

FAQ

FOCUSED AND QUICK

Issue 193

February 3, 2022

การประยุกต์ใช้ Stock-Flow Consistent Model เพื่อวิเคราะห์เครื่องมือนโยบาย

ทศพล ต่องห้วย, ธนพล กองพาลี, ธราทิพย์ ตั้งกาญจนภาสน์,
แพรวไพลิน วงษ์สินธุวิเศษ และอภิชญา เตรรัตน์

บทความนี้เป็นทรัพย์สินของธนาคารแห่งประเทศไทย

การกล่าว คัด หรืออ้างอิง ข้อมูลบางส่วนตามสมควรในบทความนี้
จะต้องกระทำโดยถูกต้อง และอ้างอิงถึงผู้เขียนและธนาคารแห่งประเทศไทย โดยชัดเจน

ข้อคิดเห็นที่ปรากฏในบทความนี้เป็นความเห็นของผู้เขียน
ซึ่งไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับความเห็นของธนาคารแห่งประเทศไทย



“Stock-flow consistent model เป็นแบบจำลองที่มีจุดเด่นในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างภาคเศรษฐกิจจริงกับภาคการเงิน ช่วยให้ผู้ดำเนินนโยบายเข้าใจความเชื่อมโยงของระบบเศรษฐกิจการเงินที่ซับซ้อน ซึ่งเป็นเครื่องมือเสริมที่ช่วยให้สามารถประเมินผลกระทบของนโยบายหรือการเปลี่ยนแปลงในระบบเศรษฐกิจในมิติต่าง ๆ อย่างรอบด้านมากขึ้น”

Source: <https://marketingtechnews.net/news/2015/aug/13/why-retailers-still-need-deliver-more-connected-experience-store/>

วิกฤตการเงินในอดีตและวิกฤต COVID-19 ในปัจจุบันต่างสะท้อนว่าความไม่สมดุลในภาคเศรษฐกิจและภาคการเงินสามารถส่งผ่านระหว่างกันได้ ดังนั้น แบบจำลองทางเศรษฐกิจที่สามารถอธิบายความเชื่อมโยงระหว่างภาคเศรษฐกิจจริงกับภาคการเงินจะมีส่วนช่วยให้ธนาคารแห่งประเทศไทย (ธปท.) เข้าใจความเชื่อมโยงที่ซับซ้อนนี้ได้ดีขึ้น และสามารถเลือกใช้เครื่องมือนโยบายที่หลากหลายในการดูแลเสถียรภาพเศรษฐกิจการเงินได้อย่างเหมาะสม Stock-flow consistent model (SFCM) เป็นแบบจำลองที่มีศักยภาพช่วยตอบโจทย์นี้ได้ เนื่องจากมีจุดเด่นในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในภาคเศรษฐกิจจริงและภาคการเงิน โดยอาศัยหลักการทางบัญชีมาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรยอดคงค้าง (stock) และตัวแปรกระแส (flow) ที่เกิดจากพฤติกรรมของผู้เล่นในระบบเศรษฐกิจการเงิน ดังนั้น SFCM จึงสามารถนำมาใช้เสริมการประเมินภาวะและแนวโน้มเศรษฐกิจร่วมกับแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคหลักที่ ธปท. ใช้อยู่ในปัจจุบันในมิติที่ครบถ้วนมากขึ้น

ผู้ศึกษาได้พัฒนาแบบจำลอง SFCM ที่สอดคล้องกับบริบทของไทยในปัจจุบันและนำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากแบบจำลอง โดยการนำมาประยุกต์ตอบโจทย์การดำเนินนโยบายที่สามารถพิจารณาผลกระทบของนโยบายต่าง ๆ ต่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ฐานะภาคครัวเรือน ภาคธุรกิจ และสถาบันการเงินได้อย่างเป็นระบบ

บทนำ

วิกฤตการเงินที่เกิดขึ้นในสหรัฐอเมริกาเมื่อปี 2008 ที่ลุกลามเป็นวิกฤตการเงินโลกนั้น มีต้นเหตุมาจากการปะทุของความเสี่ยงที่สะสมในภาคการเงินจากความเชื่อมโยงที่ซับซ้อนและหนี้สินของภาคธุรกิจและครัวเรือนที่อยู่ในระดับสูง ในขณะนั้นแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคกระแสหลัก เช่น Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) ยังมีข้อจำกัดเพราะขาดความเชื่อมโยงระหว่างภาคเศรษฐกิจจริงและภาคการเงินอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้ดำเนินนโยบายไม่สามารถจับสัญญาณความไม่สมดุลในภาคการเงินได้ทันการณ์ และไม่สามารถประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือ

แก้วิกฤตต่อระบบเศรษฐกิจได้ทันนัก ดังนั้น ผู้ศึกษาเห็นว่าการมีเครื่องมือวิเคราะห์ที่สามารถประเมินความเชื่อมโยงระหว่างภาคเศรษฐกิจจริงและภาคการเงินจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ดำเนินนโยบาย ซึ่ง Stock-flow consistent model (SFCM) เป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพที่จะช่วยตอบโจทย์นี้

SFCM อาศัยหลักการทางบัญชีมาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรยอดคงค้าง (stock) และตัวแปรกระแส (flow) ที่เกิดจากพฤติกรรมของผู้เล่น (agents) ในระบบเศรษฐกิจการเงิน จึงนับเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญสำหรับ

การพัฒนาแบบจำลองที่มีบทบาทของตัวแปรในภาคการเงินที่เหมาะสมกับบริบทไทยเพื่อประยุกต์ใช้ตอบโจทย์เชิงนโยบาย

งานศึกษาแบ่งเป็น 4 ส่วน ได้แก่ (1) แนวคิดของแบบจำลอง SFCM (2) การประยุกต์ใช้แบบจำลองนี้ในต่างประเทศ (3) การประยุกต์ใช้แบบจำลองนี้ในกรณีไทย และ (4) ข้อจำกัดและแนวทางการพัฒนาในระยะต่อไป

1. แนวคิดของแบบจำลอง SFCM

SFCM เป็นแบบจำลองที่ผนวกภาคการเงินกับภาคเศรษฐกิจจริงเข้าอย่างเป็นระบบ โดยแบบจำลองมีการผลานบัญชีเศรษฐกิจเงินทุน (flow-of-funds accounts) เข้ามาในแบบจำลอง ทำให้ SFCM มีจุดเด่นในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างภาคเศรษฐกิจจริงและภาคการเงิน โดยในแบบจำลองจะมีทั้งตัวแปร flow เช่น ดุลการกู้ยืม/ให้กู้ยืมสุทธิ (net borrowing/lending)¹ และตัวแปร stock เช่น ระดับหนี้ครัวเรือน ที่สามารถสะท้อนฐานะการเงินและมีผลต่อการกำหนดพฤติกรรมของแต่ละผู้เล่นในระบบเศรษฐกิจ (agent) ผู้กำหนดนโยบายจึงสามารถใช้ SFCM เป็นหนึ่งในแบบจำลองในการติดตามและประเมินผลกระทบจากความไม่สมดุลในภาคการเงินต่อภาคเศรษฐกิจได้ เช่น งานวิจัยของ Godley and Zezza (2006) เคยประเมินไว้ก่อนเกิดวิกฤตการเงินโลกปี 2007-2008 (Global Financial Crisis: GFC) ว่าความไม่สมดุลในภาคการเงินสหรัฐอเมริกาสะท้อนจากดุลการกู้ยืมสุทธิ (net borrowing) ของภาคเอกชนที่สูงขึ้นต่อเนื่อง และอยู่ในระดับสูงเมื่อเทียบกับอดีต อาจทำให้เกิดปัญหาเศรษฐกิจถดถอยได้

กลไกสำคัญที่ทำให้ SFCM สามารถประเมินความสัมพันธ์ระหว่างภาคเศรษฐกิจจริงกับภาคการเงินได้ คือ การนำหลักการทางบัญชี (accounting consistency) เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของพื้นฐานของแบบจำลอง ทำให้กิจกรรมทางเศรษฐกิจของแต่ละ agent กระทบทั้งตัวแปรเศรษฐกิจมหภาคและตัวแปรทางการเงิน ประกอบกับการกำหนดพฤติกรรมของผู้เล่นในระบบเศรษฐกิจ (behavioral specifications) ให้ขึ้นกับตัวแปรทางการเงิน ทำให้ความแปรปรวนในภาคการเงินมีผลต่อการตัดสินใจของ

แต่ละ agent เช่น ปัญหาหนี้ครัวเรือนสูงจะกระทบต่อการตัดสินใจบริโภค เป็นต้น

1.1 Accounting Consistency คำนี้ถึงความสอดคล้องของ stock และ flow ที่เปลี่ยนไป

Flow consistency ทุกกิจกรรมในระบบเศรษฐกิจต้องมีผู้จ่ายเงินและผู้รับเงินในจำนวนที่เท่ากัน (horizontal consistency) ซึ่งจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสินทรัพย์หรือหนี้สินของแต่ละ agent ด้วย (vertical consistency)

Stock consistency สินทรัพย์ของ agent หนึ่งเป็นหนี้สินของอีก agent หนึ่งจำนวนเท่ากัน

Stock-flow consistency สามารถคำนวณ flow ทุกประเภทส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลง stock ได้

1.2 Behavioral Specifications ระบบสมการที่กำหนดพฤติกรรมของ agents ในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในภาคเศรษฐกิจและภาคการเงิน โดย SFCM สามารถอธิบาย 5 พฤติกรรมหลักได้ (Nikiforos and Zezza, 2017) ดังนี้ (1) การใช้จ่ายเพื่อบริโภคและลงทุน (2) การจัดหาเงินทุนจากการกู้ยืมผ่านสินเชื่อ ตราสารหนี้ หรือตราสารทุน (3) การลงทุนในสินทรัพย์ทางการเงิน (4) การผลิต การกำหนดราคาและค่าจ้าง และ (5) พฤติกรรมของผู้เล่นในภาคการเงิน อาทิ การกำหนดอัตราดอกเบี้ยของสถาบันการเงิน SFCM ครอบคลุม 7 agent ประกอบด้วย (1) ครัวเรือน (households: HH) (2) ภาคธุรกิจ (non-financial corporations: NFCs) (3) สถาบันการเงินที่รับฝากเงินอื่น (other depository corporations: ODCs) (4) สถาบันการเงินอื่นที่ไม่รับฝากเงิน (other financial corporations: OFCs) (5) ภาครัฐบาล (government) (6) ธนาคารกลาง (central bank) และ (7) ภาคต่างประเทศ (rest of the world: RoW) โดยแต่ละ agent ดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เชื่อมโยงกันใน 2 มิติ คือ (1) **กิจกรรมภาคเศรษฐกิจ** และ (2) **กิจกรรมภาคการเงิน** ตามรายละเอียดโครงสร้างบุคคลและ transaction flow ใน ตารางที่ 1 (รายละเอียดเพิ่มเติมใน Appendix 1 และ 2)²

¹ ดุลการกู้ยืมสุทธิ (net borrowing) หรือ ดุลการให้กู้ยืมสุทธิ (net lending) แสดงการเปลี่ยนแปลงความมั่งคั่งสุทธิของแต่ละ agent โดยการเปลี่ยนแปลงสามารถเกิดได้จากหลายปัจจัย เช่น การออม ผลตอบแทนจากการลงทุน และการกู้ยืม หากดุลเป็นบวกเรียกว่า net lending แสดงว่าภาคเศรษฐกิจนั้น ๆ เป็นผู้ให้ทรัพยากรทาง

การเงินแก่ภาคเศรษฐกิจอื่น แต่หากดุลนี้เป็นลบเรียกว่า net borrowing แสดงว่าภาคเศรษฐกิจนั้น ๆ กู้ยืมทรัพยากรทางการเงินจากภาคเศรษฐกิจอื่น

² Appendix 1 รายละเอียดโครงสร้างบุคคลและ transaction-flow matrix จากหลักการ accounting consistency

Appendix 2 รายละเอียดระบบสมการ

ตารางที่ 1 โครงสร้างบัญชีและ Transaction-Flow Matrix ที่ใช้ในแบบจำลอง SFCM

Balance-Sheet Matrix (โครงสร้างบัญชี)

Balance-Sheet Matrix	Households (HH)	Corporate (Corp)	Government (Govt)	Other Depository Corporations (ODCs)	Other Financial Corporations (OFCs)	Bank of Thailand (BOT)	Rest of the world (ROW)	Total
Fixed capital		⊕						⊕
Deposits	⊕	⊕		⊖				0
Pension wealth	⊕				⊖			0
Loans								
mortgage	⊖			⊕				0
other personal loans	⊖			⊕				0
business loans		⊖		⊕				0
Bonds								
Govt			⊖		⊕	⊕	⊕	0
ODCs				⊖	⊕			0
ROW					⊕		⊖	0
Corp	⊕	⊖		⊕	⊕			0
BOT				⊕		⊖	⊕	0
Equities								
ODCs				⊖			⊕	0
Corp		⊖			⊕		⊕	0
ROW					⊕		⊖	0
OFCs					⊖		⊕	0
Balance (net worth)	-nw_hh	-nw_corp	-nw_govnt	-nw_odcs	-nw_ofcs	-nw_bot	-nw_row	⊖
residual	resid_hh	resid_corp	resid_govnt	resid_odcs	resid_ofcs	resid_bot	resid_row	0
Total	0	0	0	0	0	0	0	0

หมายเหตุ ⊕ คือ สินทรัพย์, ⊖ คือ หนี้สิน

Transaction-Flow Matrix

Transaction-Flow Matrix	Households (HH)	Corporate (Corp)	Government (Govt)	Other Depository Corporations (ODCs)	Other Financial Corporations (OFCs)	Bank of Thailand (BOT)	Rest of the world (ROW)
Consumption	⊖	⊕					
Investment		⊖	⊕				
Housing investment	⊖	⊕					
Govt expenditure		⊕	⊖				
Exports		⊕					⊖
Imports		⊖					⊕
Wages	⊕	⊖					
Annuity payments	⊕				⊖		
Pension contributions	⊖				⊕		
Taxes	⊖	⊖	⊕				
Transfers	⊕	⊕	⊖				
Interest flows							
Deposits	⊕	⊕		⊖			
Mortgages	⊖			⊕			
Others loans	⊖			⊕			
Corp loans		⊖		⊕			
Govt bonds			⊖		⊕	⊕	⊕
ODCs bonds				⊖	⊕		⊕
ROW bonds					⊕		⊖
Corp bonds	⊕	⊖		⊕	⊕		
BOT bonds				⊕		⊖	⊕
Dividend flows							
ODCs				⊖			⊕
Corp		⊖			⊕		⊕
ROW					⊕		⊖
OFCs					⊖		⊕
Net lending (inflow - outflow)	nl_hh	nl_corp	nl_govnt	nl_odcs	nl_ofcs	nl_bot	nl_row

หมายเหตุ ⊕ คือ รายรับ, ⊖ คือ รายจ่าย

รูปที่ 1 แสดงตัวอย่างกลไกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรใน SFCM โดยครอบครัวหนึ่งซื้อสินค้าจากบริษัท A เมื่อมีรายได้สุทธิมากขึ้น โดยชำระเงินค่าสินค้าให้บริษัท A 100 บาท ทำให้สินทรัพย์ครัวเรือนลดลง 100 บาท ขณะที่สินทรัพย์ของบริษัท A เพิ่มขึ้น 100 บาท ความเชื่อมโยงของพฤติกรรมนี้ถูกกำหนดในระบบสมการ behavioral specifications ใน SFCM จากตัวอย่างนี้ กิจกรรมทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจะถูกบันทึกไว้อย่างน้อย 4 รายการ โดย

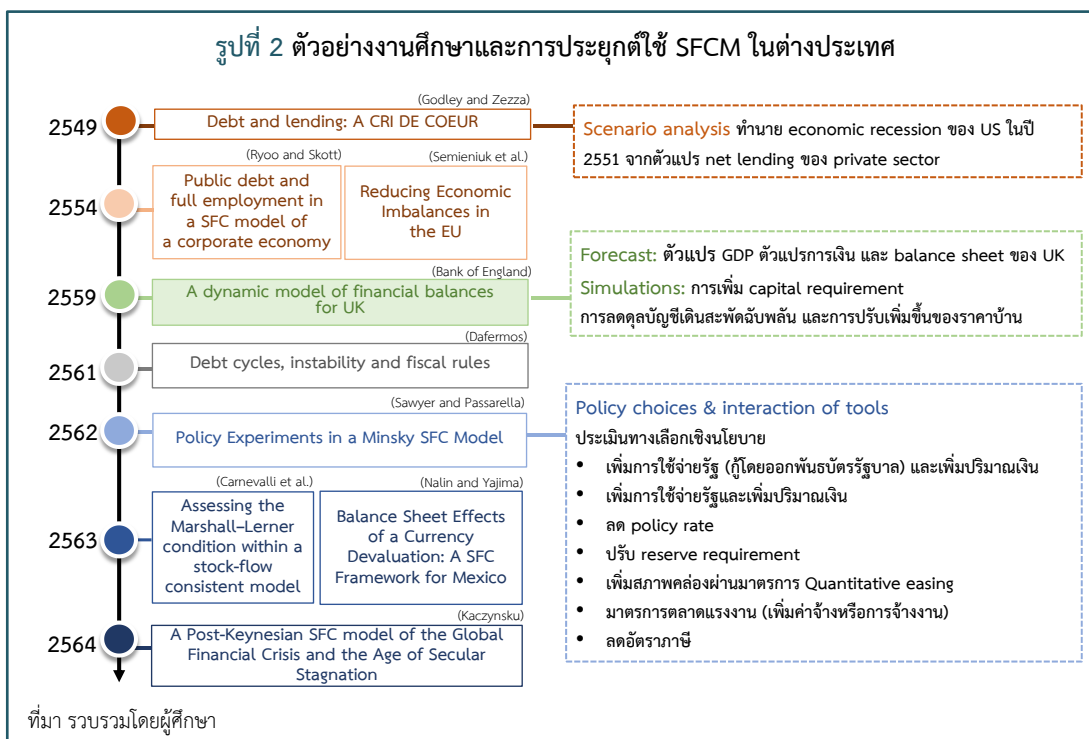
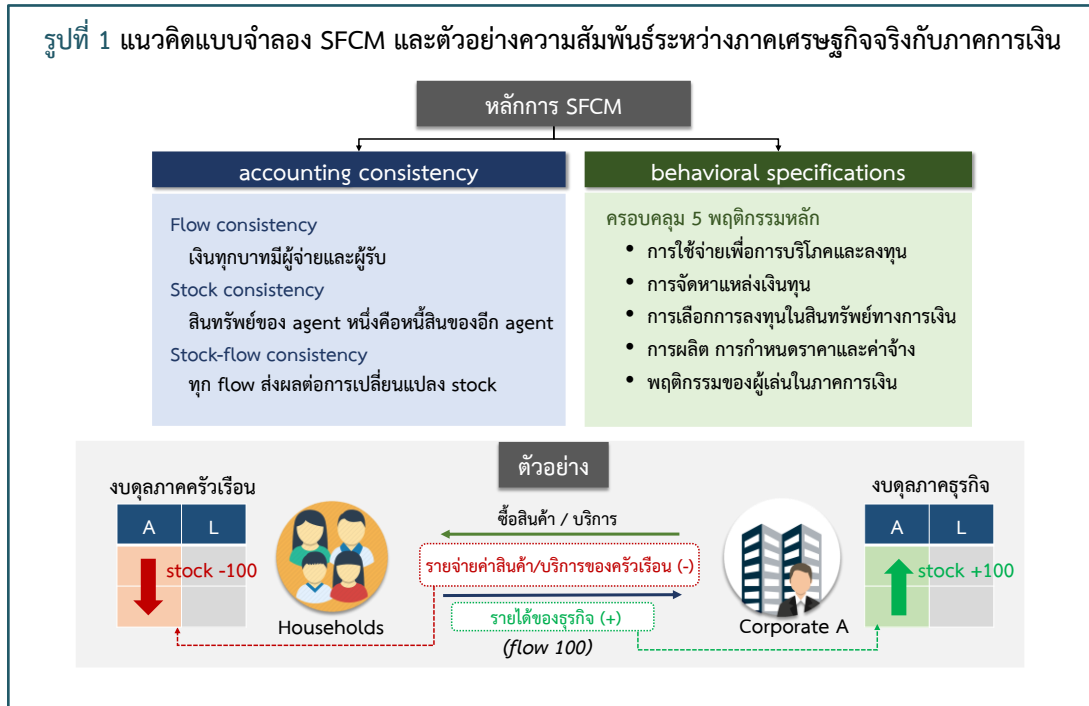
บันทึกในโครงสร้างบัญชี 2 รายการ ตามหลักการ stock consistency และบันทึกใน transaction-flow matrix อีก 2 รายการตามหลักการ flow consistency

2. การประยุกต์ใช้แบบจำลอง SFCM ในต่างประเทศ

SFCM ได้รับการพัฒนาขึ้นตั้งแต่กลางศตวรรษที่ 20 โดย James Tobin และ Wynne Godley จากการนำหลักการทางบัญชีเข้ามาใช้กับเครื่องมือทางเศรษฐมิติ และ

เริ่มเป็นที่นิยมตั้งแต่ต้นศตวรรษที่ 21 โดยธนาคารกลางและองค์กรอื่นในต่างประเทศนำมาประยุกต์ใช้เพื่อตอบโจทย์เชิงนโยบายหลายรูปแบบ (รูปที่ 2) อาทิ

(1) การวิเคราะห์ฉากทัศน์ (scenario analysis) เช่น งานวิจัย Debt and lending: A Cri de Coeur ของ Godley and Zezza (2006) ที่ใช้ SFCM พยากรณ์แนวโน้มเศรษฐกิจถดถอย (recession) และภาวะสินเชื่อดิ่งตัวในสหรัฐอเมริกา



ในปี 2008 หลัง GFC ผ่านการวิเคราะห์ฉากทัศน์ โดยกำหนดสภาพเศรษฐกิจและการดำเนินนโยบายที่แตกต่างกันไปในแต่ละกรณี เช่น scenario แรก กำหนดให้อัตราแลกเปลี่ยนและราคาน้ำมันคงที่ ราคาหุ้นและราคาบ้านทยอยเพิ่มขึ้น และคงสัดส่วนขนาดการขาดดุลของนโยบายการคลังต่อ GDP ไว้ ขณะที่อีก scenario กำหนดให้ราคาบ้านไม่ปรับเพิ่มขึ้น แต่นโยบายการคลังขาดดุลมากขึ้น ซึ่งการใช้ SFCM ช่วยให้สามารถวิเคราะห์การส่งผ่านไปยังตัวแปรทางการเงิน อาทิ ดุลการกู้ยืมสุทธิของภาคเอกชนและดุลบัญชีเดินสะพัดได้

(2) การพยากรณ์และจำลองสถานการณ์ (forecasts and simulations) เช่น งานวิจัย A dynamic model of financial balances for the UK ของธนาคารกลางอังกฤษ (Burgess et al., 2016) ที่พัฒนา SFCM ของอังกฤษ ขึ้นมา โดยเพิ่มผู้เล่นทางการเงินให้อธิบายผลกระทบของตัวแปรทางการเงินที่สะท้อนการสะสมความเสี่ยงในภาคการเงินที่อาจก่อให้เกิดวิกฤตการเงินได้ และยังช่วยให้สามารถประเมินแนวโน้มดุลการกู้ยืมสุทธิ (net lending/ borrowing) ของแต่ละ agents ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญที่สะท้อนความไม่สมดุลทางการเงิน (imbalances) ของระบบเศรษฐกิจ

(3) การประเมินทางเลือกเชิงนโยบายและการประสานเครื่องมือ (policy choices and interaction of tools) เช่น งานวิจัย Policy Experiments in a Minsky of SFC โดย Sawyer and Passarella (2019) ที่ใช้ SFCM ประเมินประสิทธิภาพของการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจรูปแบบต่าง ๆ ผ่านแบบจำลองเศรษฐกิจแบบปิด อาทิ นโยบายการเงินและการคลังแบบปกติ ผ่านเครื่องมืออัตราดอกเบี้ยนโยบายและการใช้จ่ายภาครัฐ รวมถึงมาตรการทางการเงินการคลังแบบพิเศษ (unconventional monetary and fiscal policies) เช่น มาตรการผ่อนคลายเชิงปริมาณ (quantitative easing: QE) หรือนโยบายประกันการจ้างงาน เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของทางเลือกเชิงนโยบาย

3. การประยุกต์ใช้ SFCM ในกรณีไทย

ผู้ศึกษาได้พัฒนาแบบจำลอง SFCM จากงานศึกษาของธนาคารกลางอังกฤษ (Burgess et al., 2016) ให้เหมาะสมกับบริบทของไทยเพื่อประยุกต์ใช้แบบจำลองตอบโต้ทางเลือกในการดำเนินนโยบาย สำหรับ parameters ในแบบจำลองที่อธิบายพฤติกรรมของแต่ละ agent ประเมิน

ด้วยวิธี ordinary least square (OLS) โดยใช้ข้อมูลรายไตรมาสในช่วงปี 2554 - 2563 (รายละเอียดใน Appendix 2 และ 3)

งานศึกษานี้ ผู้ศึกษาได้นำ SFCM มาประเมินประสิทธิภาพและผลข้างเคียง (unintended consequences) ของทางเลือกนโยบายการเงินและการคลังที่สมมติขึ้น นอกจากนี้ SFCM ยังมีศักยภาพในการประเมินมาตรการทางการเงิน เนื่องจากมีช่องทางการส่งผ่านระหว่างภาคเศรษฐกิจจริงและสถาบันการเงิน โดยมีรายละเอียดการประเมินของแต่ละมาตรการ³ ดังนี้

กรณีศึกษา 1: การประเมินทางเลือกนโยบายฟื้นฟูเศรษฐกิจในระยะสั้น

(1) การปรับลดอัตราดอกเบี้ยนโยบาย จากร้อยละ 0.50 เหลือ 0.25 ต่อปี ผลการประเมินพบว่า การปรับลดอัตราดอกเบี้ยนโยบายจะส่งผลดีต่อเศรษฐกิจในภาพรวมไม่มากนัก โดยช่วยให้เศรษฐกิจขยายตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเพียงร้อยละ 0.03 ต่อปี ตามการบริโภคของภาคครัวเรือนและการลงทุนของภาคธุรกิจเป็นสำคัญ โดยผลดีต่อเศรษฐกิจจะยังไม่มากในระยะสั้นเนื่องจากนโยบายการเงินต้องใช้เวลานานในการส่งผ่าน

สำหรับผลกระทบของการลดอัตราดอกเบี้ยนโยบายต่อตัวแปรในภาคการเงิน การลดอัตราดอกเบี้ยนโยบายจะช่วยลดภาระดอกเบี้ยจ่ายของภาคครัวเรือนและธุรกิจโดยเฉลี่ยร้อยละ 0.12 และ 0.06 ของ GDP ตามลำดับ ทั้งนี้ เศรษฐกิจที่ปรับดีขึ้นเล็กน้อยทำให้สินเชื่อที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (non-performing loan: NPL) ปรับลดลงเฉลี่ยเพียงร้อยละ 0.01 อย่างไรก็ตาม การปรับลดอัตราดอกเบี้ยนโยบายอาจส่งผลกระทบต่อสถาบันการเงิน โดยหากสถาบันการเงินปรับลดทั้งอัตราดอกเบี้ยเงินฝากและเงินกู้ตามพฤติกรรมในอดีต จะทำให้สถาบันการเงินมีสถานะเป็น net borrowing เพิ่มขึ้นเล็กน้อยเฉลี่ยร้อยละ 0.02 ต่อ GDP ต่อปี (รูปที่ 3) ตามรายรับดอกเบี้ยจากสินเชื่อที่ลดลงเป็นสำคัญ ทั้งนี้ ในสภาวะปัจจุบันที่อัตราดอกเบี้ยอยู่ในระดับต่ำมาก สถาบันการเงินอาจเผชิญข้อจำกัดในการปรับลดอัตราดอกเบี้ยเงินฝากและเงินกู้เพิ่มเติม ทำให้ประสิทธิภาพของการปรับลดอัตราดอกเบี้ยนโยบายอาจไม่เป็นเช่นในอดีต

³ นโยบายการเงินการคลัง และมาตรการทางการเงินที่นำมาประเมินผลกระทบในงานศึกษานี้ไม่เกี่ยวข้องกับมาตรการที่ทาง สปท. และกระทรวงการคลังดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน

ดังนั้น ผลจากแบบจำลองอาจนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่า การปรับลดอัตราดอกเบี้ยนโยบายเพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจในระยะสั้นอาจไม่ใช่ตัวเลือกที่มีประสิทธิผลมากนัก⁴

(2) **มาตรการเงินโอนภาครัฐ** ภายใต้สมมติฐานให้รัฐบาลกู้เงินเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจ 5 แสนล้านบาทในลักษณะ front-loaded โดยกระจายอัดฉีดเม็ดเงินเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจร้อยละ 60 ของวงเงิน 5 แสนล้านบาทในครึ่งหลังของปี 2564 อีกร้อยละ 30 และร้อยละ 10 ในครึ่งแรกและครึ่งหลังของปี 2565 ตามลำดับ และสมมติให้ภาครัฐจัดสรรเงินโอนแก่ภาคครัวเรือนคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 60 และภาคธุรกิจร้อยละ 40 ของเงินโอนในแต่ละไตรมาส ตามสัดส่วนเงินโอนภาครัฐที่จัดสรรให้ภาคครัวเรือนและภาคธุรกิจเฉลี่ยในอดีต

ผลการประเมินพบว่า มาตรการเงินโอนส่งผลให้การขยายตัวทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยจะช่วยกระตุ้นเศรษฐกิจให้ขยายตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยประมาณร้อยละ 0.2 ต่อปี โดยเฉพาะในปี 2564 ที่อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นสูงถึงร้อยละ 0.35 สอดคล้องกับมาตรการเงินโอนแบบ front-loaded นอกจากนี้ ยังช่วยให้สถานะของภาคครัวเรือนและธุรกิจกลับเป็น net lending ที่ร้อยละ 0.12 และ 0.28 ของ GDP ตามลำดับ เนื่องจากเม็ดเงินถูกอัดฉีดให้ภาคครัวเรือนและธุรกิจโดยตรง อย่างไรก็ตาม การอัดฉีดเม็ดเงินในจำนวนดังกล่าวจะก่อให้เกิดภาวะการคลังเพิ่มขึ้นสะท้อนจากสัดส่วนหนี้สาธารณะต่อ GDP ที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 1.29 ต่อปี ตามรายจ่ายเงินโอนที่เพิ่มขึ้น (รูปที่ 3)

ดังนั้น ข้อสรุปจากแบบจำลองนี้ชี้ว่า หากผู้ดำเนินนโยบายต้องการกระตุ้นเศรษฐกิจในระยะสั้น การใช้มาตรการเงินโอนภาครัฐแก่ครัวเรือนและธุรกิจจะมีประสิทธิภาพในการกระตุ้นเศรษฐกิจและเสริมสภาพคล่อง โดยทำให้ net

lending ของภาคครัวเรือนและธุรกิจปรับดีขึ้น ส่งผลต่อการฟื้นตัวของเศรษฐกิจในระยะสั้น อย่างไรก็ตาม มาตรการนี้จะส่งผลให้ภาวะการคลังและหนี้สาธารณะเพิ่มขึ้น ซึ่งภาครัฐควรเตรียมแผนบริหารจัดการหนี้สาธารณะที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเพื่อให้เกิดความยั่งยืนทางการคลังในระยะยาว

กรณีศึกษา 2: การประเมินมาตรการทางการเงิน

SFCM สามารถประเมินประสิทธิผลของมาตรการทางการเงินได้ โดยในบทนี้ผู้ศึกษาจะสมมติมาตรการขึ้นมาเพื่อวิเคราะห์กลไกการส่งผ่านของมาตรการโดยเฉพาะผลต่อสถาบันการเงิน (สง.) ทั้งนี้ มาตรการทางการเงินที่จะนำมาประเมินเป็นตัวอย่าง คือ มาตรการที่ช่วยลดภาระหนี้ของครัวเรือน ผ่านการลดภาระดอกเบี้ยจ่ายของสินเชื่อที่อ้างอิงอัตราดอกเบี้ย MRR โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดระดับหนี้ครัวเรือนต่อ GDP ซึ่งกลไกของแบบจำลองสามารถนำมาวิเคราะห์การส่งผ่านมาตรการไปยังภาคเศรษฐกิจการเงินได้ 2 ช่องทางหลัก ดังนี้ (รูปที่ 4)

1. **ช่องทางการใช้จ่ายของครัวเรือน** ในภาวะปกติ หากผู้ดำเนินนโยบายดำเนินมาตรการลดภาระหนี้ของครัวเรือนจะช่วยให้รายได้ที่ใช้จ่ายได้จริง (disposable income) ของครัวเรือนเพิ่มขึ้น ซึ่งจะช่วยให้การบริโภคของครัวเรือนเพิ่มขึ้น เป็นการกระตุ้นเศรษฐกิจ (GDP) ตามภาระหนี้ที่ลดลง (สมการที่ 1, 5 และ 28 ใน Appendix 2)

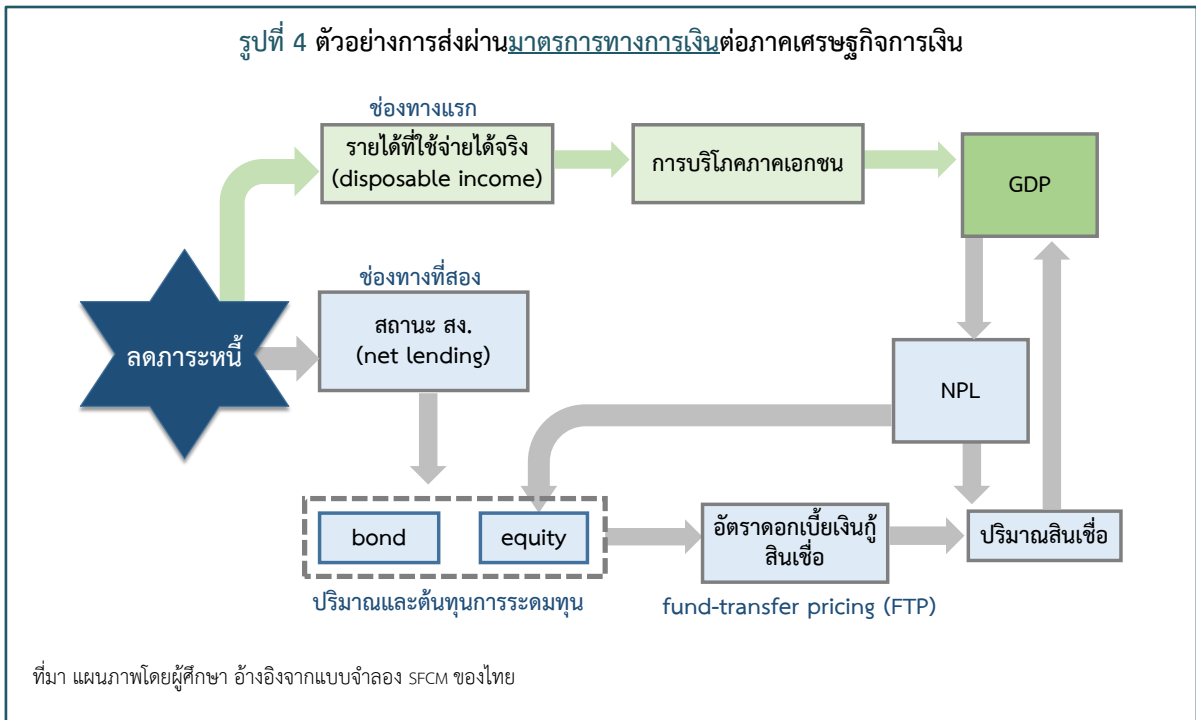
2. **ช่องทางสถาบันการเงิน** รายรับดอกเบี้ยรายเดือนที่ลดลงส่งผลให้ สง. มีสถานะเป็นผู้กู้ยืมสุทธิมากขึ้นตามรายได้ที่ลดลง ซึ่งจะกระทบต่อภาคการเงิน 2 ช่องทาง ได้แก่ (1) corporate bond yields จะปรับสูงขึ้น เนื่องจาก สง. ต้องออกตราสารหนี้เพิ่มเพื่อนำมาทดแทนสภาพคล่อง

รูปที่ 3 การประเมินประสิทธิผลทางเลือกนโยบายเพิ่มเติมเพื่อ **กระตุ้นเศรษฐกิจในระยะสั้น** (เทียบผลกับกรณีฐาน)

ทางเลือกนโยบาย (1) ลดอัตราดอกเบี้ยนโยบาย 0.25%		GDP (%YoY)	มูลค่า NPL (%YoY)	ภาระดอกเบี้ยจ่าย ครัวเรือนต่อ GDP (%)	ภาระดอกเบี้ยจ่ายธุรกิจ ต่อ GDP (%)	Net lending(+)/borrowing(-) ของสถาบันการเงินต่อ GDP (%)
• ลดอัตราดอกเบี้ยนโยบาย ตั้งแต่ไตรมาสที่ 3 ปี 2564 ถึงสิ้นปี 2565	เฉลี่ยปี 2564-65	+ 0.03	- 0.01	- 0.12	- 0.06	- 0.02
ทางเลือกนโยบาย (2) เงินโอนภาครัฐแก่ครัวเรือนและธุรกิจ		GDP (%YoY)	สัดส่วน public debt ต่อ GDP (%)	Net lending(+)/borrowing(-) ของครัวเรือน ต่อ GDP (%)	Net lending(+)/borrowing(-) ของธุรกิจ ต่อ GDP (%)	
• อัดฉีดเงินโอนเข้าสู่เศรษฐกิจ 5 แสนล้านบาท • เบิกจ่าย front-loaded • สมมติเป็น สัดส่วนเงินโอนให้ครัวเรือน 60% และธุรกิจ 40%	เฉลี่ยปี 2564-65	+ 0.19	+ 1.29	+ 0.12	+ 0.28	

ที่มา คำนวณโดยผู้ศึกษาโดยใช้แบบจำลอง SFCM ของไทย

⁴ นอกจากนี้ อัตราดอกเบี้ยนโยบายที่ดำเนินเกินไป จะส่งผลข้างเคียงอื่นที่ไม่ได้อธิบายไว้ในแบบจำลองได้ อาทิ พฤติกรรมการแสวงหาผลตอบแทนที่สูงขึ้น (search for yield) ที่อาจนำไปสู่การประเมินความเสี่ยงต่ำกว่าที่ควร (underpricing of risks)



ส่วนที่หายไป และ (2) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้จะเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากต้นทุนการกู้ผ่านตลาดตราสารหนี้ปรับสูงขึ้น ประกอบกับ สง. จะสามารถดำรง equity ได้ต่ำกว่าที่ตั้งเป้าไว้ ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนของ สง. เช่นกัน ดังนั้น ใน period ถัดไป สง. จะส่งผ่านต้นทุนที่สูงขึ้น โดยการปรับเพิ่มอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ให้สูงขึ้น

หากต้นทุนการกู้ยืมทั้ง 2 ช่องทางปรับเพิ่มขึ้นชัดเจนอาจทำให้ความต้องการสินเชื่อเพื่อการบริโภคและลงทุนปรับลดลงและส่งผลกระทบต่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (GDP) และความสามารถในการชำระหนี้ของลูกหนี้ (NPL) (สมการสถานะ สง. การระดมทุน และต้นทุนการระดมทุนของ สง. คือสมการที่ 88 ถึง 95 สำหรับสมการกำหนดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้คือสมการที่ 98 และ 99 ใน Appendix 2) ซึ่งมีนัยต่อพฤติกรรมของ สง. ที่ต้องดำรง equity ให้สอดคล้องกับ NPL ในอนาคต (สมการ NPL ของครัวเรือนและธุรกิจคือสมการที่ 18 และ 49 ใน Appendix 2)

ดังนั้น จาก SFCM ผู้ศึกษาสามารถสรุปการประเมินมาตรการทางการเงินได้ โดยประเมินประสิทธิภาพของมาตรการนี้ได้จากสัดส่วนหนี้ครัวเรือนต่อ GDP ซึ่งขึ้นกับทั้ง stock ของหนี้ที่เปลี่ยนแปลงไปตลอดช่วงที่ประเมินผล และผลสุทธิต่อ GDP จากทั้ง 2 ช่องทาง ทั้งการใช้จ่ายของครัวเรือนและผลที่มาจากด้าน สง. นอกจากนี้ แบบจำลองยังชี้ให้เห็น unintended consequences อาทิ ผลต่อต้นทุน

การระดมทุนในตลาดการเงิน รวมถึงผลต่อความต้องการสินเชื่อในระยะยาวจากการส่งผ่านต้นทุนของ สง.

4. ข้อจำกัดและแนวทางการพัฒนาแบบจำลอง

แบบจำลอง SFCM ช่วยให้ผู้กำหนดนโยบายสามารถประเมินประสิทธิภาพของทางเลือกมาตรการที่หลากหลายได้ดียิ่งขึ้นผ่านการวิเคราะห์ฐานะการเงินด้านสินทรัพย์และหนี้สินของ agents ทั้งภาคครัวเรือน ภาคธุรกิจ และสถาบันการเงิน ที่อาจเปลี่ยนแปลงไป รวมทั้งประเมินประสิทธิภาพของมาตรการได้ครอบคลุมขึ้น โดยเฉพาะผลกระทบต่อสถาบันการเงิน ซึ่งต่างจากแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคอื่น อาทิ Structural Vector Autoregression หรือแบบจำลอง DSGE ที่นิยมใช้ประเมินประสิทธิภาพของนโยบายการเงิน อย่างไรก็ตาม แบบจำลอง SFCM มีข้อจำกัดที่ต้องคำนึงถึง ได้แก่

(1) แบบจำลองถูกพัฒนาโดยอ้างอิงพื้นฐานข้อมูลโครงสร้างเศรษฐกิจจริงเป็นหลัก เสริมด้วยการประยุกต์ทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ ไม่ได้พัฒนาจากทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์โดยตรง อาทิ behavioral specifications ไม่ได้มาจากการ optimization เช่นกรณีแบบจำลอง DSGE

(2) แบบจำลองอ้างอิงพฤติกรรมในอดีตและความสัมพันธ์ที่มีลักษณะ linearity ซึ่งจำเป็นต้องปรับให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างเศรษฐกิจการเงินในปัจจุบันและอนาคต

(3) แบบจำลองไม่สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมของแต่ละ agents เป็นกลุ่มย่อยได้ เช่น คริวเรือตามกลุ่มรายได้ หรือภาคธุรกิจตามขนาดหรือสาขาธุรกิจ ทำให้มีข้อจำกัดในการประเมินประสิทธิภาพของมาตรการเฉพาะกลุ่มต่อระบบเศรษฐกิจ

(4) แบบจำลองไม่สามารถวิเคราะห์ตัวแปรทางการเงินที่จำแนกย่อยได้ เช่น แบบจำลองประเมินหนี้ครัวเรือนโดยรวมซึ่งไม่ได้แยกตามประเภทหนี้ ทำให้การประเมินประสิทธิภาพของนโยบายที่ต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างประเภทอัตราดอกเบี้ยกับประเภทหนี้ยังมีข้อจำกัด

(5) ไม่สามารถจำลองความเชื่อมโยงระหว่างภาคเศรษฐกิจจริงและภาคการเงินในความเป็นจริงที่ซับซ้อนได้ เช่น บทบาทของ asset prices, liquidity หรือ collateral value ในภาคการเงินที่ส่งผลต่อกิจกรรมในภาคเศรษฐกิจจริง

ผู้ศึกษาเห็นว่าสามารถพัฒนา SFCM จากข้อจำกัดข้างต้นได้ ดังนี้

(1) การประมาณค่า parameters ให้สะท้อนโครงสร้างเศรษฐกิจการเงินที่เปลี่ยนไป ทั้งจากโครงสร้างของเศรษฐกิจที่จะเปลี่ยนไปหลังการระบาด COVID-19 สิ้นสุดลงและจากภูมิทัศน์ภาคการเงินใหม่ ซึ่งจะสะท้อนความสัมพันธ์ของตัวแปรภาคเศรษฐกิจและภาคการเงินได้ดีขึ้น แต่อาจต้องใช้เวลาให้สถานการณ์จริงเกิดขึ้นระยะหนึ่งเพื่อให้สามารถศึกษาพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปได้

(2) การเพิ่มตัวแปรทางการเงินในแบบจำลอง อาทิ เงินสด และสินเชื่อที่กู้โดยภาครัฐ เพื่อให้แบบจำลองสะท้อนภาคเศรษฐกิจการเงินมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การเพิ่มตัวแปรอาจทำให้แบบจำลองมีความซับซ้อนมากขึ้น และส่งผลต่อการประเมินความเชื่อมโยงระหว่างตัวแปรได้

(3) การพัฒนาแบบจำลองให้สามารถตอบโจทย์ระดับรายย่อยได้ อาทิ ปรับให้สะท้อนพฤติกรรมของภาคธุรกิจและครัวเรือนตามขนาดธุรกิจหรือกลุ่มรายได้ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยความเข้าใจพฤติกรรมของ agents ระดับกลุ่มย่อยทั้งในมิติทางการเงินและความเชื่อมโยงกับภาคเศรษฐกิจเชิงลึก

5. บทสรุป

โครงสร้างเศรษฐกิจการเงินที่ซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงเร็วย่อมต้องอาศัยวิธีการประเมินเศรษฐกิจที่ซับซ้อนมากขึ้น เพื่อให้ผู้ดำเนินนโยบายสามารถเข้าใจความสัมพันธ์ของผู้เล่นในระบบเศรษฐกิจการเงินและการส่งผ่านของนโยบายได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะในสถานการณ์ปัจจุบันที่ไทยกำลังเผชิญผลกระทบต่อเศรษฐกิจที่รุนแรงจากการระบาดของ COVID-19 ทำให้ฐานะการเงินของทุกภาคส่วนเปราะบางขึ้น อีกทั้งยังเผชิญข้อจำกัดในการดำเนินนโยบายมากขึ้น จึงนับเป็นความท้าทายของผู้ดำเนินนโยบายในการเลือกใช้เครื่องมือนโยบายที่หลากหลาย อาทิ อัตราดอกเบี้ยนโยบาย มาตรการทางการเงิน และมาตรการการคลัง เพื่อรักษาเสถียรภาพเศรษฐกิจการเงิน รวมทั้งเป็นความท้าทายของผู้พัฒนาแบบจำลองให้สามารถตอบโจทย์เชิงนโยบายได้รอบด้านและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ผู้ศึกษาเล็งเห็นถึงศักยภาพของ SFCM ซึ่งเป็นแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างภาคเศรษฐกิจจริงกับภาคการเงินได้ดี จึงพัฒนาแบบจำลองต้นแบบที่สร้างขึ้นโดยธนาคารกลางอังกฤษให้เหมาะสมกับบริบทไทย และนำไปประยุกต์ใช้เพื่อประเมินประสิทธิภาพของทางเลือกเชิงนโยบายต่าง ๆ ทั้งการกระตุ้นเศรษฐกิจ และการบรรเทาปัญหาหนี้ครัวเรือน ซึ่งนับเป็นโจทย์สำคัญที่ผู้ดำเนินนโยบายกำลังเผชิญอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งแบบจำลองได้ช่วยให้ผู้ดำเนินนโยบายเข้าใจถึงผลดีและผลข้างเคียง (unintended consequences) ของการดำเนินนโยบายได้ดีขึ้น อย่างไรก็ตาม ผู้ศึกษาเห็นว่า SFCM ยังมีข้อจำกัดที่ต้องคำนึงถึง จึงควรนำผลศึกษามาใช้เพื่อเสริมการวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของระบบเศรษฐกิจการเงิน หรือสอบทานการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการดำเนินทางเลือกนโยบายร่วมกับแบบจำลองอื่น

เอกสารอ้างอิง

- Burgess, Stephen & Burrows, Oliver & Godin, Antoine & Kinsella, Stephen & Millard, Stephen, 2016. "A dynamic model of financial balances for the United Kingdom," Bank of England working papers 614, Bank of England.
- Carnevali, Emilio & Deleidi, Matteo & Pariboni, Riccardo, & Passarella, Marco Veronese, 2019. "Stock-flow consistent dynamic models: Features, limitations and developments," *Frontiers of heterodox macroeconomics*, pp. 223– 276, Springer.
- Civilize, Bodin & Watwai, Thaisiri & Panyanukul, Sakkapop & Ruengrichaiya, Kaipichit, 2019. "Mapping Thailand's Financial Landscape: A Perspective through Balance Sheet Linkages and Contagion," PIER Discussion Papers 114, Puey Ungphakorn Institute for Economic Research.
- Godley, Wynne, 1999. "Seven Unsustainable Processes: Medium-Term Prospects and Policies for the United States and the World," *Economics Strategic Analysis Archive 99-10*, Levy Economics Institute.
- Godley, Wynne & Papadimitriou, Dimitri B. & Hannsgen, Greg & Zezza, Gennaro, 2007. "The U.S. Economy: Is There a Way Out of the Woods?," *Economics Strategic Analysis Archive sa_nov_07*, Levy Economics Institute.
- Godley, Wynne & Lavoie, Marc, 2007. "Monetary economics: an integrated approach to credit, money, income, production and wealth," Basingstoke and New York: Palgrave Macmillan.
- Godley, Wynne & Zezza, Gennaro, 2006. "Debt And Lending: A Cri De Coeur," *Economics Policy Note Archive 06-4*, Levy Economics Institute.
- Hass, Cameron & Young-Taft, Tai, 2017. "Quantitative Easing and Asset Bubbles in a Stock-flow Consistent Framework," *Economics Working Paper Archive wp_897*, Levy Economics Institute.
- Heron, Edwin Le, 2009. "Fiscal and Monetary Policies in a Keynesian Stock-Flow Consistent Model," GEMF Working Papers 2009-01, GEMF, Faculty of Economics, University of Coimbra.
- Moradi, Zeynab Sedghi & Mirzaeenejad, Mohammadreza & Geraeenejad, Gholamreza, 2016. "Effect of Bank-Based or Market-Based Financial Systems on Income Distribution in Selected Countries," *Procedia Economics and Finance*, vol 36, pp. 510-521
- Nalin, Lorenzo & Yajima, Giuliano Toshiro, 2020. "Balance Sheet Effects of a Currency Devaluation: A Stock-Flow Consistent Framework for Mexico?," *Economics Working Paper Archive wp_980*, Levy Economics Institute.
- Nikiforos, Michalis & Zezza, Gennaro, 2017. "Stock-flow Consistent Macroeconomic Models: A Survey," *Economics Working Paper Archive wp_891*, Levy Economics Institute.
- Santos, Claudio H. Dos & Zezza, Gennaro, 2004. "A Post-Keynesian Stock-Flow Consistent Macroeconomic Growth Model: Preliminary Results," *Economics Working Paper Archive wp_402*, Levy Economics Institute.
- Sawyer, Malcolm & Passarella, Marco Veronese, 2019. "Policy Experiments in a Minsky SFC Model," Working Paper, Economics Division, University of Leeds.
- Schasfoort, Joeri & Godin, Antoine & Bezemer, Dirk & Caiani, Alessandro & Kinsella, Stephen, 2017. "Monetary Policy Transmission in a Macroeconomic Agent-Based Model," Research Report 17010-GEM, University of Groningen, Research Institute SOM (Systems, Organisations and Management).
- Zeza, Francesco, 2018. "Stock-Flow Consistent Macroeconomic Models: Theory, Practice and Applications.," Universities of Siena.
- Zeza, Gennaro & Zeza, Francesco, 2019. "On the Design of Empirical Stock-Flow-Consistent Models," *Economics Working Paper Archive wp_919*, Levy Economics Institute.
- ปทุมทริก ศุภอมรรกุล และคณะ, 2557. "แนวทางการประเมินเสถียรภาพการเงินของประเทศ ผ่านกรอบการวิเคราะห์งบดุลรวม Analyzing inter-economy financial linkages through Balance Sheet Approach Framework," Stat-Horizon, ธนาคารแห่งประเทศไทย.

ผู้เขียนขอขอบคุณผู้บริหารและเพื่อนร่วมงานที่ธนาคารแห่งประเทศไทย
สำหรับความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่องานศึกษาค้นคว้า โดยเฉพาะ
อย่างยิ่ง ดร. รุติมา ชูเชิด คุณณลิน หนูขวัญ สำหรับการให้คำปรึกษา
หลักในการพัฒนาแบบจำลอง SFCM ตลอดจนจันทิมา FAQ Editor
ดร. สุรัช แทนบุญ และ ดร. ณชา อนันต์โชติกุล สำหรับความคิดเห็นที่
เป็นประโยชน์และช่วยให้งานศึกษามีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

Contact Authors:

ทศพล ต້องห้วย
เศรษฐกรอาวุโส
สายนโยบายการเงิน
(อยู่ระหว่างลาศึกษาต่อด้านเศรษฐศาสตร์
ณ Yonsei University, South Korea)
ThosapoT@bot.or.th



ธนพล กองพาลี
เศรษฐกรอาวุโส
ฝ่ายนโยบายการเงิน
สายนโยบายการเงิน
Thanaphk@bot.or.th



ธาราทิพย์ ตั้งกาญจนภาสน์
เศรษฐกรอาวุโส
ฝ่ายนโยบายการเงิน
สายนโยบายการเงิน
TaraThi@bot.or.th



แพรวไพลิน วงศ์สินธุวิเศษ
เศรษฐกรอาวุโส
ฝ่ายนโยบายการเงิน
สายนโยบายการเงิน
PraewpaW@bot.or.th



อภิชญา เตรีตน์
ผู้วิเคราะห์อาวุโส
ฝ่ายตลาดการเงิน
สายตลาดการเงิน
ApichayaT@bot.or.th

ภาคผนวก 1 (Appendix 1) โครงสร้างงบดุล และ transaction-flow matrix ในแบบจำลอง SFCM

(1) กิจกรรมภาคเศรษฐกิจจริง

ภาคครัวเรือน (households) เป็นผู้ดำเนินกิจกรรมการบริโภคและการลงทุนอสังหาริมทรัพย์ ซึ่งขึ้นกับรายได้ที่ใช้จ่ายได้จริง (disposable Income) และความมั่งคั่งสุทธิ (net wealth) รวมทั้งการกู้ยืมเพื่อสนับสนุนการบริโภค

ภาคธุรกิจ (non-financial corporations: NFCs) เป็นผู้ดำเนินกิจกรรม (1) การลงทุน (ไม่รวมการลงทุนอสังหาริมทรัพย์) โดยการตัดสินใจลงทุนขึ้นกับ capital utilization ในไตรมาสก่อน และต้นทุนการกู้ยืมเพื่อการลงทุนจากสินเชื่อและตราสารหนี้ และ (2) การส่งออกและนำเข้ากับภาคต่างประเทศ ซึ่งขึ้นกับแนวโน้มเศรษฐกิจประเทศคู่ค้า อัตราแลกเปลี่ยน นักท่องเที่ยวต่างชาติ นอกจากนี้ ธุรกิจยังเป็นผู้จ่ายค่าจ้างแรงงานและเป็นผู้กำหนดราคาในประเทศ

ภาครัฐบาล (government) มีรายได้ภาษีที่เก็บจากครัวเรือนและธุรกิจเพื่อใช้จ่ายและลงทุน ซึ่งสัมพันธ์กับการขยายตัวของเศรษฐกิจ สำหรับเงินโอนที่ให้ครัวเรือนและธุรกิจกำหนดให้เป็นตัวแปรภายนอก (exogenous variables)

ธนาคารกลาง (central bank) กำหนดอัตราดอกเบี้ยนโยบาย โดยมีพฤติกรรมสอดคล้องกับ Taylor's rule

ภาคต่างประเทศ (rest of the world: RoW) เป็นผู้นำเข้าและส่งออกสินค้า และบริการกับภาคธุรกิจในประเทศ

(2) กิจกรรมภาคการเงิน

ภาคครัวเรือน สินทรัพย์ครัวเรือน ประกอบด้วย (1) เงินฝากที่ ODCs (2) ตราสารหนี้ภาคเอกชน และ (3) เงินสะสมสำหรับวัยเกษียณที่ OFCs **หนี้สินและส่วนของทุน** ประกอบด้วยสินเชื่อที่กู้จาก ODCs อาทิ สินเชื่อที่อยู่อาศัย สินเชื่อเช่าซื้อรถยนต์ สินเชื่อบัตรเครดิต และสินเชื่อส่วนบุคคล

ตัวแปรทางการเงินข้างต้น ทำให้ครัวเรือนมีกระแสรายรับจาก (1) รายรับดอกเบี้ยเงินฝาก (2) รายรับดอกเบี้ยจากการลงทุนตราสารหนี้ภาคเอกชน (3) เงินสำหรับใช้ในวัยเกษียณจาก OFCs ขณะที่กระแสรายจ่ายดอกเบี้ยจ่ายจากสินเชื่อ

ภาคธุรกิจ สินทรัพย์ภาคธุรกิจ คือ เงินฝากที่ ODCs **หนี้สินและส่วนของทุน** ประกอบด้วย (1) สินเชื่อจาก ODCs (2) ตราสารหนี้ที่ถือครองโดยภาคครัวเรือน ODCs และ OFCs และ (3) ตราสารหนี้ที่ถือครองโดย ODCs และ RoW

จากตัวแปรทางการเงินที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ภาคธุรกิจมีกระแสรายรับจากดอกเบี้ยเงินฝาก กระแสรายจ่ายดอกเบี้ยจ่ายจากสินเชื่อและตราสารหนี้ และรายจ่ายเงินปันผลจากการออกตราสารหนี้

สถาบันการเงินที่รับฝากเงินอื่น (other depository corporations: ODCs) สินทรัพย์ของ ODCs ประกอบด้วย (1) สินเชื่อที่ปล่อยกู้ภาคครัวเรือนและภาคธุรกิจ (2) ตราสารหนี้ภาคเอกชน และ (3) ตราสารหนี้ของธนาคารกลาง **หนี้สินและส่วนของทุน** ประกอบด้วย (1) เงินฝากภาคครัวเรือนและภาคธุรกิจ (2) ตราสารหนี้ที่ถือโดย OFCs และ RoW และ (3) ตราสารหนี้ที่ถือโดย RoW

ทำให้ ODCs มีกระแสรายรับจากดอกเบี้ยรับจากการให้สินเชื่อภาคครัวเรือนและภาคธุรกิจ และผลตอบแทนจากการถือตราสารหนี้ภาคธุรกิจ และตราสารหนี้ธนาคารกลาง ขณะที่ ODCs มีกระแสรายจ่ายผลตอบแทนจากการระดมทุนในรูปดอกเบี้ยเงินฝากและตราสารหนี้ เงินปันผลจากตราสารหนี้

สถาบันการเงินอื่นที่ไม่รับฝากเงิน (other financial corporations: OFCs) สินทรัพย์ของ OFCs ประกอบด้วย (1) ตราสารหนี้ของรัฐบาล (2) ตราสารหนี้ของ ODCs (3) ตราสารหนี้ของ RoW (4) ตราสารหนี้ของภาคธุรกิจ (5) ตราสารหนี้ของภาคธุรกิจ และ (6) ตราสารหนี้ของ RoW **หนี้สินและส่วนของทุน** ประกอบด้วยเงินสะสมสำหรับวัยเกษียณของภาคครัวเรือน

ทำให้ OFCs มีกระแสรายรับจากดอกเบี้ยรับจากการถือตราสารหนี้ รวมถึงผลตอบแทนจากตราสารหนี้ และมีกระแสรายจ่ายจากรายจ่ายผลตอบแทนแก่ภาคครัวเรือนสำหรับใช้ในวัยเกษียณในรูปผลตอบแทนรายปี (annuity payment)

ธนาคารกลาง (central bank) สินทรัพย์ของธนาคารกลาง ประกอบด้วยพันธบัตรรัฐบาล **หนี้สินและส่วนของทุน** ประกอบด้วย (1) เงินสำรองที่ต้องดำรงตามกฎหมาย (reserve requirement) และ (2) ตราสารหนี้ของธนาคารกลางที่ถือโดย ODCs และ RoW

ทำให้ธนาคารกลางมีกระแสรายรับจากดอกเบี้ยรับที่ได้จากการถือพันธบัตรรัฐบาล และมีกระแสรายจ่ายจากดอกเบี้ยจ่ายจากการออกตราสารหนี้

ภาคต่างประเทศ (rest of the world: RoW) สินทรัพย์ของ RoW ประกอบด้วย (1) พันธบัตรรัฐบาล (2) ตราสารหนี้ของ ODCs (3) ตราสารหนี้ของธนาคารกลาง (4) ตราสารหนี้ของภาคธุรกิจ และ (5) ตราสารหนี้ของ ODCs **หนี้สินและส่วนของทุน** ประกอบด้วย (1) ตราสารหนี้ที่ถือโดย OFCs และ (2) ตราสารหนี้ที่ถือโดย OFCs

ทำให้ RoW มีกระแสรายรับจากดอกเบี้ยที่ได้จากตราสารหนี้และผลตอบแทนจากตราสารหนี้ ขณะที่กระแสรายจ่ายจากดอกเบี้ยจากการออกตราสารหนี้ และผลตอบแทนจากการออกตราสารหนี้

ภาคผนวก 2 (Appendix 2) ระบบสมการในแบบจำลอง SFCM

ภาคครัวเรือน (Households)

1. $yd = \text{wages} - \text{taxhh} - (i_loanhh_{(t-1)}) * (\text{mort}_{(t-1)}) - \text{pentscont} + (i_dep_{(t-1)}) * (\beta_0 * \text{dephh}_{(t-1)}) + \text{trnshh} + \text{annpay} - (i_loanhh_{(t-1)}) * (\text{other_loans}_{(t-1)}) + (i_dnfc_{(t-1)}) * (\text{dnfc_hh}_{(t-1)})$
2. $d(\text{other_loans}) = \beta_1 - \beta_2 * d(i_loanhh_{(t-1)}) - \beta_3 * d(\text{nplhh}_{(t-4)}) + \beta_4 * d(\text{ngdp})$
3. $\text{taxhh} = \beta_5 * \text{wages}$
4. $\text{pentscont} = \beta_6 * \text{ex_yd}$
5. $\text{ccp} = \beta_7 * (yd) + \beta_8 * (\text{nw}_{(t-1)}) + \beta_9 * (\text{other_loans} - \text{other_loans}_{(t-1)})$
6. $\text{nw} = \text{dephh} + (\text{phouse} * \text{numhouse}) - \text{mort} - \text{other_loans}$
7. $d(\text{dephh}) = \text{nlh} + (\text{housenew} - \text{mortrep}) - \text{pentscont} + d(\text{other_loans})$
8. $\text{nlh} = yd + \text{pentscont} - \text{ccp} - \text{i hc}$
9. $\text{numhouse} = \text{numhouse}_{(t-1)} + (\text{geeh} * \text{numhouse}_{(t-1)})$
10. $\text{hsold} = \beta_{10} + (\beta_{11} * (\text{phouse} - \text{phouse}_{(t-1)}))$
11. $\text{phouse} = ((\beta_{12} * \text{dti} * \text{ex_yd}) / \text{numhouse})$
12. $\text{dti} = \text{dti}_{(t-1)} + \beta_{13}$
13. $\text{housenew} = \text{ltv} * (\text{phouse}) * (\text{hsold})$
14. $d(\text{mort}) = (\text{housenew} - \text{mortrep})$
15. $\text{mortrep} / \text{mortrep}_{(t-1)} = \beta_{14} * (\text{housenew}_{(t-1)} / \text{housenew}_{(t-2)})$
16. $\text{hhd} = \text{mort} + \text{other_loans}$
17. $\text{i hcp} = \beta_{15} + (\beta_{16} * \text{housenew}_{(t-1)}) + (\beta_{17} * \text{phouse}_{(t-1)})$
18. $d(\text{nplhh}) = \beta_{18} - \beta_{19} * d(\text{ngdp}) - \beta_{20} * d(\text{ngdp})^2 - \beta_{21} * d(\text{nplhh}_{(t-1)})$
19. $\text{dnfc_hh} = (1 - \beta_0) * \text{dephh}$

ภาคธุรกิจ (Corporates)

20. $\text{wages} = (1 - \alpha_0) * \text{ngdp}$
21. $\text{ngdp} = yd - \text{imports}$
22. $\text{export_goods} = \alpha_1 * \text{tpgdp} + \alpha_2 * d(\text{eer})$
23. $\text{export_services} = \alpha_3 * \text{tourist} + \alpha_4 * \text{tpgdp} + \alpha_5 * d(\text{eer})$
24. $\text{exports} = \text{export_goods} + \text{export_services}$
25. $\text{ikcp} = \alpha_6 + \alpha_7 * d(\text{kap})$
26. $((\text{kap} - \text{kap}_{(t-1)}) / \text{kap}_{(t-1)}) = \alpha_8 * (\text{ngdp}_{(t-1)} / \text{kap}_{(t-1)}) - \alpha_9 * d(i_loannfc) - \alpha_{10} * d(i_dnfc)$
27. $\text{depnfc} = \text{depnfc}_{(t-1)} * (\text{ngdp} / \text{ngdp}_{(t-1)})$
28. $ydom = \text{ccp} + \text{ikcp} + \text{i hcp} + \text{gonscp} + \text{exports}$
29. $\text{imports} = \alpha_{11} * ydom + \alpha_{12} * (\text{eer} - \text{eer}_{(t-1)})$
30. $\text{profitnfc} = ydom - \text{imports} - \text{wages} - (\text{taxnfc} - \text{transnfc}) - (i_loannfc_{(t-1)}) * \text{loannfc}_{(t-1)} - (i_dnfc_{(t-1)}) * \text{dnfc}_{(t-1)} + (i_dep_{(t-1)}) * \text{depnfc}_{(t-1)}$
31. $\text{retain} = \alpha_{13} * \text{profitnfc}$
32. $\text{divnfc} = (1 - \alpha_{13}) * \text{profitnfc}$
33. $\text{taxnfc} = \alpha_{14} * (ydom - \text{imports} - \text{wages} - (i_loannfc_{(t-1)}) * \text{loannfc}_{(t-1)} + (i_dep_{(t-1)}) * \text{depnfc}_{(t-1)} - (i_dnfc_{(t-1)}) * \text{dnfc}_{(t-1)})$
34. $\text{divnfc} = \text{divnfc} * (\text{enfc_ofc} / (\text{enfc_ofc} + \text{enfc_row}))$
35. $\text{divnfcrow} = \text{divnfc} * (\text{enfc_row} / (\text{enfc_ofc} + \text{enfc_row}))$
36. $\text{enfckp} = \text{enfckp}_{(t-1)} + (\alpha_{15} * \text{ikcp}_{(t-1)} / \text{ex_penfc})$
37. $\text{penfc} = (\text{enfc_ofc} + \text{enfc_row}) / \text{enfckp}$
38. $\text{loannfc} = \text{loannfc}_{(t-1)} - \text{nplnfc} - \text{nlnc} - \text{penfc} * d(\text{enfckp}) - d(\text{dnfc}) + d(\text{depnfc})$
39. $\text{snfc} = \text{dnfc_ofc} + \text{dnfc_hh} + \text{dnfc_odc}$
40. $\text{dnfc} = \text{dnfc}_{(t-1)} + \alpha_{16} * (\text{ikcp}_{(t-1)} / \text{ex_pdnfc})$
41. $\text{pdnfc} = \text{snfc} / \text{dnfc}$
42. $i_dnfc = i_dgvot + (\text{spread} / 10000)$
43. $\text{spread} = \alpha_{17} + \alpha_{18} * d(\text{rgdp}) + \alpha_{19} * d(\text{govt_cb})$
44. $r_dnfc = i_dnfc + (\text{pdnfc} / \text{pdnfc}_{(t-1)})$
45. $\text{ex_pdnfc} = \text{pdnfc}_{(t-1)} + \alpha_{20} * (\text{ex_pdnfc}_{(t-1)} - \text{pdnfc}_{(t-1)})$
46. $\text{ex_i_dnfc} = i_dnfc_{(t-1)} + \alpha_{20} * (\text{ex_i_dnfc}_{(t-1)} - i_dnfc_{(t-1)})$
47. $\text{ex_r_dnfc} = \text{ex_i_dnfc} + (\text{ex_pdnfc} / \text{pdnfc}_{(t-1)})$
48. $\text{nlnc} = \text{profitnfc} - \text{divnfc} - \text{ikcp}$
49. $d(\text{nplnfc}) = \alpha_{21} - \alpha_{22} * d(\text{ngdp})$
50. $\text{npl} = \text{nplhh} + \text{nplnfc}$
51. $\text{uc} = \text{wages} / \text{ngdp}$
52. $\text{pricedom} = \alpha_{23} * \text{uc} + \alpha_{24} * \text{dubai} + \alpha_{25} * ydom + \alpha_{26} * \text{pricedom}_{(t-1)}$
53. $\text{price} = \alpha_{27} * \text{pricedom}$
54. $\text{inflation} = (\text{price} - \text{price}_{(t-4)}) / \text{price}_{(t-4)}$
55. $\text{deflator} = \alpha_{28} * \text{price}$
56. $\text{rgdp} = \text{ngdp} / \text{deflator} / \text{rgdp}$
57. $\text{rgdp} = (\text{rgdp} - \text{rgdp}_{(t-4)}) / \text{rgdp}_{(t-4)}$

ภาครัฐบาล (Government)

58. $\text{sgovtb} = \text{dgvot_ofc} + \text{dgvot_row} + \text{dgvot_cb}$
59. $\text{nlgg} = \text{taxhh} + \text{taxnfc} - \text{gonscp} - \text{trnshh} - \text{transnfc} - (i_dgvot_{(t-1)}) * \text{sgovtb}_{(t-1)}$
60. $\text{dgvotkp} = \text{dgvotkp}_{(t-1)} - (\text{nlgg} / \text{ex_pbgg}) + (\text{stgbill}_{(t-1)} / \text{ex_pbgg})$
61. $\text{pbgg} = \text{sgovtb} / \text{dgvotkp}$
62. $\text{stgbill} - \text{stgbill}_{(t-1)} = -\text{nlgg} - (\text{sgovtb} - \text{sgovtb}_{(t-1)}) * (\text{pbgg} / \text{pbgg}_{(t-1)})$
63. $i_dgvot = \mu_0 + \mu_1 * (\text{pbgg}) + \mu_2 * (\text{ex_ipol}) + \mu_3 * i_drow$

ภาคสถาบันการเงินอื่น (Other financial corporations: OFCs)

64. $\text{annpay} = \delta_0 + \delta_1 * (\text{itr})$
65. $\text{asset_ofc} = \text{dgvot_ofc} + \text{dbank_ofc} + \text{drow} + \text{enfc_ofc} + \text{erow} + \text{dnfc_ofc}$
66. $\text{profitofc} = (i_dgvot_{(t-1)}) * \text{dgvot_ofc}_{(t-1)} + (i_dbank_{(t-1)}) * \text{dbank_ofc}_{(t-1)} + (i_drow_{(t-1)}) * \text{drow}_{(t-1)} + (i_dnfc_{(t-1)}) * \text{dnfc_ofc}_{(t-1)} + \text{divnfc} + \text{divrow} - \text{annpay}$
67. $\text{divofc} = (1 - \delta_2) * \text{ex_asset_ofc} - \text{itr}_{(t-1)}$
68. $\text{ex_asset_ofc} = \text{asset_ofc}_{(t-1)} + \text{ex_nlofc} + \text{pentscont}$
69. $\text{nlofc} = \text{profitofc} - \text{divofc}$
70. $d(\text{itr}) = d(\text{asset_ofc}) - \text{nlofc}$
71. $\text{dgvot_ofc} = ((\text{dgvot_ofc}_{(t-1)}) / \text{asset_ofc}_{(t-1)}) + \delta_{1,0} * (\delta_{1,1} * \text{ex_r_dgvot}) + (\delta_{1,2} * \text{ex_r_dbank}) + (\delta_{1,3} * \text{ex_r_drow}) + (\delta_{1,4} * \text{ex_r_divnfc} + \text{divrow}) + (\delta_{1,5} * \text{ex_r_dnfc}) * \text{ex_asset_ofc}$
72. $\text{dbank_ofc} = ((\text{dbank_ofc}_{(t-1)}) / \text{asset_ofc}_{(t-1)}) + \delta_{2,0} * (\delta_{2,1} * \text{ex_r_dgvot}) + (\delta_{2,2} * \text{ex_r_dbank}) + (\delta_{2,3} * \text{ex_r_drow}) + (\delta_{2,4} * \text{ex_r_divnfc} + \text{divrow}) + (\delta_{2,5} * \text{ex_r_dnfc}) * \text{ex_asset_ofc}$
73. $\text{drow} = ((\text{drow}_{(t-1)}) / \text{asset_ofc}_{(t-1)}) + \delta_{3,0} * (\delta_{3,1} * \text{ex_r_dgvot}) + (\delta_{3,2} * \text{ex_r_dbank}) + (\delta_{3,3} * \text{ex_r_divnfc} + \text{divrow}) + (\delta_{3,4} * \text{ex_r_dnfc}) * \text{ex_asset_ofc}$
74. $\text{enfc_ofc} = ((\text{enfc_ofc}_{(t-1)}) / \text{asset_ofc}_{(t-1)}) + \delta_{4,0} * (\delta_{4,1} * \text{ex_r_dgvot}) + (\delta_{4,2} * \text{ex_r_dbank}) + (\delta_{4,3} * \text{ex_r_drow}) + (\delta_{4,4} * \text{ex_r_divnfc} + \text{divrow}) + (\delta_{4,5} * \text{ex_r_dnfc}) * \text{ex_asset_ofc}$
75. $\text{erow} = ((\text{erow}_{(t-1)}) / \text{asset_ofc}_{(t-1)}) + \delta_{5,0} * (\delta_{5,1} * \text{ex_r_dgvot}) + (\delta_{5,2} * \text{ex_r_dbank}) + (\delta_{5,3} * \text{ex_r_drow}) + (\delta_{5,4} * \text{ex_r_divnfc} + \text{divrow}) + (\delta_{5,5} * \text{ex_r_dnfc}) * \text{ex_asset_ofc}$
76. $\text{dnfc_ofc} = ((\text{dnfc_ofc}_{(t-1)}) / \text{asset_ofc}_{(t-1)}) + \delta_{6,0} * (\delta_{6,1} * \text{ex_r_dgvot}) + (\delta_{6,2} * \text{ex_r_dbank}) + (\delta_{6,3} * \text{ex_r_drow}) + (\delta_{6,4} * \text{ex_r_divnfc} + \text{divrow}) + (\delta_{6,5} * \text{ex_r_dnfc}) * \text{ex_asset_ofc}$
77. $\text{ex_r_dgvot} = \text{ex_i_dgvot} + (\text{pbgg} / \text{pbgg}_{(t-1)}) - 1$
78. $r_dgvot = i_dgvot + (\text{pbgg} / \text{pbgg}_{(t-1)}) - 1$
79. $\text{ex_r_dbank} = \text{ex_i_dbank} + (\text{pbbb} / \text{pbbb}_{(t-1)}) - 1$
80. $r_dbank = i_dbank + (\text{pbbb} / \text{pbbb}_{(t-1)}) - 1$
81. $\text{ex_r_drow} = \text{ex_i_drow} + (\text{p_drow} / \text{p_drow}_{(t-1)}) + (\text{eer} / \text{eer}_{(t-1)}) - 2$
82. $r_drow = i_drow + (\text{p_drow} / \text{p_drow}_{(t-1)}) + (\text{eer} / \text{eer}_{(t-1)}) - 2$
83. $\text{ex_r_divnfc} = (\text{ex_r_divnfc} / \text{enfc_ofc}_{(t-1)}) + (\text{ex_penfc} / \text{penfc}_{(t-1)}) - 1$
84. $\text{r_divnfc} = (\text{divnfc} / \text{enfc_ofc}_{(t-1)}) + (\text{penfc} / \text{penfc}_{(t-1)}) - 1$
85. $\text{ex_r_divrow} = (\text{ex_divrow} / \text{erow}_{(t-1)}) + (\text{ex_p_erow} / \text{p_erow}_{(t-1)}) + (\text{eer} / \text{eer}_{(t-1)}) - 2$
86. $\text{r_divrow} = (\text{divrow} / \text{erow}_{(t-1)}) + (\text{p_erow} / \text{p_erow}_{(t-1)}) + (\text{eer} / \text{eer}_{(t-1)}) - 2$

ภาคสถาบันการเงินที่รับฝากเงิน

(Other depository corporations: ODCs)

87. $\text{sbb} = \text{dbank_ofc} + \text{dbank_row}$
88. $\text{nlbank} = (i_dnfc_{(t-1)}) * \text{dnfc_odc}_{(t-1)} + (i_loanhh_{(t-1)}) * \text{mort}_{(t-1)} + (i_loanhh_{(t-1)}) * \text{other_loans}_{(t-1)} + (i_loannfc_{(t-1)}) * \text{loannfc}_{(t-1)} - (i_dep_{(t-1)}) * (\text{dephh}_{(t-1)} + \text{depnfc}_{(t-1)}) - (i_dbank_{(t-1)}) * \text{sbb}_{(t-1)} - \text{divbank} + (\text{ipol}_{(t-1)}) * \text{dbot_odc}_{(t-1)}$
89. $\text{dbankkp} = \text{dbankkp}_{(t-1)} + (((\text{mort} - \text{mort}_{(t-1)}) + (\text{other_loans} - \text{other_loans}_{(t-1)}) + (\text{loannfc} - \text{loannfc}_{(t-1)}) - (\text{dephh} - \text{dephh}_{(t-1)}) - (\text{depnfc} - \text{depnfc}_{(t-1)}) - (\text{ebank} - \text{ebank}_{(t-1)}) - \text{nlbank} + \text{npl} + \text{stbbill}) / \text{ex_pbbb})$
90. $\text{pbbb} = \text{sbb} / \text{dbankkp}$
91. $i_dbank = y_0 + i_dgvot - y_1 * \text{pbbb}$
92. $\text{ereturn_bank} = \text{divbank} / \text{ebank}$
93. $d(\text{ebank}) = \text{nlbank} - (\text{npl} - \text{npl}_{(t-1)})$
94. $\text{ebank_target} = (y_{\text{min}} + y_2) * ((y_3 * (\text{mort} + \text{other_loans})) + (y_4 * \text{loannfc}))$
95. $\text{divbank} = x_1 * \text{ebank}_{(t-1)}$
96. $\text{ve} = (\text{ebank}) / ((\text{mort} + \text{other_loans}) + \text{loannfc})$
97. $\text{lev} = \text{ebank} / ((\text{mort} + \text{other_loans}) + \text{loannfc})$
98. $i_loanhh = y_5 + ((\text{dephh}_{(t-1)}) / (\text{dephh}_{(t-1)} + \text{sbb}_{(t-1)} + \text{ebank}_{(t-1)})) * (\text{ex_i_dep}) + ((\text{sbb}_{(t-1)}) / (\text{dephh}_{(t-1)} + \text{sbb}_{(t-1)} + \text{ebank}_{(t-1)})) * (\text{ex_i_dbank}) + ((\text{ebank}_{(t-1)}) / (\text{dephh}_{(t-1)} + \text{sbb}_{(t-1)} + \text{ebank}_{(t-1)})) * (\text{ex_ereturn_bank}) - (y_10 * y_3 * (\text{ebank}_{(t-1)} - \text{ebank_target}_{(t-1)}))$
99. $i_loannfc = y_6 + ((\text{depnfc}_{(t-1)}) / (\text{depnfc}_{(t-1)} + \text{sbb}_{(t-1)} + \text{ebank}_{(t-1)})) * (\text{ex_i_dep}) + ((\text{sbb}_{(t-1)}) / (\text{depnfc}_{(t-1)} + \text{sbb}_{(t-1)} + \text{ebank}_{(t-1)})) * (\text{ex_i_dbank}) + ((\text{ebank}_{(t-1)}) / (\text{depnfc}_{(t-1)} + \text{sbb}_{(t-1)} + \text{ebank}_{(t-1)})) * (\text{ex_ereturn_bank}) - (y_10 * y_4 * (\text{ebank}_{(t-1)} - \text{ebank_target}_{(t-1)}))$
100. $i_dep = y_7 + y_8 * \text{ipol}$
101. $\text{asset_odc} = (\text{mort} + \text{other_loans} + \text{loannfc} + \text{dbot_odc} + \text{dnfc_odc})$
102. $\text{dnfc_odc} = y_9 * \text{asset_odc}$

ภาคต่างประเทศ (Rest of the world: RoW)

103. $nlofi = imports - exports - divrow$
 $-(i_drow_{(t-1)} * draw_{(t-1)}) + divnfc + divbank + divofc$
 $+(i_dgvot_{(t-1)} * dgvot_row_{(t-1)}) + (i_dbank_{(t-1)} * dbank_row_{(t-1)})$
 $+(ipol_{(t-1)} * dbot_row_{(t-1)})$
104. $i_drow = i_drow_{(t-1)} + (\Omega_0 * (i_drow_{(t-1)} - \Omega_2 * (\Omega_3 * (p_draw_{(t-2)}))))$
105. $asset_row =$
 $enfc_row + ebank + dgvot_row + dbank_row + stbbill + stgbill + dbot_row$
106. $dgvot_row = ((dgvot_row_{(t-1)}) / asset_row_{(t-1)})$
 $+ \Omega_{2,0} + (\Omega_{2,1} * ex_r_dgvot) + (\Omega_{2,2} * ex_r_dbank) + (\Omega_{2,3} * ex_r_divrow)$
 $+ (\Omega_{2,4} * ex_r_dbot) * ex_asset_row$
107. $dbank_row = ((dbank_row_{(t-1)}) / asset_row_{(t-1)})$
 $+ \Omega_{2,0} + (\Omega_{2,1} * ex_r_dgvot) + (\Omega_{2,2} * ex_r_dbank) + (\Omega_{2,3} * ex_r_divrow)$
 $+ (\Omega_{2,4} * ex_r_dbot) * ex_asset_row$
108. $enfc_row = ((enfc_row_{(t-1)}) / asset_row_{(t-1)})$
 $+ \Omega_{3,0} + (\Omega_{3,1} * ex_r_dgvot) + (\Omega_{3,2} * ex_r_dbank) + (\Omega_{3,3} * ex_r_divrow)$
 $+ (\Omega_{3,4} * ex_r_dbot) * ex_asset_row$
109. $dbot_row = ((dbot_row_{(t-1)}) / asset_row_{(t-1)})$
 $+ \Omega_{4,0} + (\Omega_{4,1} * ex_r_dgvot) + (\Omega_{4,2} * ex_r_dbank) + (\Omega_{4,3} * ex_r_divrow)$
 $+ (\Omega_{4,4} * ex_r_dbot) * ex_asset_row$
110. $liab_row = draw + erow$
111. $eer = \xi_1 * (eer_{(t-1)}) + (\xi_2 * r_draw)$
 $+ (\xi_3 * (((r_dbank_{(t-1)} * dbank_row_{(t-1)})$
 $+ (r_dgvot_{(t-1)} * dgvot_row_{(t-1)})) / (dbank_row_{(t-1)} + dgvot_row_{(t-1)})))$

ภาคธนาคารกลาง (Central bank)

112. $reserve = \varepsilon_0 * (dephh + depnfc)$
113. $\log(ipol) = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 * \log(ipol_{(t-1)}) + \varepsilon_3 * (rgdp - rgdpt) + \varepsilon_4 * (inflation - inflat)$
114. $sdbot = dbot_odc + dbot_row$
115. $dbotkp = dbotkp_{(t-1)}$
116. $pbotb = (sdbot / dbotkp)$
117. $r_dbot = ipol + (pbotb / pbotb_{(t-1)}) - 1$
118. $ex_r_dbot = ex_ipol + (ex_pbotb / pbotb_{(t-1)}) - 1$

สมการการคาดการณ์ (expectation)

ตัวแปรการคาดการณ์กำหนดให้อยู่ในรูปแบบ adaptive expectation

119. $ex_X = X(t-1) + \alpha 20 * (ex_X(t-1) - X(t-1))$

ภาคผนวก 3 (Appendix 3) ตัวแปรและแหล่งที่มาของข้อมูล

ชื่อตัวแปร	ประเภทตัวแปร	คำอธิบาย	หน่วย	ที่มาข้อมูล
anpny	endogenous	ผลตอบแทนจากการลงทุนในกองทุน OFCs จากให้ครัวเรือน	พล.	รายได้ประชาชาติ สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
asset_hh	endogenous	สินทรัพย์ของครัวเรือน	พล.	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
asset_odc	endogenous	สินทรัพย์ของ ODCs	พล.	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
asset_ofc	endogenous	สินทรัพย์ของ OFCs	พล.	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
asset_row	endogenous	สินทรัพย์ของภาคต่างประเทศ	พล.	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
ccp	endogenous	มูลค่าการบริโภคภาคเอกชน	พล.	ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศรายไตรมาส สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
dbank_ofc	endogenous	มูลค่าตราสารหนี้ที่ออกโดย ODCs และถือครองโดย OFCs	พล.	sectoral balance sheet ธนาคารแห่งประเทศไทย
dbank_row	endogenous	มูลค่าตราสารหนี้ที่ออกโดย ODCs และถือครองโดยภาคต่างประเทศ	พล.	sectoral balance sheet ธนาคารแห่งประเทศไทย
dbankpp	endogenous	มูลค่าตราสารหนี้ที่ออกโดย ODCs	พล.	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
dbot_odc	endogenous	มูลค่าตราสารหนี้ที่ออกโดยธนาคารกลางและถือครองโดย ODCs	พล.	sectoral balance sheet ธนาคารแห่งประเทศไทย
dbot_row	endogenous	มูลค่าตราสารหนี้ที่ออกโดยธนาคารกลางและถือครองโดยภาคต่างประเทศ	พล.	sectoral balance sheet ธนาคารแห่งประเทศไทย
dbotok	endogenous	มูลค่าตราสารหนี้ที่ออกโดยธนาคารกลาง	พล.	sectoral balance sheet ธนาคารแห่งประเทศไทย
deflatorgdp	endogenous	GDP deflator	พล.	ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศรายไตรมาส สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
dephh	endogenous	มูลค่าเงินฝากของครัวเรือน	พล.	sectoral balance sheet ธนาคารแห่งประเทศไทย
deprfc	endogenous	มูลค่าเงินฝากของธุรกิจ	พล.	sectoral balance sheet ธนาคารแห่งประเทศไทย
dgovt_cb	exogenous	ปริมาณตราสารหนี้ที่ออกโดยรัฐบาลและถือครองโดยธนาคารกลาง	พล.	sectoral balance sheet ธนาคารแห่งประเทศไทย
dgovt_ofc	endogenous	ปริมาณตราสารหนี้ที่ออกโดยรัฐบาลและถือครองโดย OFCs	พล.	sectoral balance sheet ธนาคารแห่งประเทศไทย
dgovt_row	endogenous	ปริมาณตราสารหนี้ที่ออกโดยรัฐบาลและถือครองโดยภาคต่างประเทศ	พล.	sectoral balance sheet ธนาคารแห่งประเทศไทย
dgovtpp	endogenous	ปริมาณตราสารหนี้ที่ออกโดยรัฐบาล	พล.	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
divbank	endogenous	มูลค่าเงินปันผลที่จ่ายโดย ODCs	พล.	ธนาคารแห่งประเทศไทย
divhfc	endogenous	มูลค่าเงินปันผลที่จ่ายโดยธุรกิจ	พล.	ธนาคารแห่งประเทศไทย
divhfcfc	endogenous	มูลค่าเงินปันผลที่จ่ายโดยธุรกิจให้แก่ OFCs	พล.	ธนาคารแห่งประเทศไทย
divhfcrow	endogenous	มูลค่าเงินปันผลที่จ่ายโดยธุรกิจให้แก่ภาคต่างประเทศ	พล.	ธนาคารแห่งประเทศไทย
divofc	endogenous	มูลค่าเงินปันผลที่จ่ายโดย OFCs	พล.	ธนาคารแห่งประเทศไทย
divofc	endogenous	มูลค่าเงินปันผลที่จ่ายโดย OFCs	พล.	ธนาคารแห่งประเทศไทย
divrow	endogenous	มูลค่าเงินปันผลที่จ่ายโดยภาคต่างประเทศ	พล.	ธนาคารแห่งประเทศไทย
dnhc	endogenous	มูลค่าตราสารหนี้ที่ออกโดยธุรกิจ	พล.	sectoral balance sheet ธนาคารแห่งประเทศไทย
dnhc_hh	endogenous	มูลค่าตราสารหนี้ที่ออกโดยธุรกิจและถือครองโดยครัวเรือน	พล.	sectoral balance sheet ธนาคารแห่งประเทศไทย
dnhc_odc	endogenous	มูลค่าตราสารหนี้ที่ออกโดยธุรกิจและถือครองโดย ODCs	พล.	sectoral balance sheet ธนาคารแห่งประเทศไทย
dnhc_ofc	endogenous	มูลค่าตราสารหนี้ที่ออกโดยธุรกิจและถือครองโดย OFCs	พล.	sectoral balance sheet ธนาคารแห่งประเทศไทย
drow	endogenous	มูลค่าตราสารหนี้ที่ออกโดยภาคต่างประเทศ	พล.	sectoral balance sheet ธนาคารแห่งประเทศไทย
dti	endogenous	สัดส่วนหนี้ครัวเรือนต่อรายได้ใช้จ่ายจริง	เท่า	ธนาคารแห่งประเทศไทย
dubai	exogenous	ราคาน้ำมันดิบใน	ดอลลาร์/บาร์เรล	Bloomberg
ebank	endogenous	มูลค่าตราสารหนี้ที่ออกโดย ODCs	พล.	ธนาคารแห่งประเทศไทย
ebank_target	endogenous	targeted risk-weight capital ratio	พล.	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
eer	endogenous	อัตราแลกเปลี่ยน	บาท/ดอลลาร์ สหรัฐ	ธนาคารแห่งประเทศไทย
enfc_ofc	endogenous	มูลค่าตราสารหนี้ที่ออกโดยธุรกิจและถือครองโดย OFCs	พล.	sectoral balance sheet ธนาคารแห่งประเทศไทย
enfc_row	endogenous	มูลค่าตราสารหนี้ที่ออกโดยธุรกิจและถือครองโดยภาคต่างประเทศ	พล.	sectoral balance sheet ธนาคารแห่งประเทศไทย
enfcpp	endogenous	มูลค่าตราสารหนี้ที่ออกโดยธุรกิจ	พล.	sectoral balance sheet ธนาคารแห่งประเทศไทย
ereturn_bank	endogenous	ผลตอบแทนจากการลงทุนในตราสารหนี้ที่ออกโดย ODCs	ร้อยละ	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
erow	endogenous	มูลค่าตราสารหนี้ที่ออกโดยภาคต่างประเทศ	พล.	sectoral balance sheet ธนาคารแห่งประเทศไทย
export_goods	endogenous	มูลค่าการส่งออกสินค้า	พล.	ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศรายไตรมาส สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
export_services	endogenous	มูลค่าการส่งออกบริการ	พล.	ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศรายไตรมาส สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
exports	endogenous	มูลค่าการส่งออกสินค้าและบริการ	พล.	ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศรายไตรมาส สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
goncqp	exogenous	มูลค่าการใช้จ่ายและลงทุนของรัฐบาล	พล.	ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศรายไตรมาส สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
hhd	endogenous	มูลค่าหนี้ครัวเรือนรวม	พล.	ธนาคารแห่งประเทศไทย
housenew	endogenous	มูลค่าสินเชื่อสำหรับซื้อบ้าน	พล.	ธนาคารแห่งประเทศไทย
hsold	endogenous	มูลค่าการขายบ้านและธุรกรรมอื่นในบ้าน	พล.	ธนาคารแห่งประเทศไทย
i_bbank	endogenous	อัตราผลตอบแทนตราสารหนี้ ODCs	ร้อยละ	ภาคตราสารหนี้ไทย proxy จาก corporate bond yield ระยะเวลา 1-3 ปี rating A ขึ้นไป
i_dep	endogenous	อัตราดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์	ร้อยละ	ธนาคารแห่งประเทศไทย
i_dgovt	endogenous	อัตราผลตอบแทนตราสารหนี้รัฐบาล	ร้อยละ	ภาคตราสารหนี้ไทย
i_dnhc	endogenous	อัตราผลตอบแทนตราสารหนี้ธุรกิจ	ร้อยละ	ภาคตราสารหนี้ไทย proxy จาก corporate bond yield ระยะเวลา 3-7 ปี rating BBB- ขึ้นไป
i_drow	endogenous	อัตราผลตอบแทนตราสารหนี้ UST	ร้อยละ	Fred data proxy ด้วย UST อายุ 10 ปี
i_loanhh	endogenous	อัตราดอกเบี้ย minimum retail rate (MRR)	ร้อยละ	ธนาคารแห่งประเทศไทย
i_loanhfc	endogenous	อัตราดอกเบี้ยธุรกิจ (effective lending rate)	ร้อยละ	ธนาคารแห่งประเทศไทย
ihcp	endogenous	มูลค่าการลงทุนในสินทรัพย์	พล.	ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศรายไตรมาส สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
ihcp	endogenous	มูลค่าการลงทุนของภาคเอกชน	พล.	ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศรายไตรมาส สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
imports	endogenous	มูลค่าการนำเข้าสินค้าและบริการ	พล.	ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศรายไตรมาส สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
inflat	exogenous	อัตราเงินเฟ้อทั่วไปที่ระดับเป้าหมาย	ร้อยละ	ธนาคารแห่งประเทศไทย
inflation	endogenous	อัตราเงินเฟ้อทั่วไป	ร้อยละ	กระทรวงพาณิชย์
ipol	endogenous	อัตราดอกเบี้ยนโยบาย	ร้อยละ	ธนาคารแห่งประเทศไทย
itr	endogenous	ความมั่งคั่งของกองทุนใน OFCs	พล.	sectoral balance sheet ธนาคารแห่งประเทศไทย
kap	endogenous	มูลค่าการสะสมทุน	พล.	รายได้ประชาชาติ สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
lev	endogenous	Leverage ratio	ร้อยละ	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
liab_row	endogenous	หนี้สินรวมของภาคต่างประเทศ	พล.	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
loanhfc	endogenous	ยอดค้างสินเชื่อธุรกิจ	พล.	sectoral balance sheet ธนาคารแห่งประเทศไทย
LTV	exogenous	สัดส่วน Loan to value	ร้อยละ	ธนาคารแห่งประเทศไทย
mort	endogenous	ยอดค้างสินเชื่อเพื่อที่อยู่อาศัย	พล.	ธนาคารแห่งประเทศไทย
mortrep	endogenous	มูลค่าการชำระคืนหนี้สินครัวเรือน	พล.	ธนาคารแห่งประเทศไทย
ngdp	endogenous	Nominal GDP	พล.	ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศรายไตรมาส สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
nlbank	endogenous	สถานะของ ODCs	พล.	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
nlcc	endogenous	สถานะของรัฐบาล	พล.	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
nlh	endogenous	สถานะของครัวเรือน	พล.	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
nlhfc	endogenous	สถานะของธุรกิจ	พล.	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
nlofc	endogenous	สถานะของ OFCs	พล.	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
nlori	endogenous	สถานะของภาคต่างประเทศ	พล.	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
nlpl	endogenous	มูลค่า non-performing loans รวม	พล.	ธนาคารแห่งประเทศไทย
nlplh	endogenous	มูลค่า non-performing loans ของครัวเรือน	พล.	ธนาคารแห่งประเทศไทย
nlplhfc	endogenous	มูลค่า non-performing loans ของธุรกิจ	พล.	ธนาคารแห่งประเทศไทย
numhouse	endogenous	จำนวนที่อยู่อาศัยใหม่ (หน่วยรวมและอาคารชุด) ในกรุงเทพฯ และปริมณฑล	หน่วย	ธนาคารแห่งประเทศไทย
nw	endogenous	ความมั่งคั่งของครัวเรือน	พล.	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
other_loans	endogenous	ยอดค้างสินเชื่อครัวเรือน (ยกเว้นสินเชื่อเพื่อที่อยู่อาศัย)	พล.	ธนาคารแห่งประเทศไทย
p_drow	exogenous	ราคาตราสารหนี้ของสหรัฐฯ	ดัชนี	Bloomberg
p_erow	exogenous	ราคาตราสารหนี้ของสหรัฐฯ	ดัชนี	Bloomberg
pbbb	endogenous	ราคาของตราสารหนี้ที่ออกโดย ODCs	พล.	ภาคตราสารหนี้ไทย
pbbg	endogenous	ราคาของตราสารหนี้ที่ออกโดยรัฐบาล	ดัชนี	ภาคตราสารหนี้ไทย
pdbot	endogenous	ราคาของตราสารหนี้ที่ออกโดยธนาคารกลาง	ดัชนี	ภาคตราสารหนี้ไทย
pdnhc	endogenous	ราคาของตราสารหนี้ที่ออกโดยธุรกิจ	ดัชนี	ภาคตราสารหนี้ไทย
penfc	endogenous	ราคาของตราสารหนี้ที่ออกโดยธุรกิจ	ดัชนี	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
penscont	endogenous	Pension contributions ที่ครัวเรือนจ่ายให้ OFCs	พล.	รายได้ประชาชาติ สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
phouse	endogenous	ราคาบ้านเดี่ยว	บาท	ธนาคารแห่งประเทศไทย
price	endogenous	ดัชนีราคาผู้บริโภค	ดัชนี	กระทรวงพาณิชย์
pricedom	endogenous	ดัชนีราคาของผลิตภัณฑ์ในประเทศ	ดัชนี	กระทรวงพาณิชย์
profitnfc	endogenous	กำไรของธุรกิจ	พล.	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
profitofc	endogenous	กำไรของ OFCs	พล.	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
r_bbank	endogenous	ผลตอบแทนจากการถือตราสารหนี้ที่จ่ายโดย ODCs	ร้อยละ	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
r_dbot	endogenous	ผลตอบแทนจากการถือตราสารหนี้ที่จ่ายโดยธนาคารกลาง	ร้อยละ	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
r_dgovt	endogenous	ผลตอบแทนจากการถือตราสารหนี้ที่จ่ายโดยรัฐบาล	ร้อยละ	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
r_dnhc	endogenous	ผลตอบแทนจากการถือตราสารหนี้ที่จ่ายโดยธุรกิจ	ร้อยละ	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
r_drow	endogenous	ผลตอบแทนจากการถือตราสารหนี้ที่จ่ายโดยภาคต่างประเทศ	ร้อยละ	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2

ชื่อตัวแปร	ประเภทตัวแปร	คำอธิบาย	หน่วย	ที่มาข้อมูล
rdivnfcfc	endogenous	ผลตอบแทนจากการถือตราสารหนี้จ่ายโดยธุรกิจ	พล.	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
rdivrow	endogenous	ผลตอบแทนจากการถือตราสารหนี้จ่ายโดยภาคต่างประเทศ	ร้อยละ	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
reserve	endogenous	เงินสำรองที่ถือครองตามกฎหมาย	พล.	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
retain	endogenous	retail earnings ของภาคธุรกิจ	พล.	คำนวณจากข้อมูล SET mai และกรมพัฒนาธุรกิจการค้า
rgdp	endogenous	real GDP	พล.	ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศรายไตรมาส สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
rdog	endogenous	อัตราการขยายตัว real GDP	ร้อยละ	ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศรายไตรมาส สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
rgdpt	exogenous	มูลค่า real GDP ที่ระดับศักยภาพของไทย	พล.	ธนาคารแห่งประเทศไทย
sbb	endogenous	ความต้องการตราสารหนี้ ODCs รวม	พล.	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
sdbot	endogenous	ความต้องการตราสารหนี้ ODCs รวม	พล.	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
sdbotb	endogenous	ความต้องการตราสารหนี้รัฐบาลรวม	พล.	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
snfc	endogenous	ความต้องการตราสารหนี้บริษัทรวม	พล.	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
spread	endogenous	corporate bond spread 3-5Y* ทุก rating เฉลี่ย	basis point	สมาคมตราสารหนี้ไทย
stbill	endogenous	ตราสารหนี้ ODCs ระยะสั้น	พล.	sectoral balance sheet ธนาคารแห่งประเทศไทย
stbilll	endogenous	ตราสารหนี้รัฐบาลระยะสั้น	พล.	sectoral balance sheet ธนาคารแห่งประเทศไทย
taxhh	endogenous	ภาษีจ่ายของครัวเรือน	พล.	รายได้ประชาชนดี สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
taxnfc	endogenous	ภาษีจ่ายของธุรกิจ	พล.	รายได้ประชาชนดี สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
tourist	exogenous	จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติ	ล้านคน	ธนาคารแห่งประเทศไทย
tpgdp	exogenous	GDP ของเศรษฐกิจประเทศคู่ของไทย	ดัชนี	ธนาคารแห่งประเทศไทย
transhh	exogenous	เงินโอนจากรัฐบาลให้ครัวเรือน	พล.	รายได้ประชาชนดี สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
transnfc	exogenous	เงินโอนจากรัฐบาลให้ธุรกิจ	พล.	รายได้ประชาชนดี สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
uc	endogenous	ค่าจ้างแรงงานต่อหน่วย	พล.	คำนวณจากสมการ identity ใน appendix 2
ve	endogenous	regulatory capital ratio	ร้อยละ	ธนาคารแห่งประเทศไทย
wages	endogenous	ค่าจ้าง	พล.	รายได้ประชาชนดี สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
woffnfc	endogenous	มูลค่า write-off หนี้ธุรกิจ	พล.	ธนาคารแห่งประเทศไทย
yd	endogenous	รายได้ที่ใช้จ่ายได้จริง (disposable income)	พล.	รายได้ประชาชนดี สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
ydom	endogenous	nominal domestic GDP	พล.	ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศรายไตรมาส สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
ex_X	endogenous	การคาดการณ์ตัวแปร X	หน่วยของตัวแปร X	คำนวณจากสมการ adaptive expectation