

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจากรายได้ของเจ้าของปัจจัยการผลิต (Income Approach)

บัญชีผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ มีอยู่สามประเภทคือ บัญชีผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่คำนวณจากรายได้ของผลผลิต บัญชีผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศจากเจ้าของปัจจัยการผลิต และบัญชีรายได้ประชาชาติจากการใช้จ่ายซื้อสินค้าและบริการ สำหรับวิธีการคำนวณผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศทางด้านรายได้นั้นได้สรุปไว้ดังนี้คือ

$$\text{ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ} = \text{ค่าจ้าง} + \text{ค่าเช่า} + \text{ดอกเบี้ย} + \text{กำไร} + \text{ค่าเสื่อมราคา}$$

โดยที่

ค่าจ้าง หมายถึง ค่าจ้างและเงินเดือน เป็นรายจ่ายสำหรับ บริการของแรงงาน ค่าจ้างครอบคลุมถึงเงินที่ส่งกลับบ้าน ภาษีหัก ณ ที่จ่าย ประกันสังคม เงินหักเข้ากองทุนบำเหน็จบำนาญ และผลประโยชน์อื่นๆ เป็นการแสดงถึงส่วนของมูลค่าการผลิตที่มีส่วนของแรงงาน เช่น ค่าตอบแทนในรูปของ เงินเดือน ค่าจ้าง ค่าแรง ค่าธรรมเนียม เงินรางวัล โบนัสและสิ่งตอบแทนอื่นๆที่คนงานได้รับเพิ่มเติม เช่น เงินประกันสังคมที่นายจ้างออกให้ลูกจ้าง ค่าบริการในการรักษาพยาบาลเมื่อเจ็บป่วย และการประเมินค่าตอบแทนที่นายจ้างให้แก่คนงานในรูปของสิ่งของ เช่น ค่าอาหาร เสื้อผ้า ที่พักอาศัย เป็นต้น

ค่าเช่า หมายถึง รายจ่ายสำหรับบริการของที่ดินและปัจจัยการผลิตอื่นๆที่ถูกเช่ามา สำหรับการบัญชีรายได้ประชาชาติ เจ้าของบ้านถูกมองว่าเช่าที่อยู่อาศัยจากตนเอง ดังนั้นจำนวนค่าเช่าใน GDP จึงครอบคลุมรายจ่ายสำหรับการเช่าบ้านบวกด้วย ค่าเช่าอนุมาณของบ้านที่ตัวเองอยู่ (imputed rent) สำหรับการเช่าบ้านที่ผู้ใช้เป็นเจ้าของเอง

ดอกเบี้ย หมายถึง ดอกเบี้ยครอบคลุมดอกเบี้ยที่ได้จากเงินฝากในธนาคาร ที่ให้หน่วยธุรกิจกู้ และจากการลงทุนอื่นๆ โดยดอกเบี้ยที่ได้จะต้องเป็นต้องมีลักษณะเป็นดอกเบี้ยสุทธิ ประกอบด้วยเป็นดอกเบี้ยสุทธิที่บุคคลได้รับจากองค์กรธุรกิจและสถาบันการเงินต่างๆ หักด้วยอัตราดอกเบี้ยจาก

หนี้สาธารณะและการกู้ยืมเพื่อการบริโภคของผู้บริโภค ดอกเบี้ยที่บุคคลได้รับจากรัฐบาลและบุคคลธรรมดาไม่นำมาคิดเพราะว่าการกู้เงินของรัฐบาลและบุคคลธรรมดาไม่ได้กู้เพื่อผลิตแต่เป็นการบริโภค ดอกเบี้ยที่องค์กรธุรกิจได้รับไม่นำมาถูกคิดรวม เพราะถูกนำไปคิดในยอดกำไรแล้ว

กำไร หมายถึง กำไรของบริษัทก่อนหักภาษี เป็นกำไรของบริษัทก่อนหักภาษี โดยกำไรแบ่งออกเป็นเงินปันผลให้เจ้าของหน่วยธุรกิจ ที่เหลือถูกเก็บไว้ใช้ในหน่วยธุรกิจ ส่วนแรกเรียก Distributed profits ส่วนหลังเรียกว่ากำไรที่ยังจัดสรรหรือยังมีได้แบ่งให้ผู้ถือหุ้น กำไรทั้งสองส่วนรวมอยู่ในการคำนวณ GDP ด้านรายได้

ค่าเสื่อมราคา หมายถึง ค่าใช้จ่ายแฝงที่ ในการใช้ปัจจัยทุน เช่น อาคาร โรงงาน และเครื่องจักรเพื่อการผลิตสินค้านั้น หน่วยธุรกิจจึงต้องมีการกั้นเงินส่วนหนึ่งไว้ชดเชยการเสื่อมค่าของทุนและเก็บไว้เพื่อซื้อปัจจัยทดแทนของเดิมเมื่อสิ้นอายุการใช้งาน (นิสิต พันธมิตร, 2547 และ D.N Dwivedi, 2005)

2.1.2 คุณลักษณะเงินระหว่างประเทศ

คุณลักษณะเงินภายในประเทศหมายถึง ผลสรุปของการทำธุรกรรมทางเศรษฐกิจระหว่างผู้ที่มีถิ่นฐานในประเทศ กับผู้ที่มีถิ่นฐานในต่างประเทศในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยคุณลักษณะเงินระหว่างประเทศนั้นมีส่วนประกอบ 2 ส่วนที่สำคัญดังนี้

1) คุณลักษณะเงินสะพัด คือ ผลรวมสุทธิระหว่างมูลค่าสินค้าและบริการ รวมถึง เงินรายได้เงินโอนและเงินบริจาคนำเข้าและส่งออกจากประเทศต้นทาง ประกอบไปด้วย

1.1) คุณลักษณะการค้า เป็นผลต่างสุทธิระหว่างมูลค่าสินค้าออก กับมูลค่าสินค้าเข้า

1.2) คุณลักษณะบริการ เป็นผลต่างสุทธิที่แสดงถึง การค้าระหว่างประเทศในด้านการบริการ ประกอบไปด้วย ค่าขนส่ง ค่าท่องเที่ยว ค่าบริการและค่าใช้จ่ายอื่นๆ ของทางการ ค่าสื่อสาร โทรคมนาคม ค่ารับเหมาก่อสร้าง ค่ารถยนต์และค่าเครื่องหมายความการค้า/สิทธิบัตร ค่าประกันภัย เป็นต้น

1.3) รายได้ ประกอบไปด้วย (1) ผลตอบแทนการจ้างงาน หมายถึง รายได้ในรูปของค่าจ้างเงินเดือนและสวัสดิการทั้งที่เป็นตัวเงินและไม่เป็นตัวเงิน และ (2) รายได้จากการลงทุน หมายถึง ผลตอบแทนที่ได้รับจากการถือครองทรัพย์สินทางการเงินระหว่างประเทศ

1.4) เงินโอนและเงินบริจาคนำเข้า หมายถึง เงินโอนหรือเงินช่วยเหลือต่างๆ ที่ผู้ที่มีถิ่นฐานในประเทศได้รับจากผู้มีถิ่นฐานจากต่างประเทศซึ่งเป็นธุรกรรม ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสิทธิในการเป็นเจ้าของ ในทรัพยากรที่แท้จริงหรือทางการเงิน เช่น การให้เปล่าที่อยู่ในรูปของเงิน หรือ

สิ่งของ ทั้งภาครัฐและเอกชน การส่งเงินกลับมาให้ญาติโดยคนที่ทำงานอยู่ในต่างประเทศ หรือ การส่งเงินให้บุตรหลานที่กำลังเรียนอยู่ในต่างประเทศ

2) ควบบัญชีทุนประกอบไปด้วยบัญชีทุนและบัญชีทุนทางการเงิน

2.1) บัญชีทุน คือ รายรับและรายจ่ายที่เกิดขึ้นจาก (1) ธุรกิจการโอนเงินทุนทั้งในรูปแบบตัวเงินและมีใช้ตัวเงิน (2) การซื้อขายทรัพย์สินที่ไม่ก่อให้เกิดการผลิตและมีใช้ทรัพย์สินทางการเงินทั้งที่สามารถจับต้องได้ เช่น ที่ดิน และไม่สามารถจับต้องได้

2.2) บัญชีการเงิน คือ ธุรกิจที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสินทรัพย์และหนี้สินทางการเงินระหว่างประเทศ ซึ่งครอบคลุมถึงการลงทุนโดยตรง การลงทุนในหลักทรัพย์ และการลงทุนอื่นๆ

2.3) บัญชีทุนสำรองระหว่างประเทศ คือ สินทรัพย์ต่างประเทศที่ถือครองโดยธนาคารกลาง และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ทันทีที่จำเป็นหรือใช้เป็นเครื่องมือหนึ่งในการดำเนินงานนโยบายอัตราแลกเปลี่ยน (นิสิต พันธมิตร, 2547)

2.1.3 ทฤษฎีการย้ายถิ่นฐานของแรงงาน

บุญจาง สิทธี (2543) ได้รวบรวมทฤษฎีแบบจำลองของการย้ายถิ่นฐานของแรงงานไว้ดังต่อไปนี้

ทฤษฎีของ E.G.Ravenstein ได้ทำการศึกษาการอพยพและได้ตั้งกฎการอพยพไว้ดังนี้ อัตราการย้ายถิ่นระหว่างสองจุดจะแปรผกผันตามระยะทาง การอพยพย้ายถิ่นของประชากรมีแนวโน้มที่จะกระทำเป็นขั้นตอน ทุกๆการอพยพจะมีการอพยพทวนกระแสเสมอ ผู้เป็นคนเมืองจะมีแนวโน้มที่อพยพน้อยกว่าผู้เป็นประชากรในท้องถิ่น แรงกระตุ้นทางเศรษฐกิจเป็นปัจจัยที่มีพลังเด่นชัดเสมอ การแสการย้ายถิ่นมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้น สืบเนื่องมาจากผลของการพัฒนาต่างๆ ในบรรดากลุ่มผู้ย้ายถิ่นในระยะใกล้มีสตรีมากกว่าในกลุ่มผู้ย้ายถิ่นระยะไกล

ทฤษฎีของ E.S.Lee ได้ชี้ให้เห็นว่า ทุกๆพื้นที่ที่มีปัจจัยดึงดูดและปัจจัยผลักที่จะทำให้ประชากรอพยพเข้าออกจากพื้นที่ ผลรวมของแรงเหล่านี้จะมากหรือน้อยจะแปรผันหรือขึ้นอยู่กับบุคลิกภาพ และคุณ สมบัติส่วนตัวเช่น อายุ ระดับการศึกษา ระดับความชำนาญ เพศ ผิว เชื้อชาติ และเผ่าพันธุ์ และ คุณสมบัติอื่นๆ โดยสรุปแล้วทฤษฎีนี้มี 4 ปัจจัยในการตัดสินใจย้ายถิ่น คือ

- 1) ปัจจัยที่เกี่ยวกับพื้นที่ต้นทาง เช่น การทำมาหากิน รายได้ สภาพแวดล้อม การจ้างงาน
- 2) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับถิ่นปลายทาง เช่นเดียวกับปัจจัยพื้นที่ต้นทาง

- 3) อุปสรรคขวางกั้นที่แทรกอยู่ระหว่างพื้นที่ปลายทาง เช่น การเดินทาง การเข้าออกพื้นที่
- 4) ปัจจัยส่วนบุคคลซึ่งมีความแตกต่างกัน เช่น อายุ เพศ การศึกษา และอื่นๆ

นอกจากนี้ยังมีการนำแนวคิดของ Lee ไปอธิบายในรูปแบบของแบบจำลองหรือทฤษฎีแรงผลักและดึงโดยมีสาระสำคัญคือ ประชากรอพยพจากพื้นที่หนึ่งไปอยู่อีกพื้นที่หนึ่ง เพราะที่ท้องถิ่นเดิมนั้นมีสิ่งที่ไม่พึงประสงค์เกิดขึ้น จึงผลักดันให้ประชากรอพยพไปอยู่ในพื้นที่ใหม่ ประกอบกับท้องถิ่นที่ย้ายเข้าไปอยู่ใหม่นั้นมีแรงดึงดูดใจให้ไปอยู่

แบบจำลองสำนักนีโอคลาสสิก (Neoclassic Model) อธิบายกระบวนการอพยพที่มีผลมาจากความแตกต่างในด้านตัวแปรเศรษฐกิจระหว่างท้องถิ่นเดิม และท้องถิ่นที่อพยพเข้าไปอยู่ใหม่หรือพื้นที่ปลายทาง ความแตกต่างดังกล่าวเช่น ท้องถิ่นที่เข้าไปอยู่ใหม่นั้นอาจจะมีค่าจ้างสูงกว่า รายได้ดีกว่า หรือโอกาสในการหางานและรายได้ที่ดีกว่า ข้อสมมติฐานที่สำคัญในการวิเคราะห์ของแบบจำลองนี้ คือ แรงงานมีคุณสมบัติเหมือนกันทุกประการ เป็นตลาดแข่งขันที่สมบูรณ์ และการอพยพมีค่าใช้จ่ายเป็นศูนย์

แบบจำลองของ W. Arthur Lewis ได้แบ่งเศรษฐกิจออกเป็น 2 ภาคใหญ่ๆ คือ ภาคนายทุนอุตสาหกรรม กับภาคเกษตรกรรม และในภาคอุตสาหกรรมมีทุนมาก ส่วนในภาคเกษตรกรรมมีแรงงานเหลือเฟือ ฉะนั้น อัตราค่าจ้างในภาคอุตสาหกรรม สูงกว่าค่าจ้างในภาคเกษตร และสมมติให้แรงงานในภาคเกษตรหรือในชั้นชนบทนั้นเป็นแรงงานที่ไม่มีฝีมือ จำเป็นต้องได้รับการอบรม ข้อสมมติอีกข้อคือว่า ค่าฝึกอบรม อยู่ในระดับคงที่ แม้ว่าจะฝึกอบรมแรงงานมากขึ้นค่าฝึกอบรมต่อหัวก็ยังคงเดิม การลงทุนในภาคอุตสาหกรรมไม่ใหญ่โตจนเกินไป และได้สัดส่วนกับประชากร จากสมมติฐานดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า ขบวนการอพยพแรงงานเกิดขึ้นเพราะความแตกต่างระหว่างอัตราค่าจ้างใน 2 ภาคเศรษฐกิจดังกล่าว และขบวนการอพยพของแรงงานระหว่างภาคจะหยุดก็ต่อเมื่อภาคเศรษฐกิจที่แรงงานอพยพออกจำนวนมาก อาจส่งผลให้ค่าแรงสูงขึ้นใกล้เคียงกับอีกภาคหนึ่ง จนกระทั่งไม่มีแรงดึงดูดอีกต่อไป

แบบจำลองของ Michael P. Todaro อธิบายการอพยพแรงงานจากภาคชนบทยากจนสู่เมือง สืบเนื่องมาจากความแตกต่างกันของระดับรายได้ของทั้งสองภาค และที่สำคัญกว่าความแตกต่างระหว่างรายได้ของทั้งสองภาคก็คือว่า แรงงานตัดสินใจอพยพเข้าสู่เมื่อนั้นคาดว่าตนเองจะมีโอกาสหางานได้พอสมควร นั่นคือแรงงานคาดหวังว่าจะได้รายได้ที่คาดการณ์ จากการหางานด้วยโอกาสที่จะหางานทำได้สูงกว่ารายได้ที่ได้รับในชนบท และในแบบจำลองนี้ระดับค่าจ้างเงินเดือนไม่ใช่ปัจจัยเดียวที่จะทำให้แรงงานอพยพ แต่โอกาสจะได้งานในเมืองมีบทบาทมาก ซึ่งก็

ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ของตลาดแรงงานในเมือง ถ้าหากในเมืองมีอัตราว่างงานสูง หางานยากมีโอกาสน่าจะได้งานน้อยก็ส่งผลต่อการตัดสินใจอพยพด้วย

แบบจำลองของ Arthur M. Okun และ Richardson แบบจำลองนี้ตั้งอยู่บนรากฐานที่ว่าภาคต่างๆของเศรษฐกิจ มีรายได้ต่อหัวที่แตกต่างกัน โดยแบ่งภาคที่มีรายได้ต่อหัวแตกต่างกันออกเป็น 4 ประเภทคือ (1) ภาคที่มีรายได้ต่อหัวต่ำและมีภาวะเศรษฐกิจซบเซา (2) ภาคที่มีรายได้ต่อหัวสูงและเศรษฐกิจซบเซา (3) ภาคที่มีรายได้ต่อหัวต่ำเศรษฐกิจกำลังขยายตัว (4) ภาคที่มีรายได้ต่อหัวสูงและเศรษฐกิจกำลังขยายตัว ซึ่งในแบบจำลองนี้ได้ผลสรุปว่า การอพยพจากภาคที่มีรายได้ต่อหัวสูงและเศรษฐกิจซบเซา ไปยังภาคเศรษฐกิจที่มีรายได้ต่อหัวสูงและขยายตัว จะทำให้ช่องว่างระหว่างค่าจ้างและรายได้เพิ่มขึ้น เพราะการอพยพจากภาคที่มีรายได้ต่อหัวสูงและเศรษฐกิจซบเซา จะทำส่งผลให้ค่าแรงสูงขึ้น ไม่มีใครอยากลงทุน การว่างงานจะสูงขึ้น ทำให้เศรษฐกิจซบเซามากขึ้น รายได้ต่อหัวจะต่ำลงกว่าเดิม ส่วนภาคที่มีรายได้ต่อหัวสูงและเศรษฐกิจกำลังขยายตัว เมื่อแรงงานอพยพมากขึ้น ทำให้ค่าแรงต่ำลง มีแรงจูงใจที่จะลงทุน เศรษฐกิจยิ่งขยายตัวมากขึ้น และรายได้ต่อหัวยิ่งสูงขึ้น

2.1.4 เครื่องมือทางเศรษฐมิติ

ในการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรนั้นเราต้องนำข้อมูลมาทดสอบความนิ่งเสียก่อนมิฉะนั้นอาจได้ผลลัพธ์ที่ออกมาอย่างคลาดเคลื่อน ซึ่งในการศึกษานี้จะใช้วิธีการทดสอบแบบ Unit root โดยมีการทดสอบสองวิธีคือ การทดสอบความนิ่งของตัวแปรทั้งกลุ่ม และความนิ่งของตัวแปรรายตัว หลังจากนั้นจะทำการ ทดสอบความสัมพันธ์ในดุลยภาพระยะยาวโดยใช้วิธี Co-integration และหากถ้าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมี ความสัมพันธ์ในดุลยภาพระยะยาว แล้ว ก็จะทำกรทดสอบการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพระยะสั้น (Error Correction Mechanism, ECM)

ทรวงศ์ศักดิ์ ศรีบุญญิตต์ (2550) ได้สรุปขั้นตอนการทดสอบความสัมพันธ์ระยะยาวของตัวแปรไว้ดังนี้

1) การทดสอบ unit root

การทดสอบสามารถทดสอบได้โดยใช้การทดสอบ DF (Dickey-Fuller test) (Dickey and Fuller, 1981) และการทดสอบ ADF (Augmented Dickey-Fuller test) (Said and Dickey 1984) สมมติฐานว่าง (null hypothesis) ของการทดสอบ DF (DF test) คือ $H_0 : \rho = 1$ จากสมการ (2.1) ดังต่อไปนี้

$$X_t = \rho X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.1)$$

ซึ่งเรียกว่าการทดสอบ unit root โดย

ถ้า $|\rho| < 1$ X_t จะมีลักษณะนิ่ง (stationary)

ถ้า $\rho = 1$ X_t จะมีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary) อย่างไรก็ตามการทดสอบนี้สามารถทำได้อีกทางหนึ่งซึ่งเหมือนกับสมการ(2.1) กล่าวคือ

$$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.2)$$

ซึ่งก็คือ $X_t = (1 + \theta)X_{t-1} + \varepsilon_t$ ซึ่งคือสมการที่ (2.1) นั่นเอง โดยที่ $\rho = (1 + \theta)$

ถ้า θ ในสมการ (2.2) มีค่าเป็นลบ จะได้ว่า ρ ในสมการ (2.1) จะมีค่าน้อยกว่า 1 ดังนั้นสามารถจะสรุปได้ว่า การปฏิเสธ $H_0 : \theta = 0$ ซึ่งเป็นการยอมรับ $H_a : \theta < 0$ หมายความว่า $\rho < 1$ และ X_t มี integration of order zero (Charemza and Deadman, 1992, p131) นั่นคือ X_t มีลักษณะนิ่ง (stationary) และถ้าเราไม่สามารถปฏิเสธ $H_0 : \theta = 0$ ได้ ก็จะหมายความว่า X_t มีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary)

ถ้า X_t เป็นแนวคิดเงินสุ่มซึ่งมีความโน้มเอียงทั่วไปรวมอยู่ด้วย (random walk with drift) เราสามารถจะเขียน แบบจำลองได้ดังนี้

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.3)$$

และถ้า X_t เป็นแนวเดินเชิงสุ่มซึ่งมีความโน้มเอียงทั่วไปรวมอยู่ด้วย (random walk with drift) และมีแนวโน้มตามเวลาเชิงเส้น (linear time trend) เราสามารถจะเขียนแบบจำลองได้ดังนี้

$$\Delta X_t = \alpha + \beta t + \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.4)$$

โดยที่ $t =$ เวลา ซึ่งก็จะทำการทดสอบ $H_0 : \theta = 0$ โดยมี $H_a : \theta < 0$ เช่นเดียวกับที่กล่าวมาข้างต้น โดยสรุปแล้ว Dickey and Fuller (1979) ได้พิจารณาสมการถดถอย 3 รูปแบบที่แตกต่างกันในการทดสอบว่ามี unit root หรือไม่ ซึ่ง 3 สมการดังกล่าว ได้แก่

$$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.2)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.3)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \beta t + \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.4)$$

โดยตัวพารามิเตอร์ที่อยู่ในความสนใจในทุกสมการ คือ θ นั่นคือ ถ้า $\theta = 0$; X_t จะมี unit root โดยการเปรียบเทียบค่าสถิติ t (t -statistic) ที่คำนวณได้กับค่าที่เหมาะสมที่อยู่ในตาราง Dickey-Fuller (Dickey-Fuller tables) (Enders, 1995, p221) หรือกับ ค่าวิกฤติ MacKinnon (MacKinnon critical values) (Gujarati, 1995, p769)

อย่างไรก็ตามค่าวิกฤติ (critical values) จะไม่เปลี่ยนแปลง ถ้าสมการ (2.2), (2.3), (2.4) ถูกแทนที่โดยกระบวนการเชิงอัตถถดถอย (autoregressive processes)

$$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.5)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.6)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \beta t + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.7)$$

(Enders, 1995, p221 และ Gujarati, 1995, p720) จำนวนของ lagged difference terms ที่จะนำเข้ามารวมในสมการนั้นจะต้องมีมากพอที่จะทำให้พจน์ค่าความคลาดเคลื่อน (error terms) มีลักษณะเป็น serially independent และเมื่อนำเอาการทดสอบ DF (Dickey – Fuller (DF) test) มาใช้กับสมการ (2.5) – (2.7) เราจะเรียกว่าการทดสอบ ADF (augmented Dickey – Fuller (ADF) test) ค่าสถิติทดสอบ ADF (ADF test statistic) มีการแจกแจงเชิงเส้นกำกับ (asymptotic distribution) เหมือนกับสถิติ DF (DF statistic) ดังนั้นก็สามารถใช้ค่าวิกฤติ (critical values) แบบเดียวกัน (Gujarati, 1995, p720)

2) การทดสอบความสัมพันธ์ในดุลยภาพระยะยาวโดยใช้วิธี Co-integration

ข้อมูลลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary data) หรือข้อมูลแนวโน้ม (trended data) ไม่ว่าจะแนวโน้ม (trends) นั้น จะเป็นแบบเฟ้นสุ่ม (stochastic) หรือเชิงกำหนด (deterministic) ก็ตาม อาจจะ

นำไปสู่การถดถอยที่ไม่ถูกต้อง (spurious regression) ได้ ค่าสถิติ t (t -statistic) ก็จะไม่เป็นการแจกแจงมาตรฐาน (standard distribution) หรือค่าสถิติอื่นๆ ก็อาจจะ ไม่สามารถอธิบายได้ การปรับได้อย่างดี (goodness of fit) ก็จะมีค่าสูงเกินไป และโดยทั่วไปแล้วจะทำให้ผลลัพธ์จากการถดถอยมีความยากลำบากที่จะประเมินได้ (Charemza and Deadman, 1992, p143) อย่างไรก็ตามถ้าตัวแปร 2 ตัวแปรแม้จะมีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary) แต่ก็อาจจะมีค่าสูงขึ้นตามเวลา (time) ไปด้วยกัน ตัวแปรทั้งสองดังกล่าวก็อาจจะสันนิษฐานได้ว่า มี integration of the same order และถ้าความแตกต่างระหว่างตัวแปรทั้งสองก็ไม่มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นหรือลดลงด้วยแล้วก็อาจเป็นไปได้ว่าความแตกต่างดังกล่าว (หรือการรวมเชิงเส้น (linear combination) ของตัวแปรทั้งสองดังกล่าว) อาจจะมีลักษณะนิ่ง (stationary) (Charemza and Deadman, 1992, p143) นี่คือนิวทิดเกี่ยวกับการร่วมกันไปด้วยกัน (cointegration) นั่นคือ ถ้ามีความสัมพันธ์ระยะยาว (long run relationship) ระหว่างตัวแปรสองตัว (หรือมากกว่า) ที่มีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary) ก็จะปรากฏว่าส่วนเบี่ยงเบน (deviations) ที่ออกไปจากทางเดินของความสัมพันธ์ระยะยาว (long run path) ดังกล่าวก็จะมีลักษณะนิ่ง (stationary) กรณีเช่นนี้ตัวแปรที่เราพิจารณาอยู่จะถูกเรียกว่า การร่วมกันไปด้วยกัน (cointegrated) เพราะฉะนั้น ตามคำนิยามของ Engle and Granger (1987) เกี่ยวกับการร่วมกันไปด้วย (cointegration) ของสองตัวแปรจะเป็นดังนี้คือ ถ้า x_t และ y_t เป็นอนุกรมเวลา (time series) x_t และ y_t จะถูกเรียกว่าเป็นอันดับของการร่วมกันไปด้วยกัน (cointegrated of order) d, b ซึ่งเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $x_t, y_t \sim CI(d, b)$ ถ้า x_t และ y_t เป็น integrated of order d ซึ่งเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $I(d)$ และจะต้องมีการรวมเชิงเส้น (linear combination) ของตัวแปรทั้งสองนี้ สมมติว่าเป็น $\alpha x_t + \beta y_t$ ซึ่งจะต้องเป็น integrated of order $(d - b)$ โดยที่ $d > b > 0$ เวกเตอร์ $[\alpha, \beta]$ นี้จะถูกเรียกว่าเวกเตอร์ที่ทำให้เกิดการร่วมกันไปด้วยกัน (cointegrating vector) (Charemza and Deadman 1992, p144) ยกตัวอย่างเช่น ถ้า x_t และ y_t เป็น $I(1)$ ทั้งคู่ และพจน์ค่าความคลาดเคลื่อน (error term) ε_t ของการถดถอยเชิงเส้น (linear regression) ของตัวแปรทั้งสองเป็นกระบวนการนิ่ง (stationary process) $I(0)$, x_t และ y_t จะถูกเรียกว่าเป็นอันดับของการร่วมกันไปด้วยกัน (cointegrated of order) $(1,1)$ หรือ $x_t, y_t \sim CI(1,1)$ เพราะฉะนั้นการถดถอยร่วมกันไปด้วยกัน (cointegration regression) ก็คือ เทคนิคการประมาณค่าความสัมพันธ์ดุลยภาพระยะยาว (long-term equilibrium relationship) ระหว่างอนุกรมที่มีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary series) โดยการเบี่ยงเบน (deviations) จากวิถีดุลยภาพระยะยาว (long-term equilibrium path) นี้มีลักษณะนิ่ง (stationary) (Ling *et al.*, 1998)

สำหรับการทดสอบการรวมกันไปด้วยกัน (cointegration) นั้น ให้ใช้ส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือ (residuals) จากสมการถดถอย (regression equation) ที่เราต้องการทดสอบการรวมกันไปด้วยกัน (cointegration) ซึ่งคือ $\hat{\epsilon}_t$ มาทำการถดถอยดังสมการดังต่อไปนี้

$$\Delta \hat{\epsilon}_t = \gamma \hat{\epsilon}_{t-1} + v_t \quad (2.8)$$

(Gujarati, 1995, p727) และนำค่าสถิติ t (t-statistic) ซึ่งได้มาจากอัตราส่วนของ $\hat{\gamma} / S.E.\hat{\gamma}$ ไปเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ MacKinnon (MacKinnon critical values) โดยที่สมมุติฐานว่างของการไม่มีการรวมกันไปด้วยกัน (null hypothesis of no cointegration) คือ $H_0 : \gamma = 0$ ค่าลบของค่าสถิติ t (t-statistic) ที่มีนัยสำคัญก็จะเป็นการปฏิเสธ H_0 ซึ่งก็จะนำไปสู่ข้อสรุปว่าตัวแปรที่มีลักษณะนิ่ง (stationary) ในสมการดังกล่าวมีลักษณะรวมกันไปด้วยกัน (cointegrated) (Johnston and Dinardo, 1997, pp264-265)

3) การปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพระยะสั้น (Error Correction Mechanism, ECM)

ถ้า y_t และ x_t รวมกันไปด้วยกัน (cointegrated) ก็หมายความว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (long term equilibrium relationship) แต่ในระยะสั้นอาจจะมีการออกนอกดุลยภาพ (disequilibrium) ได้เพราะฉะนั้น เราสามารถจะให้พจน์ค่าความคลาดเคลื่อน (error term) ในสมการที่รวมกันไปด้วยกัน (cointegrated) เป็นค่าความคลาดเคลื่อน ดุลยภาพ (equilibrium error) และเราสามารถที่จะนำเอาพจน์ค่าความคลาดเคลื่อน (error term) นี้ไปผูกพฤติกรรมระยะสั้นกับระยะยาวได้ (Gujarati, 1995, p728) ลักษณะสำคัญของตัวแปรรวมกันไปด้วยกัน (cointegrated variables) ก็คือว่าวิถีเวลา (time path) ของตัวแปรเหล่านี้จะได้รับอิทธิพลจากการเบี่ยงเบน (deviations) จากดุลยภาพระยะยาว (long-run equilibrium) และถ้าระบบจะกลับไปสู่ดุลยภาพระยะยาว (long-run equilibrium) การเคลื่อนไหวของ ตัวแปรอย่างน้อยบางตัวแปรจะต้องตอบสนองต่อขนาดของการออกนอกดุลยภาพ (disequilibrium) ใน error correction model (ใช้ชื่อย่อเช่นเดียวกันว่า ECM ซึ่งขึ้นอยู่กับความหมายในตอนนั้นว่าจะเน้นตรง mechanism หรือ model แต่ก็จะมีความคิดที่ใกล้เคียงกันมากตำราบางเล่มเรียก error correction model (ECM) บางเล่มเรียก error correction mechanism (ECM)) พลวัตพจน์ ระยะสั้น (short-term dynamics) ของตัวแปรในระบบ จะได้รับอิทธิพลจากการเบี่ยงเบน (deviation) จาก ดุลยภาพ สำหรับแบบจำลอง ECM ที่เสนอโดย Ling *et al.* (1998) สามารถเขียนได้ดังนี้

$$\Delta y_t = a_1 + a_2 \hat{\epsilon}_{t-1} + a_3 \Delta x_t + \sum_{h=1}^p a_{4h} \Delta x_{t-h} + \sum_{l=1}^q a_{5l} \Delta y_{t-l} + \mu_t \quad (2.9)$$

โดยที่ \hat{e}_t คือ ส่วนตกค้างและส่วนที่เหลือ(residuals) ของสมการการถดถอยรวมกันไปด้วยกัน (cointegrating regression equation) ค่า a_2 จะให้ความหมายว่า a_2 ของความคลาดเคลื่อน(discrepancy) ระหว่างค่าสังเกตที่เกิดขึ้นจริง (actual) ของ y_t กับค่าที่เป็นระยะยาว (long run) หรือดุลยภาพ (equilibrium) ในคาบ (period) ที่แล้วจะถูกขจัดไป (eliminated) หรือถูกแก้ไขไป (corrected) ในแต่ละคาบ (period) ต่อมา (Gujarati, 1995, p729) เช่น ในแต่ละเดือน แต่ละสัปดาห์ หรือแต่ละไตรมาส นั่นคือ a_2 คือ สัดส่วนของการออกของดุลยภาพ (disequilibrium) ของ y ในคาบ (period) นี้ที่ถูกขจัดไปในคาบ (period) ต่อไป เป็นต้น

สำหรับรูปแบบ ECM ที่อ้างโดย Gujarati (1995, p729) นั้น สามารถเขียนได้ ดังนี้

$$\Delta y_t = a_1 + a_2 \hat{e}_{t-1} + a_3 \Delta x_t + \mu_t \quad (2.10)$$

แต่รูปแบบ ECM ที่กล่าวถึงโดย Charemza and Deadman (1992, p146) ไม่มีพจน์คงที่ (constant term) และล่าหรือล่าหลัง (lagged) ของ Δx ซึ่งสามารถแสดงได้ ดังนี้

$$\Delta y_t = a_2 \hat{e}_{t-1} + a_3 \Delta x_t + \mu_t \quad (2.11)$$

โดยที่ a_2 มีค่าเป็นลบ โดยที่ $-1 \leq a_2 < 0$ (Patterson, 2000, p341) สาเหตุที่ a_2 มีค่าเป็นลบ เพราะว่า ถ้า $\hat{e}_{t-1} > 0$ ดังนั้น $y_{t-1} > \alpha + \beta x_{t-1}$ ซึ่งเป็น y_{t-1} ที่เป้าหมายกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ y_{t-1} มีค่าสูงกว่าเป้าหมายนั่นเอง และเพื่อให้ y อยู่บนเป้าหมาย y_t จะต้องมีค่าลดลง LIMIT ของ a_2 มีค่าเท่ากับ -1 หมายถึง การกำจัดการออกนอกดุลยภาพ (disequilibrium) ของคาบเวลา (period) ที่แล้วอย่างสมบูรณ์ ขนาดสัมบูรณ์ (absolute size) ของ a_2 ได้แสดงถึงความเร็วของการออกนอกดุลยภาพ (disequilibrium) ที่ได้ถูกขจัดออกไปหรือความเร็วของการปรับตัว (speed of adjustment) นั่นเอง โดยที่ดุลยภาพจะกลับมาเร็วขึ้น ถ้าค่าสัมบูรณ์ (absolute value) ของ a_2 มีค่ามากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น ถ้า $a_2 = -0.20$ หมายความว่า 20% ของการออกนอกดุลยภาพในเวลา $t-1$ ได้ถูกขจัดออกไปในคาบเวลา t ในขณะที่ ถ้า $a_2 = -0.50$ หมายความว่า 50% ของการออกนอกดุลยภาพ ได้ถูกขจัดไปนั่นเอง (Patterson, 2000, p341; Enders, 1995, p367)

อย่างไรก็ตาม Enders (1995, p375) ระบุ error correction model (ECM) ดังนี้

$$\Delta y_t = a_1 + a_2 \hat{e}_{t-1} + \sum_{h=1}^p a_{4h} \Delta x_{t-h} + \sum_{i=1}^q a_{5i} \Delta y_{t-i} + \mu_{yt} \quad (2.12)$$

$$\Delta x_t = b_1 + b_2 \hat{e}_{t-1} + \sum_{m=1}^r b_{4m} \Delta x_{t-m} + \sum_{n=1}^s b_{5n} \Delta y_{t-n} + \mu_{xt} \quad (2.13)$$

Tambi (1998) ได้สร้าง error correction model โดยมีสมการเดียวและภายในสมการดังกล่าวจะเหมือนกันกับ สมการ (2.13)

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรภัทร์ บุญเรือนยา (2550) ได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ระหว่าง การใช้ นโยบายการคลังและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ ประเทศไทย ทั้งในระยะสั้นและยาว โดยใช้ วิธีโคอินทิเกรชัน และ ทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพในระยะ สั้น (error correction mechanism) ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทศนิยมรายไตรมาสระหว่างไตร มาสแรกของปี พ.ศ. 2539 ถึงไตรมาสที่สามปี พ.ศ. 254 ซึ่งผลการศึกษาพบว่า (1) การทดสอบความ นิ่งของข้อมูลด้วยวิธีการ Augmented Dickey-Fuller Test พบว่า ข้อมูลมีความนิ่งที่อันดับ ความสัมพันธ์ของข้อมูลเดียวกันที่ระดับผลต่างลำดับที่ 1 (2) เมื่อทดสอบ Cointegration พบว่า การ ใช้จ่ายของรัฐบาล มีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ โดยที่รายจ่ายเปลี่ยนไป 1 ล้านบาท จะส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ เปลี่ยนไป 0.0381 ล้านบาท และ การเก็บภาษีของรัฐบาล มีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ โดยที่การเก็บภาษี เปลี่ยนไป 1 ล้านบาท จะส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ เปลี่ยนไป 0.1695 ล้าน บาท (3) ในการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล ระหว่างการใช้จ่ายของรัฐบาลและผลิตภัณฑ์มวลรวม ภายในประเทศ พบว่า เป็นความสัมพันธ์แบบสองทิศทาง คือ การใช้จ่ายมวลรวมของรัฐบาล เป็น ตัวกำหนดผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศก็เป็นต้นเหตุ ของการใช้จ่ายของรัฐบาลด้วย และ ในการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล ระหว่างการเก็บภาษีของ รัฐบาลและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ พบว่า เป็นความสัมพันธ์แบบสองทิศทาง คือ การเก็บ ภาษีของรัฐบาล เป็นตัวกำหนดผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ และผลิตภัณฑ์มวลรวม ภายในประเทศก็เป็นต้นเหตุของการเก็บภาษีของรัฐบาลด้วย (4) เมื่อทำการทดสอบความสัมพันธ์เชิง ดุลยภาพในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพในระยะ สั้น พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภัณฑ์มวลรวม ภายในประเทศ และการใช้จ่ายของรัฐบาล การเก็บภาษี ไม่มีการปรับตัวจากระยะสั้นเข้าสู่ระยะยาว

ดวงเนตร บุญบำรุง (2550) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนของค่าเงินบาทกับ ค่าเงินดอลลาร์สหรัฐอเมริกามาตามทฤษฎีอัตราดอกเบี้ยเสมอภาค โดยวิธีโคอินทิเกรชัน ตัวแปรที่ใช้ ในการศึกษาประกอบด้วยอัตราส่วนเพิ่ม หรือ ส่วนลดของอัตราแลกเปลี่ยนล่วงหน้า ระยะเวลา 1 เดือน และ 3 เดือน และอัตราดอกเบี้ยของเงินบาทกับเงินดอลลาร์สหรัฐอเมริกา ข้อมูลที่ใช้ใน การศึกษาเป็นข้อมูลรายวันทำการธนาคารตั้งแต่วันที่ 5 มกราคม 2547 ถึงวันที่ 29 ธันวาคม 2549 รวมทั้งสิ้น 710 วันผลการทดสอบพบว่า (1) ผลสอบคุณสมบัติความนิ่งของข้อมูลโดยวิธียูนิทรูท เทสต์ พบว่าตัวแปรทุกตัวมีลักษณะไม่นิ่ง และมี Order of Integration ณ ระดับที่ 1 (2) ผลการ

ทดสอบความสัมพันธ์กันเชิงคูลยภาพในระยะยาว พบว่ามีลักษณะข้อมูลหนึ่งที่ Order of Integration ระดับที่ 0 แสดงว่า อัตราส่วนเพิ่มหรือส่วนลดของอัตราแลกเปลี่ยนล่วงหน้ากับส่วนต่างของ อัตราดอกเบี้ยระหว่างเงินบาทและเงินดอลลาร์สหรัฐอเมริกามีโคอินทิเกรชัน และมีความสัมพันธ์กันเชิงคูลยภาพในระยะยาวจากการศึกษาความสัมพันธ์ในครั้งนี้พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ที่ได้มีค่าที่ต่ำมาก ทฤษฎีอัตราดอกเบี้ยเสมอภาคจึงเป็นเพียงส่วนหนึ่งในแบบจำลองอัตราแลกเปลี่ยนที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เท่านั้น ดังนั้นความสัมพันธ์จากสมการถดถอยที่ได้ยังไม่สามารถนำไปใช้ในการพยากรณ์อัตราส่วนเพิ่มหรือส่วนลดของอัตราแลกเปลี่ยนล่วงหน้าของธนาคารพาณิชย์ได้

สุภัทสร วังใน (2550) ได้ทำการศึกษา ความสัมพันธ์ ระหว่างการค้าระหว่างประเทศกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในของประเทศไทย ซึ่งมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ ระหว่างการส่งออกการนำเข้ากับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ โดยใช้วิธีโคอินทิเกรชันในการศึกษาความสัมพันธ์เชิงคูลยภาพระยะยาวของ ตามวิธีการของ Engle and Granger และวิเคราะห์ ถึงลักษณะความเป็นเหตุเป็นผลโดยใช้วิธี Granger Causality ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทศวรรษปฏิวัติไตรมาสระหว่างไตรมาสแรกของปี พ.ศ. 2536 ถึงไตรมาสที่สี่ปี พ.ศ. 2549 ซึ่งผลการศึกษาพบว่า (1) การทดสอบความนิ่งของข้อมูลด้วยวิธีการ Augmented Dickey-Fuller Test พบว่า ตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ภาษี การลงทุนภาคเอกชน การใช้จ่ายภาครัฐบาล การส่งออก และการนำเข้า ข้อมูลมีความนิ่งที่อันดับความสัมพันธ์ของข้อมูลเดียวกันที่ระดับผลต่างลำดับที่ 1 [I(1)] ยกเว้นตัวแปรด้านปริมาณเงิน ที่มีความนิ่งที่อันดับความสัมพันธ์ของข้อมูลลำดับที่ 2 [I(2)] ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 (2) เมื่อทดสอบ Cointegration ด้วยวิธีของ Engle and Granger เพื่อดูความสัมพันธ์เชิงคูลยภาพในระยะยาวของแบบจำลอง พบว่า การส่งออกมีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.10 โดยที่การส่งออกเพิ่มขึ้น 1 ล้านบาท จะส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเพิ่มขึ้น 0.1685 ล้านบาท (3) ในการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผลโดยวิธีของ Granger พบว่า การส่งออกและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ มีความเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกัน นั่นคือ การเพิ่มขึ้นของการส่งออกที่ล่าช้าไป 3 ไตรมาส จะส่งผลต่อการลดลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศในไตรมาสปัจจุบัน (4) เมื่อทำการทดสอบ Cointegration เพื่อดูความสัมพันธ์เชิงคูลยภาพในระยะยาว พบว่า การนำเข้ามีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.10 โดยที่ถ้าการนำเข้าเพิ่มขึ้น 1 ล้านบาท จะส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเพิ่มขึ้น 0.2342 ล้านบาท

บาท ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสินค้านำเข้าส่วนใหญ่เป็นสินค้าทุน (5) ในการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผลตามวิธีของ Granger พบว่า การเพิ่มขึ้นของการนำเข้าไม่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ อีกทั้งพบว่า การส่งออกยังมีผลต่อการปรับตัวในระยะสั้นเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

ปานิสรา สุขวัฒน์ (2551) ได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างงบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษารัฐบาลและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยตัวแปรทางเศรษฐกิจที่นำมาพิจารณาในการศึกษา ได้แก่ งบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษารัฐบาลและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ โดยใช้ข้อมูลทศวรรษปฏิวัติ ครบรอบตั้งแต่ ปีพ.ศ. 2520 – 2549 โดยประยุกต์ใช้เทคนิคทางเศรษฐมิติ ได้แก่ การประยุกต์ใช้เทคนิคโคอินทิเกรชัน (Cointegration) เพื่อดูความสัมพันธ์ในระยะยาวเมื่อพบว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ระยะยาวแล้วจึงนำมาทดสอบแบบจำลองการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพระยะสั้น (Error Correction Mechanism) เพื่อดูการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะสั้น สุดท้ายทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล (Granger causality) ว่าตัวแปรใดคือสาเหตุ (cause) และตัวแปรใดคือเหตุผลของสาเหตุนั้น (effect) ผลการทดสอบ พบว่า (1) ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลทั้งสองตัวแปรคือ งบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษารัฐบาลและข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ พบว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่ง (stationary) ที่ระดับ order of integration เท่ากับ 1 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.1 (2) ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวพบว่า งบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษารัฐบาลและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ทั้งสองตัวแปรมีความสัมพันธ์กันในระยะยาว (3) ผลการทดสอบแบบจำลองการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพระยะสั้น (Error Correction Mechanism) เพื่อทดสอบการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะสั้น พบว่าในกรณีที่งบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษารัฐบาลเป็นตัวแปรต้นและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเป็นตัวแปรตามแบบจำลองมีการปรับตัวในระยะสั้น ณ ระดับนัยสำคัญ 0.1 แต่ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเป็นตัวแปรต้นและงบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษารัฐบาลเป็นตัวแปรตาม พบว่าแบบจำลองมีการปรับตัวในระยะสั้น ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในส่วนของการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผลของงบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษารัฐบาลและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ พบว่าทั้งสองตัวแปรมีความสัมพันธ์แบบทิศทางเดียว

พรรณี ญานะตื้อ (2551) ได้ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรายได้จากการท่องเที่ยวของประเทศไทยและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยวิธีโคอินทิเกรชัน ซึ่งตัวแปรที่นำมา

ศึกษา และพิจารณาได้แก่ รายได้จากการท่องเที่ยวของประเทศไทย และผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศไทย โดยมีข้อมูลแบบทศนิยมเป็นรายไตรมาส ในช่วงปี พ.ศ. 2541 – 2550 การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการทดสอบยูนิทรูท (Unit root) หรือการทดสอบความนิ่งของข้อมูล หลังจากนั้นจึงทำการทดสอบการร่วมไปด้วยกัน (Cointegration test) ทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพในระยะสั้น (Error Correction Mechanism) และการทดสอบเชิงเป็นเหตุเป็นผล (causality test) ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลทั้ง 2 ตัวแปร คือ รายได้จากการท่องเที่ยวของประเทศไทย และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ พบว่า (1) ข้อมูลที่นำมาทดสอบมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) และมีลักษณะข้อมูลเป็นระดับ $I(1)$ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 (2) การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น และระยะยาว พบว่ารายได้จากการท่องเที่ยวของประเทศไทย และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศมีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น และมีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว ซึ่งเป็นไปในสองทิศทาง และในส่วนของ การทดสอบเชิงเป็นเหตุเป็นผล พบว่า รายได้จากการท่องเที่ยวของประเทศไทย และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศมีความเป็นเหตุเป็นผลกันทั้งสองทิศทาง

ธนภูมิ คุประเสริฐยิ่ง (2552) ได้ศึกษาวิเคราะห์การดำเนินนโยบายการเงินและการคลังของรัฐบาลไทย ในช่วงเวลาตั้งแต่ปีพ.ศ. 2541 ถึง ปีพ.ศ. 2551 และวิเคราะห์ผลกระทบของการดำเนินนโยบายการเงินและการคลังของรัฐบาลที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงถดถอยโดยใช้เทคนิคโคอินทิเกรชันและเออร์เรอร์คอร์เรชันตามวิธีของ Johansen และ Juselius และใช้ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทศนิยมรายไตรมาส ตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ปีพ.ศ. 2541 ถึงไตรมาสที่ 4 ปี พ.ศ. 2551 จากการศึกษาพบว่า (1) ผลการวิเคราะห์ผลกระทบของการดำเนินนโยบายการคลังของรัฐบาลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย พบว่าเงินรายจ่ายของรัฐบาลส่วนใหญ่มาจากการเก็บภาษี รองลงมาคือเงินคงคลัง และรายได้จากการกู้ยืมโดยการออกพันธบัตรตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้จ่ายเงินของรัฐบาลมีการปรับตัวในระยะสั้นเพื่อให้อัตราการเติบโตเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว ทางด้านการเก็บภาษีพบว่า การเก็บภาษีของรัฐบาลมีการปรับตัวในระยะสั้นเพื่อให้อัตราการเติบโตเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว สำหรับการดำเนินนโยบายการเงินของรัฐบาลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย พบว่าปัจจัยที่เป็นตัวอธิบายปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจตามทฤษฎีฐานเงินมากที่สุดคืออัตราดอกเบี้ยที่ธนาคารกลางคิดจากธนาคารพาณิชย์ รองลงมาคืออัตราดอกเบี้ยที่ให้แก่เงินฝากประจำอัตราภาษีต่อรายได้ และระดับรายได้ที่แท้จริงตามลำดับ

ปวรินทร์ อินทริธา (2552) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภาษีมูลค่าเพิ่มและดัชนีราคาผู้บริโภคของประเทศไทย โดยมีตัวแปรที่นำมาพิจารณาศึกษา คือ ผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มและดัชนีราคาผู้บริโภคของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิรายไตรมาส ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538 ไตรมาสที่ 1 จนถึงปี พ.ศ.2551 ไตรมาสที่ 4 โดยประยุกต์ใช้เทคนิคทางเศรษฐมิติ ได้แก่ การทดสอบโคอินทิเกรชัน (Cointegration) เพื่อการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวแบบจำลองเออร์เรอร์คอร์เรกชัน (Error Correction Mechanism) เพื่อการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น และการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality) ผลการทดสอบพบว่า (1) การทดสอบความนิ่งของข้อมูลทั้งสองตัวแปร คือ ผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มและดัชนีราคาผู้บริโภค พบว่า ข้อมูลมีความนิ่งของข้อมูลที่อันดับเดียวกัน คือ ระดับที่ 1 ณ ระดับนัยสำคัญที่ 0.01 (2) ผลการทดสอบความสัมพันธ์ระยะยาว พบว่า ทั้งสองตัวแปรความสัมพันธ์กันในระยะยาว (3) ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น พบว่า ทั้งสองตัวแปรมีการปรับตัวในระยะสั้น (4) ผลทดสอบความเป็นเหตุเป็นผลด้วย Granger Causality Test พบว่า การจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มส่งผลกระทบต่อการเพิ่มขึ้นของดัชนีราคาผู้บริโภค แต่การเพิ่มขึ้นของดัชนีราคาผู้บริโภคไม่ได้เป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่ม ดังนั้นหมายความว่า ความสัมพันธ์ของตัวแปรมีความสัมพันธ์ที่เป็นเหตุเป็นผลแบบทิศทางเดียว

พกาภาศ ปวนอด (2552) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างหนี้สาธารณะกับอัตราเงินเฟ้อของประเทศไทยโดยวิธีโคอินทิเกรชัน ซึ่งตัวแปรที่นำมาศึกษาและพิจารณาได้แก่ หนี้สาธารณะและดัชนีราคาผู้บริโภค โดยเป็นข้อมูลทุติยภูมิรายเดือน ในช่วงปี พ.ศ. 2543-2551 การวิเคราะห์ในครั้งนี้ได้ทำการทดสอบความนิ่งของข้อมูล โดยการทดสอบ Unit root หลังจากนั้นได้ทำการทดสอบการร่วมไปด้วยกัน (Cointegration test) การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว (Error Correction Mechanism : ECM) และทำการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล (Granger causality test) ผลการทดสอบพบว่า (1) ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลทั้งสองตัวแปรคือ หนี้สาธารณะและอัตราเงินเฟ้อพบว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่ง (stationary) ที่ระดับ Order of Integration เท่ากับ 1 หรือความแตกต่างลำดับที่ (2) ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวพบว่า หนี้สาธารณะ และอัตราเงินเฟ้อ ทั้งสองตัวแปร ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะยาว (3) ผลการทดสอบขบวนการปรับตัวในระยะสั้น โดยการประมาณ Error Correction Mechanism (ECM) พบว่า หนี้สาธารณะและอัตราเงินเฟ้อมีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น ซึ่งเป็นไปในสองทิศทาง (4) ผลการทดสอบเชิงเป็นเหตุเป็นผล พบว่า ทั้งสองตัวแปรไม่มีความเป็นเหตุเป็นผลกันทั้งสองทิศทาง