_{t-p} + \varepsilon_t \quad (74)$$

$$\Delta X_t = \sum_{i=1}^{p-1} \Pi_i \Delta X_{t-i} + \Pi \dot{X}_{t-p} + \varepsilon_t \quad (75)$$

$$\Delta X_t = A_0 + \Pi X_{t-p} + \sum_{i=1}^{p-1} \Pi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (76)$$

$$\Delta X_t = A_0 + \Pi \ddot{X}_{t-p} + \sum_{i=1}^{p-1} \Pi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (77)$$

$$\Delta X_t = A_0 + A_1 T + \Pi X_{t-p} + \sum_{i=1}^{p-1} \Pi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (78)$$

2.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนงานศึกษาที่เกี่ยวข้องนี้ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ส่วน คือ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้จ่ายรัฐบาล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจมหภาค ดังนี้

2.3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้จ่ายรัฐบาล

Ram (1986) ศึกษาขนาดการใช้จ่ายของรัฐบาลและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยวิเคราะห์ขนาดการใช้จ่ายของภาครัฐบาลที่มีต่อการเจริญเติบโตของประเทศต่างๆจำนวน 115 ประเทศ โดยแบ่งเป็นประเทศพัฒนา จำนวน 20 ประเทศ และประเทศกำลังพัฒนา จำนวน 95 ประเทศ โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาและข้อมูลภาคตัดขวาง ในช่วงปี 1960-1980 วิเคราะห์ในรูปแบบจำลองการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ผลการศึกษาพบว่าขนาดการใช้จ่ายภาครัฐบาลของทั้งประเทศพัฒนาและประเทศกำลังพัฒนามีผลกระทบในทางบวกต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยการใช้จ่ายของภาครัฐบาลในช่วงปี 1960-1969 มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมากกว่าการใช้จ่ายของภาครัฐบาลในช่วงปี 1970-1979

วันทนีย์ ทรัพย์เสนาะ (2530) ศึกษาการใช้จ่ายของรัฐบาลและเสถียรภาพทางเศรษฐกิจของประเทศไทย เป็นการศึกษานโยบายการใช้จ่ายของรัฐบาล และวิเคราะห์ผลการใช้จ่ายของรัฐบาลที่มีต่อตัวผันแปรของเสถียรภาพทางเศรษฐกิจของประเทศไทยคือ ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การจ้างงาน ระดับราคา และดุลการชำระเงิน โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรดังกล่าวกับตัวแปรการใช้จ่ายของรัฐบาลในรูปแบบจำลองสมการถดถอยเชิงเดี่ยว (Linear Regression Model) และแบบจำลองสมการถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression Model) สำหรับตัวแปรหลายตัว และประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) แบบจำลองประกอบด้วย 4 สมการ คือ สมการการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ สมการการจ้างงาน สมการระดับราคาภายในประเทศ สมการดุลการชำระเงินระหว่างประเทศ โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา ในช่วงปี 2504-2527 ผลการศึกษาพบว่า การใช้จ่ายของรัฐบาลมีผลกระทบต่อเสถียรภาพทางเศรษฐกิจภายในประเทศเท่านั้น คือ ผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ การจ้างงาน และระดับราคา โดยการใช้จ่ายของรัฐบาลมีผลกระทบต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมากที่สุด ผลกระทบรองลงมา ได้แก่ ระดับราคา และระดับการจ้างงาน ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการใช้จ่ายของรัฐบาลตามลักษณะงาน พบว่า การเปลี่ยนแปลงการใช้จ่ายทางด้านเศรษฐกิจ การศึกษา การรักษาความสงบภายในประเทศ และด้านการชำระหนี้เงินกู้ มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและระดับราคา การเปลี่ยนแปลงการใช้จ่ายทางด้านสาธารณสุขและสาธารณูปการ การป้องกันประเทศและรายจ่ายอื่นๆ มีผลกระทบต่อการจ้างงาน การใช้จ่ายของรัฐบาลไม่มีผลกระทบต่อเสถียรภาพทางเศรษฐกิจภายนอก คือ ไม่มีผลกระทบต่อดุลการชำระเงินระหว่างประเทศ

วรรณา โชคบรรดาลสุข (2530) ศึกษาถึงผลกระทบของรายจ่ายของรัฐบาลที่มีต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรายจ่ายของรัฐบาลกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและผลิตภัณฑ์ภาค เพื่อพิจารณารายจ่ายของรัฐบาลจำแนกตามลักษณะงานแต่ละด้านมีผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศอย่างไร โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ดังกล่าวในรูปแบบจำลองสมการถดถอยเชิงเดี่ยวและเชิงซ้อน (Simple and Multiple Regression Analysis) และประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) แบบจำลองประกอบ 4 สมการ คือ สมการอุปสงค์รวม สมการผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศกับรายจ่ายของรัฐบาล สมการผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศกับรายจ่ายของรัฐบาลด้านเศรษฐกิจ สมการผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศกับรายจ่ายของรัฐบาลด้านต่างๆแยกตามรายภาค โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data) ในช่วงปี 2513-2528 ผลการศึกษาพบว่า รายจ่ายของรัฐบาลมีผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศไปในทิศทางเดียวกัน โดยรายจ่ายด้านการสาธารณสุขและสาธารณูปการ และรายจ่ายด้านการชำระหนี้เงินกู้ภายในประเทศ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศไปในทิศทางเดียวกัน โดยรายจ่ายด้านการสาธารณสุขและสาธารณูปการ และรายจ่ายด้านการชำระหนี้เงินกู้ภายในประเทศมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศไปในทิศทางเดียวกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนรายจ่ายอื่นๆไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาแยกเป็นรายภาค พบว่าภาคเหนือ รายจ่ายด้านการศึกษาและการชำระหนี้เงินกู้ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศไปในทิศทางตรงกันข้าม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รายจ่ายสาธารณสุขและสาธารณูปการและรายจ่ายอื่นมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศไปในทิศทางเดียวกัน ภาคกลาง รายจ่ายการศึกษาและรายจ่ายด้านการสาธารณสุขและสาธารณูปการมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศไปในทิศทางตรงกันข้าม ภาคใต้ รายจ่ายด้านการศึกษาและรายจ่ายอื่นมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมไปในทิศทางเดียวกัน กรุงเทพ-ธนบุรี รายจ่ายการศึกษาและรายจ่ายด้านการสาธารณสุขและสาธารณูปการมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศไปในทิศทางเดียวกัน รายจ่ายอื่นๆที่ไม่กล่าวถึงของทุกภาคเนื่องจากไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

Aschauer (1989) ศึกษาการใช้จ่ายภาครัฐบาลที่กระตุ้นต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยวิเคราะห์ผลการใช้จ่ายของรัฐบาลที่เพิ่มขึ้นต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศสหรัฐอเมริกา แบ่งการใช้จ่ายของรัฐบาลเป็น 2 ประเภท คือ การใช้จ่ายเพื่อบริโภค และการใช้จ่ายเพื่อการลงทุน โดยแบ่งการใช้จ่ายเพื่อการลงทุนออกเป็น 2 ประเภทย่อย คือ การลงทุนทางทหารและการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานทางเศรษฐกิจ โดยวิเคราะห์ในรูปสมการถดถอยเชิงซ้อน ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา ในช่วง 1949-1985 จากการศึกษาพบว่า การใช้จ่ายเพื่อการลงทุนมีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมากกว่าการใช้จ่ายเพื่อการบริโภค และการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานกระตุ้นการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้มากกว่าการลงทุนทางทหาร

ศิริรักษ์ เสมาเงิน (2542) ทำการศึกษาวิเคราะห์งบประมาณรายจ่ายของรัฐบาลด้านการลงทุนทางเศรษฐกิจกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจตามรายภาคของประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทั่วไปของโครงสร้างงบประมาณรายจ่ายของรัฐบาลด้านเศรษฐกิจในแต่ละภูมิภาค คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก ภาคใต้ และภาคกลาง รวมทั้งศึกษาความสัมพันธ์ของงบประมาณรายจ่ายเพื่อการลงทุนด้านเศรษฐกิจกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในแต่ละภูมิภาคดังกล่าว ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 4-7 (พ.ศ.2520-2538) โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิปี 2520 ถึง 2538 มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการขยายตัวของรายจ่ายเพื่อการลงทุนด้านเศรษฐกิจของรัฐบาลใน 4 สาขาเศรษฐกิจคือ สาขาเกษตรกรรม สาขาการขนส่งและการสื่อสาร สาขาอุตสาหกรรม และสาขาการพลังงานกับการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมในภูมิภาคต่างๆของประเทศ โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติในรูป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สมการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) และทำการประมาณค่าพารามิเตอร์โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary least squares) ผลการศึกษาพบว่าการขยายตัวของรายจ่ายเพื่อการลงทุนด้านเศรษฐกิจทั้ง 4 สาขา มีความสัมพันธ์กับอัตราขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมในภูมิภาคต่างๆในทางเดียวกัน โดยงบประมาณรายจ่ายด้านการเกษตรของทุกๆภูมิภาคมีผลต่ออัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมมากที่สุด ยกเว้นภาคกลางซึ่งอัตราการขยายตัวของงบประมาณรายจ่ายด้านอุตสาหกรรมส่งผลต่ออัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมมากกว่างบประมาณรายจ่ายด้านการเกษตร ในขณะที่อัตราการขยายตัวของงบประมาณรายจ่ายสาขาการขนส่งและการสื่อสาร สาขาอุตสาหกรรม และสาขาพลังงาน มีความสัมพันธ์กับอัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมของภาคต่างๆรองลงมาตามลำดับ โดยอัตราการขยายตัวของงบประมาณรายจ่ายในสาขาการขนส่งและการสื่อสารใช้ระยะเวลา 1 ปี จึงส่งผลต่ออัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมรายภาคของทุกภูมิภาค อัตราการขยายตัวของงบประมาณรายจ่ายในสาขาอุสาหกรรมและสาขาพลังงาน ต้องใช้ระยะเวลา 2 ปี จึงส่งผลต่ออัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์รายภาค ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก ในส่วนของภาคใต้และภาคกลาง อัตราการขยายตัวของงบประมาณรายจ่ายสาขาอุสาหกรรมใช้เวลาเพียง 1 ปี

ปิยะ รัตน์วงศ์วิรุฬห์ (2543) ศึกษาการใช้จ่ายของรัฐบาลกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาผลผลิตเพิ่มของการใช้จ่ายเพื่อการบริโภคของรัฐบาล รวมถึงหาขนาดที่เหมาะสมของรัฐบาลที่ทำให้เศรษฐกิจมีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุดในภาวะที่เรียกว่า Steady state (Maximum Growth at Steady State) ในช่วงปี 2514-2539 ภายใต้ทฤษฎีของ ที่กล่าวว่า ผลผลิตเพิ่มของการใช้จ่ายรัฐบาลเท่ากับ 1 จึงจะทำให้เศรษฐกิจมีอัตราการเจริญสูงสุดในภาวะที่เรียกว่า Steady state (Maximum Growth at Steady State) และขนาดรัฐบาลที่เหมาะสมจะเท่ากับความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อการใช้จ่ายรัฐบาล โดยใช้แบบจำลองสมการการผลิตตามแนวคิดของ Ram (1986),Somchai (1990),Karras และ (1996) ที่มีปัจจัยการผลิตเป็นแรงงาน ทุนภาคเอกชน ทุนภาครัฐบาล และการใช้จ่ายเพื่อการบริโภคของรัฐบาล

ผลการศึกษาพบว่า ผลการประมาณค่าผลผลิตส่วนเพิ่มของการใช้จ่ายเพื่อบริโภคแท้จริงของรัฐบาลในช่วงปี 2514-2539 ผลการทดสอบสมมติฐานที่ว่า ผลผลิตส่วนเพิ่มของการใช้จ่ายเพื่อการบริโภคของรัฐบาลมีค่าเท่ากับ 1 หรือไม่ พบว่ายอมรับสมมติฐานที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ซึ่งทฤษฎีของ Barro แสดงว่าขนาดของรัฐบาล (การใช้จ่ายเพื่อการบริโภคแท้จริงของรัฐบาลต่อผลผลิตมวลรวม) มีขนาดที่เหมาะสมที่ทำให้เศรษฐกิจมีอัตราความเจริญเติบโตสูงสุดในภาวะในภาวะที่เป็น Steady State (Maximum Growth at Steady State) และขนาดรัฐบางที่เหมาะสม ผลการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทดสอบสมมติฐาน พบว่ายอมรับสมมติฐานที่ว่าที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 คือขนาดของรัฐบาลที่เหมาะสมในช่วงปี 2514 – 2539 เท่ากับร้อยละ 11 สำหรับผลผลิตเพิ่มของการลงทุนแท้จริงของภาครัฐ พบว่ามีค่าติดลบ แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการลงทุนภาครัฐเป็นการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งใช้ระยะเวลาในการก่อสร้างยาวนาน และการลงทุนภาครัฐส่วนใหญ่เป็นการลงทุนที่ไม่ก่อให้เกิดผลิตภาพ เนื่องจากเป็นการลงทุนสร้างโครงการใหม่ที่ซ้ำซ้อนกับโครงการเดิม โดยทางภาครัฐไม่ได้มีการปรับปรุงโครงการเดิมที่มีอยู่ให้สามารถใช้ประโยชน์ได้ จึงส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มของการลงทุนแท้จริงภาครัฐมีค่าติดลบ

2.3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจมหภาค

Virabongsa Ramangkura(1979) สร้างแบบจำลองเพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างของระบบเศรษฐกิจไทย โดยใช้แนวคิดของ classic ซึ่งเน้นทางด้านอุปทาน คือ กรผลิตและการส่งออก และยังพิจารณาทางด้านอุปสงค์ คือ การบริโภค การลงทุนและการนำเข้าด้วย เพื่อศึกษาถึงพฤติกรรมและเสถียรภาพของระบบเศรษฐกิจโดยรวม นอกจากนี้ยังเน้นความสมดุลของภาคการเงินและการคลัง การศึกษานี้ใช้วิธี two stage least square (2SLS) ในแต่ละสมการ และใช้ principal component ของตัวแปรกำหนดล่วงหน้าทุกตัวในขั้นแรก แล้วทำการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ของแบบจำลอง โดยใช้ Gauss-Seidel algorithm และได้ทำ ในช่วงปี ค.ศ. 1953-1969 ซึ่งผลการศึกษาพบว่าโดยภาพรวมแล้วแบบจำลองนี้เป็นที่น่าพอใจ

Olarn Chaipravat et al. (1977) ทำการศึกษาแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคของประเทศไทย เพื่อประเมินผลกระทบเชิงปริมาณที่เป็นไปได้ของนโยบายเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงในระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย และเพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้กำหนดนโยบาย นักเศรษฐศาสตร์และผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับภาคการเงิน ซึ่งทำการศึกษาในปี ค.ศ.1975 โดยแบ่งระบบเศรษฐกิจออกเป็นสองส่วน คือ ภาคการผลิตที่แท้จริง 73 สมการ และภาคการเงิน 57 สมการ รวมเป็น 30 สมการ แบบจำลองนี้เน้นให้ความสำคัญแก่ภาคการเงินเป็นพิเศษ สังเกตได้จากตัวแปรนโยบายที่เปลี่ยนแปลงส่วนใหญ่จะเป็นตัวแปรในภาคการเงิน โดยตัวแปรนโยบายมี 6 ตัวแปรคือ อัตราเงินสดสำรองขั้นต่ำของธนาคารพาณิชย์ อัตราดอกเบี้ยเงินฝากสูงสุดของธนาคารพาณิชย์ ค่าใช้จ่ายเพื่อการบริโภคของรัฐบาล ภาษีทางตรงของครัวเรือน อัตราดอกเบี้ยของพันธบัตรรัฐบาลและอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศ ซึ่งใช้วิธี static simulation ในการศึกษาแบบจำลองนี้ ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรที่แสดงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรนโยบายมี 20 ตัวแปร ตามจาก 130 ตัวแปรตาม เช่นผลผลิตมวลรวมประชาชาติ การจ้างงานภายในประเทศ ระดับราคา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การบริโภค และการลงทุนภาคเอกชน การนำเข้า ดุลบัญชีเดินสะพัด ระดับอัตราดอกเบี้ย ปริมาณเงิน และตัวแปรทางการเงินอื่นๆ

Kajonwan P.Itharattana (1981) ได้สร้างแบบจำลองเศรษฐมิติมหภาคของระบบเศรษฐกิจไทย เพื่ออธิบายระบบเศรษฐกิจไทยได้มากยิ่งขึ้น และหาผลกระทบของข้อเสนอนโยบายทางเลือก โดยเน้นการเพิ่มขึ้นของการผลิตและรายได้ในภาคเกษตร เป็นพิเศษ แบบจำลองนี้มีสมการทั้งหมด 91 สมการ โดยมีสมการพฤติกรรม 68 สมการ และสมการเอกลักษณ์ 23 สมการ และในแบบจำลองมีตัวแปรภายใน 89 ตัวแปรและตัวแปรภายนอก 107 ตัวแปร ซึ่งใช้ข้อมูลในช่วงปี ค.ศ.1963-1978 ในการประมาณทั้งระบบ ยกเว้นผลตอบแทนของการจ้างงานจะใช้ข้อมูลในช่วงปี ค.ศ. 1967-1978 โดยค่าสัมประสิทธิ์ถูกประมาณด้วยวิธี two-stage principal component (2SPC) และได้ทำการ simulation ด้วยวิธีของ Gauss-Seidel algorithm procedure ซึ่งผลการศึกษาพบว่า โดยภาพรวมแล้วแบบจำลองนี้เป็นที่น่าพอใจ

สุชาติ ธาดาธำรงเวช (2527) ได้สร้างแบบจำลองเศรษฐมิติมหภาคที่มีดุลยภาพโดยทั่วไปสำหรับประเทศไทยเพื่อสร้างและประมาณค่าแบบจำลองเศรษฐมิติมหภาคให้สามารถใช้อธิบายความเจริญเติบโต พัฒนาการทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ประมาณค่าของ structural parameters หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหลักทางเศรษฐกิจ คำนวณผลทวีของการเปลี่ยนแปลงในนโยบายเฉพาะอย่างของรัฐบาลและการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรภายนอก ทำการพยากรณ์โดยมีเงื่อนไขการทดสอบผลของนโยบายและสร้างแนวทางในการวางแผนนโยบายเศรษฐกิจในระดับมหภาค แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษานี้มีความสำคัญ คือ เป็นแบบจำลองแบบทวิภาค ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างภาคการเกษตรและภาคนอกการเกษตร ส่วนสมการการบริโภคของเอกชนได้กำหนดให้ขึ้นอยู่กับการบริโภคในช่วงเวลาที่ผ่านมา สัดส่วนของดัชนีราคา และรายได้ที่ใช้จ่ายได้จริงเฉลี่ยต่อหัว สมการการออมของบริษัทได้กำหนดให้ขึ้นอยู่กับกำไรเบื้องต้นของบริษัทที่หักภาษีรายได้ของบริษัทแล้ว วิธีที่ใช้ในการศึกษา คือ simulteous equation method โดยใช้ส่วนหนึ่งของ principal components ซึ่งหาจากตัวแปรที่กำหนดล่วงหน้าทั้งหมดของแบบจำลอง ส่วนสมการ recursive determination หรือสมการที่มีตัวแปรที่ถูกกำหนดล่วงหน้าอยู่ทางขวามือจะถูกประมาณค่าโดยวิธี OLS หรือวิธี Cochrane-Orcutt (C-O) แล้วแต่ว่าวิธีใดจะเหมาะสม และเมื่อเกิดปัญหา serial correlation ในระบบสมการจะใช้วิธี F2SLS ซึ่งก็คือ two stage least square ที่ใช้ principal components (เป็นวิธีการของ Fair) จากนั้นทำการทดสอบแบบจำลองโดยการทำ simulation ในรูปแบบพลวัตร โดยวิธีการของ Gauss-Seidel โดยใช้โปรแกรม time series

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

processor (TSP) แล้วจึงทำการแก้สมการทั้งระบบ และการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ของแบบจำลอง 3 วิธี คือ root-mean-square error(RMSE) ,mean absolute error (MAE) และ Theil's inequality coefficient (U) ผลการศึกษาพบว่าการทำ simulation เป็นที่น่าพอใจ

Bandid Nijathawan (1987) ได้สร้างแบบจำลองเศรษฐมิติสำหรับประเทศไทย ภายใต้ระบบของแบบจำลองนี้ประกอบไปด้วยส่วนของอุปทาน อุปสงค์ ภาคการเงิน ภาครัฐบาลและการค้าระหว่างประเทศ เพื่ออธิบายถึงลักษณะของระบบเศรษฐกิจไทย และหาความสมดุลของระบบเศรษฐกิจไทย รวมทั้งยังพิจารณาถึงการกำหนดแบบจำลองที่สร้างขึ้นให้สอดคล้องตรงกับรูปแบบหลักของระบบการเชื่อมโยง โดยใช้ Input-Output model ในการหามูลค่าเพิ่มของแต่ละกิจกรรมและใช้ Keynesian demand model ในการอธิบายการบริโภคและค่าใช้จ่ายต่างๆ โดยแบบจำลองนี้มี dynamic property ซึ่งมีจุดเด่น คือ 1) dynamic accumulation of productive capital stock through investment และ 2) การสร้างราคาคาดหวัง โดยใช้การประมาณค่าโดยวิธี ordinary least square (OLS) ในข้อมูลรายปีช่วงปี 1970-1985 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของสมการ สมการภาษีทางอ้อม และสมการราคาผู้ผลิต ใช้ตาราง Input-Output ปี 1980 มีจำนวนสมการทั้งหมด 113 สมการ แบบจำลองแก้ปัญหาเชิงพลวัตรสำหรับช่วงปี 1972-1985 โดยใช้ Gauss-Seidel technique ผลการศึกษาที่ได้สามารถหาค่าตัวแปรต่างๆ ได้ แต่ยังคงมีความคลาดเคลื่อนในส่วนของการทำ simulation ในบางสมการ

พอพล โชคกิจการ (2530) ทำการสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค เพื่อใช้ในการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจสำหรับประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลในช่วงปี พ.ศ.2513-2528 แบบจำลองที่ใช้ประกอบด้วยสมการต่างๆ 10 ประการ เป็นสมการพฤติกรรม 7 สมการ สมการเอกลักษณ์ 3 สมการ ในส่วนของภาครัฐบาล ประกอบด้วยสมการอุปสงค์การบริโภคของรัฐบาลที่ขึ้นอยู่กับการบริโภคของรัฐบาล ในช่วงเวลาที่ผ่านมา รายรับของรัฐบาลและรายได้ประชาชาติ และสมการรายรับของรัฐบาลที่ขึ้นอยู่กับภาษี การประมาณค่าสมการพฤติกรรมใช้วิธี two stage least square (2SLS) และทดสอบความสามารถในการทำนายของแบบจำลองด้วยการทำ static simulation โดยใช้โปรแกรม TSP จากผลการวิเคราะห์พบว่า ในแต่ละสมการของแบบจำลองที่ศึกษา ส่วนใหญ่มีลักษณะที่สอดคล้องตามทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ และมีบางส่วนที่สอดคล้องกับความเป็นจริง แม้จะไม่สอดคล้องกับทฤษฎีก็ตาม ส่วนผลที่ได้จากการทำ simulation ในแบบจำลองนี้ ปรากฏว่าผลยังไม่เป็นที่น่าพอใจเพราะได้ผลการวิเคราะห์ที่ไม่สมบูรณ์มีเพียงบางตัวเท่านั้นที่ใช้ได้ คือ รายได้ของรัฐบาลและระดับราคาทั่วไป สาเหตุที่ได้ผลของการทำ simulation ไม่สมบูรณ์เนื่องจากความ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บกพร่องในการสร้างแบบจำลอง ซึ่งมีสมการพฤติกรรมเพียง 7 สมการ และเป็นตัวแปรทางด้านอุปสงค์เป็นส่วนใหญ่จึงทำให้แบบจำลองไม่สมบูรณ์และไม่คลอบคลุมในด้านอื่น ๆ

ไพโรจน์ อารีประเสริฐ (2531) ได้สร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคของประเทศไทยเพื่อทำการประเมินผลกระทบด้านนโยบาย และความยืดหยุ่นของฐานะการเงินการคลังต่อแปรที่สำคัญทางเศรษฐกิจในระดับมหภาคทั้งในระยะสั้นและระยะยาว แบบจำลองที่สร้างขึ้นประกอบด้วยสมการทั้งหมด 83 สมการ ประกอบด้วยภาคเศรษฐกิจจริงและภาคการเงิน แบบจำลองนี้เป็นแบบจำลองระยะสั้นโดยใช้ข้อมูลรายไตรมาสช่วงปี พ.ศ. 2513 – 2527 โดยในส่วนของแบบจำลองภาครัฐบาลนั้นประกอบด้วย อุปสงค์ภาครัฐบาลซึ่งเท่ากับผลรวมของค่าใช้จ่ายที่แท้จริงของรัฐบาล อุปสงค์การลงทุนของรัฐบาลในภาคเกษตร และอุปสงค์การลงทุนของภาครัฐบาลนอกภาคเกษตร ส่วนรายได้นั้นแยกเป็นรายได้จากภาษีนำเข้า ภาษีทางอ้อมภาคเกษตร ภาษีทางอ้อมนอกภาคเกษตร และภาษีเงินได้จากภาคครัวเรือนเป็นผลคูณของอัตราภาษีกับตัวแทนฐานภาษีนั้นๆ การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร ในแบบจำลองใช้ two stage least squares (2SLS) ประกอบกับวิธี ordinary least squares (OLS) และทำการพิจารณาความสามารถในการพยากรณ์ของแต่ละสมการและทดสอบความสามารถในการพยากรณ์แบบจำลองทั้งระบบ

ผลการศึกษาพบว่าจากค่าสถิติส่วนใหญ่ตลอดจนเครื่องหมายทุกสมการ และตัวดัชนีที่คำนวณได้สามารถยืนยันได้ในระดับหนึ่งว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นนี้สามารถนำไปใช้ในการพยากรณ์ได้ดี และพบว่านโยบายการเงิน ได้แก่ นโยบายอัตราดอกเบี้ยมาตรฐาน และนโยบายอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ กับนโยบายการคลัง ได้แก่ นโยบายอัตราภาษีทางอ้อมเฉลี่ยของนอกภาคเกษตร นโยบายอัตราภาษีสินค้านำเข้าประเภททุนและเครื่องจักร มีผลต่อตัวแปรที่สำคัญทางเศรษฐกิจมหภาคอย่างเป็นเหตุเป็นผล ตามหลักทฤษฎีและสอดคล้องกับความเป็นจริง ส่วนทางด้านความยืดหยุ่นพบว่านโยบายการคลังมีประสิทธิภาพมากกว่านโยบายการเงินทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยค่าความหยุ่นในระยะสั้นจะมีค่าน้อยกว่าในระยะยาว ทำให้นโยบายการเงินการคลังไม่สามารถแก้ปัญหาเศรษฐกิจได้ในทันที และค่าความยืดหยุ่นส่วนใหญ่มีค่าน้อยกว่าหนึ่ง แสดงว่านโยบายการเงินการคลังมีประสิทธิภาพต่ำ จำเป็นที่จะต้องใช้หลายมาตรการพร้อม ๆ กัน

ภานุพงศ์ นิธิประภา และคณะ (2541) ได้สร้างแบบจำลองพยากรณ์สภาวะเศรษฐกิจระยะสั้น โดยอาศัยข้อมูลรายไตรมาสปี พ.ศ.2530- 2539 ซึ่งประมาณแบบจำลองด้วยวิธีของ Ginsborgh ยกเว้นสินค้าคงคลังและความคลาดเคลื่อนทางสถิติที่ใช้วิธีของ Boot และคณะ และทำการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประเมินผลความแม่นยำของการประมาณการโดยเปรียบเทียบค่าตัวแปรตามที่ได้จากการ simulation กับค่าที่เกิดขึ้นจริง ค่า root mean square error(RMSE) ในช่วงปี พ.ศ. 2530 –2539 และทำการประมาณการในช่วงปี พ.ศ. 2540 ในแบบจำลองนี้ภาคการผลิตที่แท้จริง ประกอบด้วย รายได้ประชาชาติด้านการผลิต การบริโภคของภาคเอกชน และรัฐบาล การลงทุนของภาคเอกชน และรัฐบาล โดยในส่วนของรัฐบาล การบริโภคของรัฐบาลขึ้นอยู่กับรายจ่ายประจำของรัฐบาล การลงทุนของภาครัฐบาลขึ้นอยู่กับรายจ่ายเพื่อการลงทุนภาครัฐบาล ส่วนรายได้ของรัฐบาลรวมขึ้นอยู่กับการบริโภค การลงทุนและการนำเข้ารวม รายได้ภาษีขึ้นอยู่กับ การใช้จ่ายเพื่อการบริโภค การลงทุน และการใช้จ่ายรัฐบาล และภาษีมูลค่าเพิ่มขึ้นอยู่กับการบริโภครวม นอกจากนี้ยังมีภาคต่างประเทศ ภาคการเงิน และส่วนสุดท้าย คือ ด้านราคา ผลของการประมาณมีความแตกต่างไปจากที่คาดการณ์ เนื่องจากการตั้งข้อสมมุติฐานของตัวแปรอิสระในแบบจำลองจะต้องสมมุติตัวแปรอิสระมากกว่า 20 ตัว และประมาณการล่วงหน้า 8 ไตรมาส

ยุพิน แก้วอ่อน (2542) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศภาคการเกษตรของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2519-2536 พร้อมทั้งศึกษาประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยการผลิตและผลตอบแทนต่อขนาดในการผลิตภาคการเกษตร ซึ่งการวิเคราะห์ฟังก์ชั่นการผลิตใช้สมการ 3 รูปแบบ คือสมการเส้นตรง (linear from) สมการแบบล็อกคู่ (double-log form) สมการแบบกึ่งล็อก(semi-log form) เพื่อเลือกสมการที่เหมาะสมด้วยวิธี ordinary least square และทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยการผลิต คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตและหาผลตอบแทนต่อขนาดการผลิต คือ ผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิต ผลการศึกษาพบว่า สมการแบบล็อกคู่มีความเหมาะสมที่สุด และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคการเกษตร ได้แก่ พื้นที่ถือครองทางการเกษตร สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และสต็อกทุนในภาคการเกษตร และจากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิต พบว่าผลผลิตเพิ่มจากการใช้ปัจจัยทั้ง 3 ชนิดดังกล่าวเพิ่มขึ้น โดยพื้นที่การถือครองทางภาคการเกษตรมีประสิทธิภาพมากที่สุด รองลงมาคือ สต๊อกทุน และสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ตามลำดับ และจากการศึกษาผลตอบแทนต่อขนาดการผลิต พบว่า การผลิตในภาคเกษตรของประเทศไทยเป็นการผลิตในระยะผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น แสดงว่าประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิตทุกชนิดมีการไม่เต็มที่

สิริวรรณ สุคันธปีย์ (2548) ได้ศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันที่มีต่อตัวแปรเศรษฐศาสตร์มหภาคของประเทศไทย ได้แก่ ผลิตภัณฑ์มวลภายในประเทศ การบริโภคของภาคเอกชน การลงทุนของภาคเอกชน การส่งออก การนำเข้าสินค้าและบริการ ภาษี อัตราดอกเบี้ย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และ อุปสงค์การถือเงิน แบบจำลองที่ใช้เป็นแบบจำลองการวิเคราะห์ดุลยภาพทั่วไป โดยใช้วิธีโคอินทิเกรชัน(cointegration)และเออรเรอร์คอเรคชัน (error correction)ตามวิธีการของ Johansen และ Juselius โดยอาศัยข้อมูลรายไตรมาส ปี พ.ศ. 2536 – 2547

ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรทุกตัวที่ทำการทดสอบความนิ่งของข้อมูลโดยวิธี Augmented Dickey Fuller Test (ADF) มีความนิ่งที่อันดับความสัมพันธ์ของข้อมูลเดียวกันที่ I(1) และมีความยาวของความล่าที่เหมาะสมเท่ากับ 1 ราคาน้ำมันมีความสัมพันธ์กับการลงทุนของภาคเอกชน มากที่สุด รองลงมาคือผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ การนำเข้าสินค้าและบริการ การบริโภคของภาคเอกชน อุปสงค์ของการถือเงิน ภาษีและดอกเบี้ย ตามลำดับ และยังพบว่าตัวแปรเศรษฐกิจมหภาคทุกตัวจะมีการปรับตัวในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวนั่นคือตัวแปรทุกตัวมีความสัมพันธ์ที่แท้จริงกับราคาน้ำมัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved