
1.1 ความสำคัญของปัญหา

การสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค (Macroeconomic Model) เป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการอธิบายภาพรวมของระบบเศรษฐกิจและใช้ในการทดสอบผลของการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจมหภาคไม่ว่าจะเป็นผลของการดำเนินนโยบายการเงินและผลของการดำเนินนโยบายการคลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ พื้นฐานการสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคส่วนใหญ่อาศัยกรอบทฤษฎีเศรษฐศาสตร์มหภาคสำนัก Keynes เนื่องจากเป็นรูปแบบของแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคซึ่งเป็นที่ยอมรับและมีบทบาทสำคัญต่อการอธิบายระบบเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่องในช่วงทศวรรษ 1950-1970 รวมถึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่เจ้าหน้าที่ผู้บริหารนโยบายใช้ประกอบการตัดสินใจในการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจมหภาค

แต่ภายหลังจากช่วงต้นทศวรรษ 1970 การใช้แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคในการอธิบายและทำนายสถานะเศรษฐกิจหรือประเมินผลกระทบของการใช้นโยบายเศรษฐกิจต่อสถานะเงินเฟ้อหรือการจ้างงานได้รับความยอมรับน้อยลง สาเหตุเนื่องจากข้อวิจารณ์สำคัญ คือ Lucas Critique ที่มีข้อวิจารณ์ที่สำคัญเกี่ยวกับความไม่คงที่ของพฤติกรรมของหน่วยเศรษฐกิจเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงต่างๆเกิดขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้เมื่อมีการใช้แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค แต่อย่างไรก็ตาม ภายหลังจาก Lucas Critique มีผลทำให้การสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคได้รับการพัฒนาในหลายด้านไม่ว่าจะเป็นด้านทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ที่ใช้ในการวางโครงสร้างแบบจำลอง การประมาณค่าสมการต่างๆในแบบจำลองและการทดสอบผลการประมาณค่า และการหาผลลัพธ์ของตัวแปรภายในแบบจำลอง ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขจุดอ่อนของการใช้แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค ซึ่งแนวทางดังกล่าวจะประกอบด้วย การพัฒนาด้านการวางโครงสร้างของแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค การพัฒนาด้านเครื่องมือเศรษฐมิติ และการพัฒนาการหาผลลัพธ์ของตัวแปรภายในแบบจำลอง ทั้งนี้ทำให้การนำไปจำลองเศรษฐกิจมหภาคไปประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆไม่เกิด Lucas Critique ขึ้น และสามารถนำแบบจำลองที่สร้างขึ้นไปใช้ในการอธิบายระบบเศรษฐกิจและวิเคราะห์ผลจากการดำเนินนโยบายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น ในการศึกษาวิจัยมีวัตถุประสงค์ที่จะรวบรวมแนวทางการพัฒนาการวางโครงสร้าง การประมาณค่า และการหาผลลัพธ์ของแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค จากนั้น จึงนำแนวทางต่างๆที่ได้เป็นแนวทางในวางโครงสร้างแบบจำลองของไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของการหาผลลัพธ์ของตัวแปรภายในแบบจำลอง (simulation) ที่เรียกว่า stochastic simulation เนื่องจากเป็นเครื่องมือเศรษฐมิติที่สำคัญเครื่องมือหนึ่งที่ได้รับการพัฒนาภายหลังจากเกิด Lucas Critique ขึ้นเพื่อใช้แก้ไขจุดอ่อนของการใช้แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคในประเด็นของความไม่คงที่ของพฤติกรรมของหน่วยเศรษฐกิจที่ย่อมจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอันเนื่องจากผลของการดำเนินนโยบายมหภาค ซึ่งความไม่คงที่ดังกล่าวมีผลทำให้การหาผลลัพธ์ของแบบจำลองด้วยวิธี deterministic simulation ที่ใช้ในอดีตขาดความน่าเชื่อถือ เนื่องจากการหาผลลัพธ์ด้วยวิธีดังกล่าวอยู่ภายใต้ข้อสมมุติที่ว่า พฤติกรรมของหน่วยเศรษฐกิจต่างๆ



ภายในแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคจะไม่เผชิญกับความไม่แน่นอนต่างๆที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค แต่ในกรณีของการใช้ **stochastic simulation** ในการหาผลลัพธ์ของแบบจำลองจะมีการคำนึงถึงความไม่แน่นอนต่างๆที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้แบบจำลองฯ ไม่ว่าจะเป็นความไม่แน่นอนของพฤติกรรม หรือ ความไม่แน่นอนของตัวแปรภายนอกแบบจำลอง เป็นต้น ซึ่งจะมีผลทำให้การหาผลลัพธ์จากแบบจำลองด้วยวิธี **stochastic simulation** มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

นอกจากการเปลี่ยนแปลงทางคณิตศาสตร์แล้ว การสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคของประเทศไทยในการศึกษานี้ ยังต้องมีการคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างระบบเศรษฐกิจในด้านต่างๆของประเทศไทย ไม่ว่าจะเป็นการเปิดเสรีทางการเงิน การเปิดเสรีทางการค้าระหว่างประเทศ การเปลี่ยนแปลงระบบอัตราแลกเปลี่ยน และการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการดำเนินนโยบายการเงิน ที่เกิดขึ้นในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา รวมถึงแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมันในตลาดโลก ซึ่งสถานการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นย่อมทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรมของหน่วยเศรษฐกิจต่างๆภายในระบบเศรษฐกิจของไทยอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้น การสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคของไทยในการศึกษานี้จึงมีความสอดคล้องกับการพัฒนาด้านการสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค และสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเศรษฐกิจของไทยที่สำคัญ เพื่อให้ได้แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคที่สามารถนำไปใช้อธิบายระบบเศรษฐกิจไทย วิเคราะห์ผลของการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจมหภาค และการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้นในระบบเศรษฐกิจไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์การศึกษา ดังนี้

- 1.2.1 เพื่อทบทวนทฤษฎีการสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค
- 1.2.2 เพื่อวางโครงสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคของไทย
- 1.2.3 เพื่อสร้างฐานข้อมูลเศรษฐกิจมหภาคของไทย
- 1.2.4 เพื่อทดสอบและประมาณการแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคของไทย

1.3 ประโยชน์ของการศึกษา

สามารถที่จะนำแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคที่สร้างขึ้นเพื่อใช้อธิบายระบบเศรษฐกิจไทย วิเคราะห์ผลของการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจมหภาค และการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้นในระบบเศรษฐกิจไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงใช้ประกอบการเรียนการสอนภายในภาควิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคในการศึกษานี้จะเป็นการประมาณการและทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลองที่สร้างขึ้นโดยอาศัยข้อมูลรายไตรมาสตั้งแต่ไตรมาสแรกของปี พ.ศ.2536 ถึงไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ.2549 โดยได้มีการนำ



แบบจำลองไปศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรภายนอกที่มีต่อระบบเศรษฐกิจ โดยการรวบรวมข้อมูลจะรวบรวมจาก website ของหน่วยงานต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ธนาคารแห่งประเทศไทย (Bank of Thailand: BOT) สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (Office of the National Economic and Social Development Board: NESDB) สำนักงานสถิติแห่งชาติ (National Statistic Office: NSO) กระทรวงการคลัง (Ministry of Finance: MOF) สำนักงานนโยบายและแผนพลังงานแห่งชาติ (Energy Planning and Policy Office) และ กองทุนการเงินระหว่างประเทศ (International Monetary Funds: IMF) เป็นต้น

2.1 การสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค

การสร้างแบบจำลองที่ใช้ในการอธิบายโครงสร้างของระบบเศรษฐกิจ สามารถที่จะจำแนกออกเป็น 3 ลักษณะ คือ (1) แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค (macroeconomic model) (2) Unrestricted and Structural Vector Autoregressive และ (3) Dynamic Stochastic General Equilibrium Models ซึ่งแต่ละแบบจำลองก็จะมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไป โดยการใช้แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคมีข้อดี คือ สามารถที่จะอธิบายรายละเอียดของโครงสร้างของระบบเศรษฐกิจมหภาคได้ชัดเจนมากกว่าการสร้างแบบจำลองในลักษณะอื่น

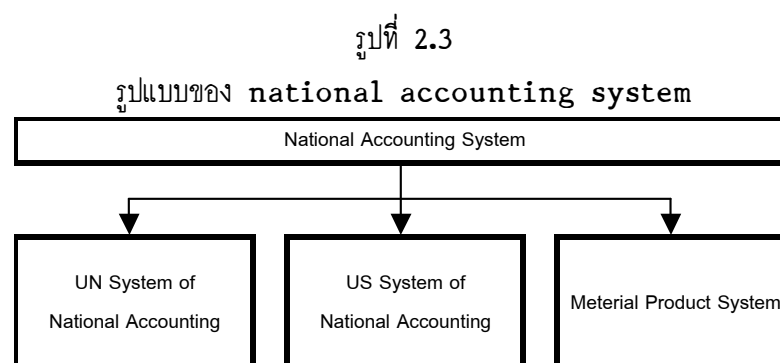
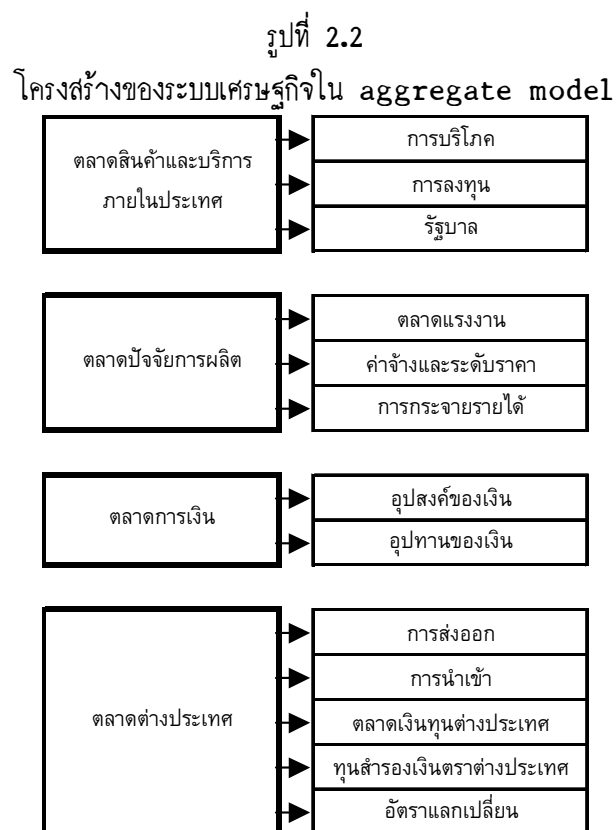
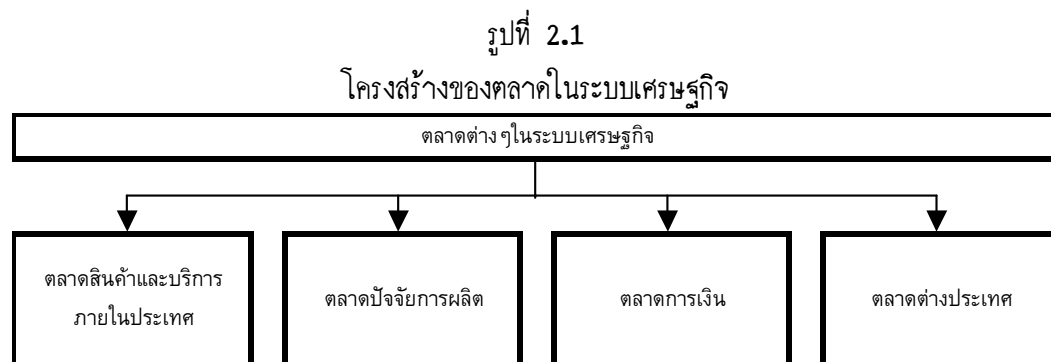
การสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคอย่างเป็นระบบเริ่มต้นโดย Klein (1947) ที่นำทฤษฎีเศรษฐศาสตร์มหภาคของสำนัก Keynes มาสร้างเป็นแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค เพื่อใช้ในการอธิบายระบบเศรษฐกิจของประเทศสหรัฐอเมริกา การสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคดังกล่าวนี้เป็นวิวัฒนาการที่สำคัญของการนำเอาทฤษฎีด้านเศรษฐศาสตร์มหภาคมาใช้อธิบายระบบเศรษฐกิจในการศึกษาเชิงประจักษ์

การสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค หรือการวางโครงสร้างของแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคนั้น โดยทั่วไปจะเริ่มจากการสร้าง aggregate model ที่แสดงถึงโครงสร้างหลักของระบบเศรษฐกิจภายใต้แนวคิดทางทฤษฎีเศรษฐศาสตร์มหภาค จากนั้นจึงนำเอา aggregate model ที่ได้รวมเข้ากับระบบบัญชี (accounting system) ของระบบเศรษฐกิจ เพื่อแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมต่างๆของหน่วยเศรษฐกิจ ซึ่งจะทำให้แบบจำลองอยู่ในลักษณะของ disaggregate model โดย aggregate model จะเป็นการวางโครงสร้างหลักของระบบเศรษฐกิจซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นระบบเศรษฐกิจแบบเปิดที่ประกอบด้วย ภาคครัวเรือน (household sector) ภาคธุรกิจ (business sector) ภาครัฐบาล (government sector) และภาคต่างประเทศ (foreign sector) นอกจากนี้ยังมีสถาบันการเงิน (financial institution) ที่ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางในการจัดสรรเงินทุน ซึ่งทำให้เกิดตลาดต่างๆขึ้นในระบบเศรษฐกิจ ซึ่งประกอบด้วยตลาดสินค้าและบริการ ตลาดปัจจัยการผลิต ตลาดการเงิน และตลาดต่างประเทศ ดังรูปที่ 2.1 ผลที่ได้รับจากการเลือกใช้แนวคิดทางทฤษฎีและโครงสร้างของระบบเศรษฐกิจ จะเรียกว่า aggregate model ที่อธิบายถึงภาพรวมของภาคเศรษฐกิจต่างๆในระบบเศรษฐกิจ ดังรูปที่ 2.2

แต่เนื่องจาก aggregate model ยังไม่สามารถที่จะอธิบายถึงพฤติกรรมของหน่วยเศรษฐกิจต่างๆได้อย่างชัดเจน ดังนั้นเพื่อที่ศึกษาถึงรายละเอียดของภาคเศรษฐกิจต่างๆในระบบเศรษฐกิจ aggregate model จะถูกจำแนกรายละเอียดโดยอาศัยการใช้โครงสร้างของระบบบัญชีเศรษฐกิจ ซึ่งโดยทั่วไปรูปแบบของบัญชีเศรษฐกิจ สามารถที่จะจำแนกออกเป็น 3 ลักษณะ คือ (1) ระบบขององค์กรสหประชาชาติ (UN system of national accounting: UNSNA) (2) ระบบของประเทศสหรัฐอเมริกา (US system of national accounting: USSNA) และ (3) ระบบของประเทศที่มีระบบเศรษฐกิจแบบมาร์กซิสต์ (material product

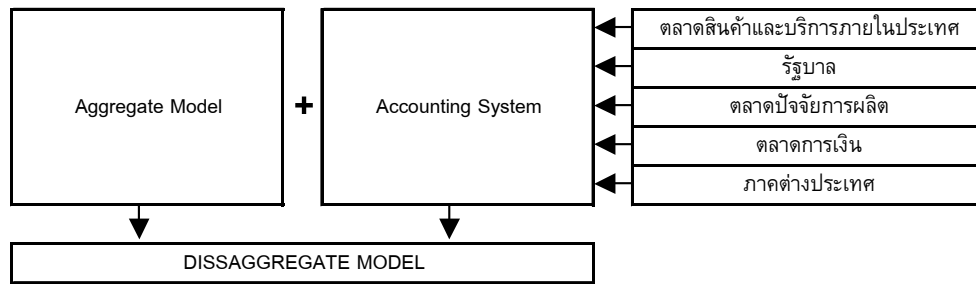


system: MPS) ดังรูปที่ 2.3 โดยผลที่ได้จากการรวมระบบบัญชีเศรษฐกิจกับ aggregate model คือ disaggregate model โดยสมการแต่ละสมการที่อยู่ใน disaggregate model ดังภาพที่ 2.4



รูปที่ 2.4

ที่มาของ disaggregate model



เมื่อได้โครงสร้างของแบบจำลองในลักษณะที่เป็น disaggregate model แล้ว ตัวแปรต่างๆจะถูกจำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ ตัวแปรภายในแบบจำลองที่จะถูกนำไปสร้างเป็นสมการพฤติกรรม และตัวแปรภายนอกแบบจำลองที่จะถูกใช้เป็นเครื่องมือในการดำเนินนโยบาย (policy instruments) และตัวแปรภายนอกแบบจำลองอื่นๆ โดยที่การสร้างสมการพฤติกรรมของตัวแปรภายในระบบจะอาศัยทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ และรูปแบบของความสัมพันธ์ (functional form) ที่ประกอบด้วยความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง (linear form) รูปแบบ Log-linear หรือ ความสัมพันธ์ที่ไม่ใช่เส้นตรง (nonlinear form) โดยที่แนวทางของประมาณค่าและการทดสอบผลการประมาณค่าสมการพฤติกรรมจะกล่าวถึงในส่วนต่อไป

2.2 จุดอ่อนของแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค

หลังจาก Klein (1947) ได้สร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ผลของการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจขึ้น การใช้แบบจำลองในแนวทางของแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคก็มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในช่วงค.ศ. 1950-1970 แต่อย่างไรก็ตามในช่วงต้นทศวรรษ 1970 การใช้แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคในการอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรในระบบเศรษฐกิจ และศึกษาถึงผลของการดำเนินนโยบายได้รับความยอมรับน้อยลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความสามารถของแบบจำลองในการอธิบายระดับจุลภาค เนื่องจากแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคในยุคแรก เช่น Klein (1947) อยู่ในลักษณะที่เป็นแบบจำลองมวลรวม (aggregate model) จึงทำให้ขาดประสิทธิภาพในการอธิบายระบบเศรษฐกิจของแบบจำลองในด้านพฤติกรรมของหน่วยเศรษฐกิจต่างๆ นอกจากนี้ยังมีปัญหาอื่นๆ เกี่ยวกับการใช้แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค เช่น ปัญหาความเอนเอียงที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบสมการเกี่ยวเนื่อง (simultaneous equation) และปัญหาคำถาม identification นอกจากนี้การใช้แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคในการอธิบายโครงสร้างระบบเศรษฐกิจหรืออธิบายการเปลี่ยนแปลงในระบบเศรษฐกิจได้รับความยอมรับน้อยลง มีผลสืบเนื่องจากความล้มเหลวในการอธิบายภาวะเงินเฟ้อและภาวะการว่างงานที่เกิดขึ้นในช่วงต้นทศวรรษ 1970 แม้ว่าจะมีการพัฒนาแนวคิด Expectations-augmented Phillips curve โดย Friedman (1968) และ Phelps (1967) ก็ตาม ซึ่งต่อมา Lucas and Rapping (1969a,1969b) ได้อธิบายว่า ความล้มเหลวดังกล่าวเกิดขึ้นจากความด้อยประสิทธิภาพของแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคในการอธิบายโครงสร้างพฤติกรรมด้านจุลภาค



ดังนั้น Lucas and Rapping (1969a, 1969b) จึงได้เสนอให้มีการเพิ่มโครงสร้างของตลาดแรงงานเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของแบบจำลอง และควรจะใช้แบบจำลองในลักษณะของแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป (general equilibrium) รวมถึงการเพิ่มเติมในส่วนของการคาดการณ์แบบ adaptive ในลักษณะของ extrapolative เกี่ยวกับการคาดการณ์เกี่ยวกับภาวะเงินเฟ้อ ซึ่งภายหลัง Lucas (1972a, 1972b) ได้นำเอาแบบจำลองการคาดการณ์อย่างสมเหตุสมผล (rational expectation) ของ Muth (1961) มาใช้ในส่วนของการคาดการณ์ เนื่องจาก Lucas (1972a, 1972b) เห็นว่า การใช้การคาดการณ์แบบ extrapolative เป็นการคาดการณ์อย่างไม่มีเหตุผล แนวคิดดังกล่าวเป็นแนวคิดหลักที่เป็นพื้นฐานของทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์มหภาคสำนัก New Classical

สาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่ง คือ การเขียนบทความของ Lucas (1976) ที่วิจารณ์เกี่ยวกับการใช้แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคในการอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจ และศึกษาถึงผลกระทบจากการดำเนินนโยบายโดยที่มีพื้นฐานของแนวคิดจาก Tinbergen (1952) และแนวคิดของ Cowles Commission ในช่วง 1950s ในเรื่องเกี่ยวกับความเป็นเหตุเป็นผล (causality) ปัญหาการระบุในทางเศรษฐมิติ (econometric identification) และระบบสมการเกี่ยวเนื่อง (simultaneous equation) บทความดังกล่าวมีประเด็นสำคัญ 2 ประการ คือ ประการที่หนึ่ง แนวทางในการดำเนินนโยบายด้านมหภาคควรที่จะเป็นการดำเนินนโยบายในลักษณะของชุดของการดำเนินนโยบาย (policy rules) มากกว่าที่จะเป็นการดำเนินนโยบายแบบครั้งเดียว (single policy actions) เนื่องจากภายใต้กรอบการวิเคราะห์ของการคาดการณ์อย่างสมเหตุสมผล จะทำให้ผู้ดำเนินนโยบาย (policymakers) ไม่สามารถที่จะละเลยความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินนโยบายกับพฤติกรรมการคาดการณ์ และ ประการที่สอง ความไม่คงที่ของการใช้ผลการประมาณค่าและแบบจำลองทางเศรษฐมิติในการอธิบายผลของการดำเนินนโยบาย ตัวอย่างเช่น สัมประสิทธิ์ของตัวแปรล่า (lag) ของอัตราเงินเฟ้อในสมการ Phillips Curve ที่ขึ้นอยู่กับผลของการดำเนินนโยบายต่างๆ ดังนั้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแนวทางการดำเนินนโยบายย่อมจะส่งผลให้ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรล่าของอัตราเงินเฟ้อเปลี่ยนแปลงไปด้วย ดังนั้นการใช้แบบจำลองในดังกล่าวในการวิเคราะห์ผลของการดำเนินนโยบายจึงควรให้ความสำคัญกับประเด็นดังกล่าว โดยที่แนวคิดดังกล่าวเรียกว่า Lucas Critique

Lucas (1976) ได้แสดงให้เห็นถึงผลกระทบของตัวแปรต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจที่เกิดจากการดำเนินนโยบาย ดังนี้

$$Y_{t+1} = f(y_t, x_t, \theta, \varepsilon_t) \quad (2.2.1)$$

โดยที่ y_t คือ ตัวแปรภายในแบบจำลอง (endogenous variables), x_t คือ ตัวแปรภายนอกแบบจำลอง (exogenous variables) หรือตัวแปรนโยบาย (policy variables), θ คือ ค่าพารามิเตอร์ (parameters) ที่แสดงให้เห็นถึงลักษณะการตัดสินใจของบุคคล และ ε_t คือ random error

ภายใต้แนวคิดของ Keynesian การดำเนินนโยบายต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจจะทำการเลือกชุดของการดำเนินนโยบาย (x 's) ที่ทำให้สังคมเกิดสวัสดิการสูงสุด (maximize social welfare) ดังนี้ $\sum \beta^t U(y_t, x_t, \varepsilon_t)$



ภายใต้ข้อมูลต่างๆในอดีต ค่าปัจจุบันของตัวแปรภายในแบบจำลอง และสมการ (2.2.1) ซึ่งผลของการแสวงหาสวัสดิการสูงสุดของสังคมจะได้ชุดของการดำเนินนโยบายที่เหมาะสม ดังนี้

$$x_1 = g(y_t, \theta) \quad (2.2.2)$$

ค่าที่ได้จะแสดงถึงผลของการดำเนินนโยบาย แต่ Lucas (1976) ได้ให้ความเห็นว่า ถ้าการคำนวณค่า x_t เกิดขึ้นภายใต้เงื่อนไขของการเปลี่ยนแปลงในอนาคตที่อาจเกิดขึ้นได้ ซึ่งไม่มีการกล่าวถึงในกรณีของ Keynesian จะเป็นผลให้การตัดสินใจของหน่วยเศรษฐกิจไม่สมเหตุสมผล นอกจากนี้ค่า θ อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นได้อันเนื่องมาจากผลของการดำเนินนโยบายมีผลทำให้การใช้พารามิเตอร์ที่มีค่าคงที่ในการวิเคราะห์ผลของการดำเนินนโยบายรวมถึงมีผลให้ผลกระทบที่ประมาณการได้เกิดความคลาดเคลื่อนขึ้น ดังนั้น ผลการเปลี่ยนแปลงของการดำเนินนโยบายที่มีต่อค่าพารามิเตอร์จึงควรที่จะได้รับการอธิบายภายในแบบจำลองที่สร้างขึ้น ซึ่งจะมีผลทำให้พฤติกรรมการคาดการณ์หรือการตัดสินใจของหน่วยเศรษฐกิจที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของการดำเนินนโยบายตามแนวคิดของการคาดการณ์อย่างสมเหตุสมผลไม่สามารถที่จะนำมาประยุกต์ใช้ได้ เนื่องจากภายใต้แนวคิดดังกล่าวได้ตั้งข้อสมมุติว่า หน่วยเศรษฐกิจต่างๆจะทราบค่าพารามิเตอร์และทราบว่าค่าพารามิเตอร์ดังกล่าวจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ดังนั้นจึงไม่มีการตอบสนองของหน่วยเศรษฐกิจต่อการเปลี่ยนแปลงของการดำเนินนโยบาย ทำให้ Lucas (1976) เพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้การคาดการณ์แบบ stationary ในการอธิบายพฤติกรรมของหน่วยเศรษฐกิจในอันที่จะตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของการดำเนินนโยบายที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ Lucas (1976) ยังได้ยกตัวอย่างของความผิดพลาดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของค่าที่เกิดขึ้นจากแนวคิดต่างๆ เช่น สมมุติฐานรายได้ถาวร (the permanent income hypothesis) ของ Friedman (1957) เป็นต้น

ดังนั้นเพื่อที่จะหลีกเลี่ยงปัญหาข้างต้น Lucas (1976) จึงได้ทำการปรับสมการ (2.2.2) เพื่อให้เหมาะสมในการทำ optimal control ดังนี้

$$x_1 = g(y_t, \lambda, \eta_t) \quad (2.2.3)$$

โดยที่ λ คือ ค่าพารามิเตอร์ของการดำเนินนโยบาย และ η_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้สามารถที่จะเขียนสมการ (2.2.1) ได้ดังนี้

$$Y_{t+1} = f[y_t, x_t, \theta(\lambda), \varepsilon_t] \quad (2.2.4)$$

สมการดังกล่าวสามารถที่จะอธิบายผลของการดำเนินนโยบายต่างๆที่มีต่อค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลอง โดยถ้ามีการละเลยค่า $\theta(\lambda)$ จะมีผลให้เกิดความผิดพลาดในการทำวิเคราะห์ผลของการดำเนินนโยบาย นอกจากนี้ Lucas (1976) ยังได้ให้คำแนะนำในการดำเนินนโยบายว่า การดำเนินนโยบายต่างๆควรจะเป็นไปในลักษณะ pre-announced



simple rules มากกว่าที่จะเป็นการดำเนินนโยบายในลักษณะของ **fixed rules** โดยที่จะเป็นไปในลักษณะของการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์มากกว่าที่จะเป็นการดำเนินนโยบายเพื่อเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปร

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการดำเนินนโยบาย (**Change in Policy: λ**) จะส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมต่างๆ ในแบบจำลอง 2 ด้าน คือ ด้านแรก การดำเนินนโยบายจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของ x_t และในด้านที่สอง การดำเนินนโยบายจะก่อให้เกิดการปรับตัวของค่าพารามิเตอร์ $[\theta(\lambda)]$ โดยในกรณีที่มีการดำเนินนโยบายในลักษณะ **pre-announced pattern** จะมีผลทำให้ $\theta(\lambda)$ มีขนาดของการปรับตัวที่สูง ในขณะที่การดำเนินนโยบายในลักษณะของ **rules pattern** จะก่อให้เกิดการปรับตัวของ $\theta(\lambda)$ ที่ต่ำ

จากบทความของ Lucas (1976) สามารถที่จะสรุปได้ว่า จุดอ่อนของการใช้แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีของ Keynes โดยการนำแบบจำลองที่สร้างขึ้นไปใช้ในการวิเคราะห์ผลของการดำเนินนโยบาย คือ การไม่คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลองที่เกิดขึ้นภายหลังจากการเปลี่ยนแปลงการดำเนินนโยบาย ซึ่งจุดอ่อนดังกล่าวจะทำให้ผลของการดำเนินนโยบายภายใต้แบบจำลองดังกล่าวไม่มีความน่าเชื่อถือ ดังนั้น Lucas (1976) จึงได้แนะนำให้มีการสร้างแบบจำลองเพื่อใช้ในการวิเคราะห์การดำเนินนโยบายที่ครอบคลุมถึงการเปลี่ยนแปลงของพารามิเตอร์มากกว่าที่จะเป็นการสร้างแบบจำลองในลักษณะที่เป็นการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร และมีแนวทางในการดำเนินนโยบายในลักษณะที่เป็น **pre-announced simple rule**

จากสาเหตุดังกล่าวข้างต้นไม่ว่าจะเป็น ความด้อยประสิทธิภาพด้านการวางโครงสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค และ **Lucas critique** ทำให้มีงานศึกษาเป็นจำนวนมากพยายามที่จะแก้ไขจุดอ่อนของการใช้แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค ทั้งนี้ เพื่อการขยายขีดความสามารถในการอธิบายพฤติกรรมของหน่วยต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจ โดยให้ความสำคัญกับเงื่อนไขที่ทราบล่วงหน้า (**prior restriction**) ในการสร้างสมการพฤติกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการอธิบายด้านความต้องการถือเงิน การบริโภค อัตราเงินเฟ้อและการว่างงาน และการลงทุน หรือการพัฒนาเครื่องมือทางเศรษฐกิจต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในการแก้ไขจุดบกพร่องของการใช้แบบจำลองฯ ซึ่งรายละเอียดจะกล่าวถึงในส่วนต่อไป

2.3 แนวทางการแก้ไขจุดอ่อนของแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค

หลังจาก **Lucas Critique** ทำให้เกิดแนวคิดต่างๆ ในการพัฒนาเครื่องมือทางเศรษฐกิจมิติและแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์มหภาคเพื่อนำมาใช้ในการแก้ไขจุดอ่อนของการใช้แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค โดยสามารถที่จะจำแนกแนวทางในการแก้ไขออกเป็น การพัฒนาด้านการวางโครงสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค การพัฒนาด้านเครื่องมือเศรษฐกิจมิติ และ การทำ **stochastic simulation** ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.3.1 การพัฒนาการวางโครงสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค

เป็นแนวคิดในการพัฒนาทฤษฎีที่ใช้ในการวางโครงสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการพัฒนาทฤษฎีเศรษฐศาสตร์มหภาคเพื่อใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์และอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต่างๆ ที่สนใจ มีจุดเด่น คือ การที่ค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลองจะแสดงถึงความไม่แน่นอนจากการดำเนินนโยบาย โดยจุดกำเนิดของการพัฒนาการวางโครงสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค คือ Colwes Commission ที่เกิดขึ้นตั้งแต่ทศวรรษ 1940 ถึง 1950 นอกจากนี้ ภายหลังจาก Lucas Critique ได้มีการพัฒนาแนวคิดของการคาดการณ์อย่างสมเหตุสมผลในการวางโครงสร้างของแบบจำลองทั้งนี้เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของการนำแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคไปใช้ในการวิเคราะห์ผลการดำเนินนโยบาย ซึ่งแนวคิดดังกล่าวได้รับการพัฒนาโดย Lucas and Sargent (1981) โดยแบบจำลองถูกสร้างเพื่ออธิบายสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจที่มีความแตกต่างกัน ในแบบจำลองค่าพารามิเตอร์ต่างๆ จะถูกสมมติให้มีค่าคงที่สำหรับการดำเนินนโยบายครั้งใดครั้งหนึ่ง และการแสวงหาอรรถประโยชน์รวมสูงสุดของหน่วยเศรษฐกิจในระบบเศรษฐกิจ ซึ่งจะเกิดขึ้นโดยอาศัยข้อมูลในอดีตและการคาดการณ์ในอนาคต เพื่อใช้ในการตัดสินใจในปัจจุบัน โดยที่การคาดการณ์ในอนาคตจะเกิดขึ้นจากการคาดการณ์อย่างมีเหตุผล ภายใต้อข้อมูลที่มีอยู่และการเลือกใช้ค่าสถิติต่างๆ อย่างเหมาะสม แนวคิดดังกล่าวได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนกลายเป็นแนวคิดของสำนัก Post-Keynesian Macroeconomics งานที่มีความสำคัญภายใต้แนวคิดดังกล่าวคือ Hensen and Sargent (1980) และ Sargent (1981)

นอกจากการพัฒนาการวางโครงสร้างของแบบจำลองแล้วยังมีการพัฒนาเครื่องมือทางเศรษฐมิติเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับข้อจำกัดที่ไม่ใช่เส้นตรง (nonlinear constraints) เช่น Maximum Likelihood Estimation Method, Bayesian Methods, Rational Expectations Shock Estimations และ Limited-information Estimation Methods เช่น Calibration หรือ Generalized Method of Moments เพื่อให้มีความสามารถในการประมาณการพารามิเตอร์ในแบบจำลองมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

2.3.2 การพัฒนาเครื่องมือเศรษฐมิติ

แนวคิดในการพัฒนาเครื่องมือเศรษฐมิติ จะเกี่ยวข้องกับ วิธีการประมาณการพารามิเตอร์ในแบบจำลอง และการวิเคราะห์ผลของการดำเนินนโยบาย ตัวอย่างของการพัฒนาเครื่องมือเศรษฐมิติ เช่น Vector Autoregressive Model (VAR), ARCH Model หรือ Error Correction Mechanism (ECM) เป็นต้น โดยที่การพัฒนาเครื่องมือเศรษฐมิตินั้นสามารถที่จะจำแนกออกเป็น 2 แนวทางที่สำคัญ คือ แนวทางของ Sims (1980) และแนวทางของ LSE Methodology

แนวทางของ Sims (1980) เป็นแนวทางที่เห็นว่า เงื่อนไขจำนวนมากที่เกิดขึ้นจากการสร้างระบบสมการเกี่ยวเนื่องขนาดใหญ่เป็นสิ่งที่ไม่น่าเชื่อถือ เนื่องจากการกระทำดังกล่าวอาจจะไม่ได้สะท้อนถึงความถูกต้องทางทฤษฎีแต่เป็นการ



สร้างเงื่อนไขขึ้นเพื่อที่จะทำให้แบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถที่จะประมาณค่าได้ ดังนั้น Sims (1980) จึงได้เสนอแนวทางใหม่ในการสร้างแบบจำลองเพื่อวิเคราะห์ผลของการดำเนินนโยบาย ซึ่ง Sims (1980) ได้เรียกแนวทางดังกล่าวว่า **Vector Autoregressions (VARs)** เนื่องจาก Sims (1980) ไม่เชื่อในการกำหนดข้อจำกัดให้กับข้อมูลเหมือนอย่างเช่นในกรณีของแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค โดย Sims (1980) เชื่อเกี่ยวกับการสร้างแบบจำลองจากเวกเตอร์ (**vector**) ที่เกิดจากตัวแปรค่าของตัวแปรภายในแบบจำลอง เนื่องจากจะทำให้ผลการประมาณค่าที่ได้ดีกว่า แม้ว่าการประมาณค่า VARs จะมีข้อจำกัดบางประการ ในเรื่องของจำนวนตัวแปรภายในแบบจำลองและความยาวของ lag รวมทั้งข้อจำกัดเกี่ยวกับการอธิบายการตอบสนองกันระหว่างสมการพฤติกรรมในแบบจำลอง แต่อย่างไรก็ตาม เงื่อนไขที่มีก็ยังมีความน้อยกว่าการประมาณค่าในแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค

จุดประสงค์หลักของการประยุกต์ใช้แบบจำลอง VARs คือ การสร้าง **impulse response function** จาก **reduced form** ของตัวแปรในแบบจำลอง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน (**shock or innovations**) ต่างๆที่จะเกิดขึ้นจากการดำเนินนโยบาย อย่างไรก็ตาม แม้ว่าแนวคิดดังกล่าวสามารถที่จะเลี่ยงปัญหาที่เกิดขึ้นจาก **Lucas Critique** แต่ในเวลาต่อมาจากการศึกษาของ Cooley and LeRoy (1985) และ Leamer (1985) ได้ให้ความเห็นว่า การทำ **impulse response** จะไม่สามารถใช้เป็นแนวทางในการอธิบายระบบเศรษฐกิจได้ถ้าปราศจากการวางโครงสร้างของแบบจำลองอย่างชัดเจน (**implicit structural assumption**) จากเหตุผลดังกล่าว แบบจำลองจึงได้มีการพัฒนาแบบจำลอง VARs โดย Bernanke (1986) ที่มีการคำนึงถึงโครงสร้างของแบบจำลอง เรียกว่า **Structural VARs (SVARs)**

ในด้านแนวทางของ LSE ได้รับการพัฒนาขึ้นในช่วงปลาย 1960s และมีบทบาทต่อทฤษฎีเศรษฐมิติค่อนข้างมากไม่ว่าจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการประมาณการ การทดสอบแบบจำลอง การใช้ **Lagrange Multiplier** ในการทดสอบระบบสมการ การประมาณการข้อมูลอนุกรมเวลาที่ไม่สมบูรณ์ และการพัฒนาการประมาณค่าแบบจำลองที่มีลักษณะที่ไม่ใช่เส้นตรง (**nonlinear**) เป็นต้น ดังนั้น แนวทางของ LSE เป็นแนวทางที่ให้ความสำคัญกับข้อมูลและกระบวนการทดสอบต่างๆเกี่ยวกับข้อมูล เนื่องจากสิ่งต่างๆเหล่านี้ คือ **Potential Valuable Information** ในการสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค รวมถึงการสร้างค่าสถิติเพื่อใช้ในการประเมินและเปรียบเทียบแบบจำลองต่างๆ นอกจากนี้ แนวทางของ LSE ยังเป็นแนวทางที่ให้ความสำคัญกับการปรับตัวในระยะสั้น (**short-run adjustment**) ที่ถูกกลืนในการสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค และการสร้างสถิติเพื่อทดสอบคุณสมบัติพลวัตของแบบจำลอง นอกจากนี้แนวทางของ LSE เห็นว่า **Lucas Critique** อาจเกิดขึ้นในบางกรณีเท่านั้น

ประเด็นด้านการทดสอบทางเศรษฐมิติที่สำคัญตามแนวทางของ LSE คือ การให้ความสำคัญเกี่ยวกับการสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคที่มีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ผลของการดำเนินนโยบาย โดยสร้างเกณฑ์ในการประเมินความสามารถของแบบจำลอง (**criteria for evaluation**) ที่ประกอบด้วย คือ **Congruence** และ **Encompassing** โดยที่ **Congruence** คือ การประเมินแบบจำลองที่สร้างขึ้นว่า มีความสอดคล้องกับ **Available Information** มากน้อยเพียงใด เช่น Hendry, Pagan, and Sargen (1984), Hendry (1994), Richard (1980), Engle, Hendry, and Richard (1983), Ericsson (1993), Doornik and Hansen (1994), Breusch and Pagan (1980), Chow (1960),



Brown, Durbin, and Evans (1975), Hansen (1992), Cox (1961,1962), Davidson and McKinnon (1982) และ Perason (1974)

ในส่วนของ Encompassing จะเป็นการให้ความสำคัญเกี่ยวกับความแน่นอน (robustness) ของการนำแบบจำลองไปใช้ในอนาคต ในกรณีที่มีข้อมูลเพิ่มขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงแนวคิดทางทฤษฎี หรือมีแบบจำลองรูปแบบใหม่เกิดขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม แม้ว่าแบบจำลองจะมีคุณสมบัติ Congruence และ Encompassing แล้วแบบจำลองที่สร้างขึ้น ยังสมควรที่จะมีการคำนึงถึงความสามารถและความเหมาะสมในการขยายแบบจำลองในอนาคต เนื่องจากไม่มีวิธีการที่ชัดเจนที่ระบุได้ว่า วิธีใดเป็นวิธีที่เป็นแบบฉบับในการสร้างแบบจำลองที่มีคุณสมบัติ Congruence และ Encompassing ดังนั้นจึงควรที่จะมีการคำนึงถึง Modeling Strategies ด้วย ซึ่งรูปแบบของ Modeling Strategies จะประกอบด้วย 2 วิธีคือ Specific-to-General Modeling และ General-to-Specific Modeling

ดังนั้น จากแนวคิดต่างๆในการแก้ไขจุดอ่อนของการใช้แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคที่กล่าวมาข้างต้น ภายหลังจากที่ได้ผลการประมาณค่าสมการพฤติกรรมแล้ว ผลการประมาณค่าที่ได้จะถูกนำไปทดสอบเพื่อทดสอบความน่าเชื่อถือ ซึ่งประกอบด้วยทดสอบพื้นฐานเกี่ยวกับปัญหาเบื้องต้นทางเศรษฐมิติ เช่น ความมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตาม การทดสอบเบื้องต้นทางเศรษฐมิตินั้นยังไม่มีเพียงพอที่จะนำผลการประมาณค่าที่ได้ไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นที่ยอมรับ เนื่องจากเหตุผล 2 ประการ คือ (1) ความสัมพันธ์ที่ชัดเจนระหว่างเครื่องมือของการดำเนินนโยบาย (policy instruments) และเป้าหมายของการดำเนินนโยบาย (policy targets) เพราะถ้าตัวแปรทั้งสองไม่มีความสัมพันธ์กัน การดำเนินนโยบายต่างๆก็ไม่สามารถที่จะส่งผลกระทบต่อตัวแปรเป้าหมายได้ ดังนั้น ประเด็นสำคัญอีกประการหนึ่งของการทดสอบ คือ การทดสอบความเป็นเหตุเป็นผลกันระหว่างเครื่องมือของการดำเนินนโยบายและเป้าหมายของการดำเนินนโยบาย หรือที่เรียกว่า Causality Test และ (2) สืบเนื่องจากความไม่คงที่ของค่าพารามิเตอร์ที่อาจเกิดขึ้นจากผลของการดำเนินนโยบายตาม Lucas Critique จึงทำให้เกิดแนวทางในการทดสอบที่เกี่ยวข้องกับผลของการเปลี่ยนแปลงเป้าหมายของการดำเนินนโยบายที่มีต่อค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณค่า หรือที่เรียกว่า exogeneity test โดย Richard (1980) ซึ่งงานศึกษาได้ให้นิยามของ weak exogeneity ของเครื่องมือการดำเนินนโยบายที่มีต่อค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณการได้ โดยอาศัยฟังก์ชันการแจกแจงร่วม (joint density function) โดย Ericsson (1992) ได้พิสูจน์ว่า ตัวแปรที่เป็นเครื่องมือของการดำเนินนโยบายควรจะมีคุณสมบัติ weak exogeneity ต่อตัวแปรเป้าหมายของการดำเนินนโยบาย ซึ่ง Ericsson (1992) ได้พิสูจน์ให้เห็นว่า การขาดคุณสมบัติดังกล่าวจะมีผลทำให้เกิดความไม่คงที่ของค่าพารามิเตอร์ขึ้น และจะมีผลให้พารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณการแบบจำลองเป็น inefficient parameters โดยที่แนวทางในการทดสอบคุณสมบัติ weak exogeneity ของเครื่องมือของการดำเนินนโยบาย สามารถจะศึกษาได้จากงานของ Boswijk (1992, 1995), Dolado (1992), Hendry (1995b), Hendry and Mizon (1992), Johansen (1992a,b), Johansen and Juselius (1990) และ Urbaiih (1992)

นอกจากประเด็นของการทดสอบความคงที่ของค่าพารามิเตอร์ภายใต้คุณสมบัติ weak exogeneity แล้ว Banerjee, Hendry and Mizon (1996) ยังได้ให้ความเห็นเพิ่มเติมสำหรับแบบจำลองที่จะถูกนำไปใช้ในการ



ทำนายผลของการดำเนินนโยบายโดยอาศัยค่าในอดีต ปัจจุบัน และอนาคตของเครื่องมือของการดำเนินนโยบาย โดยในกรณีดังกล่าว การทำนายผลของการดำเนินนโยบายจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อค่าเครื่องมือของการดำเนินนโยบายมีคุณสมบัติ *super exogeneity* โดยที่แนวทางในการทดสอบ *super exogeneity* สามารถที่จะรู้ได้จาก Brodin and Nymoen (1992) Banerjee and Hendry (1992) หรือ Hoover (1995) และเมื่อผลที่ได้จากการทดสอบ ระบุว่า ตัวแปรที่เป็นเครื่องมือของการดำเนินนโยบายมีคุณสมบัติ *super exogeneity* ก็สามารถที่จะนำแบบจำลองที่สร้างขึ้นไปใช้ในการทำนาย ผลของการดำเนินนโยบายได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำนายในหลายช่วงเวลา (*multi-step*)

จากการทดสอบต่างๆที่เกิดขึ้น Hendry and Richard (1982) จึงได้รวบรวมแนวทางทั้งหมดที่ใช้ในการทดสอบความน่าเชื่อถือของสมการพฤติกรรมในแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคที่ดีควรจะมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีคุณสมบัติเหนือแบบจำลองอื่นๆ (*Encompasses all rival model*) สามารถที่จะทำการทดสอบโดย Mizon (1984) และ Mizon and Richard (1986)
2. ค่าของความคลาดเคลื่อนจะต้องมีคุณสมบัติ *Mean Innovation Process (MIP)* สามารถที่จะทำการทดสอบโดย White (1987)
3. พารามิเตอร์ที่ประมาณการได้จะต้องมีค่าคงที่ เช่น Chow (1960) และ Hasen (1992)
4. ใช้ข้อมูลที่ยอมรับได้ โดยการทดสอบตามงานของ Hendry and Richard (1982)
5. *Exogeneity* สำหรับพารามิเตอร์ที่ได้รับจากการประมาณการ ซึ่งสามารถที่จะทำการทดสอบโดย Hendry and Richard (1982), Engle (1982), Hausman (1978) และ Newey (1985)

แบบจำลองที่มีคุณสมบัติครบทั้ง 5 ข้อนี้จะเรียกว่า *Model Congruent* โดยค่าสถิติต่างๆจะถูกนำมาใช้ในการทดสอบแต่ละเงื่อนไข และเพื่อความสะดวกในการทดสอบ Newey (1985), Tauchen (1985) และ White (1987) ได้รวบรวมค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบข้างต้นต่างๆเข้าด้วยกันโดยเรียกวิธีการทดสอบนี้ว่า *M-Test*

นอกจากนี้ Chong and Hendry (1990) ยังได้เพิ่มเติมการทดสอบด้านเศรษฐกิจในการใช้แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค เนื่องจาก Chong and Hendry (1990) เห็นว่า แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคนั้นถูกสร้างขึ้นมาเพื่อที่จะใช้สำหรับ *Multi-purposes* ดังนั้นจึงควรที่จะต้องมี *Multi-Criterion Evaluations* ในการทดสอบแบบจำลอง Chong and Hendry (1990) ได้นำเสนอเครื่องมือทั้งหมด 4 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค ประกอบด้วย *Forecast Encompassing*, *N-Step Forecast Tests* ($n>1$), *Long-Run Properties* และ *Inter-Equation Feedbacks* โดยเรียกแนวทางในการทดสอบนี้ว่า *Limited Information Test of Forecast Encompassing*

นอกจาก *M-Test* และ *Limited Information Test of Forecast Encompassing* แล้วในการศึกษายังได้รวบรวมการทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคจากการศึกษาอื่นๆ เช่น Chow



and Corsi (1982), Kmenta and Ramsey (1980), Granger (1990) และ Chow (1982) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการทดสอบแบบจำลองที่สร้างขึ้น

2.3.3 Stochastic Simulation

นอกจากการทดสอบต่างๆที่กล่าวถึงข้างต้นแล้ว ในด้านการหาลัทธิของตัวแปรภายในจากแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค หรือ Simulation นั้นก็ได้รับการพัฒนาเพื่อรองรับความไม่แน่นอนของพารามิเตอร์ดังที่กล่าวถึงใน Lucas Critique โดยวิธีการหาลัทธิของแบบจำลองที่ได้รับการพัฒนาขึ้นเรียกว่า stochastic simulation

การทำ simulation คือ การหาลัทธิของตัวแปรภายในแบบจำลองโดยอาศัยการแก้สมการพร้อมกันทั้งระบบ โดยมีพารามิเตอร์และค่าของตัวแปรภายนอกแบบจำลองเป็นสิ่งที่กำหนดมาให้ ซึ่งแนวทางของการหาลัทธินั้นจะทำในลักษณะที่เป็นการคำนวณซ้ำ (iteration) จนกระทั่งค่าของตัวแปรภายในมีความแตกต่างกันจากการหาลัทธิครั้งที่ i กับครั้งที่ $i+1$ เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยวิธีการทำ simulation สามารถที่จะจำแนกได้เป็นหลายลักษณะ จำแนกตามเวลา เช่น one-step simulation หรือ dynamic simulation หรือจำแนกตามความแน่นอนของค่าพารามิเตอร์ เช่น deterministic simulation หรือ stochastic simulation หรือจำแนกตามผลลัพธ์ เช่น control simulation หรือ experiment simulation เป็นต้น โดยในกรณีนี้ที่แบบจำลองมีลักษณะเป็นเส้นตรง (linear) ที่มี Structural Form ดังนี้

$$\sum_{i=1}^p A_i y_{t-i} + Bx_t = e_t \quad (2.3.1)$$

$$\text{โดยที่ } A = \begin{bmatrix} \alpha_{11i} & \alpha_{12i} & \dots & \alpha_{1ni} \\ \alpha_{21i} & & & \alpha_{2ni} \\ \vdots & & & \\ \alpha_{n1i} & \alpha_{n2i} & \dots & \alpha_{nni} \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} & \dots & \beta_{1n} \\ \beta_{21} & & & \beta_{2n} \\ \vdots & & & \\ \beta_{n1} & \beta_{n2} & \dots & \beta_{nn} \end{bmatrix},$$

$$x_{t-i} = \begin{bmatrix} x_{1t} \\ x_{2t} \\ \vdots \\ x_{mt} \end{bmatrix} \quad \text{และ} \quad e_{t-i} = \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \\ \vdots \\ e_{mt} \end{bmatrix}$$



เมตริกซ์ A คือ เมตริกซ์ของพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่า (unknown parameters) ที่แสดงถึงการตอบสนองของตัวแปรภายในแบบจำลองในเชิงพลวัต (dynamic reaction coefficients), y คือ เมตริกซ์ของตัวแปรภายในแบบจำลอง, B คือ เมตริกซ์ของพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่าที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรภายในแบบจำลองกับตัวแปรภายนอกแบบจำลอง, x คือ เมตริกซ์ของตัวแปรภายนอกแบบจำลอง และ e คือ เวกเตอร์ของความคลาดเคลื่อน

สมการ (2.3.1) เขียนในรูปของ reduced form ได้ดังนี้

$$y_t = -A_0^{-1} \left(\sum_{i=1}^p A_i y_{t-i} + Bx_t \right) + A_0^{-1} e_t \quad (2.3.2)$$

$$\text{โดยที่ } A_0^{-1} = \begin{bmatrix} \alpha_0^{11} & \alpha_0^{12} & \dots & \alpha_0^{1n} \\ \alpha_0^{21} & & & \alpha_0^{2n} \\ \vdots & & & \vdots \\ \alpha_0^{n1} & \alpha_0^{n2} & \dots & \alpha_0^{nn} \end{bmatrix}$$

วิธีการหาผลลัพธ์ของตัวแปรภายในแบบจำลองสามารถทำได้ด้วยวิธี deterministic simulation หรือ stochastic simulation โดยในส่วนของการทำงาน deterministic simulation ที่มีการใช้อย่างแพร่หลายและมีโปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณหาผลลัพธ์ของแบบจำลอง คือ Gauss-Seidel method โดยวิธีการหาผลลัพธ์ของตัวแปรภายในระบบในแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคด้วยวิธีดังกล่าวจะจำแนกตัวแปรในแบบจำลองออกเป็น 3 ส่วน คือ ตัวแปรภายในระบบ (y_t), ตัวแปรล่า (lagged) ของตัวแปรภายในระบบ (y_{t-p}) และตัวแปรภายนอกระบบ (x_t) ซึ่งจะหาค่าของตัวแปรภายในระบบที่ i ณ เวลา t สามารถที่จะคำนวณได้ดังนี้

$$y_{it} = f_i(y_{1t}, y_{2t}, \dots, y_{kt}; y_{1,t-1}, y_{2,t-2}, \dots, y_{k,t-p}; x_{1t}, x_{2t}, \dots, x_{mt}) + u_{it} \quad (2.3.3)$$

โดยที่ $i = 1, \dots, K$ และ K คือ จำนวนตัวแปรภายใน, $p = 1, \dots, P$ และ P คือ จำนวน Lag และ M คือ จำนวนตัวแปรภายนอก และ u_{it} คือ ค่ารบกวน (disturbance term) ของตัวแปร i ณ เวลา t

จากสมการดังกล่าวอาศัยค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณค่าสมการพฤติกรรมและค่าตัวแปรภายนอกก็จะสามารถหาค่าของตัวแปรภายในระบบ ณ เวลา t ได้ ดังนั้นภายใต้เงื่อนไขที่ว่า $u_{it} = 0$ การหาผลลัพธ์ด้วยวิธีของ Gauss-

Seidel จะเกิดจากการแก้สมการเพื่อหาค่าของตัวแปรภายในระบบซ้ำไปซ้ำมา โดยจะมีค่า y_{it} จากการแก้ปัญหาลำดับที่ r ดังนี้

$$y_{it}^r = f_i(y_{1t}^r, y_{2t}^r, \dots, y_{i-1}^r; y_{it}^{r-1}, y_{i+1,t}^{r-1}, \dots, y_{kt}^{r-1}; y_{1,t-1}, \dots, y_{k,t-p}; x_{1t}, \dots, x_{mt}) \quad (2.3.4)$$

โดยเงื่อนไขที่จะทำให้การคำนวณหาผลลัพธ์ของแบบจำลองสิ้นสุดลงจะเกิดขึ้นเมื่อค่า y_{it} จากการคำนวณครั้งที่ $r-1$ มีค่าเท่ากับค่า y_{it} จากการคำนวณครั้งที่ r หรือที่เรียกว่า convergence โดยที่ความแตกต่างที่เกิดขึ้น (λ) สามารถที่จะคำนวณได้ดังนี้

$$\left| \frac{y_{it}^r - y_{it}^{r-1}}{y_{it}^{r-1}} \right| < \lambda \text{ สำหรับทุกค่าของ } i \quad (2.3.5)$$

ค่าของ λ เป็นค่าที่ถูกกำหนดขึ้นก่อนการหาผลลัพธ์ของแบบจำลอง และเมื่อค่าของ λ ที่คำนวณได้มีค่าต่ำกว่า ค่าของ λ ที่ตั้งไว้ก็จะได้ผลลัพธ์ของแบบจำลอง

ผลที่ได้จากการทำ simulation จะแสดงให้เห็นถึงฟังก์ชันของเวลา (time path) ของตัวแปรภายในแบบจำลอง และเมื่อนำค่าที่ได้จากการทำ simulation มาเปรียบเทียบกับความแตกต่างกับค่าจริง (actual) จะแสดงถึง ค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากปัจจัยอื่นๆนอกเหนือจากความสามารถในการอธิบายของแบบจำลอง ซึ่งสามารถที่จะวัดได้โดยอาศัยค่าสถิติต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น Average Error, Mean Percentage Error, Average Absolute Error, Mean Square Error, Root Mean Square Error หรือ Inequality Coefficient เป็นต้น

การทำ simulation ที่กล่าวมาข้างต้นจะเรียกว่า nonstochastic simulation เนื่องจากผลลัพธ์ที่ได้จะเกิดจากการคำนวณค่าที่อิงอยู่บนแนวโน้มของเวลา (time trend) พิจารณาได้จากการจำแนกค่าของตัวแปรภายในแบบจำลองในรูปของผลลัพธ์สุดท้าย (final solution form) จากการทำ simulation ได้ ดังนี้

$$y_t = K\lambda^t - [A(L)]^{-1}Bx_t + [A(L)]^{-1}e_t \quad (2.3.6)$$

โดยที่ y_t คือ เมทริกซ์ของตัวแปรภายในแบบจำลองที่ได้จากการทำ simulation, K คือ เมทริกซ์ของเงื่อนไขเบื้องต้น (initial condition) ในการทำ simulation, λ คือ เมทริกซ์ของ characteristic root, $[A(L)]^{-1}$ คือ เมทริกซ์ของ lag operators, B คือ เมทริกซ์ของค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณการ,



x_t คือ เมตริกซ์ของตัวแปรภายนอกแบบจำลอง, e_t คือ เมตริกซ์ของค่าความคลาดเคลื่อน และ $t = 1, 2, \dots, n$

ค่า y_t จากสมการ (2.3.6) สามารถที่จะจำแนกออกเป็น 2 ส่วน คือ deterministic part $[K\lambda^t - [A(L)]^{-1}Bx_t]$ หรือส่วนที่อิงกับเวลาและตัวแปรภายนอกในระบบ และ stochastic part $[[A(L)]^{-1}e_t]$ หรือส่วนของค่าความคลาดเคลื่อน ซึ่งจากวิธีของ Gauss-Seidel จะสมมติให้ค่าของ stochastic part มีค่าเท่ากับศูนย์แต่ในความเป็นจริงค่าของ stochastic part นั้นไม่จำเป็นที่จะต้องมีความเท่ากับศูนย์ เพราะอาจมีสาเหตุจาก sampling error, specification error, stochastic error และ measurement error หรืออาจเกิดจาก Lucas Critique

Murinde (1995) ได้ให้ความเห็นเพิ่มเติมเรื่องความไม่แน่นอนเกี่ยวกับการใช้แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวางโครงสร้างของแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคในประเทศกำลังพัฒนาว่า ปัญหาดังกล่าวจะต้องเกิดขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ไม่ว่าจะเป็นปัญหาความไม่แน่นอนเกี่ยวกับการวางโครงสร้างของแบบจำลองในการอธิบายระบบเศรษฐกิจ ปัญหาความไม่แน่นอนเกี่ยวกับผลของความผิดพลาดที่มีต่อค่าพารามิเตอร์ และปัญหาความไม่แน่นอนเกี่ยวกับผลที่เกิดขึ้นจากค่าความคลาดเคลื่อน ซึ่งจะเห็นผลได้อย่างชัดเจนเมื่อนำแบบจำลองมาวิเคราะห์ผลการดำเนินนโยบาย จากเหตุผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การทำ deterministic simulation ที่สมมติให้ stochastic part มีค่าเท่ากับศูนย์เป็นการตั้งข้อสมมุติที่ผิด ซึ่งจะก่อให้เกิดความผิดพลาดในการหาผลลัพธ์ในแบบจำลองที่สร้างขึ้น

ที่มาของความไม่แน่นอนในแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค สามารถจะพิจารณาได้ดังนี้

$$Y = Y(X, A, U) \quad (2.3.7)$$

จากสมการ (2.3.7) กำหนดให้ผลลัพธ์จาก deterministic model forecast เขียนได้ดังนี้

$$\ddot{Y} = \ddot{Y}(\ddot{X}, \ddot{A}, 0) \quad (2.3.8)$$

โดยที่ $\ddot{Y}$ คือ รูปแบบของฟังก์ชัน (functional form) ที่ถูกประมาณค่าขึ้น $\ddot{A}$ คือ ชุดของตัวประมาณการค่าพารามิเตอร์ โดยผลที่ได้มีความคลาดเคลื่อน ดังนี้

$$Y - \ddot{Y} \quad (2.3.9)$$

แบบจำลองดังกล่าวสามารถที่จะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกันไปภายใต้เงื่อนไขที่แตกต่างกัน 3 กรณีดังนี้

(1) ในกรณีที่ทราบรูปแบบที่แท้จริงของฟังก์ชัน (true functional form) ของสมการพฤติกรรมในแบบจำลอง ซึ่งจะทำได้ตัวประมาณการค่าพารามิเตอร์ที่ถูกต้อง แต่ค่าของตัวแปรภายนอกแบบจำลองถูกกำหนดมาให้



เช่น กำหนดจากการดำเนินนโยบาย จะได้ค่า y ภายใต้ค่าตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ถูกตั้งและตัวแปรภายนอกที่กำหนดให้ หรือ

$$\bar{Y} = Y(\ddot{X}, A, 0) \quad (2.3.10)$$

(2) ในกรณีที่ไม่มีทราบรูปแบบของฟังก์ชันที่แท้จริงของสมการพฤติกรรม และใช้ตัวแปรภายนอกที่กำหนดมาให้ จะได้ผลลัพธ์ดังนี้

$$\tilde{Y} = \tilde{Y}(\ddot{X}, A, 0) \quad (2.3.11)$$

(3) ในกรณีที่มีรูปแบบของฟังก์ชันจริง และใช้ค่าตัวแปรภายนอกจริงจะได้ค่าของตัวแปรภายใน ดังนี้

$$Y^* = Y(X, A, 0) \quad (2.3.12)$$

จากสมการ (2.3.7) ถึงสมการ (2.3.12) จะได้

$$\begin{aligned} \ddot{Y} - Y &= \ddot{Y} - \tilde{Y} + \tilde{Y} - \bar{Y} + \bar{Y} - Y^* + Y^* - Y \\ &= [\tilde{Y}(\ddot{X}, \ddot{A}, 0) - \tilde{Y}(\ddot{X}, A, 0)] \end{aligned} \quad (2.3.13)$$

$$+ [\tilde{Y}(\ddot{X}, A, 0) - Y(\ddot{X}, A, 0)] \quad (2.3.14)$$

$$+ [Y(\ddot{X}, A, 0) - Y(X, A, 0)] \quad (2.3.15)$$

$$+ [Y(X, A, 0) - Y(X, A, U)] \quad (2.3.16)$$

สมการ (2.3.13) คือ ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากความผิดพลาดในการประมาณการพารามิเตอร์ **Parameters (incorrect parameter estimates)** สมการ (2.3.14) คือ ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการกำหนดรูปแบบฟังก์ชันที่ผิด (**misspecified functional form**) สมการ (2.3.15) คือ ความผิดพลาดที่เกิดจากการกำหนดตัวแปรภายนอกมาให้ (**incorrectly forecast exogenous variables**) และสมการ (2.3.16) คือ ความผิดพลาดที่เกิดจากการใช้แบบจำลอง (**contribution of the true error term of the model**)

ซึ่งความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจะมีค่าเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ถ้านำเอาแบบจำลองหาผลลัพธ์ด้วยวิธี **deterministic simulation** โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การหาผลลัพธ์มากกว่าหนึ่งช่วงเวลา (**multi-period simulation**) ที่เรียกว่า **dynamic simulation** โดยที่มีค่าเริ่มต้นที่กำหนดให้ที่ประกอบด้วยตัวแปรภายนอกและพารามิเตอร์เพียงค่าเดียวซึ่งในการทำ **simulation** ในลักษณะดังกล่าวจะมีผลทำให้ค่าความผิดพลาดที่เกิดจากการกำหนดให้ **stochastic part** มีการสะสมค่าเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆตามจำนวนเวลาในการ **simulation** ซึ่งเป็นจุดอ่อนในการนำ **deterministic simulation** ไปใช้ในการวิเคราะห์ผลการดำเนินนโยบาย โดยที่การสะสมของค่าความ



คลาดเคลื่อนพิจารณาได้จากฟังก์ชันของเวลาของตัวแปรภายในแบบจำลองที่ได้จากการทำ **deterministic simulation** ดังนี้

$$y_1 = -A_0^{-1} \left(\sum_{i=1}^P A_i y_{1-i} + Bx_1 \right) + A_0^{-1} e_1 \quad (2.3.17)$$

$$\begin{aligned} y_2 &= -A_0^{-1} A_1 y_1 - A_0^{-1} \left(\sum_{i=2}^P A_i y_{2-i} + Bx_2 \right) + A_0^{-1} e_2 \\ &= A_0^{-1} A_1 A_0 \left(\sum_{i=1}^P A_i y_{1-i} + Bx_1 \right) - A_0^{-1} \left(\sum_{i=2}^P A_i y_{2-i} + Bx_2 \right) \\ &\quad - A_0^{-1} A_1 A_0^{-1} e_1 + A_0^{-1} e_2 \end{aligned} \quad (2.3.18)$$

จากสมการ (2.3.17) และสมการ (2.3.18) เห็นได้ว่า ค่าความคลาดเคลื่อนจะเพิ่มมากขึ้นตามจำนวนเวลาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำ **dynamic simulation** มีความผิดพลาดมากขึ้นเมื่อจำนวนช่วงเวลาที่ต้องการหาผลลัพธ์เพิ่มขึ้น

จากจุดอ่อนดังกล่าวของการใช้ **deterministic simulation** ที่เกิดขึ้นจากความไม่แน่นอนของการใช้แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคในการวิเคราะห์ผลการดำเนินนโยบาย ทำให้เกิดการทำให้ **simulation** ที่เรียกว่า **stochastic simulation** เพื่อที่จะหลีกเลี่ยงความไม่แน่นอนต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นและลดการสะสมของความคลาดเคลื่อนที่จะเพิ่มขึ้นจากการทำ **dynamic deterministic simulation** จึงทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้ **stochastic simulation** มีค่าใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มความน่าเชื่อถือและความมั่นใจในการนำแบบจำลองที่สร้างขึ้นไปใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคไปใช้ในการวิเคราะห์ผลการดำเนินนโยบาย เนื่องจากการทำ **stochastic simulation** จะมีการกำหนดการเปลี่ยนแปลงของค่าพารามิเตอร์และค่าตัวแปรภายนอกจากการกระจายแบบสุ่ม (**random distribution**) จึงให้ค่าของ **stochastic part** $([A(L)]^{-1} e_t)$ มีค่าไม่เท่ากับศูนย์ดังเช่นกรณีของการทำ **deterministic simulation** ซึ่งความไม่แน่นอนต่างๆนี้ รวมถึง ความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นจากการพยากรณ์ ความไม่แน่นอนที่เกี่ยวข้องกับขนาดของตัวคูณของนโยบาย ความไม่แน่นอนเกี่ยวกับการเลือกใช้นโยบาย และความไม่แน่นอนเกี่ยวกับคุณสมบัติของความสัมพันธ์ที่ไม่ใช่เส้นตรงในแบบจำลอง และข้อดีอีกประการของการทำ **stochastic simulation** คือ การประยุกต์ใช้ทฤษฎีความน่าจะเป็นกับค่าความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองจะเป็นการสร้าง ความมั่นใจให้กับการใช้สถิติในการอ้างอิงมากยิ่งขึ้น

ขั้นตอนการทำ **stochastic simulation** เริ่มต้นจากการกำหนดรูปแบบหรือลักษณะของความคลาดเคลื่อน ซึ่งในที่นี้จะแสดงถึงความไม่แน่นอนต่างๆที่เกิดขึ้นจากแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค ทำได้โดยการหารูปแบบการกระจาย



(sampling distribution) ของความคลาดเคลื่อน โดยทั่วไปสามารถสร้างได้ 2 วิธีคือ (1) การใช้รูปแบบการกระจายแบบปกติ (normal distribution) และ (2) การใช้ Monte Carlo โดยการทำการ stochastic simulation โดยทั่วไปจะอยู่ในลักษณะที่เรียกว่า parametric stochastic simulations ซึ่งจะพิจารณาจากเวกเตอร์ของความคลาดเคลื่อนจากการทำนาย (forecast error) ภายใต้ตัวแปรภายในระบบที่กำหนดมาให้ โดยที่ เวกเตอร์ของความคลาดเคลื่อนดังกล่าว สามารถจำแนกออกเป็น 2 ส่วนคือ (1) ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากโครงสร้างของสัมประสิทธิ์ในแบบจำลองที่มีความไม่แน่นอน และ (2) ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากความคลาดเคลื่อนของโครงสร้างในแบบจำลอง โดยในกรณีที่แบบจำลองมีลักษณะเป็นเชิงเส้นตรงจะทำการโดยการเพิ่มค่าในส่วน of stochastic term $[[A(L)]^{-1}e_t]$ เข้าไปจากนั้นก็จะมีกระบวนการหาคำตอบเช่นเดียวกับการทำ deterministic simulation

ขั้นตอนการทำ Stochastic Simulation จะเริ่มจากการประมาณค่าสมการพฤติกรรมต่างๆ ซึ่งจะทำให้ได้ค่าตัวประมาณการ (estimators) หรือสัมประสิทธิ์ (coefficient) ของสมการพฤติกรรม ค่าเมตริกซ์ของความแปรปรวนร่วมของสัมประสิทธิ์ที่ประมาณค่าได้ (covariance matrix of estimated coefficient) ($\hat{V}$) และ Covariance เมตริกซ์ของค่าความคลาดเคลื่อน (error terms) ($\hat{S}$) โดยที่ $\hat{V}$ มีขนาด $k \times k$ และ $\hat{S}$ มีขนาด $m \times m$ และ $\hat{S} = 1/T(\hat{U}\hat{U}')$ โดยที่ $\hat{U}$ คือ เมตริกซ์ของ Estimated Error Term ที่มีขนาด $m \times T$

ค่าของค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณค่าได้ในสมการพฤติกรรมต่างๆจะมีความแตกต่างไปตามวิธีการประมาณค่า โดยในกรณีที่กำหนดให้ $\hat{V}$ มีการกระจายแบบปกติ จะทำให้การกระจายของค่าสัมประสิทธิ์มีการกระจายแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\hat{\alpha}$ และมีค่าความแปรปรวนเท่ากับ $\hat{V}$ [$N(\hat{\alpha}, \hat{V})$] โดยที่ $\hat{\alpha}$ คือ เวกเตอร์ของค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณค่าได้ที่มีขนาด $k \times 1$

กำหนดให้ $u_t = (u_{1t}, \dots, u_{mt})'$ มีคุณสมบัติ Independently and identically Distributed (iid) ที่มี $N(0, S)$ จากนั้นจึงกำหนดให้ u_t^* ถูกกำหนดจากความคลาดเคลื่อนทั้งหมด m ตัว ณ เวลา t จากการกระจาย $N(0, \hat{S})$ และกำหนดให้ α_t^* ถูกกำหนดจากค่าสัมประสิทธิ์ทั้งหมด k ตัวที่มีการกระจาย $N(\hat{\alpha}, \hat{V})$ ดังนั้นเมื่อกำหนดค่า u_t^* และ α_t^* ณ เวลา t ก็จะทำให้สามารถหาผลลัพธ์ของแบบจำลองได้ โดยการสมมติดังกล่าวจะเป็นในลักษณะของการทำ Deterministic Simulation ที่มีการกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนและค่าสัมประสิทธิ์มาให้

แต่ถ้ามีการทดลองเป็นชุด (set) ของ u_t^* และ α_t^* ใหม่จะทำให้ได้ผลลัพธ์ของแบบจำลองใหม่ ดังนั้นถ้าสมมติให้ y_{itk}^j แทนผลลัพธ์ของแบบจำลองจากการทดลองในครั้งที่ j ในการพยากรณ์จำนวน k period ของตัวแปรที่ i

ที่มีจุดเริ่มต้นของเวลาที่ t ดังนั้นการทำการทดลอง J ครั้ง จะทำให้สามารถที่จะคำนวณค่าเฉลี่ย ($\tilde{y}_{itk}$) และค่าความแปรปรวนของ $\tilde{y}_{itk}^j$ ($\tilde{\sigma}_{itk}^2$) ได้ดังนี้

$$\tilde{y}_{itk} = \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J \tilde{y}_{itk}^j \quad (2.3.19)$$

$$\tilde{\sigma}_{itk}^2 = \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J (\tilde{y}_{itk}^j - \tilde{y}_{itk})^2 \quad (2.3.20)$$

โดยที่ค่า $\tilde{y}_{itk}$ ที่ได้จะเป็นผลลัพธ์ของแบบจำลอง ในขณะที่ค่า $\tilde{\sigma}_{itk}^2$ จะถูกนำไปใช้ในการคำนวณค่าช่วงของความเชื่อมั่น (confidence interval) ของ $\tilde{y}_{itk}$

นอกจากจะทำการประยุกต์แนวทางของ stochastic simulation ในกรณีฐาน (base set) ดังที่กล่าวข้างต้นแล้ว การทำ stochastic simulation ยังสามารถที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ผลการดำเนินนโยบาย (policy experiment) อาศัยการกำหนดทางเลือก (alternative set) ของตัวแปรภายนอกแบบจำลองได้ โดยกำหนดให้ base set ของตัวแปรภายนอกแบบจำลอง คือ x_t^a และ alternative set ของตัวแปรภายนอกแบบจำลอง คือ x_t^b ซึ่งจะทำให้ได้ค่าพยากรณ์ของตัวแปรภายในแบบจำลองจากการใช้ x_t^a ซึ่งมีค่าเท่ากับ $\hat{y}_t^a$ และ ค่าพยากรณ์ของตัวแปรภายในแบบจำลองที่ i จากการใช้ x_t^b ซึ่งมีค่าเท่ากับ $\hat{y}_t^b$ ดังนั้นส่วนต่างที่เกิดขึ้นระหว่างการทำ simulation ทั้งสองลักษณะ ($\hat{\delta}_{itk}$) หรือ ค่าประมาณของผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรภายนอกแบบจำลองที่มีต่อตัวแปรภายในแบบจำลอง จะมีค่าดังนี้

$$\hat{\delta}_{itk} = \hat{y}_t^b - \hat{y}_t^a \quad (2.3.21)$$

ดังนั้นในกรณีที่ทดสอบแล้วว่าแบบจำลองที่ใช้ในการทำ simulation นั้น correctly specified จะบอกได้ว่าความไม่แน่นอนของผลการดำเนินนโยบาย (policy uncertainty) นั้นน่าจะเกิดจากความไม่แน่นอนจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ ดังนั้น Fair (1984) ทำการประมาณค่า alternative sets ของค่าสัมประสิทธิ์โดยคำนวณจาก estimated distribution function ของการกระจายแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\hat{\alpha}$ และความแปรปรวนเท่ากับ $\hat{\nu}$ ซึ่งจะทำให้ค่าประมาณของผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงตัวแปรภายนอกแบบจำลองที่มีต่อตัวแปรภายในแบบจำลอง ($\hat{\delta}_{itk}^j$) มีค่าดังนี้

$$\tilde{\delta}_{itk}^j = \tilde{y}_{itk}^{bj} - \tilde{y}_{itk}^{ja} \quad (2.3.22)$$

โดยที่ $\tilde{y}_{itk}^{ja}$ คือ ค่าพยากรณ์ของตัวแปรภายในแบบจำลองที่ i จำนวน k periods ที่ได้จากการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลองที่ได้จาก **estimated distributed function** (α^*), ค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการทำ **stochastic simulation** โดยอาศัยค่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลองที่ได้จาก **estimated distributed function** (U^*) และ x_{itk}^a , $\tilde{y}_{itk}^{jb}$ คือ ค่าพยากรณ์ของตัวแปรภายในแบบจำลองที่ i จำนวน k periods ที่ได้จากการใช้ค่า α^* , U^* และ x_{itk}^b , j คือ จำนวนครั้งของการทำ **stochastic simulation**, $k = 1, \dots, T$ และ $j = 1, \dots, J$

จากการคำนวณค่าซ้ำเท่ากับ J ครั้ง ทำให้สามารถที่จะคำนวณค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของ $\tilde{\delta}_{itk}$ ได้ดังนี้

$$\bar{\tilde{\delta}}_{itk} = \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J \tilde{\delta}_{itk}^j \quad (2.3.23)$$

$$\tilde{s}_{itk}^2 = \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J (\tilde{\delta}_{itk}^j - \bar{\tilde{\delta}}_{itk})^2 \quad (2.3.24)$$

โดยที่ $\bar{\tilde{\delta}}_{itk}$ และ $\tilde{s}_{itk}^2$ คือ ค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของ $\tilde{\delta}_{itk}^j$ ตามลำดับ

ในด้านวิธีการของการได้มาซึ่งค่า α^* และ U^* จะเกิดจากการกำหนดรูปแบบของสมการพฤติกรรมแต่ละสมการในแบบจำลองที่จะทำให้ได้ค่า **probability distribution function** ของ **additive error term** มีการกระจายแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และค่าความแปรปรวนเท่ากับ **standard error** ของ **regression** และค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณค่าได้ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ในแต่ละสมการจะถูกสมมติให้เป็นไปตาม **joint normal distribution** โดยค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์จะคำนวณจาก **estimated standard error** และ **covariance** ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์แต่ละตัวจะคำนวณจาก **estimated covariance matrix** โดยที่การกำหนดรูปแบบของ **probability distribution function** ที่เหมาะสมของแต่ละสมการจะใช้วิธีจาก Pindyck and Rubinfeld (1981)

วิธีที่ง่ายที่สุดในประมาณค่าความคลาดเคลื่อน คือ การคำนวณเมตริกซ์ของ **Random Error** จากการแปลงค่าความคลาดเคลื่อนที่คำนวณได้แบบจำลองที่ประมาณค่าได้ โดยอาศัยสูตรในการคำนวณดังนี้

$$\frac{1}{\sqrt{T}} ER = \frac{1}{\sqrt{T}} \begin{bmatrix} e_1 & e_2 & \dots & e_T \\ e_{T+1} & e_{T+2} & & e_{2T} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ e_{(s-1)(T+1)} & e_{(s-1)(T+2)} & \dots & e_{sJ} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & \ddots & & r_{2n} \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ r_{T1} & r_{T2} & \dots & r_{Tn} \end{bmatrix} \quad (2.325)$$

โดยที่ E คือ **error covariance matrix** และ $e \sim N(0,1)$ และ R คือ ค่าความคลาดเคลื่อนจากการประมาณการสมการพหุคูณแต่ละสมการในแบบจำลอง

เมตริกซ์ $(1/\sqrt{T})ER$ คือ เมตริกซ์ขนาด $s \times n$ ของ **stochastic elements** ที่จะใช้ในการทำ **simulation** ของตัวแปรภายในระบบที่ n ในเวลา s ที่มีค่าของความแปรปรวน (i,j) คือ

$$\frac{1}{\sqrt{T}} \sum_{t=1}^T r_{ij} \sigma_{e_{iT+1}}^2 = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_{ij}^2 \quad \text{และค่า Covariance ระหว่าง } e_{ij} \text{ และ } e_{ik} \text{ จะมีค่าเท่ากับ}$$

$$\frac{1}{\sqrt{T}} \sum_{t=1}^T r_{ij} r_{tk} \sigma_{e_{iT+1}}^2 = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_{ij} r_{th}$$

วิธีดังกล่าวเป็นการสร้างเมตริกซ์ของค่าความคลาดเคลื่อนที่มี **variance-covariance matrix** ที่เหมือนกับที่ได้รับจากการประมาณค่าของแบบจำลองที่มีเมตริกซ์ R เป็น **random matrix** โดยการคูณด้วยเมตริกซ์ E และรักษาโครงสร้างของ **covariance** ไว้ นอกจากนี้จะต้องมีการคงคุณสมบัติเกี่ยวกับ **serial property** ด้วยโดยการสร้าง **matrix E** ดังนี้

$$E = \begin{bmatrix} e_1 & e_2 & \dots & e_T \\ e_{T+1} & e_1 & & e_{T-1} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ e_{T+s-1} & e_{T+s-2} & \dots & e_{s-T} \end{bmatrix} \quad (2.3.26)$$

ซึ่งจะทำให้เมตริกซ์ของ **stochastic element** ที่สร้างขึ้นมีค่า **serial covariance** เหมือนกับค่า **covariance** ของความคลาดเคลื่อนที่ได้จาก **sample values** โดยที่เมตริกซ์ที่สร้างขึ้นทำได้โดยการกำหนดค่าเริ่มต้นของตัวแปรภายในระบบจะทำให้ได้ค่าความคลาดเคลื่อนในหลัก (**column**) แรกของเมตริกซ์ E ซึ่งจะทำให้ในช่วงเวลาที่ 2 เกิดค่าของความคลาดเคลื่อนเท่ากับ e_2 เป็นเช่นนี้ไปเรื่อยๆจนครบจำนวนเวลาที่ทำ **simulation**



ซึ่งมีค่าเท่ากับ T ด้วยวิธีนี้จะทำให้ค่า sample serial covariance ทั้งหมดจึงถูกรวบรวมไว้ในเมตริกซ์ $(1/\sqrt{T}) * ER$ และเมื่อได้เมตริกซ์ดังกล่าวแล้วจะถูกนำไปแทนในส่วนที่เป็น stochastic part เพื่อใช้ในการทำ simulation โดยวิธีการทำซ้ำเช่นเดียวกับ Gauss-Seidel method ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น

ในกรณีที่ต้องการลดจำนวนของ random variables ใน E สามารถที่จะทำได้โดยการคำนวณค่า moving average ของ column จาก standard form ของ $(1/\sqrt{T})ER$ ดังนั้นค่าของ column ที่ j จะมีค่าเท่ากับ $\sum_{l=0}^p w_l \sum_{t=1}^T e_{(i-1)T+t} r_{tj}$ ซึ่งก็คือค่า moving average ของ $p+1^{st}$ order ของสมาชิกใน Column ที่ j โดยที่ w_l จะถูกเลือกเพื่อที่จะรวบรวมค่า first p Autocorrelation of Residual สำหรับสมการที่ j ซึ่งสามารถที่จะทำได้ทีละสมการ

ผลจากการทำ stochastic simulation จะถูกนำมาใช้ในการประมาณค่าความไม่แน่นอนที่เกิดจากผลของการดำเนินนโยบาย ซึ่งจะพิจารณาค่าความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นจากสาเหตุต่างๆดังที่กล่าวมาข้างต้นโดยอาศัยการประมาณค่า standard errors ของ policy multipliers โดยอาศัย Gauss-Seidel iterative technique ในการคำนวณหาค่าของ endogenous variables จาก information ที่มีอยู่ จึงทำให้ผลจากการให้ความสำคัญเกี่ยวกับความไม่แน่นอนในแบบจำลองทำให้สามารถที่จะแสดงผลลัพธ์ของแบบจำลอง ในลักษณะของช่วงความเชื่อมั่นได้

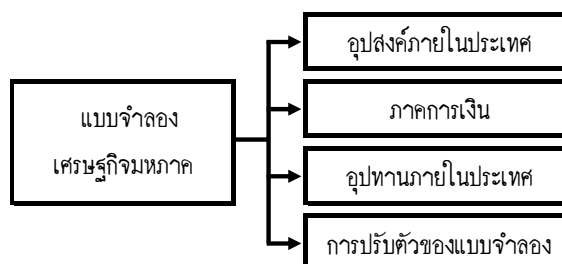
บทที่ 3

โครงสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคของไทย

การสร้างแบบจำลองจะแบ่งภาคเศรษฐกิจออกเป็น 4 ส่วน ประกอบด้วย (1) อุปสงค์ภายในประเทศ (domestic demand) (2) ภาคการเงิน (financial sector) (3) อุปทานภายในประเทศ (aggregate supply) และ (4) การปรับตัวของแบบจำลอง (adjustment) ดังภาพที่ 3.1 ซึ่งจะทำให้แบบจำลองมีลักษณะของ complete model เนื่องจากมีโครงสร้างของแบบจำลองทั้งทางค่านอุปสงค์และอุปทานของระบบเศรษฐกิจ รวมถึงการสร้างส่วนของการปรับตัวของแบบจำลองทำให้แบบจำลองมีลักษณะของการปรับตัวเชิงพลวัต (dynamic) จึงอาจเรียกได้ว่า แบบจำลองในงานวิจัยนี้เป็นแบบจำลองในลักษณะของ complete dynamic model นอกจากนี้ ในการวางโครงสร้างแบบจำลองและการสร้างสมการพฤติกรรมจะอาศัยแนวทางจากแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคของงานศึกษาต่างๆ เช่น แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคประเทศแคนาดา หรือ BCM (1999), แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคประเทศฟิลิปปินส์ หรือ PHM (2005), แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคประเทศเนปาล หรือ NPM (2005), แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคฮ่องกง หรือ HKM (2004), แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคประเทศจีน หรือ CHM (2007), แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคประเทศบราซิล หรือ BZM (2003), แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคประเทศไอร์แลนด์ หรือ ICM (2007), แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคประเทศไอร์แลนด์ หรือ IRM (2005), แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคประเทศอังกฤษ หรือ BEM (2000), Bayoumi (2004) หรือ GEM (2004) และ Laxton (1998) หรือ MULTIMOD (1998) ซึ่งมีรายละเอียดของภาคเศรษฐกิจต่างๆ ดังนี้

ภาพที่ 3.1

ภาคเศรษฐกิจในแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค



3.1 อุปสงค์ภายในประเทศ

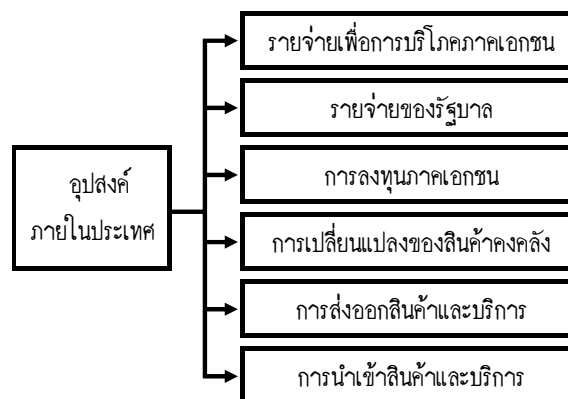
อุปสงค์ภายในประเทศ (domestic demand: GDPEXP) แสดงถึงความต้องการใช้จ่ายภายในประเทศที่ประกอบด้วย รายจ่ายเพื่อการบริโภคภาคเอกชน (private consumption: CONPRI) รายจ่ายของรัฐบาล (government expenditure: CONGOV) การลงทุนภาคเอกชน (private investment:

GFCAPI) การเปลี่ยนแปลงของสินค้าคงคลัง (change in inventories: CHAINV) การส่งออกสินค้าและบริการ (exports of goods and services: EXPORT) และการนำเข้าสินค้าและบริการ (imports of goods and services: IMPORT) เช่นเดียวกับบัญชีรายได้ประชาชาติของไทยปี พ.ศ.2550 ซึ่งเขียนได้ดังสมการ

$$\text{GDPEXP} = \text{CONPRI} + \text{CONGOV} + \text{GFCAPI} + \text{CHAINV} + \text{EXPORT} - \text{IMPORT} \quad (3.1.1)$$

ในการศึกษาจะกำหนดให้ รายจ่ายของรัฐบาล และ การเปลี่ยนแปลงของสินค้าคงคลัง เป็นตัวแปรภายนอกแบบจำลอง ซึ่งในกรณีของรายจ่ายของรัฐบาลนั้นจะกำหนดให้เป็นตัวแปรของการดำเนินนโยบายการคลัง ในขณะที่ รายจ่ายเพื่อการบริโภคภาคเอกชน การลงทุนภาคเอกชน การส่งออกสินค้าและบริการ และการนำเข้าสินค้าและบริการ เป็นตัวแปรภายในแบบจำลอง ซึ่งทั้งหมดจะถูกนำไปสร้างสมการพฤติกรรม ดังต่อไปนี้

ภาพที่ 3.2
โครงสร้างของอุปสงค์ภายในประเทศ



3.1.1 รายจ่ายการบริโภคภาคเอกชน (private consumption expenditure: CONPRI)

สมการพฤติกรรมของรายจ่ายเพื่อการบริโภคของเอกชนถูกสร้างขึ้นจากแนวคิดของสมมติฐานรายได้ถาวร (permanent income hypothesis) โดยที่ผู้บริโภคจะพยายามแสวงหาความพอใจสูงสุดตลอดชีวิต (maximize lifetime utility) ภายใต้ข้อจำกัดของรายได้และความมั่งคั่ง แสดงให้เห็นว่า การตัดสินใจที่จะบริโภคได้รับอิทธิพลจากผลทางรายได้ (income effect) ไม่ว่าจะเป็นรายได้ถาวร (permanent income) หรือ รายได้ชั่วคราว (contemporaneous income) นอกจากนี้ การตัดสินใจบริโภคยังได้รับอิทธิพลจากผลทางการทดแทน (substitution effect) เนื่องจากปัจจัยดังกล่าวเป็นปัจจัยที่มีผลต่องบประมาณของผู้บริโภค ซึ่งสะท้อนผ่านความมั่งคั่งของผู้บริโภค (private wealth) ดังนั้น ตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อตัดสินใจของผู้บริโภคประกอบด้วย รายได้ที่ใช้จ่ายได้จริง (disposable income: GDPDIS) ความมั่งคั่ง (wealth: WEALTH) และอัตราดอกเบี้ยเงินฝากแท้จริง (real interest rate: INTSDR-PRIINF) เป็นสำคัญ

ในด้านสมการพฤติกรรมรายจ่ายเพื่อการบริโภคภาคเอกชนของแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคอื่นๆ จะใช้สมมุติฐานรายได้ถาวรเป็นพื้นฐานในการสร้างสมการพฤติกรรมรายจ่ายการบริโภคภาคเอกชน ไม่ว่าจะเป็น BZM (2003), BEM (2000), BCM (1999), CHM (2007), HKM (2004), NPM (2005), PHM (2005), ICM (2007) และ IRM (2005) รวมถึงแบบจำลองในลักษณะของ multiple regions เช่น MULTIMOD (1998) และ GEM (2004) ก็ใช้สมมุติฐานรายได้ถาวรเป็นพื้นฐานของการสร้างสมการพฤติกรรมการบริโภค โดยจะมีตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อรายจ่ายการบริโภคภาคเอกชนที่สำคัญเช่นเดียวกับที่กล่าวไว้ข้างต้น แต่จะมีความแตกต่างกันในเรื่องของตัวแปรบางตัว เช่น ในแบบจำลอง BCM (1999) มีการคำนวณค่ารายได้ถาวรและรายได้ชั่วคราวซ้ำๆ ในขณะที่ PHM (2005) และ BCM (1999) ได้มีการใช้อัตราการว่างงานเป็นตัวแปรที่ส่งผลต่อรายจ่ายการบริโภคภาคเอกชน นอกจากนี้ ในแบบจำลอง HKM (2004), ICM (2007) และ IRM (2005) ได้มีการจำแนกสมการนี้ออกเป็นสมการพฤติกรรมในระยะสั้น และสมการพฤติกรรมในระยะยาว ตามแนวทางของ cointegration และ error correction mechanism ดังนั้นสมการรายจ่ายเพื่อการบริโภคของเอกชนในแบบจำลองนี้สามารถเขียนได้ดังนี้

สมการพฤติกรรมในระยะสั้น

$$dCONPRI = f [ECONPRI(-1), dUNEMPR(-i), dINTSDR(-i)] \quad (3.1.2)$$

สมการพฤติกรรมในระยะยาว

$$CONPRI = f [GDPDIS, SETIND, INTSDR-INFLAT, INFLATE] \quad (3.1.3)$$

โดยที่ $dCONPRI$ คือ การเปลี่ยนแปลงรายจ่ายการบริโภคภาคเอกชนระหว่าง 2 ช่วงเวลา, $ECONPRI$ คือ ความคลาดเคลื่อนของสมการพฤติกรรมรายจ่ายการบริโภคภาคเอกชนระยะยาว $UNEMPR$ คือ อัตราการว่างงาน $GDPDIS$ คือ รายได้ที่ใช้จ่ายได้จริง $SETIND$ คือ ดัชนีราคาหลักทรัพย์ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย $INTSDR-INFLAT$ คือ อัตราดอกเบี้ยเงินฝากแท้จริง $INFLATE$ คือ อัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์ $INTSDR$ คือ อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือน และ $INTFLAT$ คือ อัตราเงินเฟ้อ

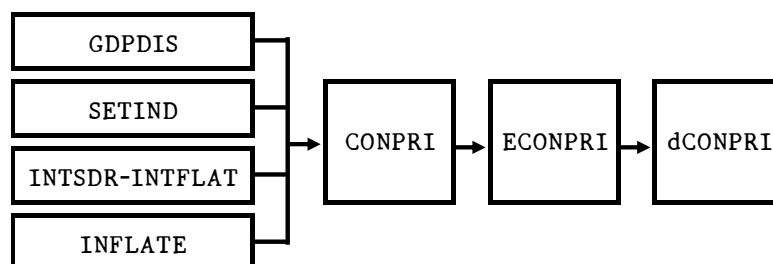
ในส่วนของ $GDPDIS$ และ $INFLATE$ สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$GDPDIS = GDPSUP-TAXPSI \quad (3.1.4)$$

$$INFLATE = f [INFLAT(-i)] \quad (3.1.5)$$

โดยที่ $GDPSUP$ คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาคงที่ และ $TAXPSI$ คือ ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา

ภาพที่ 3.3
พฤติกรรมการบริโภคภาคเอกชน



3.1.2 การลงทุนภาคเอกชน (private investment: INVPRI)

รายจ่ายเพื่อการลงทุนของภาคเอกชนสามารถอธิบายได้โดยอาศัย Theory of Optimal Capital Accumulation ที่สมมุติให้ผู้ต้องการลงทุนจะทำการลงทุนเพื่อให้ได้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนที่ได้รับมีค่าสูงสุด และการลงทุน ในแนวคิดของ Keynes เห็นว่า การลงทุน คือ ผลผลิตที่ถูกหักออกมาจากผลผลิตในปัจจุบันเพื่อใช้เป็น กำลังการผลิตในอนาคต ซึ่งจะถูกกำหนดจากต้นทุนของการใช้ทุน ซึ่งก็คือ อัตราดอกเบี้ยตามตัวเลข นอกจากนี้แนวคิด ข้างต้นแล้ว พฤติกรรมการลงทุนยังสามารถอธิบายได้โดยอาศัย Accelerator Principle โดย Chenery (1952) ที่มีแนวคิดพื้นฐานว่า อุปสงค์ต่อการลงทุนมีลักษณะที่เป็นอุปสงค์สืบเนื่อง (derived demand) จากอุปสงค์ต่อผลผลิต และมีลักษณะของ Stock Adjustment

Jorgenson (1963) ได้นำเอาแนวคิดของสำนัก classic มาใช้ในการอธิบายพฤติกรรมการลงทุน โดยแสดงให้เห็นว่า การลงทุนจะถูกกำหนดจากระดับของทุนที่ปรารถนา (desired capital stock) ผลที่ได้จากแบบจำลองของ Jorgenson (1963) ได้ข้อสรุปว่า การลงทุนในระยะสั้นจะถูกกำหนดจากการเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์ของทุนในช่วงเวลาก่อนหน้า นอกจากนี้ จากแบบจำลองข้างต้นยังสามารถที่จะแสดงให้เห็นผลของการเปลี่ยนแปลง ภาษีทางตรงที่มีต่อการลงทุนได้ โดยเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอัตราภาษีทางตรง (u) จะมีผลทำให้ user cost เพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ระดับของทุนที่ต้องการลดลง และท้ายที่สุดเมื่อระดับของทุนที่ต้องการลดลงก็จะมีผลให้การลงทุนรวมลดลง จึง ทำให้มีปัจจัยที่กำหนดการลงทุนเพิ่มขึ้น คือ อัตราภาษีทางตรง โดย Jorgensen and Hall (1969) ได้สรุปว่า มาตรการด้านภาษีจะส่งผลกระทบอย่างมากต่อการเปลี่ยนแปลงและเวลาที่จะตัดสินใจในการลงทุน

การอธิบายพฤติกรรมการลงทุนยังสามารถที่จะอธิบายได้โดยอาศัยแบบจำลองของ Tobin (1969) หรือที่เรียกว่า q-theory โดยแนวคิดดังกล่าวมีความเห็นว่า แหล่งเงินทุนที่สำคัญในการลงทุน คือ การขายหุ้นในตลาดหลักทรัพย์ ดังนั้นเมื่อใดก็ตามที่การเพิ่มทุนในตลาดหลักทรัพย์ได้เงินทุนมาไม่เพียงพอกับค่าใช้จ่ายในการซื้อเครื่องจักรเพิ่ม เพื่อการขยายการลงทุน การลงทุนใหม่ก็จะไม่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถจะพิจารณาได้จากค่า q ที่สามารถคำนวณได้จาก การหาระดับการลงทุนที่เหมาะสมที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของสินทรัพย์ของบริษัทสูงสุด ภายใต้ข้อจำกัดด้านเทคโนโลยีและ Cost-of-Adjustment โดยที่ผู้ประกอบการจะมีสมการค่าคาดหวังของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (expected net present value) ของสินทรัพย์ทั้งหมด

ในด้านการสร้างสมการพฤติกรรมของการลงทุนภาคเอกชนในแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคอื่น พบว่า สมการพฤติกรรมการลงทุนส่วนใหญ่จะมีพื้นฐานการสร้างสมการจากแนวคิดของ Keynes และ Accelerator Principle เนื่องจากข้อจำกัดด้านข้อมูลเกี่ยวกับระดับของทุนที่ต้องการ และ ค่า q ยกเว้นในกรณีของ Laxton et.al (1998) เท่านั้น ที่มีการใช้ q -theory เป็นพื้นฐานในการสร้างสมการการลงทุน จึงทำให้ตัวแปรอธิบายพฤติกรรมการลงทุนภาคเอกชนประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงของผลผลิตภายในประเทศ และอัตราดอกเบี้ย เป็นหลัก แต่อย่างไรก็ตาม ภายใต้สถานการณ์ที่ระบบเศรษฐกิจอยู่ในภาวะถดถอย การอธิบายพฤติกรรมการลงทุนโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตภายในประเทศและอัตราดอกเบี้ยอาจจะไม่เพียงพอ ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้นำเอาทฤษฎีของ Tobin's q มาใช้ โดยจะใช้ดัชนีราคาหลักทรัพย์ของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยเป็นตัวแทนของมูลค่าปัจจุบันของหลักทรัพย์ของบริษัท ดังนั้นสมการพฤติกรรมการลงทุนภาคเอกชน สามารถจะเขียนได้ดังนี้

สมการพฤติกรรมในระยะสั้น

$$\begin{aligned} dGFCAPI = f & (EGFCAPI(-1), dGFCAPI(-i), d(INTMLR)(-i), \\ & d(SETIND(-i)), d(INTMLR(-i)), d(SETIND(-i)), \\ & d(INFLAT(-i))) \end{aligned} \quad (3.1.6)$$

สมการพฤติกรรมในระยะยาว

$$\begin{aligned} GFCAPI = f & (GDPSUP, GDPSUPE, CORPRO, INTMLR, INTFLAT, \\ & SETIND) \end{aligned} \quad (3.1.7)$$

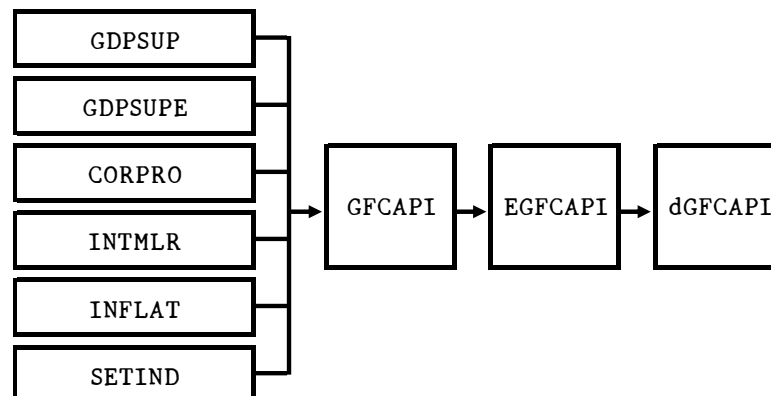
โดยที่ $dGFCAPI$ คือ การเปลี่ยนแปลงรายจ่ายการลงทุนภาคเอกชนระหว่าง 2 ช่วงเวลา, $EGFCAPI$ คือ ความคลาดเคลื่อนของพฤติกรรมการลงทุนภาคเอกชนระยะยาว, $GFCAPI$ คือ รายจ่ายการลงทุนภาคเอกชน, $GDPSUP$ คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาคงที่, $GDPSUPE$ คือ การคาดการณ์ระดับผลผลิต, $CORPRO$ คือ กำไรของภาคธุรกิจ (corporate profit), $INTMLR$ คือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ MLR , $INFLAT$ คือ อัตราเงินเฟ้อ และ $SETIND$ คือ ดัชนีราคาหลักทรัพย์ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

ในส่วนของ $GDPSUPE$ สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$GDPSUPE = f [GDPSUP(-i)] \quad (3.1.8)$$

ภาพที่ 3.4

พฤติกรรมการลงทุนภาคเอกชน



3.1.3 การส่งออกสินค้าและบริการ (exports of goods and services: EXTEXP)

การส่งออกสินค้าและบริการจะถูกนำไปสร้างเป็นสมการพฤติกรรมโดยมีพื้นฐานจากทฤษฎีอุปสงค์และอุปทานของการส่งออกสินค้า ภายใต้แนวคิดระบบเศรษฐกิจเปิด (small open economy) ของ Keynes ทำให้การส่งออกถูกกำหนดจากปัจจัยด้านอุปสงค์เป็นสำคัญ และภายใต้สมมุติฐานที่ว่า สินค้าส่งออกของไทยและสินค้าส่งออกของประเทศอื่นๆไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งจะมีผลให้สินค้าส่งออกของไทยกับสินค้าส่งออกของต่างประเทศสามารถที่จะทดแทนกันได้อย่างสมบูรณ์ จึงทำให้อุปทานของการส่งออกสินค้า คือ อุปทานส่วนเกินของสินค้าภายในประเทศ ที่ถูกกำหนดจากราคาสินค้าภายในประเทศ ราคาสินค้าส่งออก และการผลิตภายในประเทศ ในด้านของอุปสงค์ต่อสินค้าส่งออกของไทย ซึ่งจะมีค่าเท่ากับอุปสงค์ส่วนเกินของตลาดโลกที่มีต่อสินค้าของประเทศอื่นๆ ที่ถูกกำหนดจากราคาของสินค้าในตลาดโลก และรายได้ของผู้บริโภคในประเทศ

การสร้างสมการพฤติกรรมของการส่งออกในแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคอื่น พบว่า สมการพฤติกรรมของการส่งออกจะถูกกำหนดจากรายได้ของประเทศ และ อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง ไม่ว่าจะเป็นสมการพฤติกรรมของการส่งออกในแบบจำลอง Christodoulakis and Kalyvitis (1998), Kim and Lee (1998) (Korea Model) และ Bank of England (2000) รวมถึงแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น BZM (2003), BEM (2000), BCM (1999), CHM (2007), HKM (2004), NPM (2005), PHM (2005), ICM (2007), IRM (2005), MULTIMOD (1998) และ GEM (2004) ก็มีการใช้ตัวแปรที่กำหนดพฤติกรรมของการส่งออกสินค้าและบริการไม่แตกต่างกันมากนัก ซึ่งโดยสรุปจะประกอบด้วย ผลผลิตของโลก (world GDP) อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง ราคาสินค้าส่งออก และราคาสินค้าในตลาดโลก แต่จะมีงานศึกษาของ HKM (2004) และ CHM (2007) ที่มีการนำต้นทุนแรงงานต่อหน่วย (unit labor cost) การใช้กำลังการผลิต (capacity utilization) และการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศ (foreign direct investment) เป็นตัวแปรอธิบายพฤติกรรมของการส่งออกสินค้าและบริการ รวมถึง BCM (1999) ที่คำนวณค่ากำไรที่นอกเหนือการคาดการณของผู้ประกอบการ (unexpected profitability) เข้ามามีส่วนในการอธิบายพฤติกรรมของการส่งออกสินค้าและบริการ ดังนั้น จากแนวคิดทางทฤษฎีและการสร้างสมการในแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคอื่นๆ ทำให้สมการพฤติกรรมของการส่งออกสินค้าและบริการที่ใช้ในการศึกษานี้เขียนได้ดังนี้

สมการพฤติกรรมระยะสั้น

$$dEXPORT = f [EEXPORT (-1), dEXPORT(-i), d(PRIEXP(-1)), d(EXCNOM(-1))] \quad (3.1.9)$$

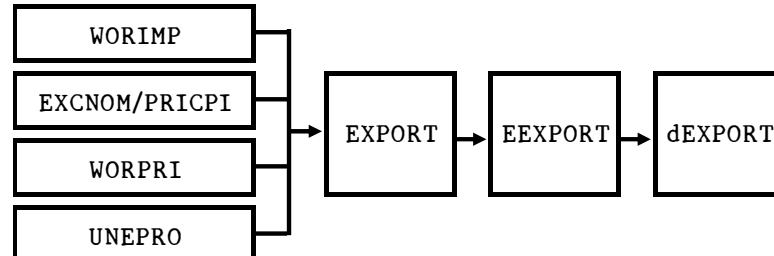
สมการพฤติกรรมระยะยาว

$$EXPORT = f [WORIMP, EXCNOM/PRICPI, WORPRI, UNEPRO] \quad (3.1.10)$$

โดยที่ $dEXPORT$ คือ การเปลี่ยนแปลงการส่งออกสินค้าและบริการระหว่าง 2 ช่วงเวลา, $EEXPORT$ คือ ความคลาดเคลื่อนของพฤติกรรมการส่งออกสินค้าและบริการระยะยาว, $EXPORT$ คือ การส่งออกสินค้าและบริการ, $WORIMP$ คือ การนำเข้ารวมของโลก, $EXCNOM/PRICPI$ คือ อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง, $EXCNOM$ คือ อัตราแลกเปลี่ยนตามตัวเลข, $PRICPI$ คือ ดัชนีราคาผู้บริโภค, $WORPRI$ คือ ราคานำเข้าเฉลี่ยของโลก, $UNEPRO = [PRIEXP/((WAGEMN*EMPLOY)/GDPSUP)]$ คือ กำไรที่นอกเหนือจากการคาดการณ์ของผู้ประกอบการ, $PRIEXP$ คือ ราคาสินค้าส่งออกของไทย, $WAGEMN$ คือ ค่าจ้างขั้นต่ำ และ $EMPLOY$ คือ จำนวนการจ้างงาน

ภาพที่ 3.5

พฤติกรรมการส่งออกสินค้าและบริการ



3.1.4 การนำเข้าสินค้าและบริการ (imports of goods and services: EXTIMP)

ตามแนวคิดของอุปสงค์ส่วนเกิน (excess demand approach) การนำเข้าสินค้าจะเกิดขึ้นเมื่อมีอุปสงค์ส่วนเกินของสินค้าภายในประเทศ ภายใต้ข้อสมมติที่ว่า สินค้าภายในประเทศกับสินค้านำเข้าสามารถที่จะทดแทนกันได้ได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งจะทำให้อุปสงค์ของการนำเข้าสินค้า ถูกกำหนดจากราคาสินค้าภายในประเทศ รายได้ของผู้บริโภคภายในประเทศ และอุปทานของสินค้าทั้งหมดภายในประเทศ แต่อย่างไรก็ตาม ในความเป็นจริงนั้น สินค้าภายในประเทศกับสินค้านำเข้านั้นไม่สามารถที่จะทดแทนกันได้ได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นจากความจงใจที่จะทำให้สินค้ามีความแตกต่างกัน ความภักดีต่อสินค้า (brand royalty) หรือการกำหนดภาษีสินค้านำเข้า ซึ่งความแตกต่างกันระหว่างสินค้านำเข้ากับสินค้าภายในประเทศนี้จะสะท้อนออกมาผ่านทางความแตกต่างของราคา ราคาสินค้านำเข้าจึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่ออุปสงค์ต่อการนำเข้าสินค้า



ในด้านแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น BZM (2003), BEM (2000), BCM (1999), CHM (2007), HKM (2004), NEM (2005), PHM (2005), ICM (2007), IRM (2005), MULTIMOD (1998) และ GEM (2004) ต่างมีการใช้ตัวแปรอธิบายพฤติกรรมการนำเข้าสินค้าและบริการไม่แตกต่างกันมากนัก ซึ่งจะประกอบด้วยอุปสงค์ภายในประเทศ ราคาสินค้าภายในประเทศ ราคาสินค้านำเข้า และอัตราแลกเปลี่ยนตามตัวเลข รวมถึง HKM (2004) และ CHM (2007) ที่ใช้อัตราการใช้กำลังการผลิต (capacity utilization) และ ICM (2007) ที่ใช้ trade specialization ในการอธิบายพฤติกรรมการนำเข้าสินค้าและบริการ ดังนั้นจากแนวคิดทางทฤษฎีและการสร้างสมการพฤติกรรมในแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคอื่นๆ สามารถที่จะเขียนสมการพฤติกรรมของการนำเข้าสินค้าและบริการได้ดังนี้

สมการพฤติกรรมระยะสั้น

$$dIMPORT = f [EIMPORT(-1), dIMPORT(-i), d(PRIIMP(-1)), d(EXCNOM(-1)), d(GDPDIS(-1))] \quad (3.1.11)$$

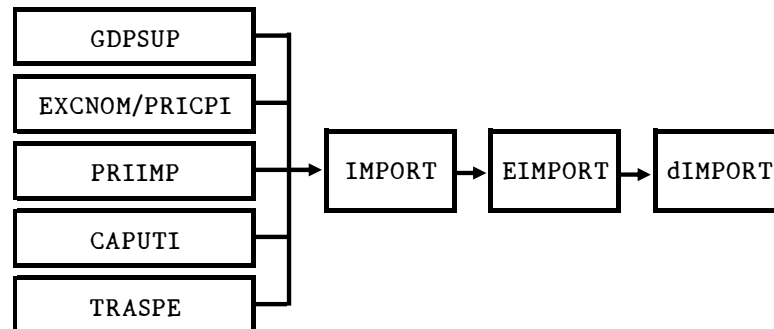
สมการพฤติกรรมระยะยาว

$$IMPORT = f [GDPSUP, EXCNOM/PRICPI, PRIIMP, CAPUTI, TRASPE] \quad (3.1.12)$$

โดยที่ $dIMPORT$ คือ การเปลี่ยนแปลงการนำเข้าสินค้าและบริการระหว่าง 2 ช่วงเวลา, $EIMPORT$ คือ ความคลาดเคลื่อนของพฤติกรรมการนำเข้าสินค้าและบริการระยะยาว, $IMPORT$ คือ การนำเข้าสินค้าและบริการ, $GDPSUP$ คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาคงที่, $EXCNOM/PRICPI$ คือ อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง, $EXCNOM$ คือ อัตราแลกเปลี่ยนตามตัวเลข, $PRICPI$ คือ ดัชนีราคาผู้บริโภค, $PRIIMP$ คือ ดัชนีราคาสินค้านำเข้า, $CAPUTI$ คือ อัตราการใช้กำลังการผลิต, $TRASPE = (WORIMP+WOREXP)/WORGDP$ คือ trade specialization, $WORIMP$ คือ การนำเข้ารวมของโลก, $WOREXP$ คือ การส่งออกรวมของโลก และ $WORGDP$ คือ ผลผลิตรวมของโลก

ภาพที่ 3.6

พฤติกรรมการนำเข้าสินค้าและบริการ

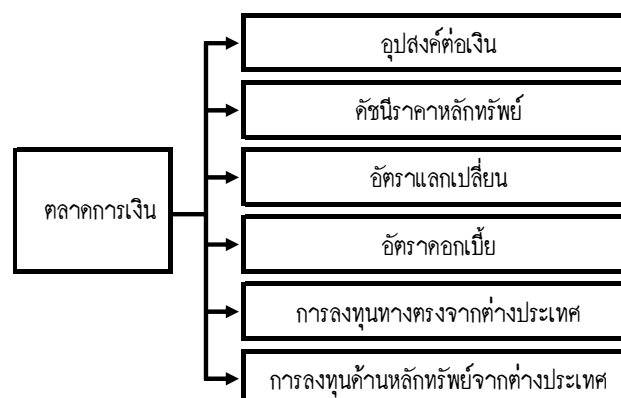


3.2 ภาคการเงิน

ภาคการเงินจะจำแนกออกเป็น 2 ส่วน คือ ภาคการเงินภายในประเทศ (domestic financial sector) และ ภาคการเงินต่างประเทศ (external financial sector) โดยในส่วนของภาคการเงินภายในประเทศจะประกอบด้วย ตลาดเงิน ตลาดทุน อัตราดอกเบี้ย และสภาพคล่องในระบบการเงิน ในด้านของภาคการเงินต่างประเทศประกอบด้วย อัตราแลกเปลี่ยน การลงทุนทางตรงจากต่างประเทศ การลงทุนด้านหลักทรัพย์จากต่างประเทศ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ภาพที่ 3.7

โครงสร้างของตลาดการเงิน



3.2.1 ตลาดเงิน (money market)

ตลาดเงินภายในประเทศจะประกอบด้วย อุปสงค์ต่อเงิน (demand for money) และอุปทานของเงิน (supply of money) โดยในส่วนของอุปสงค์ต่อเงินตามแนวคิดของ Keynes สามารถที่จะจำแนกออกเป็น 3 ส่วน ซึ่งประกอบด้วย (1) ความต้องการถือเงินเพื่อใช้จ่ายใช้สอย (transaction demand for money) (2) ความต้องการถือเงินเพื่อใช้จ่ายยามฉุกเฉิน (precautionary demand for money) และ (3) ความ

ต้องการถือเงินเพื่อการเก็งกำไร (speculative demand for money) โดยที่ความต้องการถือเงินทั้ง 3 ส่วน จะถูกกำหนดจากระดับราคา รายได้ และต้นทุนของการถือเงิน นอกจากการอธิบายอุปสงค์ต่อเงินตามแนวคิดของ Keynes แล้ว การอธิบายอุปสงค์ต่อเงินยังสามารถที่จะอธิบายได้โดยอาศัย (1) The Inventory Theoretical Approach (2) Portfolio Approach และ (3) Monetarist Approach ซึ่งแนวทางในการอธิบายอุปสงค์ต่อเงินทั้ง 3 แนวทางมีความเหมือนกัน คือ แนวทางทั้ง 3 เป็นแนวทางที่ใช้ในการอธิบายอุปสงค์ต่อเงินในระยะยาว (long-run demand for money) แต่แนวทางทั้ง 3 แนวทางจะมีความแตกต่างกันในการกำหนดนิยามของเงิน โดยแนวทางของ Inventory Theoretical Approach จะให้นิยามของเงินว่า เงินเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนสินค้า ดังนั้นทุกคนจะมีความต้องการถือเงินตราใบใดที่การถือเงินไม่มีต้นทุนค่าเสียโอกาสเกิดขึ้น ดังนั้น ความต้องการถือเงินตามแนวทางของ Inventory Theoretical Approach จึงมีลักษณะเช่นเดียวกับสมการของ Keynes

ในด้านการอธิบายอุปสงค์ต่อเงินตามแนวคิดของ Portfolio Approach จะมีพื้นฐานจากงานของ Tobin (1958) โดยแนวคิดนี้จะให้นิยามของเงินว่า เงินเป็นสินทรัพย์ประเภทหนึ่งที่มีความเสี่ยงและมีผลตอบแทนจากการถือเงินเท่ากับศูนย์ ดังนั้นเมื่อสินทรัพย์ประเภทอื่นมีความเสี่ยงเพิ่มมากขึ้น จะทำให้มีความต้องการถือเงินเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น อุปสงค์ต่อเงินจะเพิ่มขึ้นเมื่อรายได้เพิ่มขึ้น ต้นทุนของการถือเงินลดลง และความเสี่ยงในการถือสินทรัพย์อื่นเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่แนวคิดของ Monetarist Approach ที่มีพื้นฐานมาจากงานของ Friedman (1956) ได้ให้นิยามของเงินว่า เงินเป็นเสมือนกับสินทรัพย์อย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดความมั่งคั่ง และมีสภาพคล่องสูง ดังนั้น เมื่อเงินเป็นสินทรัพย์ที่ทำให้เกิดความมั่งคั่ง อุปสงค์ต่อเงินจึงถูกกำหนดจากปัจจัยที่มีผลต่อความมั่งคั่ง

จากแนวคิดต่างๆที่ใช้ในการอธิบายอุปสงค์ต่อเงินข้างต้น จะเห็นได้ว่า การอธิบายอุปสงค์ต่อเงินจะมีความแตกต่างกันไป โดยความแตกต่างนั้นเกิดขึ้นจากการให้นิยามของเงิน สำหรับการศึกษานี้จะให้ความสำคัญกับเงินในฐานะที่เป็นสื่อกลางทางการแลกเปลี่ยน เช่นเดียวกับการสร้างสมการอุปสงค์ต่อเงินในแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคของ BEM (2000) Rankaduwa, Rao, and Ogwang (1995) และ Kim and Lee (1998) ดังนั้น สมการอุปสงค์ต่อเงินในการศึกษานี้จึงมีพื้นฐานมาจากแนวคิดของ Keynes ซึ่งสามารถที่จะเขียนได้ดังนี้

สมการพฤติกรรมระยะสั้น

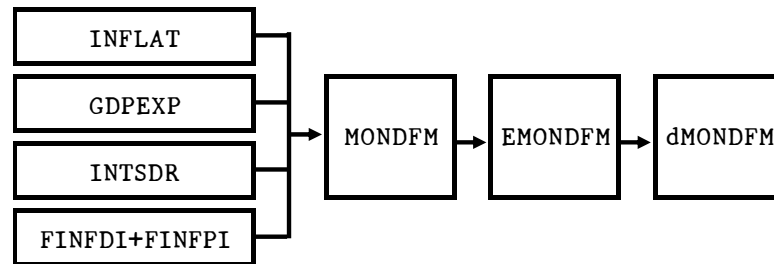
$$dMONDFM = f [EMONDFM(-1), dMONMFDM(-i), d(GDPEXP(-i))] \quad (3.2.1)$$

สมการพฤติกรรมระยะยาว

$$MONDEM = f [INFLAT, GDPEXP, INTSDR, FINFDI+FINFPI] \quad (3.2.2)$$

โดยที่ $dMONDFM$ คือ การเปลี่ยนแปลงความต้องการถือเงินระหว่าง 2 ช่วงเวลา, $EMONDFM$ คือ ความคลาดเคลื่อนของพฤติกรรมความต้องการถือเงิน, $MONDFM$ คือ ความต้องการถือเงิน, $GDPEXP$ คือ อุปสงค์ภายในประเทศ, $INTSDR$ คือ อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือน, $FINFDI$ คือ มูลค่าสุทธิของการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศ และ $FINFPI$ คือ มูลค่าสุทธิของการลงทุนด้านหลักทรัพย์จากต่างประเทศ

ภาพที่ 3.8
พฤติกรรมความต้องการถือเงิน



3.2.2 ตลาดทุน (capital market)

ในการศึกษาจะใช้ดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์เป็นตัวแทนของตลาดทุนของประเทศ โดยการกำหนดขึ้นเป็นราคาหลักทรัพย์จะอาศัยพื้นฐานของทฤษฎีอุปสงค์และอุปทานของหลักทรัพย์มาประยุกต์ใช้ โดยที่อุปสงค์ต่อหลักทรัพย์ (demand for securities) จะถูกกำหนดจากราคาหลักทรัพย์ อัตราดอกเบี้ยเงินฝาก และภาวะเศรษฐกิจของประเทศที่จะลงทุน ในด้านอุปทานหลักทรัพย์ (supply of securities) จะถูกกำหนดจากราคาหลักทรัพย์ สภาพคล่องในระบบเศรษฐกิจ และอัตราดอกเบี้ยกู้ยืมระหว่างธนาคาร จึงทำให้ราคาหลักทรัพย์คุณภาพถูกกำหนดจาก อัตราดอกเบี้ยเงินฝาก รายได้ประชาชาติที่เป็นตัวเงิน ความต้องการในการลงทุน การให้สินเชื่อภายในประเทศของธนาคารพาณิชย์ อัตราดอกเบี้ยกู้ยืมระหว่างธนาคาร และการคาดการณ์เกี่ยวกับราคาหลักทรัพย์

นอกจากสมการข้างต้นแล้ว อาศัย Portfolio Balance Approach ของ Tobin (1930) ที่แสดงให้เห็นถึง การเลือกชุดของการถือหลักทรัพย์เพื่อให้ได้รับผลตอบแทนสูงสุด และมีความเสี่ยงต่ำสุด ดังนั้นการถือหลักทรัพย์จำเป็นที่จะต้องมีการคำนึงถึงความเสี่ยงด้วย จึงทำให้การคาดการณ์เกี่ยวกับอัตราเงินเฟ้อและความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยน เป็นตัวแทนของความไม่มีเสถียรภาพของราคาและความไม่มีเสถียรภาพของอัตราแลกเปลี่ยนตามลำดับ เข้ามามีบทบาทในการกำหนดดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย นอกจากตัวแปรข้างต้นแล้วภายหลังจากการเปิดเสรีทางการเงินมีผลทำให้การลงทุนของนักลงทุนต่างชาติในตลาดหลักทรัพย์มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาหลักทรัพย์มากขึ้น เนื่องจากนักลงทุนจากต่างชาติกลายเมื่อนักลงทุนกลุ่มใหญ่ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย จึงทำให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักลงทุนต่างชาติมีอิทธิพลต่อดัชนีราคาหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยสูง ดังนั้นในการศึกษาจึงได้เพิ่มการลงทุนด้านหลักทรัพย์จากต่างประเทศ เข้าไปในสมการพฤติกรรมของดัชนีราคาหลักทรัพย์ ซึ่งสามารถที่จะเขียนได้ดังนี้

สมการพฤติกรรมระยะสั้น

$$dSETIND = f [ESETIND(-1), dSETIND(-i), d(FINFPI(-i)), d(EXCNOM(-i)), d(INTINT(-i))] \quad (3.2.3)$$

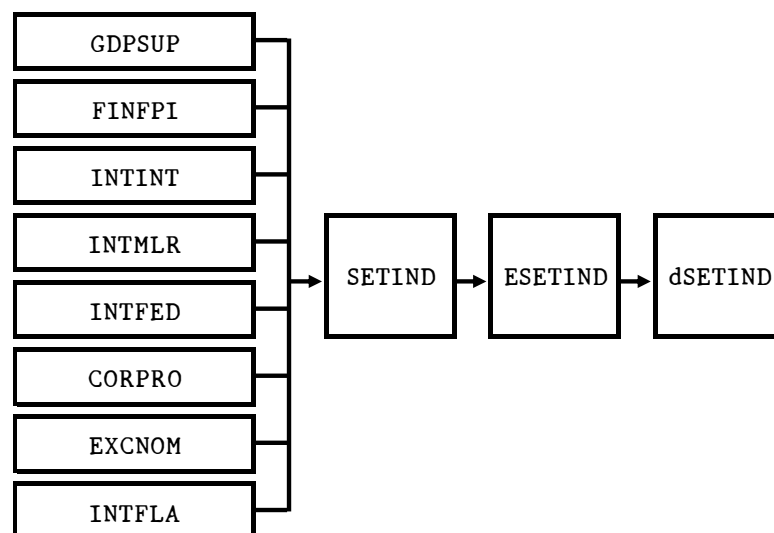
สมการพฤติกรรมระยะยาว

$$\text{SETIND} = f [\text{GDPSUP}, \text{FINFPI}, \text{INTINT}, \text{INTMLR}, \text{INTFED}, \text{CORPRO}, \text{EXCNOM}, \text{INFLAT}] \quad (3.2.4)$$

โดยที่ dSETIND คือ การเปลี่ยนแปลงดัชนีราคาหลักทรัพย์ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยระหว่าง 2 ช่วงเวลา, ESETIND คือ ความคลาดเคลื่อนของพฤติกรรมดัชนีราคาหลักทรัพย์ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย, SETIND คือ ดัชนีราคาหลักทรัพย์ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย, GDPSUP คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาคงที่, FINFPI คือ มูลค่าสุทธิการลงทุนด้านหลักทรัพย์จากต่างประเทศ, INTINT คือ อัตราดอกเบี้ยกู้ยืมระหว่างธนาคาร, INTMLR คือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับลูกค้าชั้นดี, INTFED คือ Fed Funds Rate, CORPRO คือ กำไรของภาคธุรกิจ, EXCNOM คือ อัตราแลกเปลี่ยนตามตัวเลข และ INFLAT คือ อัตราเงินเฟ้อ

ภาพที่ 3.9

พฤติกรรมดัชนีราคาหลักทรัพย์ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย



3.2.3 อัตราดอกเบี้ย (interest rate)

ในด้านของการกำหนดขึ้นเป็นอัตราดอกเบี้ย สามารถพิจารณาได้จากหลายแนวคิด ซึ่งประกอบด้วย ทฤษฎีอัตราดอกเบี้ยของ Fisher ทฤษฎีปริมาณเงินให้กู้ (loanable fund theory of interest) และ ทฤษฎีว่าด้วยความพอใจในสภาพคล่อง (liquidity preference theory) โดยทฤษฎีอัตราดอกเบี้ยของ Fisher (1930) อธิบายว่า อัตราดอกเบี้ยตามตัวเลขตอบสนองต่อการลงทุน การออม และอัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์

แนวคิดของการกำหนดขึ้นเป็นอัตราดอกเบี้ยตามแนวคิดของ Fisher (1930) ได้รับการพัฒนาโดยแนวคิดของ Neoclassic โดยการเพิ่มปัจจัยที่ใช้ในการอธิบายการกำหนดขึ้นเป็นอัตราดอกเบี้ยให้สอดคล้องกับความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจเกิดขึ้น เช่น การพัฒนาของระบบธนาคาร และการแทรกแซงของรัฐบาลในตลาดเงินและตลาดทุน จึงทำให้มีทฤษฎีการพัฒนาเกี่ยวกับการกำหนดขึ้นเป็นอัตราดอกเบี้ยคุณภาพที่ใช้ชื่อว่า



ทฤษฎีปริมาณเงินให้กู้ นอกจากนี้ การกำหนดขึ้นเป็นอัตราดอกเบี้ยคุณภาพตามแนวคิดของ Keynes ที่เรียกว่า ทฤษฎีว่าด้วยความพอใจในสภาพคล่อง แสดงให้เห็นว่า อัตราดอกเบี้ยตามตัวเลขถูกกำหนดจากอุปสงค์ต่อเงิน และการดำเนินนโยบายการเงินมีอิทธิพลต่ออัตราดอกเบี้ย

ในด้านของการประมาณค่าสมการพฤติกรรมของอัตราดอกเบี้ยในแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค พบว่า สมการพฤติกรรมของอัตราดอกเบี้ยในแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคอื่นๆ สามารถที่จะจำแนกออกเป็นสมการพฤติกรรมของอัตราดอกเบี้ยเงินฝาก และสมการพฤติกรรมของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ โดยในกรณีของสมการพฤติกรรมอัตราดอกเบี้ยเงินฝากจะถูกกำหนดจากอัตราดอกเบี้ยประเภทอื่นเป็นสำคัญ จะได้สมการพฤติกรรมในระยะสั้นและระยะยาวของอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือน (saving rate: INTSDR) และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับลูกค้าชั้นดี (minimum loan rate: INTMLR) สามารถเขียนได้ดังนี้

อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือน

สมการพฤติกรรมระยะสั้น

$$dINTSDR = f [EINTSDR(-1), dINTSDR(-i), d(INFLATE(-i)), dINTINT(-i), d(INTREP(-i))] \quad (3.2.5)$$

สมการพฤติกรรมระยะยาว

$$INTSDR = f [INTREP, MONELI, MONM2A, INFLATE] \quad (3.2.6)$$

อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับลูกค้าชั้นดี

สมการพฤติกรรมระยะสั้น

$$dINTMLR = f [EINITMLR(-1), dINTMLR(-i), d(MONELI(-i)), d(INTREP(-i))] \quad (3.2.7)$$

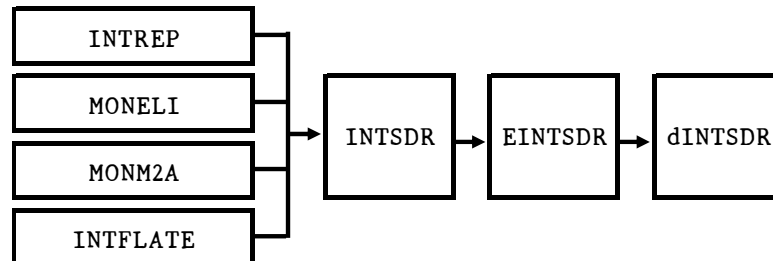
สมการพฤติกรรมระยะยาว

$$INTMLR = f [INTREP, MONELI, INTFED, INFLATE] \quad (3.2.8)$$

โดยที่ $dINTSDR$ คือ การเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือนระหว่าง 2 ช่วงเวลา, $EINTSDR$ คือ ความคลาดเคลื่อนของพฤติกรรมอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือน, $INTSDR$ คือ อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือน, $INTREP$ คือ อัตราดอกเบี้ยตลาดซื้อคืนพันธบัตรระยะ 14 วัน, $MONELI$ คือ สภาพคล่องส่วนเกินของระบบธนาคารพาณิชย์, $MONM2A$ คือ ปริมาณเงินในความหมายกว้าง, $INTFLATE$ คือ การคาดการณ์อัตราเงินเฟ้อ, $dINTMLR$ คือ การเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับลูกค้าชั้นดีระหว่าง 2 ช่วงเวลา, $EINTMLR$ คือ ความคลาดเคลื่อนของพฤติกรรมอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับลูกค้าชั้นดี, $INTMLR$ คือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับลูกค้าชั้นดี และ $INTFED$ คือ Fed Funds rate

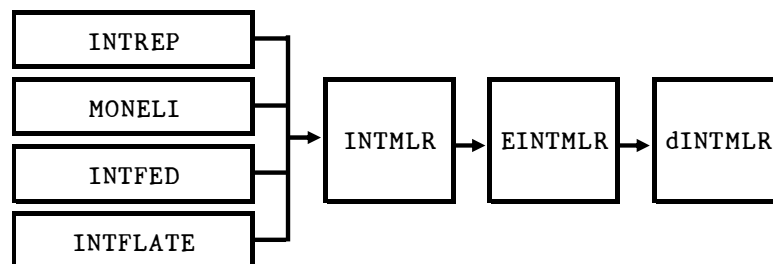
ภาพที่ 3.10

พฤติกรรมอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือน



ภาพที่ 3.11

พฤติกรรมอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับลูกค้าชั้นดี



นอกจากอัตราดอกเบี้ยทั้งสองแล้ว อัตราดอกเบี้ยในระบบเศรษฐกิจยังประกอบด้วย อัตราดอกเบี้ยกู้ยืมระหว่างธนาคาร (Interbank Rate) ที่เป็นอัตราดอกเบี้ยที่ใช้สำหรับการกู้ยืมเงินระหว่างธนาคารพาณิชย์ ซึ่งอัตราดอกเบี้ยดังกล่าวถือว่าเป็นอัตราดอกเบี้ยในระยะสั้น เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงในทุกวัน แตกต่างไปจากอัตราดอกเบี้ยเงินฝากและอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ที่มีลักษณะเป็นอัตราดอกเบี้ยในระยะยาว โดยในส่วนของ การกำหนดขึ้นเป็นอัตราดอกเบี้ยกู้ยืมระหว่างธนาคารนั้นจะพิจารณาจากอุปสงค์และอุปทานในตลาดกู้ยืมระหว่างธนาคารที่มีพื้นฐานมาจาก Theory of Portfolio Allocation และได้รับการพัฒนาโดย Amano (1973) โดยแสดงให้เห็นว่า ธนาคารพาณิชย์จะพยายามบริหารเงินสดสำรองตามกฎหมายโดยจัดสรรการกู้ยืมและจัดสรรการลงทุนในระยะสั้นเพื่อให้ได้รับอรรถประโยชน์สูงสุดภายใต้เงื่อนไขของผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับและความเสี่ยงของการลงทุนและการกู้ยืม ทำให้ได้ปัจจัยที่กำหนดอัตราดอกเบี้ยกู้ยืมระหว่างธนาคารพาณิชย์ ซึ่งประกอบด้วย อัตราดอกเบี้ยต่างประเทศ อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศล่วงหน้า อัตราดอกเบี้ยนโยบาย เงินสดสำรองตามกฎหมาย เงินสดสำรองส่วนเกิน หนี้สินต่างประเทศ สินทรัพย์ต่างประเทศ ความเสี่ยงของหนี้ต่างประเทศ และความเสี่ยงของสินทรัพย์ต่างประเทศ

นอกจากนี้ ในการศึกษาของ Edwards and Khan (1985) ยังได้ทำการพัฒนาแบบจำลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่ออัตราดอกเบี้ยในประเทศกำลังพัฒนา โดยแบบจำลองที่ Edwards and Khan (1985) สร้างขึ้นมีวัตถุประสงค์ที่จะนำไปใช้ในการอธิบายปัจจัยที่กำหนดอัตราดอกเบี้ยในระยะสั้นในประเทศกำลังพัฒนาที่มี

โครงสร้างของระบบเศรษฐกิจที่แตกต่างกันไป ไม่ว่าจะเป็น Closed-economy, Fully Open-economy และ Semi Close-and-open-economy โดยในการศึกษาจะกล่าวถึงแบบจำลองของ Edwards and Khan (1985) ในลักษณะที่เป็น Semi Close-and-open-economy ที่มีสมมุติฐานว่า อัตราดอกเบี้ยในระยะสั้นที่เป็นตัวเงินในประเทศจะถูกถ่วงน้ำหนักจากผลของการเปิดประเทศและผลของการปิดประเทศ มีการปรับตัวของอัตราดอกเบี้ยภายในประเทศที่มีต่ออัตราดอกเบี้ยต่างประเทศ ทำให้อัตราดอกเบี้ยระยะสั้นตามแนวคิดของ Edwards and Khan (1985) ถูกกำหนดจากอัตราดอกเบี้ยต่างประเทศ อัตราแลกเปลี่ยนตามตัวเลข อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง การคาดการณ์เกี่ยวกับเงินเฟ้อ และระดับของการเปิดเสรีทางการเงิน จากความแตกต่างของแนวคิดทั้ง 2 แนว ในการสร้างสมการอัตราดอกเบี้ยกึ่งระหว่างธนาคาร จะนำเอาแนวคิดของ Edward and Khan (1985) มาใช้ เนื่องจากผลของการเปิดเสรีทางการเงินทำให้อัตราดอกเบี้ยภายในประเทศมีการปรับตัวตามอัตราดอกเบี้ยต่างประเทศ นอกจากนี้ อัตราดอกเบี้ยกึ่งระหว่างธนาคารยังคงได้รับผลกระทบจากการดำเนินนโยบายการเงิน จึงทำให้อัตราดอกเบี้ยกึ่งระหว่างธนาคารได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยในตลาดซื้อคืนระยะ 14 วันอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้น จึงสามารถที่จะเขียนสมการของอัตราดอกเบี้ยกึ่งระหว่างธนาคารได้ดังนี้

สมการพฤติกรรมระยะสั้น

$$dINTINT = f [EINTINT(-1), dINTINT(-i), d(MONELI(-i)), d(INTREP(-i))] \quad (3.2.9)$$

สมการพฤติกรรมระยะยาว

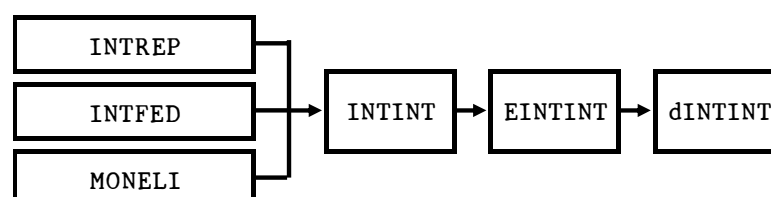
$$INTINT = f [INTREP, INTFED, MONELI] \quad (3.2.10)$$

โดยที่ $dINTINT$ คือ การเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยกึ่งระหว่างธนาคารระหว่าง 2 ช่วงเวลา, $EINTINT$ คือ ความคลาดเคลื่อนของพฤติกรรมอัตราดอกเบี้ยกึ่งระหว่างธนาคาร, $INTINT$ คือ อัตราดอกเบี้ยกึ่งระหว่างธนาคาร, $INTREP$ คือ อัตราดอกเบี้ยตลาดซื้อคืนพันธบัตรระยะ 14 วัน, $INTFED$ คือ Fed Funds Rate และ $MONELI$ คือ สภาพคล่องส่วนเกินของระบบธนาคารพาณิชย์

จากการสร้างสมการพฤติกรรมของอัตราดอกเบี้ยทั้งสามประเภท เป็นการระบุถึงช่องทางการส่งผ่านการดำเนินนโยบายการเงินของแบบจำลอง โดยที่มีอัตราดอกเบี้ยทั้งสามประเภททำหน้าที่เป็น *policy reaction function*

ภาพที่ 3.12

พฤติกรรมอัตราดอกเบี้ยกึ่งระหว่างธนาคาร



3.2.4 การเคลื่อนย้ายเงินทุนระหว่างประเทศ

ในด้านการอธิบายพฤติกรรมของการเคลื่อนย้ายของเงินทุนต่างประเทศนั้นจะมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีของ **Monetary Approach to Balance of Payments** ที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างเงินทุนต่างประเทศ การดำเนินนโยบายการเงิน และดุลยภาพทั่วไปในระบบเศรษฐกิจ ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถที่จะแสดงได้ด้วยการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยอาศัยแบบจำลอง **Portfolio Equilibrium** ที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎี **Portfolio Adjustment** ทำให้ตัวแปรหลักในแบบจำลองจะประกอบด้วยรายได้ ความมั่งคั่ง และผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับ

Kouri and Porter (1974) ได้นำพื้นฐานทางทฤษฎีของแบบจำลองดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ สรุปได้ว่าเงินทุนต่างประเทศ ถูกกำหนดจากอัตราดอกเบี้ยโตของรายได้ประชาชาติของประเทศที่ได้รับการลงทุน อัตราดอกเบี้ยในประเทศที่ได้รับการลงทุน มูลค่าสินทรัพย์สุทธิภายในประเทศ คุลบัญชีเงินสะสม อัตราแลกเปลี่ยน ความมั่งคั่งของประเทศที่ได้รับการลงทุน อัตราดอกเบี้ยโตของรายได้ประชาชาติและความมั่งคั่งของนักลงทุนต่างประเทศ

แต่อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะมีการสร้างสมการพฤติกรรมของเงินทุนต่างประเทศในภาคเอกชนในแบบจำลองต่างๆ ข้างต้น แต่จากงานศึกษาเกี่ยวกับเงินทุนต่างประเทศในภาคเอกชนต่างๆ ได้พิสูจน์ว่า เงินทุนต่างประเทศในภาคเอกชนในแต่ละประเทศจะมีพฤติกรรมที่แตกต่างกัน จึงทำให้เงินทุนต่างประเทศประเภทต่างๆ มีการตอบสนองต่อตัวแปรที่แตกต่างกันไป ดังนั้น ในการศึกษาได้ทำการสร้างสมการพฤติกรรมของการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศ และการลงทุนด้านหลักทรัพย์จากต่างประเทศ ซึ่งมีรายละเอียดของสมการ ดังนี้

การลงทุนทางตรงจากต่างประเทศ (foreign direct investment: FINFDI)

เป็นธุรกรรมการลงทุนในระยะยาวที่ผู้ลงทุนในที่มีถิ่นฐานประเทศหนึ่งมีต่อธุรกิจที่มีถิ่นฐานในอีกประเทศหนึ่ง โดยที่ผู้ลงทุนมีส่วนในการบริหารธุรกิจนั้น จะมีพื้นฐานมาจาก 2 ทฤษฎี คือ **Product Life Cycle Theory** และ **Location Theory** โดยที่ **Product Life Cycle Theory** กำหนดให้ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศประกอบด้วยรายได้ประชาชาติ ค่าจ้างของประเทศผู้รับทุน อัตราแลกเปลี่ยนตามตัวเลข ราคาส่งออกเปิดประเทศ และ ส่วนต่างอัตราดอกเบี้ยของประเทศผู้รับทุนกับประเทศผู้ลงทุน จึงทำให้สมการพฤติกรรมการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศเขียนได้ ดังนี้

สมการพฤติกรรมระยะสั้น

$$dFINFDI = f [EFINFDI(-1), dFINFDI(-i), d(GDPSUPE(-i))] \quad (3.2.11)$$

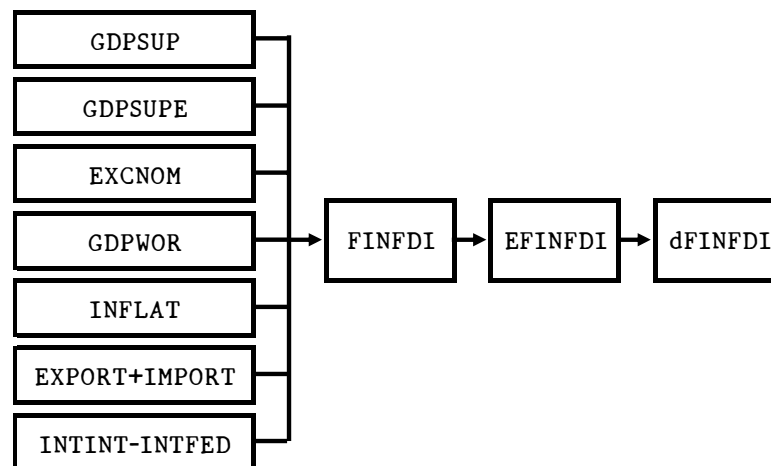
สมการพฤติกรรมระยะยาว

$$FINFDI = f [GDPSUP, GDPSUPE, EXCNOM, WORGD, INFLAT, \\ EXPORT+IMPORT, INTINT-INTFED] \quad (3.2.12)$$

โดยที่ $dFINFDI$ คือ การเปลี่ยนแปลงมูลค่าสุทธิของการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศระหว่าง 2 ช่วงเวลา, $EFINFDI$ คือ ความคลาดเคลื่อนของพฤติกรรมมูลค่าสุทธิของการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศ, $FINFDI$ คือ มูลค่าสุทธิของการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศ, $GDPSUP$ คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาคงที่, $GDPSUPE$ คือ การคาดการณ์ระดับผลผลิต, $EXCNOM$ คือ อัตราแลกเปลี่ยนตามตัวเลข, $WORGDGDP$ คือ ผลผลิตรวมของโลก, $INFLAT$ คือ อัตราเงินเฟ้อ, $EXPORT+IMPORT$ คือ ระดับของการเปิดประเทศ (degree of openness), $EXPORT$ คือ การส่งออกสินค้าและบริการ, $IMPORT$ คือ การนำเข้าสินค้าและบริการ, $INTINT-INTFED$ คือ ส่วนต่างอัตราดอกเบี้ย, $INTINT$ คือ อัตราดอกเบี้ยกู้ยืมระหว่างธนาคาร และ $INTFED$ คือ Fed Funds Rate

ภาพที่ 3.13

พฤติกรรมมูลค่าสุทธิของการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศ



การลงทุนด้านหลักทรัพย์จากต่างประเทศ (foreign portfolio investment: $FINFDI$)

เป็นธุรกรรมเกี่ยวกับการซื้อขายตราสารทุน (net equity securities) และ ตราสารหนี้ (net debt securities) โดยการสร้างสมการพฤติกรรมได้อาศัยทฤษฎีที่ใช้วิเคราะห์การเคลื่อนย้ายการลงทุนด้านหลักทรัพย์ระหว่างประเทศ คือ Portfolio Adjustment Theory โดย Tobin (1958) โดยได้ให้เหตุผลว่า นักลงทุนพยายามที่จะทำให้ตนเองได้รับอรรถประโยชน์สูงสุดจากการถือหลักทรัพย์ ซึ่งสามารถที่จะทำได้โดยการกระจายการถือหลักทรัพย์ไปยังประเทศต่างๆ ทั้งนี้เพื่อที่จะลดความเสี่ยงจากการลงทุน นอกจากนี้การกระจายการถือหลักทรัพย์ระหว่างประเทศยังเป็นการเพิ่มผลตอบแทนที่ได้รับ โดยจากผลการศึกษาของ Levy and Sarnat (1970) ได้พิสูจน์ให้เห็นว่า การกระจายการถือหลักทรัพย์ระหว่างประเทศสามารถที่จะลดความเสี่ยงจากการลงทุนได้ โดย Grubel (1968) ได้ทำการสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดความต้องการหลักทรัพย์ต่างประเทศ ซึ่งประกอบด้วย ความมั่งคั่งรวมที่ได้รับจากหลักทรัพย์ต่างประเทศ ส่วนต่างของอัตราดอกเบี้ย ส่วนต่างของความเสี่ยง ผลตอบแทนโดยเปรียบเทียบ และสนิยมในการถือครองหลักทรัพย์ ดังนั้นสมการพฤติกรรมการลงทุนด้านหลักทรัพย์จากต่างประเทศ คือ

สมการพฤติกรรมระยะสั้น

$$dFINFPI = f [EFINFPI(-1), DFINFPI(-i), DEXCNOM(-i)]$$

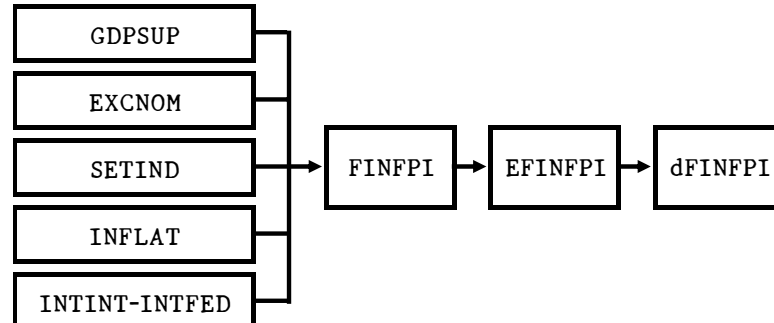
สมการพฤติกรรมระยะยาว

$$FINFPI = f [GDPSUP, EXCNOM, SETIND, INFLAT, INTINT-INTFED] \quad (3.2.12)$$

โดยที่ $dFINFPI$ คือ การเปลี่ยนแปลงมูลค่าสุทธิของการลงทุนทางค่านหลักทรัพย์จากต่างประเทศระหว่าง 2 ช่วงเวลา, $EFINFPI$ คือ ความคลาดเคลื่อนของพฤติกรรมมูลค่าสุทธิของการลงทุนค่านหลักทรัพย์จากต่างประเทศ, $FINFPI$ คือ มูลค่าสุทธิของการลงทุนค่านหลักทรัพย์จากต่างประเทศ, $GDPSUP$ คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาคงที่, $EXCNOM$ คือ อัตราแลกเปลี่ยนตามตัวเลข, $SETIND$ คือ ดัชนีราคาหลักทรัพย์ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย, $INFLAT$ คือ อัตราเงินเฟ้อ, $INTINT-INTFED$ คือ ส่วนต่างอัตราดอกเบี้ย, $INTINT$ คือ อัตราดอกเบี้ยกู้ยืมระหว่างธนาคาร และ $INTFED$ คือ Fed Funds Rate

ภาพที่ 3.14

พฤติกรรมมูลค่าสุทธิของการลงทุนค่านหลักทรัพย์จากต่างประเทศ



3.2.5 อัตราแลกเปลี่ยนตามตัวเลข (nominal exchange rate: EXCNOM)

ภายหลังการเปลี่ยนแปลงระบบอัตราแลกเปลี่ยนของประเทศไทยจากระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบตะกร้าเงินมาเป็นระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัวภายใต้การจัดการ ในปี พ.ศ.2540 เป็นผลให้ค่าเงินบาทมีการเคลื่อนไหวอยู่ในช่วงที่กว้างมากขึ้น เนื่องจากค่าเงินจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามอุปสงค์และอุปทานของเงินบาท ซึ่งจะมีผลทำให้อัตราแลกเปลี่ยนกลายเป็นตัวแปรภายในระบบที่ถูกกำหนดจากปัจจัยต่างๆตามทฤษฎีของการกำหนดอัตราแลกเปลี่ยน โดยที่การกำหนดขึ้นเป็นอัตราแลกเปลี่ยนจะถูกกำหนดขึ้นจากอุปสงค์และอุปทานของเงินตราต่างประเทศ โดยในส่วนของอุปสงค์ต่อเงินตราต่างประเทศ (demand for foreign exchange) จะมีลักษณะที่เป็นอุปสงค์สลับเนื่องที่ เกิดขึ้นจากความต้องการสินค้าและบริการจากต่างประเทศ รวมถึงความต้องการลงทุนในต่างประเทศ ดังนั้นอุปสงค์ต่อเงินตราต่างประเทศ จึงถูกกำหนดจากรายได้ประชาชาติ อัตราดอกเบี้ยภายในประเทศ และระดับราคาสินค้าต่างประเทศ ในขณะที่อุปทานของเงินตราต่างประเทศ (supply of foreign exchange) จะเกิดขึ้นเมื่อต่างประเทศมีความต้องการสินค้า



บริการ และการลงทุนในประเทศ ดังนั้น ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปทานเงินตราต่างประเทศ จึงประกอบด้วย รายได้ของต่างประเทศ อัตราดอกเบี้ยต่างประเทศ และ ราคาสินค้าภายในประเทศ

จากแนวคิดดังกล่าว จะมองเงินตราต่างประเทศว่าเป็นเสมือนกับสินค้าประเภทหนึ่ง หรือ เรียกว่า **International Flows of Goods** จึงทำให้เกิดแนวคิดทางหนึ่งที่ว่า **Asset Approach** ขึ้นที่มองว่า การถือเงินตราต่างประเทศจะมีทั้งผลตอบแทนและความเสี่ยงจากการถือครอง โดยแนวคิดของ **Asset Approach** อยู่ภายใต้เงื่อนไขของ **Uncovered Interest Rate Parity** ที่แสดงให้เห็นว่า การคาดการณ์อัตราแลกเปลี่ยนระหว่างเงินตรา 2 สกุลจะมีค่าเท่ากับส่วนต่างของอัตราดอกเบี้ยทั้งสองประเทศ

ตามแนวคิดของ **Asset Approach** นั้นสามารถที่จะจำแนกออกเป็น 2 แนวทาง คือ **Monetary Approach** และ **Portfolio Balance Approach** ซึ่งแนวคิดทั้งสองแนวจะมีความแตกต่างกันในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการทดแทนกันของสินทรัพย์และความเสี่ยงในการถือครองสินทรัพย์ แนวทางของ **Monetary Approach** จะอยู่ภายใต้ข้อสมมุติที่ว่า ไม่มีความเสี่ยงในการถือครองสินทรัพย์และสินทรัพย์ต่างๆ สามารถที่จะทดแทนกันได้อย่างสมบูรณ์ ในขณะที่แนวทางของ **Portfolio Balance Approach** จะอยู่ภายใต้ข้อสมมุติที่ว่า มีความเสี่ยงในการถือครองสินทรัพย์และสินทรัพย์ต่างๆไม่สามารถที่จะทดแทนกันได้อย่างสมบูรณ์

ภายใต้แนวคิดของ **Monetary Approach** จะมีจุดกำเนิดจากงานของ **Frenkel (1976)** และ **Bilson (1978)** และ **Frankel (1979)** ได้พัฒนาแบบจำลองของ **Monetary Approach** เพื่อใช้ในการอธิบายอัตราแลกเปลี่ยนในกรณีที่ระดับราคาไม่สามารถที่จะเคลื่อนไหวได้อย่างเสรี หรือที่เรียกว่า **Real Interest Rate Differential Model** ที่เป็นแบบจำลองมาตรฐานที่อัตราแลกเปลี่ยนตามตัวเลขถูกกำหนดจากความแตกต่างของปริมาณเงิน รายได้ประชาชาติ อัตราดอกเบี้ย และอัตราเงินเฟ้อ ระหว่างประเทศผู้รับเงินทุนและผู้ให้เงินทุน

ในด้านแนวคิดของ **Portfolio Balance Approach** ซึ่งเป็นในกรณีที่มีความเสี่ยงจากการถือครองสินทรัพย์เกิดขึ้น ซึ่งโดยทั่วไปภายใต้ข้อสมมุติที่ว่า บุคคลเป็นคนที่มีความเสี่ยง และมีลักษณะที่เป็น **Risk Aversion** แล้วจะทำให้บุคคลทั่วไปจะเลือกถือหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยงหรือมีความเสี่ยงต่ำ แต่อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่หลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงสูงให้ผลตอบแทนจากการถือครองมากกว่าพอที่จะชดเชยความเสี่ยงที่เกิดขึ้น บุคคลทั่วไปก็จะเริ่มมีการถือครองหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงมากขึ้น โดยการกระจายการถือหลักทรัพย์ (**portfolio diversification**) ระหว่างสินทรัพย์ที่มีความเสี่ยงสูงกับสินทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยงเพื่อให้ได้รับผลตอบแทนสูงสุดจากการถือครองสินทรัพย์ โดยที่ภายใต้แนวคิดของ **Portfolio Balance Approach** จะมีการจำแนกสินทรัพย์ (W) ออกเป็น 3 ประเภท ซึ่งประกอบด้วย พันธบัตรรัฐบาล (B) เงินตราภายในประเทศ (M) และ เงินตราต่างประเทศ (F) ดังนั้นบุคคลทั่วไปจะเลือกถือเงินตราต่างประเทศเพิ่มขึ้นเมื่อผลตอบแทนจากการถือครองพันธบัตรรัฐบาลและเงินตราภายในประเทศลดลง ดังนั้นความต้องการถือครองเงินตราต่างประเทศจะกำหนดจากปัจจัยต่างๆ คือ ผลตอบแทนจากการถือครองเงินตราต่างประเทศ และ การคาดการณ์เกี่ยวกับอัตราแลกเปลี่ยน

ดังนั้น จากการกำหนดขึ้นเป็นอัตราแลกเปลี่ยนในแต่ละแนวคิด จะเห็นได้ว่า ภายใต้สถานการณ์ปัจจุบันที่ประเทศมีการเปิดเสรีทางการเงิน ทำให้เงินทุนต่างประเทศมีการไหลเข้าออกได้สะดวก จึงทำให้สมการพฤติกรรมของอัตราแลกเปลี่ยนของไทยจึงควรจะอยู่บนพื้นฐานของ Asset Approach โดยในการศึกษาจะเลือกแบบจำลองที่เป็น Standard Model ของ Frankel (1979) มาใช้ โดยตั้งสมมติฐานว่า ส่วนต่างอัตราดอกเบี้ยจะส่งผลในทางตรงข้ามกับอัตราแลกเปลี่ยน เนื่องจากระบบเศรษฐกิจไทยมีอัตราเงินเฟ้ออยู่ในระดับที่ไม่สูงมากนัก ดังนั้น สมการอัตราแลกเปลี่ยนที่ใช้ในการศึกษานี้จึงสามารถที่จะเขียนได้ดังนี้

สมการพฤติกรรมระยะสั้น

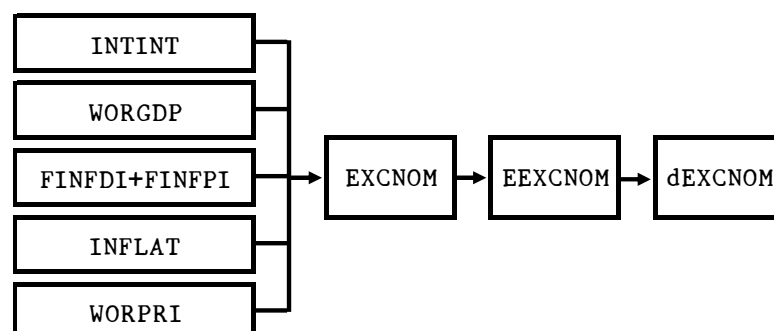
$$dEXCNOM = f [EEXCNOM(-1), dEXCNOM(-i), d(FINFDI+FINFPI)(-i), dINTINT(-i)] \quad (3.2.13)$$

สมการพฤติกรรมระยะยาว

$$EXCNOM = f [INTINT, INTFED, WORGBP, FINFDI+FINFPI, INFLAT, WORPRI] \quad (3.2.14)$$

โดยที่ $dEXCNOM$ คือ การเปลี่ยนแปลงอัตราแลกเปลี่ยนตามตัวเลขระหว่าง 2 ช่วงเวลา, $EEXCNOM$ คือ ความคลาดเคลื่อนของพฤติกรรมอัตราแลกเปลี่ยนตามตัวเลข, $EXCNOM$ คือ อัตราแลกเปลี่ยนตามตัวเลข, $INTINT$ คือ อัตราดอกเบี้ยระยะยาวระหว่างธนาคาร, $INTFED$ คือ Fed Funds Rate, $WORGBP$ คือ ผลผลิตรวมของโลก, $FINFDI$ คือ มูลค่าสุทธิของการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศ, $FINFPI$ คือ มูลค่าสุทธิของการลงทุนด้านหลักทรัพย์จากต่างประเทศ, $INFLAT$ คือ อัตราเงินเฟ้อ และ $WORPRI$ คือ ราคาสินค้าของโลก

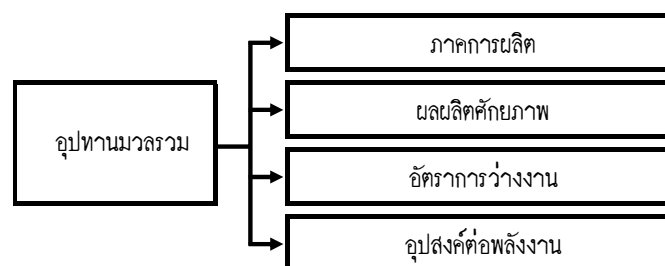
ภาพที่ 3.15
พฤติกรรมอัตราแลกเปลี่ยนตามตัวเลข



3.3 อุปทานมวลรวม

ในส่วนของอุปทานของแบบจำลองจะประกอบด้วยภาคการผลิตที่เป็นผู้ผลิตสินค้าและบริการให้กับระบบเศรษฐกิจ โดยในภาคการผลิตจะใช้ปัจจัยการผลิตที่สำคัญ คือ แรงงาน และทุน รวมถึงความต้องการใช้พลังงานของระบบเศรษฐกิจก็จะถูกนับเป็นปัจจัยการผลิตอีกประเภทหนึ่ง จึงทำให้ด้านอุปทานของระบบเศรษฐกิจประกอบด้วยภาคการผลิต ตลาดแรงงาน และอุปสงค์ต่อพลังงาน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ภาพที่ 3.16
โครงสร้างของอุปทานมวลรวม



ในด้านภาคการผลิต จะอาศัยฟังก์ชันการผลิตเพื่อที่จะอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิตต่างๆ ประกอบด้วยทุน และแรงงาน รวมถึงการใช้พลังงานเป็นปัจจัยการผลิต จากนั้นจึงนำมาเขียนในรูปแบบของ Cobb-Douglas production function ซึ่งจะทำให้สามารถพฤติกรรมของผลผลิตในระบบเศรษฐกิจเขียนได้ดังนี้

$$GDPSUP = f (EMPLOY, GFCAPI, ENGDEM) \quad (3.3.1)$$

โดยที่ GDPSUP คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาคงที่, EMPLOY คือ จำนวนแรงงานที่มีงานทำ และ ENGDEM คือ อุปสงค์ต่อพลังงาน

ในด้านของผลผลิตศักยภาพจะถูกใช้เพื่อแสดงให้เห็นถึง ผลผลิตสูงสุดที่ระบบเศรษฐกิจสามารถผลิตได้ ภายใต้ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ ซึ่งจะถูกนำไปใช้ในการคำนวณค่าส่วนต่างระหว่างผลผลิตศักยภาพและผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง ที่จะเป็นส่วนที่ถูกใช้เป็นกลไกในการปรับตัวทางด้านราคาของแบบจำลอง โดยทั่วไปสามารถที่จะเลือกทำได้หลายวิธี ไม่ว่าจะเป็น การประมาณค่าด้วยวิธี statistical detrending การประมาณค่าด้วยวิธี unobserved component methods และ การประมาณค่าด้วยวิธี Estimation of Structural Relationships ผลของการประมาณค่าในแต่ละวิธีมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันไป แต่ในการศึกษานี้จะนำเอาค่าอัตราการใช้กำลังการผลิต (capacity utilization) มาใช้ในการคำนวณค่าผลผลิตศักยภาพ ดังนี้

$$GDPPOT = GDPSUP + [1-(CAPUTI/100)]*GDPSUP \quad (3.3.2)$$



โดยที่ GDPOT คือ ผลผลิตศักยภาพ, GDPSUP คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาคงที่ และ CAPUTI คือ อัตราการใช้กำลังการผลิต

ในด้านการประมาณค่าสมการพฤติกรรมของการว่างงานเกิดขึ้นจากแนวคิดที่ว่าระบบเศรษฐกิจประเทศกำลังพัฒนา ภายใต้อัตราจ้างที่แท้จริงที่กำหนดมาให้ ตลาดแรงงานจะมีการว่างงานโดยไม่สมัครใจ (involuntary unemployment) เกิดขึ้น ดังนั้นในการสร้างสมการพฤติกรรมในตลาดแรงงานจึงมีพื้นฐานจากแนวคิดของ Keynes ซึ่งจะทำให้ตลาดแรงงานเกิดการว่างงานขึ้น เช่นเดียวกับแบบจำลอง HKM (2004) และ ICM (2007) ที่มีการสร้างสมการพฤติกรรมการว่างงานภายใต้ข้อสมมุติดังกล่าว รวมถึงการประยุกต์ใช้ Okun's law ในการอธิบายพฤติกรรมการว่างงาน ทำให้สมการพฤติกรรมของการว่างงาน เขียนได้ดังนี้

$$\text{UNEMPL} = f(\text{GDPSUPE}, \text{GDPEXP}, \text{WAGMIN}, \text{INFLAT}) \quad (3.3.3)$$

โดยที่ UNEMPL คือ จำนวนคนว่างงาน, GDPSUPE คือ การคาดการณ์ผลผลิต, GDPEXP คือ อุปสงค์ภายในประเทศ, WAGMIN คือ ค่าจ้างขั้นต่ำ และ INFLAT คือ อัตราเงินเฟ้อ

ในด้านของอุปสงค์ต่อพลังงานจะสร้างขึ้นจากแนวทางของอุปสงค์ต่อสินค้า โดยที่อุปสงค์ต่อพลังงานจะถูกกำหนดจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ระดับราคาของพลังงาน และฤดูกาล ดังเช่นการศึกษาของ Galindo (2005) และ Al-Azzam and Hawdon (2006) ซึ่งจะทำให้พฤติกรรมของอุปสงค์ต่อพลังงานเขียนได้ดังนี้

$$\text{ENGDEM} = f(\text{ENGPRI}, \text{GDPSUP}, \text{PRIOIL}, \text{SEASON}) \quad (3.3.4)$$

โดยที่ ENGDEM คือ อุปสงค์ต่อพลังงาน, ENGPRI คือ ดัชนีราคาพลังงาน, GDPSUP คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาคงที่, PRIOIL คือ ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลก และ SEASON คือ ตัวแปรหุ่นของฤดูกาล

3.4 การปรับตัวของแบบจำลอง

ภายใต้แนวคิดของ Complete Model อุปสงค์มวลรวมและอุปทานมวลรวมจะมีบทบาทร่วมกันในการกำหนดดุลยภาพของระบบเศรษฐกิจ แต่อย่างไรก็ตาม ในบางสถานการณ์ระบบเศรษฐกิจก็ไม่จำเป็นที่จะต้องอยู่ในภาวะดุลยภาพ ดังเช่นในปัจจุบันที่ระบบเศรษฐกิจกำลังอยู่ในช่วงของการฟื้นตัวภายหลังจากการเกิดวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจและการเงิน ซึ่งอาจก่อให้เกิดอุปทานส่วนเกินขึ้นในระบบเศรษฐกิจ เป็นเหตุให้ระบบเศรษฐกิจในระยะสั้นไม่สามารถที่จะอยู่ในภาวะดุลยภาพ ดังนั้นในการสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคในการศึกษานี้จึงมีการสร้างสมการที่แสดงให้เห็นถึงการปรับตัวของระบบเศรษฐกิจ ภายใต้สมมุติฐานที่ว่า ในระยะสั้นระบบเศรษฐกิจสามารถที่จะออกจากภาวะดุลยภาพได้แต่จะอาศัยการปรับตัวทางด้านราคา (price adjustment) เป็นตัวผลักดันให้ระบบเศรษฐกิจเข้าสู่ภาวะดุลยภาพในระยะยาว ด้วยเหตุผลที่ว่า กลไกราคา (price mechanism) จะทำงานเมื่อตลาดสินค้าและตลาดปัจจัยการผลิตไม่ได้อยู่ในภาวะ



คุณภาพ ซึ่งผลของความไม่มีคุณภาพดังกล่าวจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของราคาขึ้นและส่งผลให้เกิดการปรับตัวของระบบเศรษฐกิจจนเข้าสู่ภาวะคุณภาพในระยะยาว โดยในการศึกษาได้กำหนดให้ราคามีการปรับตัวตามส่วนต่างของอุปทานมวลรวมและอุปสงค์มวลรวม และเพื่อให้ได้สมการที่ได้สามารถที่จะอธิบายพฤติกรรมของการเปลี่ยนแปลงของระดับราคาได้อย่างมีประสิทธิภาพในการศึกษาจึงได้นำเอาสมการการปรับตัวด้านราคาข้างต้นรวมเข้ากับการอธิบายพฤติกรรมของการเปลี่ยนแปลงระดับราคาตามแนวคิดของ Phillip Curve ของ Phillips (1958), Friedman (1968) และ Phelps (1968) เรียกว่า Augmented Phillips Curve โดยงานทั้งสองได้ให้ความเห็นว่า ระดับราคาจะถูกกำหนดขึ้นจากการคาดการณ์เกี่ยวกับเงินเฟ้อและการว่างงาน ภายใต้สมมติฐานของ Backward-looking ซึ่งทำให้ Augmented Phillips Curve มีลักษณะเชิงพลวัต (dynamics) นอกจากนี้ยังมีงานศึกษาที่ให้ความสำคัญกับ Supply Shock โดยการเพิ่มราคาน้ำมันและราคาสินค้าเข้าไปใน Augmented Phillips Curve ซึ่งจะได้สมการพฤติกรรมของระดับราคา ดังนี้

สมการพฤติกรรมระยะสั้น

$$dPRICPI = [EPRICPI(-1), dPRICPI(-i), d(PRIOIL(-i)), d(GDPEXP(-i))] \quad (3.3.5)$$

สมการพฤติกรรมระยะยาว

$$PRICPI = f [(GDPPOT-GDPSUP)(-i), UNEMPR, PRIOIL, GDPEXP, PRIINFE] \quad (3.3.6)$$

โดยที่ $dPRICPI$ คือ การเปลี่ยนแปลงดัชนีราคาผู้บริโภคระหว่าง 2 ช่วงเวลา, $EPRICPI$ คือ ความคลาดเคลื่อนของพฤติกรรมดัชนีราคาผู้บริโภค, $PRICPI$ คือ ดัชนีราคาผู้บริโภค, $GDPPOT$ คือ ผลผลิตศักยภาพ, $GDPSUP$ คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาคงที่, $UNEMPR$ คือ อัตราการว่างงาน, $PRIOIL$ คือ ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลก, $GDPEXP$ คือ อุปสงค์มวลรวมภายในประเทศ และ $PRIINFE$ คือ การคาดการณ์อัตราเงินเฟ้อ

ในส่วนของอัตราการว่างงาน อัตราเงินเฟ้อ และอัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์ คำนวณได้ดังนี้

$$UNEMPR = UNEMPL/LABFOR \quad (3.3.7)$$

$$INFLAT = [(PRICPI-PRICPI(-4))/PRICPI(-4)] \quad (3.3.8)$$

$$INFLATE = [INFLAT(-i)] \quad (3.3.9)$$

โดยที่ $UNEMPR$ คือ อัตราการว่างงาน, $UNEMPL$ คือ จำนวนคนว่างงาน, $LABFOR$ คือ จำนวนแรงงานทั้งหมด, $INFLAT$ คือ อัตราเงินเฟ้อ, $PRICPI$ คือ ดัชนีราคาผู้บริโภค และ $INFLATE$ คือ การคาดการณ์อัตราเงินเฟ้อ



จากโครงสร้างแบบจำลองข้างต้นสามารถสรุปเป็นแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคในการศึกษานี้ ซึ่งประกอบด้วยสมการทั้งสิ้น 37 สมการ จำแนกเป็น สมการเอกลักษณ์ 5 สมการ สมการพฤติกรรมภาคการคำนวณ 3 สมการ สมการพฤติกรรมในระยะสั้น 13 สมการ และสมการพฤติกรรมระยะยาว 16 สมการ ในขณะที่มีตัวแปรทั้งหมด 72 ตัวแปร จำแนกเป็นตัวแปรภายในแบบจำลอง 50 ตัวแปร และตัวแปรภายนอกแบบจำลอง 22 ตัวแปร โดยมีรายละเอียดของโครงสร้างแบบจำลองดังนี้

$$\begin{aligned}GDPEXP &= CONPRI + CONGOV + GFCAPI + CHAINV + EXPORT - IMPORT \\dCONPRI &= f [ECONPRI(-1), dUNEMPR(-i), dINTSDR(-i)] \\CONPRI &= f [GDPDIS, SETIND, INTSDR-INFLAT, INFLATE] \\GDPDIS &= GDPSUP-TAXPSI \\INFLATE &= f [INFLAT(-i)] \\dGFCAPI &= f [EGFCAPI(-1), dGFCAPI(-i), d(INTMLR)(-i), d(SETIND(-i)), \\&\quad d(INTMLR(-i)), d(SETIND(-i)), d(INFLAT(-i))] \\GFCAPI &= f [GDPSUP, GDPSUPE, CORPRO, INTMLR, INTFLAT, SETIND] \\GDPSUPE &= f [GDPSUP(-i)] \\dEXPORT &= f [EEXPORT (-1), dEXPORT(-i), d(PRIEXP(-1)), d(EXCNOM(-1))] \\EXPORT &= f [WORIMP, EXCNOM/PRICPI, WOPRI, UNEPRO] \\dIMPORT &= f [EIMPORT(-1), dIMPORT(-i), d(PRIIMP(-1)), d(EXCNOM(-1)), \\&\quad d(GDPDIS(-1))] \\IMPORT &= f [GDPSUP, EXCNOM/PRICPI, PRIIMP, CAPUTI, TRASPE] \\dMONDFM &= f [EMONDFM(-1), dMONMFD(-i), d(GDPEXP(-i))] \\MONDEM &= f [INFLAT, GDPEXP, INTSDR, FINFDI+FINFPI] \\dSETIND &= f [ESETIND(-1), dSETIND(-i), d(FINFPI(-i)), d(EXCNOM(-i)), \\&\quad d(INTINT(-i))] \\SETIND &= f [GDPSUP, FINFPI, INTINT, INTMLR, INTFED, CORPRO, \\&\quad EXCNOM, INFLAT] \\dINTSDR &= f [EINTSDR(-1), dINTSDR(-i), d(INFLATE(-i)), d(INTINT(-i)), \\&\quad d(INTREP(-i))] \\INTSDR &= f [INTREP, MONELI, MONM2A, INFLATE] \\dINTMLR &= f [EINITMLR(-1), dINTMLR(-i), d(MONELI(-i)), d(INTREP(-i))] \\INTMLR &= f [INTREP, MONELI, INTFED, INFLATE] \\dINTINT &= f [EINTINT(-1), dINTINT(-i), d(MONELI(-i)), d(INTREP(-i))] \\INTINT &= f [INTREP, INTFED, MONELI] \\dFINFDI &= f [EFINFDI(-1), dFINFDI(-i), d(GDPSUPE(-i))] \\FINFDI &= f [GDPSUP, GDPSUPE, EXCNOM, WORGDP, INFLAT, \end{aligned}$$



EXPORT+IMPORT, INTINT-INTFED]

dFINFPI = f [EFINFPI(-1), DFINFPI(-i), DEXCNOM(-i)]

FINFPI = f [GDPSUP, EXCNOM, SETIND, INFLAT, INTINT-INTFED]

dEXCNOM = f [EEXCNOM(-1), dEXCNOM(-i), d(FINFDI+FINFPI)(-i),
dINTINT(-i)]

EXCNOM = f [INTINT, INTFED, WORGD, FINFDI+FINFPI, INFLAT, WOPRI]

GDPSUP = f (EMPLOY, GFCAPI, ENGDEM)

GDPPOT = GDPSUP + [1-(CAPUTI/100)]*GDPSUP

UNEMPL = f (GDPSUP, GDPEXP, WAGMIN, INFLAT)

ENGDEM = f (ENGPRI, GDPSUP, PRIOIL, SEASON)

dPRICPI = [EPRICPI(-1), dPRICPI(-i), d(PRIOIL(-i)), d(GDPEXP(-i))]

PRICPI = f [(GDPPOT-GDPSUP)(-i), UNEMPR, PRIOIL, GDPEXP, PRIINFE]

UNEMPR = UNEMPL/LABFOR

INFLAT = [(PRICPI-PRICPI(-4))/PRICPI(-4)]

INFLATE = [INFLAT(-i)]

บทที่ 4

การประมาณการสมการพฤติกรรมและการทดสอบแบบจำลอง

ในการศึกษานี้ยังได้ทำการวิเคราะห์ผลของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของระบบเศรษฐกิจไทยโดยใช้ตัวแปรหุ่น ในการประมาณค่าสมการพฤติกรรม ภายใต้สมมุติฐานที่ว่า ตัวแปรภายในแบบจำลองจะมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมภายหลังจากการเปลี่ยนแปลงระบบอัตราแลกเปลี่ยน ดังนั้น สมการพฤติกรรมทั้งหมดจึงถูกนำมาเพิ่มตัวแปรหุ่นที่สะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต่างๆในระบบเศรษฐกิจในช่วงเวลาที่มีการใช้ระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบคงที่ และช่วงที่มีการใช้ระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัว โดยในการศึกษาจะสร้างตัวแปรหุ่นที่ชื่อ REGIME ให้เป็นตัวแปรที่แสดงถึงช่วงเวลาสองช่วง โดย REGIME จะมีค่าเท่ากับ 0 ในช่วงที่ใช้ระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบคงที่ (มกราคม 2536 – มิถุนายน 2540) และ REGIME จะมีค่าเท่ากับ 1 ในช่วงที่มีการใช้ระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัว (กรกฎาคม 2540 – ธันวาคม 2549) โดยตัวแปรหุ่นดังกล่าวจะถูกใส่เข้าไปในสมการพฤติกรรมทั้งหมด ทั้งในลักษณะที่เป็น Intercept Dummy และ Slope Dummy ตัวอย่างเช่นสมการพฤติกรรมในระยะยาวที่จะนำไปใช้ในการประมาณการ จะเขียนได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{CONPRI} = f [\text{GDPDIS}, \text{SETIND}, \text{INTSDR-INFLAT}, \text{INFLATE}, \text{REGIME}, \\ \text{GDPDIS*REGIME}, \text{SETIND*REGIME}, \\ \text{INTSDR-INFLAT*REGIME}, \text{INFLATE*REGIME}] \end{aligned}$$

ค่าสัมประสิทธิ์ของ Intercept Dummy จะเป็นค่าที่แสดงให้เห็นถึง การเปลี่ยนแปลงด้านขนาดของตัวแปรภายในแบบจำลองภายหลังจากการเปลี่ยนแปลงระบบอัตราแลกเปลี่ยน โดยในกรณีที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ Intercept Dummy มีค่าเป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ภายหลังจากการเปลี่ยนแปลงระบบอัตราแลกเปลี่ยน ตัวแปรดังกล่าวมีค่าเพิ่มขึ้น ในทางตรงข้ามถ้าค่าสัมประสิทธิ์ของ Intercept Dummy มีค่าเป็นลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ภายหลังจากการเปลี่ยนแปลงระบบอัตราแลกเปลี่ยน ตัวแปรภายในแบบจำลองในแต่ละไตรมาสมีค่าลดลง สำหรับค่าสัมประสิทธิ์ของ Slope Dummy จะแสดงให้เห็นถึง ความแตกต่างของพฤติกรรมของตัวแปรภายในแบบจำลองในช่วงก่อนและหลัง หรือ อาจจะกล่าวได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของ Slope Dummy จะเป็นตัวที่แสดงให้เห็นว่า ภายหลังจากการเปลี่ยนแปลงระบบอัตราแลกเปลี่ยนในปี พ.ศ.2540 ตัวแปรภายในแบบจำลองมีพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงหรือไม่ ซึ่งในกรณีที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ Slope Dummy มีค่าแตกต่างไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ตัวแปรภายในแบบจำลองมีพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปภายหลังจากการเปลี่ยนแปลงระบบอัตราแลกเปลี่ยน และในกรณีที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ Slope Dummy มีค่าไม่แตกต่างไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ตัวแปรภายในแบบจำลองมีพฤติกรรมที่คงเดิมแม้ว่าจะเกิดการเปลี่ยนแปลงระบบอัตราแลกเปลี่ยนขึ้น โดยรายละเอียดของผลการประมาณการสมการพฤติกรรมและการทดสอบแบบจำลองมีดังต่อไปนี้

4.1 การประมาณการสมการพหุคูณและแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคของไทย

จากโครงสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคของไทยที่สร้างขึ้นในบทที่ 3 สมการพหุคูณทั้งหมดจะถูกนำไปประมาณการที่ละสมการด้วยวิธี **Ordinary Least Square (OLS)** โดยอาศัยข้อมูลรายไตรมาสตั้งแต่ไตรมาสแรกของปี พ.ศ. 2536 ถึงไตรมาสที่สี่ของปี พ.ศ.2549 ตามแนวทางของ **General-to-Specific** โดยจะเริ่มจากการนำเอาสมการพหุคูณที่สร้างขึ้นในบทที่ 3 ไปประมาณการจากนั้นจึงตัดตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติออกและทำการประมาณการใหม่ จนกระทั่งได้ชุดของตัวแปรอธิบายที่สามารถอธิบายตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังจากนั้นจึงนำผลการประมาณค่าที่ได้ไปทดสอบทางสถิติต่างๆและทดสอบ **Cointegration** ตามวิธีของ **Engle and Granger (1987)** ทั้งนี้เพื่อให้ผลการประมาณค่าที่ได้แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวและหลีกเลี่ยงปัญหา **spurious regression** จากนั้นจึงนำผลการประมาณค่าที่ได้ไปทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง เมื่อประมาณการสมการพหุคูณระยะยาวแล้ว จึงนำสมการดังกล่าวไปคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของสมการพหุคูณแต่ละสมการ เพื่อนำไปใช้ในการประมาณการสมการพหุคูณในระยะสั้น หรือ **error correction mechanism (ECM)** เพื่อให้ได้สมการพหุคูณในระยะสั้น จากนั้นจึงนำผลการประมาณการสมการพหุคูณทั้งหมดไปหาผลลัพธ์ของแบบจำลอง หรือที่เรียกว่า **simulation** ด้วยวิธี **stochastic simulation** จากที่กล่าวข้างต้นสามารถที่จะสรุปขั้นตอนในการประมาณค่าแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคของไทยในการศึกษานี้ได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1: การทดสอบ **stationary** ของตัวแปรทั้งหมดในแบบจำลอง โดยอาศัย **Augmented Dickey-Fuller statistic (ADF Statistic)** และอาศัยค่า **Akaike Information Criterion (AIC)** เป็นเกณฑ์ในการเลือกจำนวน **lag** ที่เหมาะสมในการคำนวณค่า **ADF statistic** โดยจะทำการทดสอบ **stationary** ของตัวแปรทั้งหมดทั้งกรณี **stationary with trend** และ **stationary without trend**

ขั้นตอนที่ 2: การประมาณค่าสมการพหุคูณด้วยวิธี **Ordinary Least Square (OLS)** ตามแนวทางของ **general-to-specific**

ขั้นตอนที่ 3: การทดสอบทางสถิติของผลการประมาณค่าที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 โดยสามารถจำแนกการทดสอบออกเป็น 2 ส่วน คือ **diagnostic test** เป็นการทดสอบเพื่อให้ผลการประมาณค่าที่ได้มีความน่าเชื่อถือและมีคุณสมบัติของตัวประมาณค่าที่ดี และ **cointegration test** เป็นการทดสอบเพื่อแสดงให้เห็นว่า ผลการประมาณค่าที่ได้มีคุณสมบัติของความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (**long-run relationship**) ตามแนวทางของ **Engle and Granger (1987)** ซึ่งสามารถทำได้โดยการทดสอบ **stationary** ของ **residual** ที่ได้จากการประมาณค่าโดยอาศัย **ADF statistic** โดยในกรณีที่ค่าความคลาดเคลื่อน (**residual**) ที่ได้จากการประมาณค่ามีคุณสมบัติ **stationary** แสดงว่าผลการประมาณค่าที่ได้แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว



ขั้นตอนที่ 4: นำค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 ไปใช้ในการประมาณการสมการพฤติกรรมในระยะสั้น

โดยที่ผลการประมาณการสมการพฤติกรรมต่างๆ มีดังนี้

พฤติกรรมการบริโภคภาคเอกชน

$$\begin{aligned} \text{DCONPRI} = & -1621.57 - 0.44*\text{DCONPRI}(-1) - 0.46*\text{DCONPRI}(-2) \\ & (-1.93) \quad (-3.58) \quad (-3.67) \\ & - 0.26*\text{DCONPRI}(-3) + 0.28*\text{DCONPRI}(-4) + 0.38*\text{D}(\text{GDPDIS}) \\ & (-2.28) \quad (3.47) \quad (8.43) \\ & + 0.24*\text{D}(\text{GDPDIS}(-1)) + 0.41*\text{D}(\text{GDPDIS}(-2)) \\ & (3.81) \quad (8.04) \\ & + 0.22*\text{D}(\text{GDPDIS}(-3)) - 2799.75*\text{D}(\text{INTSDR}) \\ & (3.22) \quad (-2.58) \\ & - 2430.99*\text{D}(\text{INTSDR}(-1)) - 0.21*\text{ECONPRI}(-1) \\ & (-2.12) \quad (-1.44) \end{aligned}$$

$$\text{Adjusted } R^2 = 0.89 \quad F \text{ Stat.} = 29.75 \quad DW. \text{ Stat.} = 1.82$$

$$LM(4) = 3.82 \quad \text{White-Het} = 2.08$$

$$\begin{aligned} \text{CONPRI} = & -892.26 + 0.58*\text{GDPDIS} - 1608.66*(\text{INTSDR}-\text{INFLAT}) \\ & - 1217.25*\text{INFLATE} - 0.01*\text{GDPDIS}*\text{REGIME} \\ & + 1722.78*((\text{INTSDR}-\text{INFLAT})*\text{REGIME}) + 22313.50*\text{SEASON2} \\ & + 8833.39*\text{SEASON3} - 9057.85*\text{SEASON4} \end{aligned}$$

$$\text{ADF of Residual} = -3.07$$

พฤติกรรมการลงทุนภาคเอกชน

$$\begin{aligned} \text{DGFCAPI} = & 112.35 + 0.46*\text{DGFCAPI}(-4) - 9837.22*\text{D}(\text{INTMLR}(-1)) \\ & (0.06) \quad (4.67) \quad (-3.35) \\ & + 66.23*\text{D}(\text{SETIND}) + 45.65*\text{D}(\text{SETIND}(-2)) \\ & (2.93) \quad (2.58) \\ & - 0.70*\text{EGFCAPI}(-1) \\ & (-4.27) \end{aligned}$$

$$\text{Adjusted } R^2 = 0.63 \quad F \text{ Stat.} = 15.41 \quad DW. \text{ Stat.} = 1.87$$

$$LM(4) = 0.19 \quad \text{White-Het} = 4.66$$

$$\begin{aligned} \text{GFCAPI} = & -1943.40 + 0.59*\text{GDPSUP} - 0.36*\text{GDPSUPE} + 1.35*\text{CORPRO} \\ & - 0.21*\text{GDPSUP}*\text{REGIME} - 0.75*\text{CORPRO}*\text{REGIME} \end{aligned}$$



$$+ 143.40*SETIND*REGIME + 6284.54*INTMLR*REGIME \\ + 18870.73*SEASON2 + 30748.04*SEASON3$$

ADF of Residual = -3.62

พฤติกรรมการณ์ส่งออกสินค้าและบริการ

$$DEXPORT = -11780.76 + 0.26*DEXPORT(-3) - 684.71*D(PRIEXP(-2)) \\ (-2.90) \quad (2.23) \quad (-2.42) \\ + 2810.23*D(EXCNOM(-1)) - 3045.04*D(EXCNOM(-3)) \\ (2.54) \quad (-2.76) \\ + 51555.21*SEASON3 + 30160.48*SEASON4 - 0.47*EEXPORT(-1) \\ (8.36) \quad (4.29) \quad (-3.26)$$

Adjusted $R^2 = 0.75$ F Stat. = 14.09 DW. Stat. = 2.00

LM (4) = 0.96 White-Hetron = 0.77

$$EXPORT = -87230.28 + 287.16*WORIMP + 720948.34*EXCNOM/PRICPI \\ - 2754.38*WOPRI + 127584.308*REGIME \\ - 9426.99*(PRIEXP/((WAGEMN*EMPLOY)/GDPSUP))*REGIME \\ - 25263.31*SEASON2 + 21191.27*SEASON4$$

ADF of Residual = -2.89

พฤติกรรมการณ์นำเข้าสินค้าและบริการ

$$DIMPORT = 3497.72 - 715.42*D(PRIIMP(-1)) - 2647.65*D(EXCNOM) \\ (1.77) \quad (-2.76) \quad (-2.44) \\ - 2544.19*D(EXCNOM(-2)) + 2678.59*D(EXCNOM(-3)) \\ (-2.35) \quad (2.28) \\ - 3572.62*D(EXCNOM(-4)) + 0.23*D(GDPDIS(-2)) \\ (-2.66) \quad (2.91) \\ + 12153.27*SEASON3 - 0.14*EIMPORT(-1) \\ (1.98) \quad (-0.94)$$

Adjusted $R^2 = 0.66$ F Stat. = 8.09 DW. Stat. = 1.67

LM (4) = 1.47 White-Hetron = 0.34

$$IMPORT = -1253131.15 + 0.72*GDPSUP + 2296856.24*EXCNOM/PRICPI \\ + 4854.82*CAPUTI + 621394.24*REGIME \\ - 2082893.04*(EXCNOM/PRICPI)*REGIME + 49704.73*SEASON2 \\ + 46146.75*SEASON3$$

ADF of Residual = -4.82



พฤติกรรมความต้องการถือเงิน

$$\begin{aligned}
 \text{DMONDEM} = & 93101.49 + 0.55*\text{DMONM2A}(-2) + 0.73*\text{D}(\text{GDPEXP}) \\
 & (5.55) \quad (5.23) \quad (1.96) \\
 & - 0.93*\text{D}(\text{GDPEXP}(-1)) + 0.66*\text{D}(\text{GDPEXP}(-3)) \\
 & (-2.14) \quad (1.69) \\
 & - 152953.41*\text{SEASON2} - 111235.22*\text{SEASON3} - 0.25*\text{EMONM2A}(-1) \\
 & (-5.02) \quad (-3.74) \quad (-5.11) \\
 \text{Adjusted } R^2 = & 0.62 \quad F \text{ Stat.} = 9.73 \quad DW. \text{ Stat.} = 1.87 \\
 LM(4) = & 0.25 \quad \text{White-Het} = 1.06 \\
 \text{MONM2A} = & -4718151.34 + 535011.64*\text{INFLAT} + 4.97*\text{GDPEXP} \\
 & + 299076.48*\text{INTSDR} + 6365432.91*\text{REGIME} \\
 & - 541428.56*\text{INFLAT}*\text{REGIME} - 318939.24*\text{INTSDR}*\text{REGIME} \\
 \text{ADF of Residual} = & -4.42
 \end{aligned}$$

พฤติกรรมอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ระหว่างธนาคาร

$$\begin{aligned}
 \text{DINTINT} = & 0.082 - 0.40*\text{DINTINT}(-2) + 0.99*\text{D}(\text{INTREP}) \\
 & (0.52) \quad (-4.53) \quad (13.71) \\
 & + 0.43*\text{D}(\text{INTREP}(-2)) - 1.10*\text{EINTINT}(-1) \\
 & (3.70) \quad (-6.92) \\
 \text{Adjusted } R^2 = & 0.86 \quad F \text{ Stat.} = 70.91 \quad DW. \text{ Stat.} = 2.16 \\
 LM(4) = & 1.97 \quad \text{White-Het} = 1.13 \\
 \text{INTINT} = & -16.78 + 2.28*\text{INTREP} + 0.74*\text{INTFED} - 3.99\text{e-}05*\text{MONELI} \\
 & + 16.34*\text{REGIME} - 1.28*\text{REGIME}*\text{INTREP} \\
 & - 0.67*\text{INTFED}*\text{REGIME} + 4.00\text{e-}05*\text{MONELI}*\text{REGIME} \\
 \text{ADF of Residual} = & -6.30
 \end{aligned}$$

พฤติกรรมอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับลูกค้าชั้นดี

$$\begin{aligned}
 \text{DINTMLR} = & -0.03 + 0.08*\text{D}(\text{INTREP}) + 0.08*\text{D}(\text{INTREP}(-1)) \\
 & (-0.72) \quad (3.14) \quad (2.85) \\
 & + 0.04*\text{D}(\text{INTREP}(-2)) + 0.04*\text{D}(\text{INTREP}(-4)) \\
 & (1.91) \quad (1.75) \\
 & - 0.27*\text{EINTMLR}(-1) \\
 & (-4.65) \\
 \text{Adjusted } R^2 = & 0.80 \quad F \text{ Stat.} = 36.44 \quad DW. \text{ Stat.} = 1.51
 \end{aligned}$$



LM (4) = 0.73 White-Hetro = 0.99

INTMLR = 7.39 + 1.04*INTFED + 0.32*INTREP*REGIME
 - 2.05e-06*MONELI*REGIME - 0.78*INTFED*REGIME

ADF of Residual = -2.98

พฤติกรรมอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือน

DINTSDR = 0.03 + 0.85*DINTSDR(-1) + 0.20*DINTSDR(-4)
 (0.73) (9.43) (2.21)
 + 0.09*D(INFLATE) - 0.12*D(INFLATE(-1)) - 0.06*DINTINT
 (2.68) (-3.26) (-2.26)
 - 0.07*DINTINT(-2) + 0.27*D(INTREP) - 0.10*D(INTREP(-4))
 (-3.67) (8.21) (-3.02)
 - 0.76*EINTSDR(-1)
 (-5.70)

Adjusted R² = 0.88 F Stat. = 33.32 DW. Stat. = 1.89

LM (4) = 1.23 White-Hetro = 0.90

INTSDR = 3.17 + 0.17*INTREP - 0.36*INFLATE - 2.87*REGIME
 + 0.45*INFLATE*REGIME + 0.64*INTSDR(-1)

ADF of Residual = -5.00

พฤติกรรมดัชนีราคาหลักทรัพย์ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

DSETIND = -9.10 + 0.45*DSETIND(-1) + 0.30*DSETIND(-2)
 (-1.03) (3.17) (2.36)
 + 0.002*D(FINFPI) + 0.001*D(FINFPI(-1)) + 0.001*D(FINFPI(-3))
 (4.16) (2.44) (2.17)
 + 0.001*D(FINFPI(-4)) + 13.42*D(EXCNOM)
 (1.97) (2.48)
 + 12.29*D(EXCNOM(-1)) - 11.56*D(EXCNOM(-2)) - 9.91*DINTINT
 (2.27) (-2.37) (-2.72)
 - 12.40*DINTINT(-1) + 6.07*DINTINT(-4) - 0.61*ESETIND(-1)
 (-2.75) (1.64) (-3.64)

Adjusted R² = 0.61 F Stat. = 4.50 DW. Stat. = 2.04

LM (4) = 0.24 White-Hetro = 2.33

SETIND = -149.84 + 0.003*FINFPI - 254.42*INTFED + 0.03*CORPRO
 + 44.52*EXCNOM - 136.69*INFLAT + 0.001*GDPSUP*REGIME



$$\begin{aligned}
& - 0.002*FINFPI*REGIME + 235.41*INTFED*REGIME \\
& - 0.03*CORPRO*REGIME - 52.97*EXCNOM*REGIME \\
& + 138.61*INFLAT*REGIME
\end{aligned}$$

ADF of Residual = -5.89

พฤติกรรมอัตราแลกเปลี่ยนตามตัวเลข

$$\begin{aligned}
DEXCNOM = & 0.004 + 0.27*DEXCNOM(-1) + 0.27*DEXCNOM(-2) \\
& (0.02) \quad (2.18) \quad (2.32) \\
& + 0.26*DEXCNOM(-4) + 0.32*DINTINT + 0.20*DINTINT(-2) \\
& (2.15) \quad (3.50) \quad (2.16) \\
& - 0.20*DINTINT(-3) - 0.79*EEXCNOM(-1) \\
& (-1.95) \quad (-5.18)
\end{aligned}$$

Adjusted $R^2 = 0.59$ F Stat. = 9.02 DW. Stat. = 2.29

LM (4) = 3.49 White-Hetro = 3.07

$$\begin{aligned}
EXCNOM = & 25.26 + 6.58*REGIME + 0.42*INTINT*REGIME \\
& + 1.11*INTFED*REGIME + 0.003*WORGDP*REGIME \\
& - 0.51*INFLAT*REGIME - 0.36*WORPRI*REGIME
\end{aligned}$$

ADF of Residual = -7.06

พฤติกรรมการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศ

$$\begin{aligned}
DFINFDI = & 1819.36 - 1.11*EFINFDI(-1) \\
& (0.83) \quad (-6.94)
\end{aligned}$$

Adjusted $R^2 = 0.49$ F Stat. = 48.13 DW. Stat. = 1.84

LM (4) = 0.77 White-Hetro = 0.34

$$\begin{aligned}
FINFDI = & 12860.63 + 0.16*GDPSUP*REGIME - 0.75*GDPSUPE*REGIME \\
& + 2353.30*EXCNOM*REGIME + 48.95*WORGDP*REGIME \\
& - 0.17*((EXPORT+IMPORT)*REGIME)
\end{aligned}$$

ADF of Residual = -2.64

พฤติกรรมการลงทุนด้านหลักทรัพ์จากต่างประเทศ

$$\begin{aligned}
DFINFPI = & 150.79 - 0.79*DFINFPI(-1) - 0.40*DFINFPI(-2) \\
& (0.05) \quad (-4.20) \quad (-2.15) \\
& - 0.33*DFINFPI(-3) - 0.45*EFINFPI(-1) \\
& (-2.43) \quad (-1.80)
\end{aligned}$$

Adjusted $R^2 = 0.72$ F Stat. = 30.18 DW. Stat. = 1.97



LM (4) = 1.68 White-Hetro = 0.57

$$\begin{aligned} \text{FINFPI} = & 11246.75 + 2021.83*\text{INFLAT} - 1053.29*\text{EXCNOM}*\text{REGIME} \\ & + 90.34*\text{SETIND}*\text{REGIME} \\ & + 1054.85*((\text{INTINT}-\text{INTFED})*\text{REGIME}) \\ & - 24576.48*\text{SEASON2}*\text{REGIME} - 17398.45*\text{SEASON4}*\text{REGIME} \\ \text{ADF of Residual} = & -5.08 \end{aligned}$$

พฤติกรรมการผลิต

$$\begin{aligned} \text{LOG(GDPSUP)} = & - 0.60 + 0.27*\text{LOG(EMPLOY)} + 0.019*\text{LOG(GFCAPI)} \\ & (-0.92) \quad (3.11) \quad (1.97) \\ & + 0.15*\text{LOG(ENGDEM)} - 0.038*\text{SEASON2} \\ & (2.24) \quad (-5.59) \\ & + 0.05*\text{SEASON4} + 0.717*\text{LOG(GDPSUP}(-1)) \\ & (7.72) \quad (9.13) \\ \text{Adjusted } R^2 = & 0.98 \quad \text{F Stat.} = 390.66 \quad \text{DW. Stat.} = 1.28 \\ \text{LM (4)} = & 3.65 \quad \text{White-Hetro} = 1.02 \\ \text{ADF of Residual} = & -3.26 \end{aligned}$$

พฤติกรรมอุปสงค์ต่อพลังงาน

$$\begin{aligned} \text{LOG(ENGDEM)} = & - 9.21 + 0.07*\text{LOG(ENGPRI)} + 1.36*\text{LOG(GDPSUP)} \\ & (-7.51) \quad (1.64) \quad (13.72) \\ & - 0.13*\text{LOG(PRIOIL)} + 0.08*\text{SEASON2} + 0.05*\text{SEASON3} \\ & (4.37) \quad (4.85) \quad (2.90) \\ & - 0.05*\text{SEASON4} \\ & (-3.11) \\ \text{Adjusted } R^2 = & 0.94 \quad \text{F Stat.} = 127.87 \quad \text{DW. Stat.} = 2.14 \\ \text{LM (4)} = & 1.9 \quad \text{White-Hetro} = 0.65 \\ \text{ADF of Residual} = & -2.67 \end{aligned}$$

พฤติกรรมการว่างงาน

$$\begin{aligned} \text{LOG(UNEMPL)} = & 13.29 - 0.85*\text{LOG(GDPSUP)} - 0.31*\text{SEASON2}*\text{REGIME} \\ & (4.91) \quad (-4.69) \quad (-5.15) \\ & - 0.50*\text{SEASON3}*\text{REGIME} - 0.23*\text{SEASON4}*\text{REGIME} \\ & (-8.61) \quad (-4.08) \\ & + 0.50*\text{REGIME} + 0.71*\text{LOG(UNEMPL}(-1)) \end{aligned}$$



$$\begin{array}{lll}
 & (8.06) & (11.66) \\
 \text{Adjusted } R^2 = 0.91 & F \text{ Stat.} = 76.60 & DW. \text{ Stat.} = 1.73 \\
 LM(4) = 6.59 & \text{White-Het} = 4.63 & \\
 ADF \text{ of Residual} = -4.13 & &
 \end{array}$$

พฤติกรรมด้านราคา

$$\begin{array}{lll}
 DPRICPI = & 0.16 + 0.65 * DPRICPI(-1) + 0.32 * DPRICPI(-3) & \\
 & (1.56) \quad (6.25) \quad (2.04) & \\
 & - 0.33 * DPRICPI(-4) - 0.03 * D(PRIOIL(-2)) - 0.03 * D(PRIOIL(-3)) & \\
 & (-2.42) \quad (-1.99) \quad (-1.99) & \\
 & + 4.75e-06 * D(GDPEXP(-2)) + 6.09e-06 * D(GDPEXP(-4)) & \\
 & (2.11) \quad (2.64) & \\
 & - 0.27 * EPRICPI(-1) & \\
 & (-4.15) &
 \end{array}$$

$$\begin{array}{lll}
 \text{Adjusted } R^2 = 0.74 & F \text{ Stat.} = 12.76 & DW. \text{ Stat.} = 1.89 \\
 LM(4) = 1.46 & \text{White-Het} = 2.10 &
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 PRICPI = 113.47 + 1.93e-05 * (GDPPOT - GDPSUP) \\
 + 0.0001 * (GDPPOT(-1) - GDPSUP(-1)) \\
 + 2.99e-05 * (GDPPOT(-2) - GDPSUP(-2)) + 163.61 * UNEMPR \\
 + 0.36 * PRIOIL - 9.10e-05 * GDPEXP - 59.92 * REGIME \\
 - 0.0001 * ((GDPPOT(-1) - GDPSUP(-1)) * REGIME) \\
 - 0.30 * PRIOIL * REGIME + 0.0001 * GDPEXP * REGIME \\
 + 1.23 * SEASON2 + 1.49 * SEASON3 + 1.02 * SEASON4 \\
 ADF \text{ of Residual} = -3.49
 \end{array}$$

จากผลการประมาณการทั้งหมดทำให้ได้แบบจำลองที่ประมาณการแล้ว (estimated model) ในภาคผนวก ค

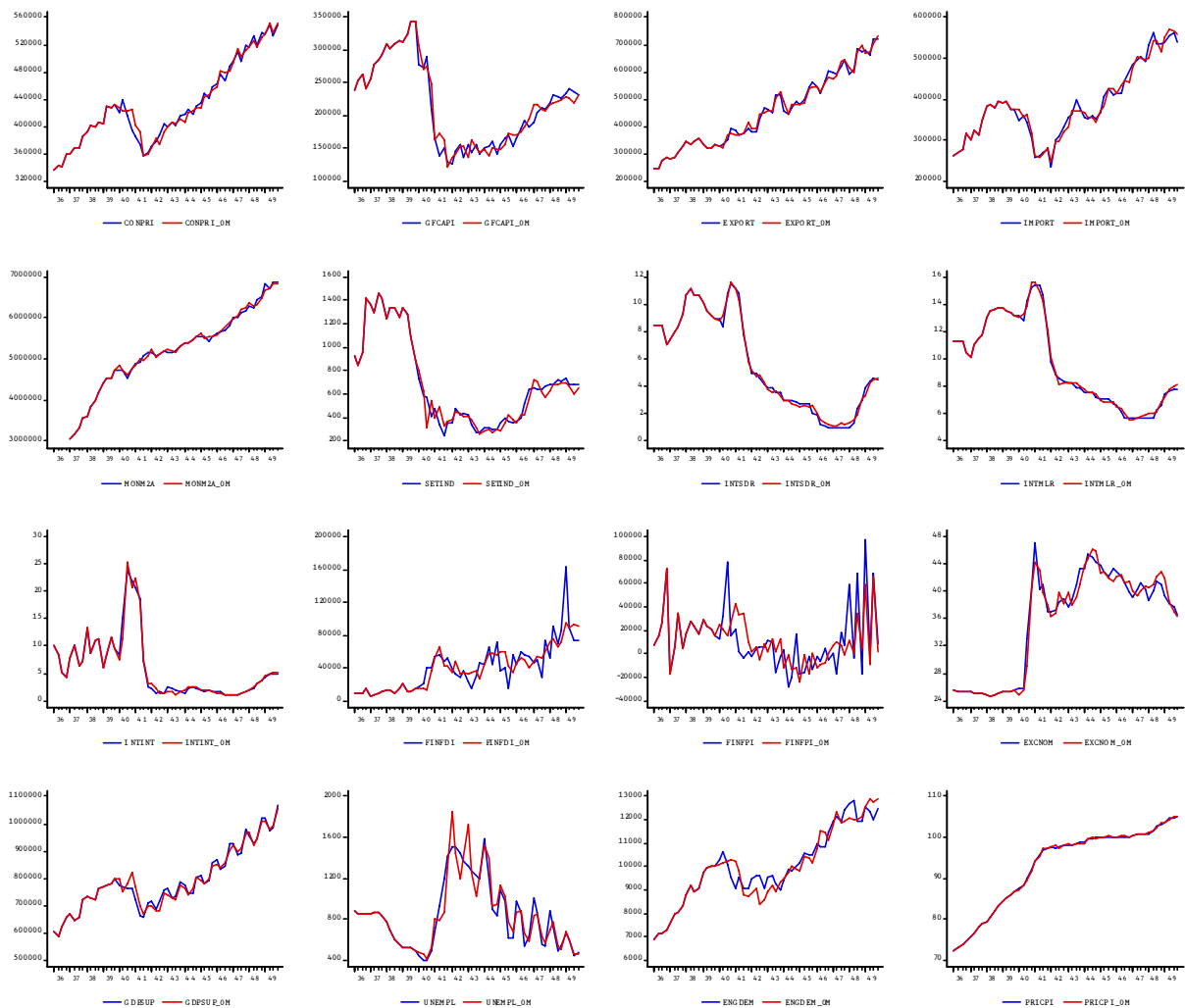
4.2 การทดสอบแบบจำลอง

ผลการประมาณการสมการพฤติกรรมทั้งหมดจะถูกนำไปรวมกับสมการเอกลักษณ์ต่างๆ ทำให้ได้แบบจำลองที่ประมาณการแล้ว จากนั้นจึงนำแบบจำลองที่ประมาณการแล้วไปทดสอบแบบจำลอง เพื่อเป็นการแสดงให้เห็นว่า แบบจำลองที่สร้างขึ้นมาในการศึกษานี้สามารถที่จะอธิบายความเคลื่อนไหวของตัวแปรต่างๆ ได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากน้อยเพียงใด การทดสอบแบบจำลองนั้นจะเริ่มจากการหาผลลัพธ์ของตัวแปรภายใน (endogenous variable) ของแบบจำลองโดยอาศัยวิธี dynamic stochastic simulation ในช่วงไตรมาสแรกปี พ.ศ.2540 ถึงไตรมาสที่ 4 ปี

พ.ศ.2549 ซึ่งเป็นการหาผลลัพธ์ในช่วงเวลาของข้อมูลของแบบจำลอง (in-sample simulation) ได้คงภาพที่ 4.1 เห็นได้ว่า ผลจากการทำ in-sample stochastic simulation ให้ค่าของตัวแปรภายในแบบจำลองที่ใกล้เคียงกับค่าจริงอย่างเห็นได้ชัด ยกเว้น เพียงพฤติกรรมของการลงทุนด้านหลักทรัพย์จากต่างประเทศเท่านั้นที่มีความแตกต่างจากค่าจริง

ภาพที่ 4.1

ผลการทำ In-sample Stochastic Simulation ของตัวแปรภายในแบบจำลอง



จากนั้นจึงนำเอาผลลัพธ์ที่ได้จากการทำ simulation ไปคำนวณค่าสถิติที่บอกถึงความสามารถในการอธิบายของแบบจำลองที่ประกอบด้วย Root Mean Square Error (RMSE) Mean Absolute Error (MAE) Mean Absolute Percentage Error (MAPE) และ Theil Inequality Coefficient (TIC) ดังสมการ

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^h (\hat{y}_t - y_t)^2}{h}} \quad (4.2.1)$$

$$MAE = \frac{\sum_{t=T+1}^{T+h} |\hat{y}_t - y_t|}{h} \quad (4.2.2)$$

$$MAPE = 100 * \frac{\sum_{t=T+1}^{T+h} |\hat{y}_t - y_t|}{h} \quad (4.2.3)$$

$$TIC = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{t=T+1}^{T+h} (\hat{y}_t - y_t)^2}{h}}}{\sqrt{\frac{\sum_{t=T+1}^{T+h} \hat{y}_t^2}{h}} + \sqrt{\frac{\sum_{t=T+1}^{T+h} y_t^2}{h}}} \quad (4.2.4)$$

โดยที่ y_t คือ ค่าจริงของตัวแปรภายในแบบจำลอง, $\hat{y}_t$ คือ ค่าของตัวแปรภายในแบบจำลองที่ได้จากการ simulation และ h คือ จำนวนช่วงเวลาที่ทำกร simulation

ค่าสถิติ RMSE MAE และ MAPE ที่ต่ำแสดงถึงความใกล้เคียงกันระหว่างค่าจริงกับค่าที่ได้จากการ simulation ในขณะที่ค่า TIC จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 โดยในกรณีที่ค่า TIC มีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่าค่าที่ได้จากการ Simulation มีค่าเท่ากับค่าจริง หรือแบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถอธิบายตัวแปรภายในแบบจำลองดังกล่าวได้อย่างสมบูรณ์ ในทางตรงข้ามถ้าค่า TIC มีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่าค่าที่ได้จากการ simulation ไม่มีความใกล้เคียงกับค่าจริง

ผลจากการคำนวณค่าสถิติทั้ง 4 ดังปรากฏในตารางที่ 4.1 เห็นได้ว่า ค่า RMSE MAE และ MAPE มีค่าที่ไม่สูงมากนัก แต่เนื่องจากค่าสถิติทั้ง 3 ค่าอยู่ในรูปของค่าสถิติที่ไม่ได้มีการเปรียบเทียบจึงบอกไม่ได้ว่าค่าตัวแปรภายในที่ได้จากการทำ in-sample stochastic simulation มีความแตกต่างจากค่าจริงมากน้อยเพียงใด แต่ในกรณีของค่า TIC ที่สามารถบอกได้ว่า ค่าที่ได้จากการทำ in-sample stochastic simulation มีความแตกต่างจากค่าจริงมากน้อยเพียงใด ซึ่งจากตารางที่ 4.1 พบว่า ค่า TIC ของตัวแปรภายในแบบจำลองที่ได้จากการทำ in-sample stochastic simulation มีค่าอยู่ระหว่าง 0.001 ถึง 0.415 แสดงให้เห็นว่า แบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถอธิบายการเคลื่อนไหวของตัวแปรภายในแบบจำลองได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยค่าเฉลี่ยของ TIC มี



ค่าเท่ากับ 0.047 แสดงว่า แบบจำลองมีความคลาดเคลื่อนจากค่าจริงเฉลี่ยร้อยละ 4.7 และเมื่อพิจารณาค่า TIC แต่ละตัวจะพบว่า มีเพียงตัวแปรมูลค่าสุทธิของการลงทุนด้านหลักทรัพ์จากต่างประเทศเท่านั้นที่มีค่า TIC สูงเท่ากับ 0.415 ในขณะที่ตัวแปรอื่น ๆ มีค่า TIC อยู่ในช่วง 0.001 ถึง 0.155 นับได้ว่าเป็นค่าที่ต่ำมาก จึงอาจกล่าวได้ว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถใช้ในการอธิบายเศรษฐกิจมหภาคของไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 4.1

ค่าสถิติ RMSE MAE MAPE และ TIC

	CONPRI	GFCAPI	EXPORT	IMPORT	MONM2A
RMSE	8,602.4	13,962.8	14,334.7	13,872.0	61,929.2
MAE	6,205.0	10,709.3	12,124.4	10,953.1	48,580.1
MAPE	620,503.2	1,070,934.4	1,212,444.1	1,095,307.5	4,858,013.6
TIC	0.009	0.036	0.014	0.017	0.005
	INTINT	INTMLR	INTSDR	SETIND	EXCNOM
RMSE	0.8	0.3	0.3	71.1	1.4
MAE	0.5	0.2	0.2	52.1	1.2
MAPE	46.0	22.8	23.7	5,211.0	115.1
TIC	0.053	0.015	0.028	0.070	0.018
	FINFDI	FINFPI	GDPSUP	ENGDEM	UNEMPL
RMSE	17,412.6	20,897.2	18,329.2	491.5	138.2
MAE	12,775.5	15,861.9	13,908.4	399.1	97.6
MAPE	1,277,551.1	1,586,194.3	1,390,837.0	39,911.1	9,757.8
TIC	0.155	0.415	0.011	0.023	0.072
	PRICPI	เฉลี่ย			
RMSE	0.3	8,502.3			
MAE	0.2	6,583.5			
MAPE	21.7	658,349.1			
TIC	0.001	0.047			

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป

การสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การศึกษานี้ได้นำเอาการพัฒนาต่างๆ ของแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคมาใช้ในการสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาครายไตรมาสของไทยที่ให้ความสำคัญทั้งการวางโครงสร้างแบบจำลองทางด้านทฤษฎี เศรษฐศาสตร์ที่ครอบคลุมทั้งด้านอุปสงค์มวลรวมและอุปทานมวลรวมของระบบเศรษฐกิจ การคาดการณ์ของหน่วยเศรษฐกิจ การประมาณการสมการพฤติกรรมทั้งพฤติกรรมในระยะสั้นและพฤติกรรมในระยะยาว การใช้การทดสอบทางเศรษฐมิติ และการหาผลลัพธ์ของแบบจำลอง นอกจากนี้ การสร้างแบบจำลองในการศึกษานี้ยังคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเศรษฐกิจมหภาคของไทยที่สำคัญ ไม่ว่าจะเป็น การเปิดเสรีทางการเงิน การเปิดเสรีทางการค้าระหว่างประเทศ การเปลี่ยนแปลงระบบอัตราแลกเปลี่ยน การเปลี่ยนแปลงแนวทางในการดำเนินนโยบายการเงิน และภาวะการเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมันในตลาดโลก จึงทำให้แบบจำลองที่สร้างขึ้นในการศึกษานี้เป็นแบบจำลองที่สามารถอธิบายการเคลื่อนไหวของระบบเศรษฐกิจไทยในช่วงปี พ.ศ.2536 ถึงปี พ.ศ.2549 ได้อย่างใกล้เคียงกับความเป็นจริง ผลการศึกษาดังกล่าวทำให้แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคที่สร้างขึ้นในการศึกษานี้สามารถนำไปใช้ในการอธิบายระบบเศรษฐกิจไทย วิเคราะห์ผลการดำเนินนโยบาย และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระบบเศรษฐกิจไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนาแบบจำลองครั้งต่อไปควรมีการปรับแบบจำลองในส่วนของภาคการเงิน และอุปทานมวลรวมของแบบจำลอง โดยในส่วนของภาคการเงิน ควรมีตัวแปรอุปทานของเงินที่เป็นตัวแปรภายในแบบจำลองที่ถูกกำหนดจากปริมาณเงินในประเทศและการเปลี่ยนแปลงของทุนสำรองเงินตราต่างประเทศที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของบัญชีเดินสะพัด และบัญชีเงินทุนเคลื่อนย้ายระหว่างประเทศ ในขณะที่โครงสร้างแบบจำลองด้านอุปทานมวลรวม ก็ควรมีหาแนวทางในการประมาณการผลผลิตศักยภาพขึ้นในแบบจำลอง รวมถึงการพัฒนาโครงสร้างของตลาดพลังงานให้สมบูรณ์ ทั้งนี้เพื่อจะได้แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคที่สะท้อนความเป็นจริงของระบบเศรษฐกิจที่ชัดเจนและถูกต้องยิ่งขึ้น



เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

- บัณฑิต ชัยวิชญชาติ. 2539. ลักษณะและปัจจัยที่กำหนดการลงทุนด้านหลักทรัพย์จากต่างประเทศ. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บัณฑิต ชัยวิชญชาติ. 2545. เงินทุนต่างประเทศกับการดำเนินนโยบายการเงิน: การใช้เครื่องมือควบคุมด้านปริมาณ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- บัณฑิต ชัยวิชญชาติ. 2548. การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างระบบเศรษฐกิจในแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคเชิงพลวัต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รังสรรค์ หทัยเสรี. 2538. Cointegration and Error Correction Approach: ทางเลือกใหม่ในการประยุกต์ใช้กับ แบบจำลองทางเศรษฐกิจมหภาคของไทย, *วารสารเศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์* 13, 3 (กันยายน): 28.
- รังสรรค์ หทัยเสรี. 2538. ดัชนีความเชื่อมโยงของระบบการเงินไทยกับต่างประเทศ ผลการวิเคราะห์เพิ่มเติม. *รายงานเศรษฐกิจรายเดือน ธนาคารแห่งประเทศไทย*, (สิงหาคม): 13-29.

ภาษาอังกฤษ

- Aghevli, B and Mohsin M. Khan. 1978. Government Deficits and the Inflationary Process in Developing Countries. *IMF Staff Papers* (September).
- Amano, A. 1973. International Capital Movements: Theory and Estimation. in *The International Linkage of National Economic Models*. edited by R.J. Bal, North Holland Publishing.
- Ando, A. and F. Modigliani. 1963. The Life Cycle Hypothesis of Saving: Aggregate Implications and Tests. *American Economic Review* 53(1): 55-84.
- Bank of England. 2000. *Economic Models at the Bank of England*. (September).
- Bank of Thailand. 2007. *Inflation Report*. (April).
- Bayoumi, Tamin, (2004) "GEM: A New International Macroeconomic Model," *Occasional Paper No.239*, International Monetary Funds.
- Bernanke, Ben S. 1986. Alternative Explanations of the Money-Income Correlation. in Karl Brunner and Allan H. Meltzer (eds.), *Real Business Cycles, Real Exchange Rates and Actual Policy*. Amsterdam: North Holland.
- Breusch, T.S., and A.R.Pagan. 1980. The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification in Econometrics. *Review of Economic Studies* 47: 239-253.
- Brown, R.L., J.Durbin, and J.M.Evans. 1975. Techniques for Testing the Constancy of \ Regression Relationships Over Time. *Journal of Royal Statistical Society Series B*, 37: 149-192.
- Chong, Yock Y., and David F. Hendry. 1990. Economic Evaluation of Linear Macroeconomic Models. in *Modelling Economic Series: Reading in Econometric Methodology*. Edited by C.W.J Granger, Clarendon Press: USA.
- Chow, G.C. (1960) "Tests for Equality Between Sets of Coefficients in Two Linear Regressions," *Econometrica*, 28: 591-605.
- Chow, Gregory C. 1982. *Evaluating the Reliability of Macro-Economic Models*. John Wiley & Sons: USA.
- Cooley, Thomas F., and Stephen LeRoy. 1985. *Atheoretical Macroeconometrics: A Critique*.



- Dickey, D.A. and W.A. Fuller. 1979. Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association* 74, 427-431.
- Danielsson, Asgeir, Ludvik Eliasson, Magnus F. Gudmundsson, Bjorn A. Hauksson, Ragnhildur Jonsdottir, Thorvardur T. Olafsson, and Thorarinn G. Petursson, (2007) "*QMM: A Quarterly Macroeconomic Model of the Icelandic Economy*," Central Bank of Iceland.
- Duncan, Geoffrey, Marie Anne Cagas, Duo Qin, Pilipinas Quising, and Nedelyn Magtibay-Ramos, (2005) "A Small Macroeconometric Model of the Philippines Economy," *ERD Working Paper No.62*.
- Edward, Sabastian, and Mohsin S. Khan. 1985. Interest Rate in Developing Countries: A Conceptual Framework. *IMF Staff Paper* 32 (September): 377-403.
- Engle, R.F. 1982. A General Approach to Lagrange Multiplier Model Diagnostic. *Journal of Econometrics* 20: pp.83-104.
- Engle, R.F., D.F.Hendry, and J-F.Richard. 1983. Exogeneity. *Econometrica* 51:277-304.
- Engle, Robert F. and C. W. J. Granger. 1987. Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica* 55, 251-276.
- Ericsson, N.R. 1992. Parameter Constancy, Mean Square Forecast Errors, and Measuring Forecast Performance: An Exposition Extensions, and Illustration. *Journal of Policy Modeling* 14 (4) :465-495.
- Ericsson, N.R. 1993 Cointegration, Exogeneity, and Policy Analysis: Representation, Estimation and Testing. *Journal of Policy Modeling* 14: 251-280.
- Fair, Ray C. 1979. An Analysis of the Accuracy of Four Macroeconometric Models. *Journal of Political Economy* 87 4: 701-718.
- Fisher, Irving. 1930. *The Theory of Interest*. Augustums M. Kelley Publisher: New York.
- Frankel, J.A. 1979. On the Mark: A Theory of Floating Exchange Rates Based on Real Interest Differential. *American Economic Review* 69: 610-622.
- Frenkel, J. 1976. A Monetary Approach to the Exchange Rate: Doctrinal Aspects and Empirical Evidence. *Scandinavian Journal of Economics* 78 (June): 225-276.
- Garratt, Anthony, Kevin Lee, and Yongcheol Shin. 1998. *A Structural Cointegrating VAR Approach to Macroeconometric Modelling*. presented at the ESRC Conference on Macro Modelling, NIESE, London (January).
- Granger, C.W.J. 1990. *Modelling Economic Series: Reading In Econometric Methodology*. Oxford University Press: USA.
- Greenslade, Jennifer V., and Stephen G. Hall. 1996. Modelling Economies Subject to Structural Change: The Case of Germany. *Economic Modelling* 13: 545-559.
- Haavelmo, Trgve. 1943 The Statistical Implications of a System of Simultaneous Equations. *Econometrica* 11: 1-12.
- Hansen, B.E. 1992. Testing for Parameter Instability in Linear Models. *Journal of Policy Modeling* 14(4): 517-533.
- Hataiseree, Rungsun. 1995. The Demand for Money in Thailand: Cointegration and Error-Correction Approaches. *Singapore Economic Review* 38 (2): 195-230.
- Hausman, J.A. 1978. Specification Tests in Econometrics. *Econometrica* 46: 1251-1272.
- Hendry, D.F. 1994. Typologies of Linear Dynamic Systems and Models. *Journal of Statistical Inference and Planning*.
-



- Hendry, D.F., A.R.Pagan, and J.D.Sargen. 1984. Dynamic Specification. in Z.Griliches and M.D.Intriligator (eds.), *Handbook of Econometrics* Vol.2, Amsterdam: North-Holland.
- Hensen, Lars Peter and Thomas J. Sargent. .1980. Estimaing and Formulating Dynamic Linear Rational Expectations Models. reprinted in Robert E. Lucas, Jr. and Thomas J. Sargent (eds.), *Rational Expectations and Econometric Practice* London: George Allen and Unwin, 1981.
- Herbert Grubel, 1968. Internationally Diversified Portfolios: Welfare Gains and Capital Flows. *American Economic Review* 58 (December) :1299-1314.
- Hood, W.C., and Tarjalling Koopmans. 1953. *Studies in Econometric Method*. Cowles Commision Monograph 14, New York: Wiley.
- Hoover, Kevin D. 1995 *Macroeconometrics: Developments, Tensions, and Prospects*. Kluwer Academic Publishers: Boston.
- Hunt, Benjamin, David Rose, and Alasdair Scott. 2000. The Core Model of the Reserve Bank of New Zealand's Forecasting and Policy System. *Economic Modelling* 17: 247-274.
- Hurwicz, Leonid. 1962. On the Structural Form of Interdependent Systems. in Ernest Nagel et.al. (eds.), *"Logic and Methodology in the Social Sciences,"* Stanford, CA: Stanford University Press.
- Johansen, S. and K. Juselius. 1990. Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration: With Applications to the Demand for Money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 52: 169-210.
- Jorgenson, Dale W. 1963. Capital Theory and Investment Behavior. *American Economic Review* 53(2): 247-259.
- Kalpna Kochhar. 1996 Thailand: The Road to Sustained Growth. *IMF Occasional Paper* 146.
- Keynes, J.M. 1936 *The General Theory of Unemployment, Interest and Money*. Macmillan Edition.
- Kim, Yang Woo, and Geung-Hee Lee. 1998. The Annual Macroeconometric Model of the Korean Economy-BOKAM97. *Economic Papers The Bank of Korea* 1 (2).
- Klein, Lawrance R. 1947. *The Keynesian Revolution*. New York: Macmillan.
- Klein, Lawrence R., Aleksander Welfe, and Wladyslaw Welfe. 1999. *Principles of Macroeconometric Modeling*. Elsevier: Netherlands.
- Kmenta, Jan, and James B. Ramsey. 1980. *Evaluation of Econometric Models*. Academic Press: USA.
- Kong, Janet, and Cynthia Leung (2004) "Revised Small Forecasting Model for Hong Kong," Hong Kong Monetary Authority.
- Koyck, L.M. 1954. *Distributed Lags and Investment Analysis*. North-Holland: Amsterdam.
- Laxton, Douglas, Perter Isard, Hamid Faruquee, Eswar Prasad, and Bart Turelboom. 1998. MULTIMOD Mark III: The Core Dynamic and Steady-State Model. *IMF Occasional Paper* No.164 International Monetary Fund: Washington DC.
- Leamer, Edward E. 1985. Vector Autoregressions for Causal Inference?. in Karl Brunner and Allan H. Meltzer (eds.), *Understanding Monetary Regimes*. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, Vol.22, Amsterdam: North-Holland.
- Leff, N.H. and Sato, K. 1975. A Simultaneous-Equation Model of Savings in Developing Countries. *Journal of Political Economy* 83, 6.
- Levy,Haim, and Marshall Sarnat. 1970. International Diversification of Investment Portfolios. *American Economic Review* 60 (September):668-675.



- Lucas, Robert E. Jr. 1976. Economic Policy Evaluation: A Critique. in *The Phillips Curve and Labor Markets*. edited by Karl Brunner and Allen H Meltzer, Carnegie-Rochester Conference Series on Policy, Vol.1, Amsterdam: North-Holland.
- Lucas, Robert E., and Thomas Sargent. 1981. After Keynesian Macroeconomics. in Robert Lucas and Thomas Sargent (eds.) *Rational Expectations and Econometric Practice* Mineapolis: University of Minnesota Press.
- Lucas, Robert E., Jr. 1972a. Econometric Testing of the Natural Rate Hypothesis. Reprinted in *Studies in Business Cycle Theory* Oxford: Blackwell.
- Lucas, Robert E., Jr. 1972b. Expectations and the Neutrality of Money. Reprinted in *Studies in Business Cycle Theory*. Oxford: Blackwell.
- Lucas, Robert E., Jr. 1967. Adjustment Costs and the Theory of Supply. *Journal of Political Economy* 75 (August): 321-334.
- Lucas, Robert E., Jr., and Leonard A. Rapping. 1969a. Real Wages, Employment and Inflation. *Journal of Political Economy* 77: 721-754.
- Lucas, Robert E., Jr., and Leonard A. Rapping. 1969b. Price Expectations and the Phillips Curve. *American Economic Review* 59:342-350.
- McQuinn, Kieran, Nuala O'Donnell, and Mary Ryan, (2005) "A Macro-econometric Model for Ireland," *Research Technical Paper*, Central Bank & Financial Services Authority of Ireland.
- Ministry of Finance and Corporate Relationships, Canada (1999) "The British Columbia Macroeconomic Model," *Occasional Paper*, September.
- Mizon G. 1984. The Encompassing Approach in Econometrics. in *Econometrics and Quantitative Economics*. edited by D.F.Hendry and K.F.Wallis, Basil Blackwell: Oxford.
- Mizon, G., and Richard J.F. 1986. The Encompassing Principle and Its Application to Testing Non-Nested Hypotheses. *Econometrica* 54: pp.657-678.
- Modigliani, Franco, and Brumberg R. 1954. Utility Analysis and Consumption Function: An Interpretation of Cross-section Data. In K.Kurihara (eds.), *Post-Keynesian Economics*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- Muinhos, Macelo Kfoury, and Sergio Afonso Lago Alves, (2003) "Medium-Size Macroeconomic Model for the Brazilian Economy," *Working Paper Series No.64*, Banco Central Do Brazil.
- Murinde, Victor. 1995. *Macroeconomic Policy Modelling for Developing Countries*. Avebury: England.
- Newey, W.K. (1985) "Maximum Likelihood Specification Testing and Conditional Moment Tests," *Econometrica*, 53: 1047-1070.
- Pagan, A.R. 1987. Three Econometric Methodologies: A Critical Appraisal. *Journal of Economic Surveys* 1: 3-24.
- Pentti, Kouri. and Michael G. Porter. 1974. International Capital Flows and Portfolio Equilibrium. *Journal of Political Economy* 82 (3):443-467.
- Phelphs, Edmund S. 1967. Phillips Curves, Expectations of Inflation and Optimal Unemployment Over Time. *Economica* 34: 254-281.
- Phelps, E. S. 1968. Money-wage Dynamics and Labour Market Equilibrium. *Journal of Political Economy* 76 :678-711.
- Phillips, A. W. 1958. The Relation Between Unemployment and the Rate of Change in Money Wages in the United Kingdom, 1861-1957. *Economica* 25: 283-99.



- Qin, Duo, Marie Anne Cagas, Geoffrey Duncanes, Xinhua He, Rui Liu, Shiguo Liu, Nedelyn Magtibay-Ramos, and Pilipinas Quising, (2007) "A Macroeconometric Model of Chinese Economy," *Economic Modelling*, 24: 814-822.
- Ra, Sungsup and Chang Yong Rhee, (2005) "Nepal Macroeconometric Model," *NRM Working Paper No.1*.
- Richard, J-F. 1980 Model with Several Regimes and Changes in Exogeneity. *Review of Economic Studies* 47: 1-20.
- Robert F. Engle and B.Sam Yoo. 1987. Forecasting and Testing in Cointegrated Systems. *Journal of Econometric* 35: 145-159.
- Robert F. Engle and C.W.J. Granger. 1987. Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica* 55, 2 (March 1987): 251-276.
- Robinson, D., Y. Byeon, R. Teja, and W. Tseng. 1991. Thailand: Adjusting to Success Current Policy Issues. *IMF Working Paper* WP/92/40.
- Sargent, Thomas J. 1981. Interpreting Economic Time Series. *Journal of Political Economy* 89: 213-248.
- Sims, Christopher A. 1980. Macroeconomics and Reality. *Econometrica* 48: 1-48.
- Tauchen, G. 1985. Diagnostic Testing and Evaluation of Maximum Likelihood Models. *Journal of Econometrics* 30: pp.415-444.
- Tilak Abeysinghe and Choy Keen Meng. 2002. The Aggregate Consumption Puzzle in Singapore. *NUS Department of Economics Working Paper* No. 0213.
- Tinbergen, Jan. 1952. *On the Theory of Economics Policy*. Amsterdam: North Holland.
- Tobin, J. 1958. Liquidity Preference as Behavior Towards Risk. *Review of Economic Studies* 25: 65-68.
- Tobin, James. 1956. The Interest Elasticity of the Transactions Demand for Cash. *Reviews Of Economics and Statistics* 38: 241-247.
- Tobin, James. 1958. Liquidity Preference as Behavior Towards Risk. *The Review of Economics Studies* 25 (February):65-68.
- Tobin, James. 1969. A General Equilibrium Approach to Monetary Theory. *Journal of Money, Credit and Banking* 1 (February): 15-29.
- Treadway, Arthur B. 1969. On Rational Entrepreneurial Behavior and the Demand for Investment. *Review of Economic Studies* 36 (April): 227-240.
- Vernon, R. 1979. The Product Cycle Hypothesis in a New International Environment. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 41.
- Wallis, K.F., M. J. Andrews, N. F. Bell, P. G. Fisher, and J. D. Whitley. 1984. *Models of the UK Economy: A Review by the ESRC Macroeconomic Modelling Bureau* Oxford University Press.
- White, H. 1987. *Estimation, Inference and Specification Analysis*. Cambridge University Press: USA.
- White, H. 1987. "Specification Testing in Dynamic Models. in *Advance in Econometrics, Fifth World Congress*. Vol.1, edited by T.Bewley, Cambridge University Press: USA.
- White, Halbert. 1990. A Consistent Model Selection. in *Modelling Economic Series: Reading in Econometric Methodology*. Edited by C.W.J Granger, Clarendon Press: USA.
- Whitley, John D. 1994. *A Course in Macroeconomic Modelling and Forecasting*. Harvester Wheatsheaf: England.
- Wiboonchutikula, Paitoon, Bangorn Tubtimtong, Lakshmi Raut, and Bundit Chaivichayachat. 2001. An Analysis of Thailand's Capital Flows. in *Restructuring Asian Economics*



for the New Millennium. eds. J.R.Behrman, M. Dutta, S.L. Husted, P. Sumalee, C. Suthipand, and P.Wiboonchutikula, Elsevier Sciences: Amsterdam.



ภาคผนวก ก

ข้อมูลและตัวแปรภายในแบบจำลอง



Երև	CONPRI	DCONPRI	DEXCNOM	DEXPORT	DFINFDI	DFINFPI	DGFCAPI	DIMPORT	DINTINT	DINTMLR
2536:1	337120									
2536:2	342922	5802	-0.25997	338	-1263	7544	14088	6732	-1.97	0
2536:3	340719	-2203	0.0095	31996	1046	10751	11383	7381	-3.01	0
2536:4	359444	18725	0.126967	9499	5601	47070	-22536	39560	-0.88	-0.75
2537:1	359972	528	0.0455	-4590	-9752	-90256	13430	-13780	3.36	-0.375
2537:2	370077	10105	-0.20327	3503	1565	22470	22629	22298	2.51	0.875
2537:3	369743	-334	-0.2057	19729	2552	28642	7725	-11864	-3.95	0.5
2537:4	386313	16570	0.020233	25574	1006	-29051	7097	33987	0.92	0.25
2538:1	392997	6684	-0.06013	16532	2076	12090	16524	36346	6.1	1.25
2538:2	402839	9842	-0.3214	-10444	271	10388	-7344	5057	-4.75	0.5
2538:3	399113	-3726	0.3075	6620	-4507	-3542	8160	-10600	2.45	0.125
2538:4	406744	7631	0.2048	17723	6856	-7509	5194	17037	0.13	0.125
2539:1	404406	-2338	0.1135	-24359	4642	12289	-2975	-3113	-5.06	0
2539:2	430359	25953	0.0491	-16624	-8641	-5705	11307	2496	2.38	-0.25
2539:3	427632	-2727	0.0226	691	27	-2020	19298	-19358	3.2	-0.125
2539:4	432046	4414	0.160667	13382	3061	-5571	1740	-631	-2.01	-0.25
2540:1	420784	-11262	0.374633	-2641	2367	-2511	-67961	-25567	-1.318	0
2540:2	438422	17638	0.037133	1281	3301	18842	-2487	12032	6.762	-0.375
2540:3	416320	-22102	7.112367	19131	19718	46447	15753	-15595	8.766	1.5
2540:4	395652	-20668	7.7028	38282	821	-62892	-79078	-37865	-2.14	1
2541:1	384549	-11103	6.399905	-3393	12921	5765	-44695	-50481	-1.1647	0.125
2541:2	373663	-10886	-6.78971	-19357	2323	-19143	-26859	3811	-1.9853	0
2541:3	357932	-15731	0.733195	9604	-7114	-6025	11391	10852	-11.415	-0.75
2541:4	362641	4709	-4.10627	13783	2567	5593	-21164	6940	-4.535	-2.875
2542:1	371892	9251	0.098976	-8965	-13567	-3740	-3718	-42286	-0.38	-2
2542:2	379177	7285	0.12854	-70	-5923	7126	21436	65068	-0.92	-0.875
2542:3	388274	9097	1.145709	45665	-4179	1354	9331	7792	0.38	-0.25
2542:4	403432	15158	0.480807	40806	9303	-330	-19417	23870	-0.48	-0.25
2543:1	399389	-4043	-1.15178	-2121	-14013	5351	19947	23156	1.4	-0.125
2543:2	405922	6533	1.007245	-17326	-8443	-1705	-12638	9577	-0.44	0
2543:3	402025	-3897	2.328969	68259	16101	-25361	10699	32654	-0.33	-0.375
2543:4	416380	14355	2.351767	89	16245	13771	-14090	-19423	-0.161	0
2544:1	417519	1139	-0.12246	-60166	-2534	4697	9804	-23356	-0.2274	-0.375
2544:2	424910	7391	2.172174	-10820	20997	-30994	2565	-4290	0.6608	0
2544:3	417211	-7699	-0.44104	25228	-21236	8221	6221	6951	0.4551	0
2544:4	431004	13793	-0.60578	21211	26679	36333	-19070	-6541	-0.4495	-0.25
2545:1	433587	2583	-0.60198	-8957	-34779	-33186	14254	15383	-0.3374	-0.125
2545:2	449127	15540	-0.95543	17679	4126	1386	9839	38805	-0.1037	0
2545:3	442122	-7005	-0.71923	43527	-24518	13168	7157	21254	0.1394	0
2545:4	457812	15690	1.348618	16153	39896	-10660	-19084	-16534	-0.24689	-0.375
2546:1	463871	6059	-0.6178	-16350	-11684	10432	14065	5457	-0.01591	-0.125
2546:2	477637	13766	-0.57203	-19783	15381	-4329	13931	-1365	-0.0174	-0.5
2546:3	467765	-9872	-0.91418	42984	-3240	11556	10919	31638	-0.4547	-0.5
2546:4	489191	21426	-1.53176	33363	-1508	-9690	-9167	22483	-0.0722	0
2547:1	495075	5884	-0.56774	-5570	-8802	5800	8241	14224	0.013414	0
2547:2	508249	13174	1.057313	-2517	4867	-18646	13120	15022	-0.02232	0
2547:3	495819	-12430	1.032255	28549	-22222	36046	7559	7337	0.433539	0
2547:4	517648	21829	-1.0115	21126	45831	-10916	-774	-12564	0.334039	0
2548:1	515606	-2042	-1.67971	-50316	-22372.8	52208.86	8722	37148	0.139625	0
2548:2	532009	16403	1.48424	14837	39689.32	-63546.1	13312	33518	0.419207	0
2548:3	518728	-13281	1.239113	80167	-21298.8	72599.84	-4227	-29068	0.723407	0.625
2548:4	536927	18199	-0.29993	-15249	15354.35	-85910.2	-2076	1382	0.730136	0.375
2549:1	535909	-1018	-1.70115	5424	76863.87	114998.4	7400	4240	0.505185	0.75
2549:2	549743	13834	-1.21546	-15453	-73003.2	-98898.5	8313	14141	0.450065	0.25
2549:3	533324	-16419	-0.42918	57686	-16538.4	70184.42	-6414	7859	0.129	0.125
2549:4	550186	16862	-1.11782	-673	1330.505	-59804	-3971	-20672	-0.03082	0



Երկիր	DINTSDR	DMONM2A	DPRICPI	DSETIND	ECONPRI	EEXCNOM	EEXPORT	EFINFDI	EFINFPI	EGFCAPI
2536:1						0.218293			-15264.5	
2536:2	0		0.8	-76.28		-0.04167			-8152.6	
2536:3	0		0.833333	104.766	-10350.5	-0.03217			2715.535	
2536:4	-1.5		0.9	463.63	6966.815	0.094793		2500.368	52167.64	10621.68
2537:1	0.375		0.966667	-49.113	-3909.8	0.140293		-7251.63	-37731.5	-2334.08
2537:2	0.625	103439	1	-69.83	-3315.26	-0.06297		-5686.63	-14053.7	4368.727
2537:3	0.375	168611.2	1.333333	163.513	50.20759	-0.26867		-3134.63	13250.51	-3569.83
2537:4	0.875	228698.3	0.8	-45.353	3025.217	-0.24844		-2128.63	-12588.7	2352.129
2538:1	1.375	49227.4	0.5	-176.157	2060.59	-0.30857		-52.6319	-479.971	11015.65
2538:2	0.5	234179.4	1.366667	90.96	-8912.18	-0.62997		218.3681	10000.14	-14880.2
2538:3	-0.5	145871	1.466667	-1.18	4710.769	-0.32247		-4288.63	6553.482	-11575.3
2538:4	0	212560.5	1.233333	-81.346	6448.564	-0.11767		2567.368	-2510.66	6350.118
2539:1	-0.5	217330.8	1.166667	91.246	-3895.64	-0.00417	16360.69	7209.368	7780.463	-990.828
2539:2	-0.625	109208.1	0.6	-56.776	-9064.73	0.044926	19045.85	-1431.63	1548.335	-10785.8
2539:3	-0.375	30819.6	0.7	-195.41	-1411.34	0.067526	-10757.4	-1404.63	-600.504	1624.006
2539:4	-0.25	175994	0.9	-199.167	6632.556	0.228193	-24216.2	1656.368	-6578.89	33509.34
2540:1	0	943.2	0.9	-148.947	8191.314	0.602826	-10926.1	4023.368	-8131.8	-8572.1
2540:2	-0.5	-6786.4	0.8	-155.356	747.3005	0.639959	10493.26	7324.368	9608.759	-17627.5
2540:3	2.375	-170273	1.5	-14.19	676.0798	-6.39221	23216.71	5018.191	18899	27378.25
2540:4	0.75	231298	2.4	-165.674	-2367.57	1.537921	16865.58	-9045.24	-3639.27	5552.246
2541:1	-0.375	106044.2	1.8	73.794	6545.888	6.23601	-19246.2	-9748.4	-14645.8	-21189.9
2541:2	-0.375	38848.5	1.6	-143.9	419.1035	-1.65608	-16455.3	13463.04	1108.165	-19907
2541:3	-3	145062.7	1	-89.994	1659.882	2.463954	-37703.4	8420.821	-6800.66	2715.908
2541:4	-1.75	71270.6	0.6	104.95	-5425.64	-0.52058	-29573.4	17105.81	7823.902	-283.352
2542:1	-1	4704.8	0.5	2.01	-7825.49	-1.3759	-16745.2	-6672.84	-12399.9	5185.114
2542:2	0	-50298.4	-0.6	126.257	-7498.33	-1.89271	-17013.8	676.388	9361.461	6677.437
2542:3	-0.375	12788.3	0.4	-49.383	-161.721	-0.80114	-10214.5	-4387.32	-12065.9	152.5095
2542:4	-0.5	85350.8	0.3	4.34	10719.85	-0.10952	3816.502	6252.819	3212.477	-5073.14
2543:1	-0.25	-43901.6	0.2	-15.794	-620.561	-1.06635	8456.852	-9278.96	-12728	4336.87
2543:2	0	-8611.9	0.1	-70.943	-5239.1	-0.12701	-5251.94	-18621.4	16010.86	-5926.52
2543:3	-0.375	67081.3	0.2	-73.197	-2234.34	0.739426	26027.73	5893.101	-20099.8	2458.769
2543:4	0	94825.5	0.3	-0.28	-1282.79	0.879775	18267.88	3765.216	20306.64	-1081.41
2544:1	-0.5	86321.9	0.3	43.654	-3290.38	-0.37972	2678.357	-10115.6	7234.711	12562.14
2544:2	0	10119.5	0.7	-5.534	-2822.29	0.846363	-3652.12	7943.054	7497.147	10705.39
2544:3	0	50662.1	0.1	-7.67	2751.508	0.269653	-23935.9	-8239.33	-8870.86	5151.172
2544:4	-0.125	93401.1	0.1	-9.58	1433.227	1.532753	-18438.4	12436.67	41999.52	-2229.93
2545:1	-0.125	-10055.2	0	60.82329	-1451.85	1.425504	-1041.2	-19592.7	-16092.3	-735.589
2545:2	0	5935.8	0.1	35.65456	6076.1	0.598542	28016.63	529.2101	4472.283	-1811.88
2545:3	0	-122475	0.1	-20.7388	5089.105	-0.10242	34761.71	-14594.5	-7009.41	-5712.72
2545:4	-0.75	121984.2	0	-18.6386	1412.679	1.555845	34003.59	9672.893	3425.234	-11103.7
2546:1	-0.125	77345.7	0.1	15.02132	1311.115	0.415705	25295.96	-6034.45	-4881.87	-335.611
2546:2	-0.625	39739.5	0	34.82168	5253.898	0.618992	3627.912	9860.633	9089.289	10810.57
2546:3	-0.125	53520.2	-0.1	121.8891	1261.811	-0.10817	-1041.92	15348.67	-13741.6	-3777.04
2546:4	-0.125	120317.9	0.1	119.2925	-4810.77	-1.50736	20291.35	8353.584	-17108	-25158
2547:1	0	183056.3	0.1	5.321889	-938.126	-0.98145	21126.83	-5467.48	-28969.5	-15384.5
2547:2	0	11975.2	0.3	-0.65997	6584.855	0.31958	10284.37	-219.044	-21006.4	-2391.23
2547:3	0	95853.9	0.1	-1.97003	3680.314	0.904785	-13903.7	-26117.7	-8320.79	-5884.29
2547:4	0	65555.4	0.1	23.42999	-3633.42	-0.10105	2149.535	3881.859	-7025.62	-7215.41
2548:1	0	103056.6	0.2	13.39001	5478.78	-3.39386	-39266.6	-18822	24102.15	11307.56
2548:2	0.375	-45320.6	0.7	-5.98999	10893.12	-2.15325	-23957.6	24351.08	-12326.1	22602.87
2548:3	1	193746	1.2	47.72998	-341.252	-0.82374	-2068.99	-441.206	32146.54	-6143.53
2548:4	0.625	69047.9	0.3	-9.5	-5884.81	-0.82218	-24471.2	-6001.4	-35379.9	-3376.67
2549:1	0.875	307608.1	0.4	19.52002	-1655.84	1.285903	8172.301	68387.49	57757.41	1848.084
2549:2	0.5	-84293.1	0.9	-55.12	6877.525	0.982261	-5137.26	-1501.38	-14206.7	18165.05
2549:3	0.25	124938.1	0.4	7.969971	-5380.5	1.347004	20754.07	-14394.5	28954.51	-2817.93
2549:4	-0.125	27261.2	0.1	-6.25995	-13233.9	0.35474	1304.836	-32185.5	-13615	423.2312



№	EIMPORT	EINTINT	EINTMLR	EINTSDR	EMONM2A	ENGDEM	EPRICPI	ESETIND	EXCNOM	EXPORT
2536:1		-0.24678	0.745364			6868		121.8543	25.47807	244038
2536:2		0.057773	0.745364			7169		-20.7669	25.2181	244376
2536:3		-0.63024	0.745364	-0.15914		7131		-60.1103	25.2276	276372
2536:4		-1.48026	-0.00464	-1.53618		7264		-21.3542	25.35457	285871
2537:1		1.497409	-0.8994	-0.38158	-195385	7597		20.79937	25.40007	281281
2537:2		3.422869	-0.80405	0.393384	86394.33	7942		-110.054	25.1968	284784
2537:3		-2.03288	-0.82382	-0.6014	-512519	8074		112.3881	24.9911	304513
2537:4		-1.479	-1.35347	0.200247	185613.5	8342		64.12439	25.01133	330087
2538:1	-2223.35	1.802513	-0.62324	1.008871	-91964.8	8793		-1.61341	24.9512	346619
2538:2	-11741.7	-2.85759	-0.12324	0.524713	-183043	9222		49.65862	24.6298	336175
2538:3	-13671	0.736479	0.261646	0.114943	128077.7	8912	0.310117	-32.8222	24.9373	342795
2538:4	23924.11	1.655699	0.646529	0.817209	74334.08	9038	-0.51455	-57.3101	25.1421	360518
2539:1	27301.87	-2.67484	0.906413	0.214792	-54456.5	9737	-0.0518	16.69121	25.2556	336159
2539:2	1456.865	-0.67228	0.656413	-0.14693	-48757.4	9949	0.106197	59.34903	25.3047	319535
2539:3	-17798.5	1.413196	0.531413	0.003514	-200615	10003	-0.47847	-36.925	25.3273	320226
2539:4	5536.736	0.560273	0.281413	-0.27657	-28694.6	10006	0.249473	-78.3303	25.48797	333608
2540:1	-157.718	0.501204	0.021529	0.284378	488848.2	10289	0.531413	-30.4336	25.8626	330967
2540:2	-12627.4	0.426441	-0.35347	-0.46026	352169.1	10636	-0.15239	6.993103	25.89973	332248
2540:3	-34478.1	0.664517	-1.74213	0.514449	-696836	10117	-2.6053	29.05183	33.0121	351379
2540:4	-21861.5	-0.4061	-0.24232	-0.05661	-340874	9532	-1.03648	-31.7303	40.7149	389661
2541:1	-33638.6	-0.77845	0.305184	-0.58551	-92582	9057	0.446383	122.6195	47.11481	386268
2541:2	-15308.1	1.018016	1.553728	-0.00824	287739	9554	0.623141	11.24307	40.32509	366911
2541:3	17265.28	-0.17484	4.577963	-1.03127	305994.4	9042	-0.99932	-70.4946	41.05829	376515
2541:4	30545.23	-1.30885	2.91356	-0.29117	325401.1	9097	-0.83812	-85.5878	36.95202	390298
2542:1	-45232.2	-0.52436	1.179351	0.015602	92532.5	9488	-1.04793	-83.3338	37.051	381333
2542:2	-5422.32	-0.33685	0.638762	0.602014	246420.1	9593	-1.2592	98.57868	37.17954	381263
2542:3	-25566.9	0.151047	0.364679	0.156645	45490.13	9633	-1.10764	30.36303	38.32524	426928
2542:4	759.6083	-0.26893	0.088455	-0.19652	-81043.6	9080	-0.64262	0.72467	38.80605	467734
2543:1	22802.37	0.941559	-0.40987	-0.25401	-78550.5	9522	1.065321	3.995732	37.65427	465613
2543:2	11044.78	0.593184	-0.2676	0.285538	99326.95	9583	1.101648	20.87279	38.66152	448287
2543:3	32871.13	0.260599	-0.58141	0.250063	27623.62	9263	0.640612	0.814999	40.99049	516546
2543:4	6801.888	0.067816	0.171016	0.589314	-100815	8975	1.371102	-52.0795	43.34226	516635
2544:1	10324.02	-0.06672	0.091404	0.336661	16323.64	9402	0.479452	-26.5691	43.21979	456469
2544:2	-9815.45	-0.05892	0.101589	0.462077	101266.9	9889	1.68704	49.80757	45.39197	445649
2544:3	-7177.56	0.218392	0.181428	0.231443	96418.18	9812	2.022876	20.51981	44.95093	470877
2544:4	-3027.93	-0.10304	0.795342	0.080494	4837.322	9992	1.30721	-130.293	44.34515	492088
2545:1	13532.64	0.013311	0.99858	0.095971	-2639.47	10175	0.232022	-39.7305	43.74316	483131
2545:2	23417.92	-0.09257	1.050288	0.138656	61045.47	10603	-0.68218	39.38419	42.78774	500810
2545:3	39089.05	0.064287	0.780368	0.219444	-139658	10520	0.430356	-8.85624	42.06851	544337
2545:4	3780.145	0.092115	0.769463	-0.46262	-259616	10485	0.396714	-105.996	43.41713	560490
2546:1	-4377.37	0.085838	0.66499	-0.30084	-228768	10988	-0.16799	-124.122	42.79932	544140
2546:2	-24140.8	0.111489	0.133611	-0.66585	-112083	10839	-0.11614	-42.8938	42.22729	524357
2546:3	-129.705	0.116833	-0.0243	-0.24253	-162735	10863	0.949172	39.4411	41.31311	567341
2546:4	-13959.5	0.04854	-0.11677	-0.29978	-280218	11453	0.372366	29.26049	39.78135	600704
2547:1	7507.648	0.067783	-0.25477	-0.18434	-113957	11949	-0.22466	26.83377	39.21361	595134
2547:2	7845.795	0.055543	-0.51684	-0.21513	-47037.8	12141	0.242324	110.8386	40.27092	592617
2547:3	12686.45	0.208426	-1.04844	-0.40196	-33914.3	11931	0.236517	85.2152	41.30318	621166
2547:4	-18479	0.097519	-1.23842	-0.48013	-176327	12385	-0.4851	-3.63758	40.29168	642292
2548:1	36821.51	-0.13091	-1.53187	-0.4643	27040.04	12676	-1.44699	-14.959	38.61197	591976
2548:2	40877.92	0.036575	-1.82212	-0.16739	10160.96	12842	-1.53546	98.09622	40.09621	606813
2548:3	528.1921	-0.03382	-1.79196	0.501917	68934.39	11970	-0.33109	79.68626	41.33532	686980
2548:4	-7089.8	-0.06226	-1.76218	0.312625	-17793.7	11968	-0.57407	41.73345	41.0354	671731
2549:1	-11251	-0.10036	-1.21795	0.620007	325048.9	12573	0.184775	-41.6661	39.33425	677155
2549:2	-5587.59	-0.18823	-1.18035	0.430813	316139.1	12326	-0.01498	47.3313	38.11879	661702
2549:3	-3618.38	-0.12272	-1.10603	0.374362	323068.1	11980	0.932178	-26.319	37.68961	719388
2549:4	-28339.8	-0.15546	-1.06054	0.090109	184638.4	12465	0.394075	-100.282	36.57179	718715



Երև	FINFDI	FINFPI	GDPDIS	GDPEXP	GDPEXPE	GDPPOT	GDPSUP	GDPSUPE	GFCAPI	IMPORT
2536:1	9977	7856	584875	597167			602234		238813	262489
2536:2	8714	15400	574540.5	617838			588137		252901	269221
2536:3	9760	26151	609241.5	665363			624366		264284	276602
2536:4	15361	73221	642468	641786	662483.9		656171	647409.5	241748	316162
2537:1	5609	-17035	647039	655712	649552.6		667985	630821.6	255178	302382
2537:2	7174	5435	630551	646524	658457.8		646573	620563.8	277807	324680
2537:3	9726	34077	641505	707157	671207		658485	641353.7	285532	312816
2537:4	10732	5026	703831	731051	674674.1		719930	660479.8	292629	346803
2538:1	12808	17116	706181	715064	676856.9	881597.8	731863	655847	309153	383149
2538:2	13079	27504	704474	755320	683145.8	889349.8	726277	650299.1	301809	388206
2538:3	8572	23962	698902	757235	689999.9	880140.4	721508	662964.3	309969	377606
2538:4	15428	16453	740169.1	728020	695214.4	928201.6	762088	678255.8	315163	394643
2539:1	20070	28742	733607.3	721378	700355.5	938453.9	766427	680027.6	312188	391530
2539:2	11429	23037	746065.7	751746	706324.4	984110.6	773668	678615.8	323495	394026
2539:3	11456	21017	750952.5	804203	712433.4	981164.3	778008	687376.7	342793	374668
2539:4	14517	15446	772810.8	798377	718317.9	987257.2	797235	699719.4	344533	374037
2540:1	16884	12935	738278.8	745450	724282.2	968259.9	774119	704790.8	276572	348470
2540:2	20185	31777	741422.2	743030	730476	988183.2	769190	706569.1	274085	360502
2540:3	39903	78224	738369.8	775100	736767.9	1006308	765475	713742.1	289838	344907
2540:4	40724	15332	738714	754537	743099.7	1033975	763831	724121.9	210760	307042
2541:1	53645	21097	682810.5	724852	749530.9	1002216	719305	730855.7	166065	256561
2541:2	55968	1954	632916.8	653135	756087.2	931279.7	662415	734947.2	139206	260372
2541:3	48854	-4071	627063.7	665373	762744.7	948473	658899	741735.8	150597	271224
2541:4	51421	1522	679803.3	668059	769495.5	1001536	709065	750979.2	129433	278164
2542:1	37854	-2218	684666.5	711482	776352.1	973376.2	717789	758575	125715	235878
2542:2	31931	4908	663113.3	670342	783320.1	931630.7	685245	764309.2	147151	300946
2542:3	27752	6262	692785.4	714226	790396.3	959012.8	714340	771299.3	156482	308738
2542:4	37055	5932	734994.5	756564	797580.9	991663.1	754606	780017	137065	332608
2543:1	23042	11283	734570.8	748247	804877.6	1009557	764339	788127.9	157012	355764
2543:2	14599	9578	706603.7	712384	812289	965993.4	727229	795045.7	144374	365341
2543:3	30700	-15783	709903.9	735989	819815.7	962472.8	731689	802500.3	155073	397995
2543:4	46945	-2012	762428	776715	827459.4	1017745	785144	811111.8	140983	378572
2544:1	44411	2685	745726.6	765495	835222.3	1041205	777523	819621.7	150787	355216
2544:2	65408	-28309	719321.5	746612	843106.4	1015044	743138	827435.5	153352	350926
2544:3	44172	-20088	724077	757119	851113.3	1010614	746884	835459.9	159573	357877
2544:4	70851	16245	783671.3	795167	859244.9	1100558	806056	844241.3	140503	351336
2545:1	36072	-16941	777885.9	795219	867503.3	1116861	812458	853142.9	154757	366719
2545:2	40198	-15555	753499.8	784418	875890.4	1064576	780037	861688	164596	405524
2545:3	15680	-2387	764967.7	800822	884408.3	1071982	789845	870319.6	171753	426778
2545:4	55576	-13047	830539.2	845952	893058.9	1133372	854702	879448.8	152669	410244
2546:1	43892	-2615	829903.8	854392	901844.4	1142673	868512	888780.3	166734	415701
2546:2	59273	-6944	804002.5	838008	910766.8	1100204	831715	897974.3	180665	414336
2546:3	56033	4612	815590.8	857255	919828.2	1105148	842416	907226.5	191584	445974
2546:4	54525	-5078	896341.8	903807	929030.9	1165165	925523	916819.2	182417	468457
2547:1	45723	722	882905.7	906656	938377.1	1179309	926581	926633.8	190658	482681
2547:2	50590	-17924	853972.7	895076	947868.9	1142259	886232	936446.4	203778	497703
2547:3	28368	18122	864423.1	911850	957508.7	1156563	894462	946329.2	211337	505040
2547:4	74199	7206	948384	955124	967298.7	1253198	978669	956464	210563	492476
2548:1	51826.2	59414.86	910881.2	935591	977241.3	1227679	958733	966817.1	219285	529624
2548:2	91515.52	-4131.28	891605.5	931092	987338.9	1188745	927746	977249.8	232597	563142
2548:3	70216.69	68468.56	910872.2	962501	997593.8	1206531	943947	987778.1	228370	534074
2548:4	85571.04	-17441.6	985904.6	995939	1008009	1304050	1020869	998513.2	226294	535456
2549:1	162434.9	97556.79	962363.5	992845	1018586	1269190	1017576	1009458	233694	539696
2549:2	89431.75	-1341.68	933314.6	980553	1029328	1229529	974593	1020531	242007	553837
2549:3	72893.36	68842.74	949478.8	1006174	1040237	1244845	988103	1031726	235593	561696
2549:4	74223.86	9038.735	1025092	1038744	1051317	1346588	1064343	1043110	231622	541024



كود	INFLAT	INFLATE	INTINT	INTMLR	INTSDR	MONM2A	PRICPI	SETIND	UNEMPL	UNEMPR
2536:1	5.872757		10.24	11.25	8.5		72.13333	925.787	883.3397	0.027327
2536:2	6.086492		8.27	11.25	8.5		72.93333	849.507	858.561	0.026518
2536:3	6.028556	4.001439	5.26	11.25	8.5		73.76667	954.273	843.7018	0.026084
2536:4	4.850361	4.342036	4.38	10.5	7		74.66667	1417.903	843.8	0.026172
2537:1	4.673857	3.854738	7.74	10.125	7.375	3051943	75.63333	1368.79	850.7808	0.026486
2537:2	4.076497	4.931854	10.25	11	8	3155382	76.63333	1298.96	861.8873	0.02695
2537:3	4.738155	2.474609	6.3	11.5	8.375	3323993	77.96667	1462.473	861.2502	0.027029
2537:4	3.149606	2.933117	7.22	11.75	9.25	3552691	78.76667	1417.12	833	0.026182
2538:1	3.140334	3.376777	13.32	13	10.625	3601919	79.26667	1240.963	772.8637	0.024257
2538:2	3.094778	3.076874	8.57	13.5	11.125	3836098	80.63333	1331.923	691.0889	0.021617
2538:3	3.047619	4.209105	11.02	13.625	10.625	3981969	82.1	1330.743	609.5197	0.018994
2538:4	3.816794	5.272145	11.15	13.75	10.625	4194529	83.33333	1249.397	550	0.017094
2539:1	4.804948	4.988441	6.09	13.75	10.125	4411860	84.5	1340.643	526.2508	0.016352
2539:2	5.065666	4.835462	8.47	13.5	9.5	4521068	85.1	1283.867	523.7538	0.016293
2539:3	5.12939	5.188114	11.67	13.375	9.125	4551888	85.8	1088.457	519.8673	0.016189
2539:4	5.330882	4.443054	9.66	13.125	8.875	4727882	86.7	889.29	491.95	0.015315
2540:1	4.857013	5.401163	8.342	13.125	8.875	4728825	87.6	740.343	448.4897	0.013924
2540:2	5.401786	5.999398	15.104	12.75	8.375	4722039	88.4	584.987	403.3396	0.012471
2540:3	5.89011	7.246446	23.87	14.25	10.75	4551766	89.9	570.797	401.4821	0.012362
2540:4	7.068063	7.146373	21.73	15.25	11.5	4783064	92.3	405.123	487.9	0.014978
2541:1	7.402597	5.092133	20.5653	15.375	11.125	4889108	94.1	478.917	674.5076	0.020696
2541:2	6.226175	4.316614	18.58	15.375	10.75	4927956	95.7	335.017	932.2677	0.028636
2541:3	5.230386	4.288308	7.165	14.625	7.75	5073019	96.7	245.023	1199.075	0.036893
2541:4	4.645477	4.200188	2.63	11.75	6	5144290	97.3	349.973	1412.825	0.043525
2542:1	4.353083	4.254397	2.25	9.75	5	5148995	97.8	351.983	1498.709	0.046147
2542:2	4.30622	6.898681	1.33	8.875	5	5098696	97.2	478.24	1499.89	0.046108
2542:3	6.153846	7.902561	1.71	8.625	4.625	5111484	97.6	428.857	1446.825	0.044363
2542:4	7.476636	9.05542	1.23	8.375	4.125	5196835	97.9	433.197	1369.975	0.041871
2543:1	9.038239	10.13571	2.63	8.25	3.875	5152934	98.1	417.403	1320.036	0.040206
2543:2	10.3211	6.241681	2.19	8.25	3.875	5144322	98.2	346.46	1275.101	0.038691
2543:3	8.138239	2.53429	1.86	7.875	3.5	5211403	98.4	273.263	1233.504	0.03728
2543:4	4.891304	1.438303	1.699	7.875	3.5	5306229	98.7	272.983	1193.575	0.035925
2544:1	2.550478	-1.26256	1.4716	7.5	3	5392550	99	316.637	1582.42	0.047646
2544:2	-0.4158	-0.56139	2.1324	7.5	3	5402670	99.7	311.103	1188.39	0.03548
2544:3	-0.92784	1.5172	2.5875	7.5	3	5453332	99.8	303.433	896.31	0.025989
2544:4	0.103627	1.877568	2.138	7.25	2.875	5546733	99.9	293.853	828.66	0.02433
2545:1	0.932642	2.059623	1.8006	7.125	2.75	5536678	99.9	354.6763	1083.434	0.032346
2545:2	1.565762	2.462999	1.6969	7.125	2.75	5542614	100	390.3308	975.81	0.02871
2545:3	2.081165	1.591925	1.8363	7.125	2.75	5420139	100.1	369.5921	616.11	0.017618
2545:4	1.656315	1.300814	1.589411	6.75	2	5542123	100.1	350.9534	616.01	0.017807
2546:1	1.334702	3.405359	1.5735	6.625	1.875	5619469	100.2	365.9748	968.93	0.028434
2546:2	2.569373	1.504609	1.5561	6.125	1.25	5659209	100.2	400.7964	865.14	0.024906
2546:3	1.630989	0.700322	1.1014	5.625	1.125	5712729	100.1	522.6856	543.72	0.015398
2546:4	1.01833	0.829999	1.0292	5.625	1	5833047	100.2	641.9781	639	0.018008
2547:1	0.607903	0.438926	1.042614	5.625	1	6016103	100.3	647.3	1000.12	0.028736
2547:2	0.200401	0.775127	1.020298	5.625	1	6028078	100.6	646.64	872.79	0.024565
2547:3	0.300903	2.353448	1.453836	5.625	1	6123932	100.7	644.67	548.9	0.015125
2547:4	1.411129	2.46817	1.787875	5.625	1	6189488	100.8	668.1	534.83	0.014755
2548:1	1.913394	1.668901	1.9275	5.625	1	6292544	101	681.49	888.14	0.025174
2548:2	1.7	2.10662	2.346707	5.625	1.375	6247224	101.7	675.5	731.4	0.020428
2548:3	1.9	1.705667	3.070114	6.25	2.375	6440970	102.9	723.23	495.84	0.013458
2548:4	1.590457	2.316209	3.80025	6.625	3	6510017	103.2	713.73	536.52	0.014659
2549:1	1.976285	3.218667	4.305435	7.375	3.875	6817626	103.6	733.25	666.17	0.018703
2549:2	2.654867	3.734141	4.7555	7.625	4.375	6733332	104.5	678.13	606.63	0.016666
2549:3	3.336605	3.518803	4.8845	7.75	4.625	6858271	104.9	686.1	449.86	0.012202
2549:4	3.131115	3.518804	4.853684	7.75	4.5	6885532	105	679.84	484.26	0.013148



ตัวย่อ	ตัวแปร	หน่วย	ที่มา
CONPRI	รายจ่ายเพื่อการบริโภคภาคเอกชน	ล้านบาท	NESDB
DCONPRI	การเปลี่ยนแปลงรายจ่ายการบริโภคภาคเอกชน	ล้านบาท	จากการคำนวณ
DEXCNOM	การเปลี่ยนแปลงอัตราแลกเปลี่ยนตามตัวเลข	ล้านบาท	จากการคำนวณ
DEXPORT	การเปลี่ยนแปลงการส่งออกสินค้าและบริการ		จากการคำนวณ
DFINFDI	การเปลี่ยนแปลงมูลค่าสุทธิของการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศ		จากการคำนวณ
DFINFPI	การเปลี่ยนแปลงมูลค่าสุทธิของการลงทุนด้านหลักทรัพย์จากต่างประเทศ		จากการคำนวณ
DGFCAPI	การเปลี่ยนแปลงรายจ่ายการลงทุนภาคเอกชน 2 ช่วงเวลา		จากการคำนวณ
DIMPORT	การเปลี่ยนแปลงการนำเข้าสินค้าและบริการ 2 ช่วงเวลา		จากการคำนวณ
DINTINT	การเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยกู้ยืมระหว่างธนาคาร		จากการคำนวณ
DINTMLR	การเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับลูกค้าชั้นดี		จากการคำนวณ
DINTSDR	การเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือน		จากการคำนวณ
DMONM2A	การเปลี่ยนแปลงปริมาณเงิน		จากการคำนวณ
DPRICPI	การเปลี่ยนแปลงดัชนีราคาผู้บริโภค		จากการคำนวณ
DSETIND	การเปลี่ยนแปลงดัชนีราคาหลักทรัพย์ของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย		จากการคำนวณ
ECONPRI	ความคลาดเคลื่อนรายจ่ายการบริโภคภาคเอกชน		จากการคำนวณ
EEXCNOM	ความคลาดเคลื่อนอัตราแลกเปลี่ยนตามตัวเลข		จากการคำนวณ
EEXPORT	ความคลาดเคลื่อนการส่งออกสินค้าและบริการ		จากการคำนวณ
EFINFDI	ความคลาดเคลื่อนมูลค่าสุทธิของการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศ		จากการคำนวณ
EFINFPI	ความคลาดเคลื่อนมูลค่าสุทธิของการลงทุนด้านหลักทรัพย์จากต่างประเทศ		จากการคำนวณ
EGFCAPI	ความคลาดเคลื่อนรายจ่ายการลงทุนภาคเอกชน 2 ช่วงเวลา		จากการคำนวณ
EIMPORT	ความคลาดเคลื่อนการนำเข้าสินค้าและบริการ 2 ช่วงเวลา		จากการคำนวณ
EINTINT	ความคลาดเคลื่อนอัตราดอกเบี้ยกู้ยืมระหว่างธนาคาร		จากการคำนวณ
EINTMLR	ความคลาดเคลื่อนอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับลูกค้าชั้นดี		จากการคำนวณ
EINTSDR	ความคลาดเคลื่อนอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือน		จากการคำนวณ
EMONM2A	ความคลาดเคลื่อนปริมาณเงิน		จากการคำนวณ
ENGDEM	ความต้องการใช้พลังงานรวมของประเทศ	KTOE	EPPO
EPRICPI	ความคลาดเคลื่อนดัชนีราคาผู้บริโภค		จากการคำนวณ
ESETIND	ความคลาดเคลื่อนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย		จากการคำนวณ
EXCNOM	อัตราแลกเปลี่ยนตามตัวเลข (บาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ)		BOT
EXPORT	การส่งออกสินค้าและบริการ	ล้านบาท	NESDB
FINFDI	มูลค่าสุทธิของการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศ	ล้านบาท	BOT



ตัวย่อ	ตัวแปร	หน่วย	ที่มา
FINFPI	มูลค่าสุทธิของการลงทุนด้านหลักทรัพย์จากต่างประเทศ	ล้านบาท	BOT
GDPDIS	รายได้ที่ใช้จ่ายได้จริง	ล้านบาท	จากการคำนวณ
GDPEXP	อุปสงค์ภายในประเทศ	ล้านบาท	จากการคำนวณ
GDPEXPE	การคาดการณ์อุปสงค์ภายในประเทศ	ล้านบาท	จากการคำนวณ
GDPPOT	ผลผลิตศักยภาพ	ล้านบาท	จากการคำนวณ
GDPSUP	ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาคงที่	ล้านบาท	NESDB
GDPSUPE	การคาดการณ์ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาคงที่	ล้านบาท	จากการคำนวณ
GFCAPI	รายจ่ายการลงทุนภาคเอกชน	ล้านบาท	NESDB
IMPORT	การนำเข้าสินค้าและบริการ	ล้านบาท	NESDB
INFLAT	อัตราเงินเฟ้อ	ร้อยละ	BOT
INFLATE	อัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์	ร้อยละ	จากการคำนวณ
INTINT	อัตราดอกเบี้ยกู้ยืมระหว่างธนาคาร	ร้อยละต่อปี	BOT
INTMLR	อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับลูกค้าชั้นดี	ร้อยละต่อปี	BOT
INTSDR	อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือน	ร้อยละต่อปี	BOT
MONM2A	ปริมาณเงินในความหมายกว้าง	ล้านบาท	BOT
PRICPI	ดัชนีราคาผู้บริโภค		BOT
SETIND	ดัชนีราคาหลักทรัพย์ของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย		SET
UNEMPL	จำนวนคนว่างงาน	พันคน	NSO
UNEMPR	อัตราการว่างงาน	ร้อยละ	NSO



ภาคผนวก ข

ตัวแปรภายนอกแบบจำลอง



	ကုဒ်	CAPUTI	CHINVT	CONGOV	CORPRO	EMPLOY	ENGPRI	INTFED	INTREP	LABFOR	MONELI
	2536:1		-5398	45083	51213.6	30990.73	62.66667	3	11	32324.58	1134.9
	2536:2		-1784	48644	54435.96	31009.66	62.9	3	10	32376.39	995
	2536:3		887	59703	58392.93	30892.02	62.33333	3	9	32345.5	2043.6
	2536:4		20105	50780	63084.51	30679	60.83333	3	9	32240	2794.7
	2537:1		8747	52916	73054.84	30497.98	60.16667	3.5	9	32121.3	2515.9
	2537:2		-14110	52646	77397.98	30316.23	60.7	4.25	9	31981.08	1821.1
	2537:3		-6952	67137	80658.07	30187.17	61.03333	4.75	9.5	31864.34	1959.5
	2537:4		20586	48239	82835.12	30164.25	61.43333	5.5	9.5	31816.1	6736.9
	2538:1	79.5406	-6760	56204	82232.59	30264.7	61.93333	6	10.5	31860.93	2549.2
	2538:2	77.54675	46895	55808	82922.16	30453.88	62.76667	6	10.5	31969.1	4801.5
	2538:3	78.01378	15225	67739	83207.28	30660.94	64.86667	5.75	10.5	32090.46	28814
	2538:4	78.20283	-12468	52706	83087.97	30815.05	66.3	5.5	10.5	32174.85	43936.5
	2539:1	77.55469	-406	60561	84923.67	30867.49	64.56667	5.25	10.5	32182.41	57561.8
	2539:2	72.79937	10658	61725	83051.7	30865.55	64.8	5.25	10.5	32146.92	48105.7
	2539:3	73.88763	16603	71617	79831.52	30878.67	67.4	5.25	10.5	32112.45	20183.5
	2539:4	76.16484	-4341	66568	75263.11	30976.25	66.9	5.25	10.5	32123.1	49171.9
	2540:1	74.92105	3277	62320	67464.14	31160.32	67.2	5.5	10.17	32209.47	66510.9
	2540:2	71.52937	-1264	60041	60952.23	31386.92	68.7	5.5	12.893	32342.12	50778.6
	2540:3	68.53813	-8750	71220	53845.05	31544.7	69.8	5.5	23.3	32478.11	141994.3
	2540:4	64.63296	5987	59519	46142.58	31522.3	71.8	5.5	22.22	32574.55	216419.7
	2541:1	60.66887	-13959	58490	29491.31	31269.62	81.8	5.5	21.4176	32590.77	296702.9
	2541:2	59.41145	-23009	56736	23939.69	30859.61	84	5.5	17.62	32556.03	309843.7
	2541:3	56.05185	-28625	80178	21134.19	30426.51	83	5.25	7.36	32501.85	510096.1
	2541:4	58.75262	-3707	67558	21074.81	30104.5	80.6	4.75	3.9844	32459.73	508777.4
	2542:1	64.39244	9056	59364	25333.44	30050.96	77.4	4.75	2.82	32476.6	455649.5
	2542:2	64.04414	-2517	66214	30137.56	30172.84	75	5	1.6875	32530.1	472160.3
	2542:3	65.74842	-23837	75117	37059.06	30400.25	74.5	5.25	1.56	32613.25	471480.4
	2542:4	68.58531	10607	70334	46097.94	30663.28	78.2	5.5	1.48	32719.1	477217.7
	2543:1	67.91761	17373	64624	67507.23	30850.59	83.2	6	1.64	32831.5	382251.7
	2543:2	67.16792	14726	64416	76679.64	31012.21	89.6	6.5	1.5	32955.69	491966.1
	2543:3	68.45876	-19409	79749	83868.2	31156.69	91.1	6.5	1.5	33087.76	521851.9
	2543:4	70.37476	12946	68343	89072.92	31292.6	97.1	6.5	1.5	33223.75	889332.8
	2544:1	66.08696	29367	66569	86150.4	30444.67	98.1	5.295455	1.5	33211.89	883687.7
	2544:2	63.41117	3255	70372	89844.79	31388.23	99.1	3.960526	2.2619	33494.41	842226.5
	2544:3	64.68924	-15157	82492	94012.7	33483.72	103.3	3.205882	2.5	34487.69	824708.4
	2544:4	63.46387	18315	64593	98654.12	33100.37	99.6	1.805556	2.4583	34059.88	1065810
	2545:1	62.53308	17368	73095	108048.8	31767.92	94.9	1.75	2	33495.04	1147202
	2545:2	63.5224	7077	68332	111925.4	32352.32	95.4	1.75	2	33987.98	1172456
	2545:3	64.2795	-11465	80853	114563.5	34262.4	101.4	1.75	1.994	34969.62	1039686
	2545:4	67.3956	21446	63779	115963.3	33860.83	100.2	1.25	1.75	34593.82	1116946
	2546:1	68.43326	28174	67174	116124.7	32762.26	102.9	1.25	1.7396	34077.02	1125337
	2546:2	67.71857	-2291	71976	115047.6	33360.65	107.2	1.202381	1.7024	34735.81	1098241
	2546:3	68.8121	-8509	85048	112732.2	34676.39	104.7	1	1.25	35310.5	1169051
	2546:4	74.10735	31058	68894	109178.4	34564.8	105	1	1.25	35483.55	1123889
	2547:1	72.72469	35973	72497	110643.7	33423.57	105.9	1	1.25	34803.2	1056489
	2547:2	71.11065	11822	76313	110997.1	34188.91	109.4	1.011364	1.25	35529.8	929914.5
	2547:3	70.69732	2565	86003	110898.2	35711.33	111.4	1.590909	1.5	36291.08	781685.8
	2547:4	71.94878	2418	74679	110460.2	35591.43	118.5	2.152174	1.9	36247.03	821597.2
	2548:1	71.94772	56207	82141	109800.8	34050.1	121.3	2.586957	2.23913	35280.21	785668.7
	2548:2	71.8674	35932	86883	109044.3	34674.45	119.9	3.011364	2.463816	35804.51	732033.5
	2548:3	72.1823	-37882	100379	108325.5	36302.36	130.6	3.602273	3.223684	36842.7	634442.8
	2548:4	72.26077	14023	82420	107794.7	36001.78	145.6	4.159091	3.941176	36600.51	647861.6
	2549:1	75.27321	-2461	88244	107625.2	34638.09	146.4	4.543478	4.454545	35618.64	675856.2
	2549:2	73.84178	-10917	91855	107254.3	35502.26	151.2	5.022727	4.954688	36400.04	710346
	2549:3	74.01666	-25115	104680	106795.6	36344.46	160.7	5.25	5	36867.15	720995
	2549:4	73.48174	255	78990	106293.8	36257.3	162.2	5.25	5	36830.19	743216.6



ឆ្នាំ	PRIEXP	PRIIMP	PRIOil	REGIME	SEASON2	SEASON3	SEASON4	TAXPSI	WAGEMN	WORGD	WORIMP	WORPRI
2536:1			16.19	0	0	0	0	17359	115	7551.84	1154.705	81.61031
2536:2			16.93	0	1	0	0	13596.5	125	7642.13	1161.663	81.99719
2536:3			15.29	0	0	1	0	15124.5	125	7738.992	1177.329	82.99344
2536:4			14.23	0	0	0	1	13703	125	7842.428	1201.702	84.59906
2537:1			13.16	0	0	0	0	20946	125	7965.74	1237.549	88.41875
2537:2			14.98	0	1	0	0	16022	132	8076.999	1278.232	90.60125
2537:3			16.28	0	0	1	0	16980	132	8189.51	1326.516	92.75125
2537:4			16.05	0	0	0	1	16099	135	8303.272	1382.402	94.86875
2538:1			16.71	0	0	0	0	25682	135	8413.612	1491.089	98.43188
2538:2			17.18	0	1	0	0	21803	135	8531.745	1544.098	99.89313
2538:3			15.49	0	0	1	0	22606	145	8652.999	1586.63	100.7306
2538:4			15.97	0	0	0	1	21918.9	145	8777.374	1618.683	100.9444
2539:1	109.64	113.27	16.98	0	0	0	0	32819.7	145	8908.876	1618.398	99.18438
2539:2	110.49	115.12	17.85	0	1	0	0	27602.3	145	9037.889	1638.239	98.69063
2539:3	110.95	114.58	21.15	0	0	1	0	27055.5	145	9168.419	1656.345	98.11313
2539:4	111.16	117.42	21.8	0	0	0	1	24424.2	157	9300.466	1672.717	97.45188
2540:1	114.46	120.24	18.33	0	0	0	0	35840.2	157	9465.2	1694.718	98.16469
2540:2	113.39	116.29	17.47	0	1	0	0	27767.8	157	9587.815	1704.676	96.75281
2540:3	142.2	142.72	18.85	1	0	1	0	27105.2	157	9699.48	1709.954	94.67406
2540:4	168.23	172.99	14.95	1	0	0	1	25117	157	9800.195	1710.552	91.92844
2541:1	181.18	196.45	11.99	1	0	0	0	36494.5	162	9838.601	1680.573	85.63781
2541:2	152.71	167.79	11.66	1	1	0	0	29498.2	162	9937.96	1682.171	82.70969
2541:3	155.78	161.61	13.81	1	0	1	0	31835.3	162	10046.91	1689.449	80.26594
2541:4	137.64	144.79	10.39	1	0	0	1	29261.7	162	10165.46	1702.407	78.30656
2542:1	141.5	142.85	13.71	1	0	0	0	33122.5	162	10281.62	1713.81	76.55656
2542:2	139.3	142.17	16.05	1	1	0	0	22131.7	162	10424.14	1741.021	75.67594
2542:3	138.14	149.69	22.75	1	0	1	0	21554.6	162	10581.05	1776.805	75.38969
2542:4	138.17	156.24	23.54	1	0	0	1	19611.45	162	10752.34	1821.163	75.69781
2543:1	137.45	150.34	23.76	1	0	0	0	29768.19	162	11003.42	1938.134	79.26125
2543:2	141.25	157.74	28.01	1	1	0	0	20625.31	162	11177.32	1974.023	79.69375
2543:3	148.57	174.73	28.36	1	0	1	0	21785.1	162	11339.45	1992.87	79.65625
2543:4	160.65	197.12	19.47	1	0	0	1	22715.96	162	11489.81	1994.674	79.14875
2544:1	165.39	205.06	22.8	1	0	0	0	31796.43	165	11597.83	1914.769	76.17906
2544:2	172.99	211.31	23.69	1	1	0	0	23816.5	165	11736.87	1908.356	75.52844
2544:3	166.21	203.57	21.67	1	0	1	0	22807.01	165	11876.36	1910.769	75.20469
2544:4	155.12	198.49	19.04	1	0	0	1	22384.66	165	12016.31	1922.006	75.20781
2545:1	148.35	189.21	24.97	1	0	0	0	34572.11	165	12126.99	1927.534	75.73781
2545:2	148.13	180.24	24.48	1	1	0	0	26537.23	165	12279.72	1962.235	76.31469
2545:3	151.05	178.75	27.35	1	0	1	0	24877.27	165	12444.8	2011.576	77.13844
2545:4	158.35	190.07	27.07	1	0	0	1	24162.82	165	12622.22	2075.555	78.20906
2546:1	158.38	188.37	25.94	1	0	0	0	38608.21	169	12794.55	2163.327	78.59375
2546:2	160.59	187.36	26.12	1	1	0	0	27712.47	169	13003.62	2252.923	80.53125
2546:3	159.76	184.68	25.42	1	0	1	0	26825.24	169	13232	2353.498	83.08875
2546:4	159.09	184.84	28.76	1	0	0	1	29181.18	169	13479.69	2465.052	86.26625
2547:1	162.54	189.28	31.51	1	0	0	0	43675.26	170	13786.97	2633.493	92.42625
2547:2	171.5	201.57	31.75	1	1	0	0	32259.28	170	14057.17	2748.638	95.89875
2547:3	178.86	212.02	38.29	1	0	1	0	30038.9	170	14330.58	2856.398	99.04625
2547:4	182.36	217.58	34.58	1	0	0	1	30284.99	170	14607.18	2956.771	101.8688
2548:1	180.8	217.08	46.71	1	0	0	0	47851.84	175	14875.71	3015.384	100.3491
2548:2	191.62	236.5	52.12	1	1	0	0	36140.52	175	15163.22	3114.735	104.1284
2548:3	195.64	249.09	57.32	1	0	1	0	33074.8	181	15458.43	3220.451	109.1897
2548:4	196.88	249.2	53.16	1	0	0	1	34964.42	181	15761.35	3332.53	115.5328
2549:1	190.19	240.03	58.5	1	0	0	0	55212.48	184	16106.55	3481.857	130.2266
2549:2	190.51	241	64.2	1	1	0	0	41278.38	184	16411.05	3594.312	136.3059
2549:3	197.82	245.91	66	1	0	1	0	38624.17	184	16709.42	3700.777	140.8397
2549:4	193.26	239.31	57.2	1	0	0	1	39251.12	184	17001.66	3801.254	143.8278



ตัวแปรภายนอกแบบจำลอง

ตัวย่อ	ตัวแปร	หน่วย	ที่มา
CAPUTI	อัตราการใช้กำลังการผลิต	ร้อยละ	BOT
CHINVT	การเปลี่ยนแปลงสินค้าคงคลัง	ล้านบาท	NESDB
CONGOV	รายจ่ายรัฐบาล	ล้านบาท	NESDB
CORPRO	กำไรของภาคธุรกิจ	ล้านบาท	BOT
EMPLOY	จำนวนแรงงานที่มีงานทำ	พันคน	NSO
ENGPRI	ดัชนีราคาในหมวดพลังงาน		BOT
INTFED	Fed Funds Rate	ร้อยละ	IMF
INTREP	อัตราดอกเบี้ยซื้อคืนพันธบัตรระยะ 14 วัน	ร้อยละ	BOT
LABFOR	กำลังแรงงาน	พันคน	NSO
MONELI	สภาพคล่องส่วนเกินของระบบสถาบันการเงิน	ล้านบาท	BOT
PRIEXP	ดัชนีราคาสินค้าส่งออก		BOT
PRIIMP	ดัชนีราคาสินค้านำเข้า		BOT
PRIOIL	ราคาน้ำมันดิบดูไบ	US\$ ต่อบาร์เรล	
REGIME	ตัวแปรหุ่นของระบบอัตราแลกเปลี่ยน		จากการคำนวณ
SEASON2	ตัวแปรหุ่นของไตรมาสที่ 2		จากการคำนวณ
SEASON3	ตัวแปรหุ่นของไตรมาสที่ 3		จากการคำนวณ
SEASON4	ตัวแปรหุ่นของไตรมาสที่ 4		จากการคำนวณ
TAXPSI	ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา	ล้านบาท	
WAGEMN	ค่าจ้างขั้นต่ำ	บาทต่อวัน	กระทรวงแรงงาน
WORGDP	World GDP	พันล้าน US\$	WEO
WORIMP	World Imports	พันล้าน US\$	WEO
WORPRI	World Price Index		WEO



ภาคผนวก ค

แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคของไทย



GDPEXP = CONPRI+CONGOV+GFCAPI+CHINVT+EXPORT-IMPORT

ECONPRI = CONPRI - (-892.26 + 0.58*GDPDIS - 1608.66*(INTSDR-INFLAT)
- 1217.25*INFLATE - 0.014*GDPDIS*REGIME
+ 1722.78*((INTSDR-INFLAT)*REGIME) + 22313.5*SEASON2
+ 8833.39*SEASON3 - 9057.85*SEASON4)

DCONPRI = -1621.57 - 0.44*DCONPRI(-1) - 0.46*DCONPRI(-2) - 0.26*DCONPRI(-3)
+ 0.28*DCONPRI(-4) + 0.38*D(GDPDIS) + 0.24*D(GDPDIS(-1))
+ 0.41*D(GDPDIS(-2)) + 0.22*D(GDPDIS(-3)) - 2799.75*D(INTSDR)
- 2430.99*D(INTSDR(-1)) - 0.21*ECONPRI(-1)

CONPRI = CONPRI(-1)+DCONPRI

GDPDIS = GDPSUP-TAXPSI

EGFCAPI = GFCAPI - (-1943.40 + 0.59*GDPSUP - 0.36*GDPSUPE + 1.35*CORPRO
- 0.21*GDPSUP*REGIME - 0.75*CORPRO*REGIME + 143.40*SETIND*REGIME
+ 6284.54*INTMLR*REGIME + 18870.73*SEASON2 + 30748.04*SEASON3)

DGFCAPI = 112.35 + 0.46*DGFCAPI(-4) - 9837.22*D(INTMLR(-1)) + 66.23*D(SETIND)
+ 45.65*D(SETIND(-2)) - 0.70*EGFCAPI(-1)

GFCAPI = GFCAPI(-1) + DGFCAPI

GDPEXPE = -7451.13 + 0.99*GDPEXP(-1) - 0.40*GDPEXP(-2) + 0.43*GDPEXP(-3)

EEXPORT = EXPORT - (-87230.28 + 287.16*WORIMP + 720948.34*EXCNOM/PRICPI
- 2754.38*WORPRI + 127584.30*REGIME
- 9426.99*(PRIEXP/((WAGEMN*EMPLOY)/GDPSUP))*REGIME
- 25263.31*SEASON2 + 21191.27*SEASON4)

DEXPORT = -11780.76 + 0.26*DEXPORT(-3) - 684.71*D(PRIEXP(-2))
+ 2810.23*D(EXCNOM(-1)) - 3045.04*D(EXCNOM(-3)) + 51555.21*SEASON3
+ 30160.48*SEASON4 - 0.47*EEXPORT(-1)

EXPORT = EXPORT(-1) + DEXPORT

EIMPORT = IMPORT - (-1253131.15 + 0.72*GDPSUP + 2296856.24*EXCNOM/PRICPI
+ 4854.82*CAPUTI + 621394.24*REGIME
- 2082893.04*(EXCNOM/PRICPI)*REGIME + 49704.73*SEASON2
+ 46146.75*SEASON3)

DIMPORT = 3497.72 - 715.42*D(PRIIMP(-1)) - 2647.65*D(EXCNOM)
- 2544.19*D(EXCNOM(-2)) + 2678.59*D(EXCNOM(-3)) - 3572.62*D(EXCNOM(-4))
+ 0.23*D(GDPDIS(-2)) + 12153.27*SEASON3 - 0.14*EIMPORT(-1)



```
IMPORT = IMPORT(-1) + DIMPORT
DMONDEM = 93101.49 + 0.55*DMONM2A(-2) + 0.73*D(GDPEXP) - 0.93*D(GDPEXP(-1))
          + 0.66*D(GDPEXP(-3)) - 152953.41*SEASON2 - 111235.22*SEASON3
          - 0.25*EMONM2A(-1)
EMONM2A = MONM2A - (-4718151.34 + 535011.64*INFLAT + 4.97*GDPEXP
          + 299076.48*INTSDR + 6365432.91*REGIME - 541428.56*INFLAT*REGIME
          - 318939.24*INTSDR*REGIME)
MONM2A = MONM2A(-1) + DMONM2A
EINTINT = INTINT - (-16.78 + 2.28*INTREP + 0.74*INTFED - 3.99e-005*MONELI
          + 16.34*REGIME - 1.28*REGIME*INTREP - 0.67*INTFED*REGIME
          + 4.00e-005*MONELI*REGIME)
DINTINT = 0.082 - 0.40*DINTINT(-2) + 0.99*D(INTREP) + 0.43*D(INTREP(-2))
          - 1.10*EINTINT(-1)
INTINT = INTINT(-1) + DINTINT
EINTMLR = INTMLR - (7.39 + 1.04*INTFED + 0.32*INTREP*REGIME
          - 2.05e-006*MONELI*REGIME - 0.78*INTFED*REGIME)
DINTMLR = -0.03 + 0.08*D(INTREP) + 0.08*D(INTREP(-1)) + 0.04*D(INTREP(-2))
          + 0.04*D(INTREP(-4)) - 0.27*EINTMLR(-1)
INTMLR = INTMLR(-1) + DINTMLR
EINTSDR = INTSDR - (3.17 + 0.17*INTREP - 0.36*INFLATE - 2.87*REGIME
          + 0.45* INFLATE*REGIME + 0.64*INTSDR(-1))
DINTSDR = 0.03 + 0.85*DINTSDR(-1) + 0.20*DINTSDR(-4) + 0.09*D(INFLATE)
          - 0.12*D(INFLATE(-1)) - 0.06*DINTINT - 0.07*DINTINT(-2)
          + 0.27*D(INTREP) - 0.10*D(INTREP(-4)) - 0.76*EINTSDR(-1)
INTSDR = INTSDR(-1) + DINTSDR
ESETIND = SETIND - (-149.84+ 0.003*FINFPI - 254.42*INTFED + 0.03*CORPRO
          + 44.52*EXCNOM - 136.69*INFLAT + 0.001*GDPSUP*REGIME
          - 0.002*FINFPI*REGIME + 235.41*INTFED*REGIME
          - 0.03*CORPRO*REGIME - 52.97*EXCNOM*REGIME
          + 138.61*INFLAT* REGIME)
DSETIND = -9.10 + 0.45*DSETIND(-1) + 0.30*DSETIND(-2) + 0.002*D(FINFPI)
          + 0.001*D(FINFPI(-1)) + 0.001*D(FINFPI(-3)) + 0.001*D(FINFPI(-4))
          + 13.42*D(EXCNOM) + 12.29*D(EXCNOM(-1)) - 11.56*D(EXCNOM(-2))
          - 9.91*DINTINT - 12.40*DINTINT(-1) + 6.07*DINTINT(-4)
          - 0.61*ESETIND(-1)
```



$$\begin{aligned} \text{SETIND} &= \text{SETIND}(-1) + \text{DSETIND} \\ \text{EEXCNOM} &= \text{EXCNOM} - (25.26 + 6.58*\text{REGIME} + 0.42*\text{INTINT}*\text{REGIME} \\ &\quad + 1.11*\text{INTFED}*\text{REGIME} + 0.003*\text{WORGDP}*\text{REGIME} - 0.51*\text{INFLAT}*\text{REGIME} \\ &\quad - 0.36*\text{WORPRI}*\text{REGIME}) \\ \text{DEXCNOM} &= 0.004 + 0.27*\text{DEXCNOM}(-1) + 0.27*\text{DEXCNOM}(-2) + 0.26*\text{DEXCNOM}(-4) \\ &\quad + 0.32*\text{DINTINT} + 0.20*\text{DINTINT}(-2) - 0.20*\text{DINTINT}(-3) \\ &\quad - 0.79*\text{EEXCNOM}(-1) \\ \text{EXCNOM} &= \text{EXCNOM}(-1) + \text{DEXCNOM} \\ \text{DFINFDI} &= 1819.36 - 1.11*\text{EFINFDI}(-1) \\ \text{EFINFDI} &= \text{FINFDI} - (12860.63 + 0.16*\text{GDPSUP}*\text{REGIME} - 0.75*\text{GDPSUPE}*\text{REGIME} \\ &\quad + 2353.30*\text{EXCNOM}*\text{REGIME} + 48.95*\text{WORGDP}*\text{REGIME} \\ &\quad - 0.17*((\text{EXPORT}+\text{IMPORT})*\text{REGIME})) \\ \text{FINFDI} &= \text{FINFDI}(-1) + \text{DFINFDI} \\ \text{DFINFPI} &= 150.79 - 0.79*\text{DFINFPI}(-1) - 0.40*\text{DFINFPI}(-2) - 0.33*\text{DFINFPI}(-3) \\ &\quad - 0.45*\text{EFINFPI}(-1) \\ \text{EFINFPI} &= \text{FINFPI} - (11246.75 + 2021.83*\text{INFLAT} - 1053.29*\text{EXCNOM}*\text{REGIME} \\ &\quad + 90.34*\text{SETIND}*\text{REGIME} + 1054.85*((\text{INTINT}-\text{INTFED})*\text{REGIME}) \\ &\quad - 24576.48*\text{SEASON2}*\text{REGIME} - 17398.45*\text{SEASON4}*\text{REGIME}) \\ \text{FINFPI} &= \text{FINFPI}(-1) + \text{DFINFPI} \\ \text{LOG}(\text{GDPSUP}) &= -0.60 + 0.27*\text{LOG}(\text{EMPLOY}) + 0.019*\text{LOG}(\text{GFCAPI}) \\ &\quad + 0.15*\text{LOG}(\text{ENGDEM}) - 0.038*\text{SEASON2} + 0.05*\text{SEASON4} \\ &\quad + 0.717*\text{LOG}(\text{GDPSUP}(-1)) \\ \text{GDPSUPE} &= -6514.35 + 1.11*\text{GDPSUP}(-1) - 0.86*\text{GDPSUP}(-2) + 0.78*\text{GDPSUP}(-3) \\ \text{GDPPOT} &= \text{GDPSUP} + (1 - (\text{CAPUTI}/100))*\text{GDPSUP} \\ \text{LOG}(\text{ENGDEM}) &= -9.21 + 0.07*\text{LOG}(\text{ENGPRI}) + 1.36*\text{LOG}(\text{GDPSUP}) \\ &\quad - 0.13*\text{LOG}(\text{PRIOIL}) + 0.08*\text{SEASON2} + 0.05*\text{SEASON3} - 0.05*\text{SEASON4} \\ \text{LOG}(\text{UNEMPL}) &= 13.29 - 0.85*\text{LOG}(\text{GDPSUP}) - 0.31*\text{SEASON2}*\text{REGIME} \\ &\quad - 0.50*\text{SEASON3}*\text{REGIME} - 0.23*\text{SEASON4}*\text{REGIME} + 0.50*\text{REGIME} \\ &\quad + 0.71*\text{LOG}(\text{UNEMPL}(-1)) \\ \text{UNEMPR} &= \text{UNEMPL}/\text{LABFOR} \\ \text{DPRICPI} &= 0.16 + 0.65*\text{DPRICPI}(-1) + 0.32*\text{DPRICPI}(-3) - 0.33*\text{DPRICPI}(-4) \\ &\quad - 0.03*\text{D}(\text{PRIOIL}(-2)) - 0.03*\text{D}(\text{PRIOIL}(-3)) + 4.75\text{e-}06*\text{D}(\text{GDPEXP}(-2)) \\ &\quad + 6.09\text{e-}06*\text{D}(\text{GDPEXP}(-4)) - 0.27*\text{EPRICPI}(-1) \\ \text{EPRICPI} &= \text{PRICPI} - (113.47 + 1.93\text{e-}05*(\text{GDPPOT}-\text{GDPSUP}) \\ &\quad + 0.0001*(\text{GDPPOT}(-1)-\text{GDPSUP}(-1)) + 2.99\text{e-}05*(\text{GDPPOT}(-2)-\text{GDPSUP}(-2))) \end{aligned}$$



```
+ 163.61*UNEMPR + 0.36*PRIOIL - 9.10e-05*GDPEXP
- 59.92*REGIME - 0.0001*((GDPPOT(-1)-GDPSUP(-1))*REGIME)
- 0.30*PRIOIL*REGIME + 0.0001*GDPEXP*REGIME + 1.23*SEASON2
+ 1.49*SEASON3 + 1.02*SEASON4)
PRICPI = PRICPI(-1) + DPRICPI
INFLAT = ((PRICPI - PRICPI(-4))/PRICPI(-4))
```