

An Analysis of Thai Baht Exchange Rate by Common Factor Model

Supanee Harnphattanusorn¹

Department of Economics, Faculty of Economics, Kasetsart University, Thailand
E-mail: hsupanee@gmail.com

Received September 9, 2018
Revised December 17, 2018
Accepted December 19, 2018

Abstract

The objective of the research is to find the model for explaining the Thai baht exchange rate against the US dollar. The data used in the study are monthly data from 1990 to 2017. The common factor model is used to extract common factors embedded on movements of a set of 18 countries exchange rates. Then we use selected observable global factors to identify the economic interpretation to the extracted factors. Finally, the common factors are used to describe the rate of change of the exchange rate. The results show that the inclusion of the common factors to the fundamental macroeconomics model improves the predictability of the rate of change of Thai Baht exchange rate.

Keywords: Exchange Rate, Common Factor Model, Fundamental Macro Model
JEL Classification Codes: F31

¹ Lecturer, Department of Economics, Faculty of Economics, Kasetsart University, 50 Ngam Wong Wan Rd, Lat Yao Chatuchak Bangkok 10900. Corresponding author: hsupanee@gmail.com

การวิเคราะห์อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทโดยแบบจำลองปัจจัยองค์ประกอบร่วม

สุภาณี หามุพัฒนะนุสรณ์¹

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประเทศไทย

Email: hsupanee@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการหาแบบจำลองเพื่อนำมาใช้ในการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลบาทเทียบกับเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐ วิธีการศึกษาคือทำการประมาณแบบจำลององค์ประกอบปัจจัยร่วม (Common Factor Model) และแบบจำลองที่ใช้ตัวแปรปัจจัยพื้นฐานตามแนวคิดทางทฤษฎีเศรษฐศาสตร์มหภาค (Fundamental Macroeconomics Model) ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ปี ค.ศ. 1990 ถึง ค.ศ. 2017 แบบจำลององค์ประกอบปัจจัยร่วม (Common Factor Model) ถูกใช้เพื่อสกัดค่าปัจจัยองค์ประกอบร่วมจากอัตราแลกเปลี่ยนของประเทศต่างๆจำนวน 18 ประเทศ หลังจากนั้นทำการหาทำนายทางเศรษฐศาสตร์ของปัจจัยองค์ประกอบร่วมที่ได้ และนำตัวแปรปัจจัยองค์ประกอบร่วมที่สกัดได้มาใช้อธิบายอัตราการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยน ผลจากการศึกษาพบว่าการรวมตัวแปรปัจจัยองค์ประกอบร่วมเข้าไปในแบบจำลองพื้นฐานมหภาคช่วยปรับเพิ่มความสามารถในการพยากรณ์อัตราการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลบาทให้กับแบบจำลองมหภาคดั้งเดิม

คำสำคัญ อัตราแลกเปลี่ยน แบบจำลององค์ประกอบปัจจัยร่วม แบบจำลองมหภาคพื้นฐาน

JEL Classification Codes: F31

¹ อาจารย์ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เลขที่ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 Corresponding author : hsupanee@gmail.com

1. บทนำ

อัตราแลกเปลี่ยนเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญที่ต่อนักเศรษฐศาสตร์ทางการเงินและผู้ที่สนใจเกี่ยวกับการเงินระหว่างประเทศ รวมถึงผู้ที่ต้องทำธุรกรรมระหว่างประเทศ ดังนั้น การให้ความสำคัญเกี่ยวกับอัตราแลกเปลี่ยนและตลาดแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศจึงมีความสำคัญ ยิ่งไปกว่านั้นความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีการกำหนดอัตราแลกเปลี่ยนยังมีการศึกษาได้ทั้งจากการกำหนดอัตราแลกเปลี่ยนจากพฤติกรรมของตัวแทนที่ทำการซื้อขายในตลาดแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ และแนวทางตามแบบจำลองพื้นฐานการกำหนดอัตราแลกเปลี่ยนแบบดั้งเดิม (Fundamental Model) ตามแบบจำลองพื้นฐานสามารถกำหนดอัตราแลกเปลี่ยนจากการเคลื่อนไหวของตัวแปรเศรษฐศาสตร์มหภาคต่างๆ เพราะอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศจะตอบสนองกับการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรเศรษฐศาสตร์มหภาค อย่างไรก็ตามความสามารถในการอธิบายการเปลี่ยนแปลงและการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนตามแบบจำลองดั้งเดิม รวมถึงการศึกษาเกี่ยวกับการกำหนดอัตราแลกเปลี่ยนยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจนว่าแบบจำลองพื้นฐานสามารถนำมาใช้เพื่อการศึกษาและประมาณการอัตราแลกเปลี่ยนได้ดี

สำหรับประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศที่พึ่งพาการส่งออกและการนำเข้า หรือธุรกรรมการค้าระหว่างประเทศเป็นอย่างมาก โดยในปี ค.ศ. 2017 ประเทศไทยมี GDP มูลค่า 455.3 พันล้าน

ดอลลาร์สหรัฐฯ มีมูลค่าการส่งออกสินค้า 235.3 พันล้านดอลลาร์สหรัฐฯ และมูลค่าการนำเข้าสินค้า 201.1 พันล้านดอลลาร์สหรัฐฯ (ที่มา: Office of the National Economic and Social Development Board) หรือธุรกรรมการค้าระหว่างประเทศคิดเป็นร้อยละ 95.61 ของ GDP ซึ่งทำให้ประเทศไทยเป็นหนึ่งในภูมิภาคอาเซียนที่ถูกขับเคลื่อนจากภาคเศรษฐกิจระหว่างประเทศ นอกจากนี้ การที่ประเทศไทยได้ดำเนินการเกี่ยวกับการเปิดการค้าเสรีและการสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เพื่อส่งเสริมการค้าและการเงินระหว่างประเทศ ส่งผลให้มูลค่าการค้าระหว่างประเทศไทยกับประเทศคู่ค้าต่างๆ รวมทั้งการใช้เงินบาทในตลาดแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จากข้อมูลของธนาคารแห่งประเทศไทย (ธปท.) ในเดือน มิ.ย. 2017 ปริมาณซื้อขายเงินตราต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์เฉลี่ยต่อวันเท่ากับ 13 พันล้านดอลลาร์สหรัฐฯ เพิ่มขึ้นจาก มิ.ย. 2016 ที่ 10 พันล้านดอลลาร์สหรัฐฯ หรือเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 30 นอกจากนี้ จากการสำรวจตามโครงการ BIS Triennial Central Bank Survey of Foreign Exchange and OTC Derivatives Market Activity ปีล่าสุด 2016 ประเทศไทยมีการทำธุรกรรมเงินตราต่างประเทศ ทั้งประเภทธุรกรรมทันที (Spot) และธุรกรรมล่วงหน้า (Forward) เฉลี่ยเท่ากับ 11 พันล้านดอลลาร์สหรัฐฯต่อวัน ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของ ธปท. ด้วยจำนวนรวมมูลค่าการหมุนเวียนต่อวันที่สูงนี้ ค่าของเงินบาทหรืออัตราแลกเปลี่ยนของเงินบาทในตลาดแลกเปลี่ยน

เงินตราระหว่างประเทศถูกกำหนดอย่างไรจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ

การศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมของอัตราแลกเปลี่ยนเป็นหัวข้อที่อยู่ในความสนใจของนักเศรษฐศาสตร์ เนื่องจากอัตราแลกเปลี่ยนเป็นตัวแปรที่มีนัยสำคัญกับดุลยภาพภายนอก เพราะอัตราแลกเปลี่ยนแสดงถึงระดับราคาสินค้าของประเทศเมื่อเทียบกับต่างประเทศซึ่งกระทบกับดุลการค้าและดุลการชำระเงิน ความสามารถที่จะพยากรณ์ค่าของอัตราแลกเปลี่ยนจึงเป็นสิ่งสำคัญ อย่างไรก็ตาม แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาปัจจุบันแสดงให้เห็นถึงการวิเคราะห์และความสามารถในการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนยังมีอยู่จำกัดโดยเฉพาะในระยะสั้น ความยากลำบากในการกำหนดอัตราแลกเปลี่ยนดังกล่าวนี้จึงเป็นจุดอ่อนที่สำคัญในการศึกษาเกี่ยวกับเศรษฐศาสตร์มหภาคระหว่างประเทศ

Meese and Rogoff (1983) ได้พิสูจน์ให้เห็นว่าแบบจำลองการกำหนดอัตราแลกเปลี่ยนในทางทฤษฎีขาดความสามารถในการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยน โดยได้แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรเศรษฐศาสตร์มหภาคที่สำคัญ เช่น ปริมาณเงิน ระดับราคา ช่องว่างผลผลิต หรืออัตราดอกเบี้ยสามารถนำมาใช้เพื่อเป็นข้อมูลในการพยากรณ์เกี่ยวกับอัตราแลกเปลี่ยนได้เพียงเล็กน้อย โดยเฉพาะการพยากรณ์เกี่ยวกับอัตราแลกเปลี่ยนในระยะสั้น ในงานนี้พบว่าไม่มีแบบจำลองที่สามารถพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนในระยะสั้นได้ดีไปกว่าแบบจำลองทางเดินแบบสุ่ม (Random Walk) งานของ Cheung, Chinn,

and Pascual (2005) ได้แสดงการทดสอบในทำนองเดียวกันกับงานข้างต้น โดยใช้การประยุกต์เทคนิคทางเศรษฐมิติสมัยใหม่ ได้ข้อสรุปว่าแบบจำลองพื้นฐานซึ่งโดยปกติใช้ตัวแปรเศรษฐศาสตร์มหภาคพื้นฐานมาทำนายอัตราแลกเปลี่ยนนั้นมีข้อจำกัดมากเกินไป แต่แบบจำลองการวิเคราะห์ปัจจัยร่วม (Common Factor Model) สามารถนำมาประมาณอัตราแลกเปลี่ยนได้ดี อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาไม่สามารถระบุแบบจำลองแน่ชัดที่สามารถอธิบายได้อย่างคงเส้นคงวา นอกจากนี้ ยังแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองพื้นฐานสามารถพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนได้ดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาและอัตราแลกเปลี่ยนของประเทศที่ทำการศึกษางานของ Faust (2003) แสดงให้เห็นว่างานศึกษาส่วนใหญ่ที่พบว่าแบบจำลองเศรษฐศาสตร์มหภาคมีความสามารถในการพยากรณ์ได้ดีกว่าแบบจำลองทางเดินแบบสุ่มนั้นขึ้นอยู่กับช่วงเวลาทำการศึกษา

งานศึกษาเกี่ยวกับอัตราแลกเปลี่ยนส่วนใหญ่มีการถกเถียงกันในเรื่องของเหตุผลที่แตกต่างกันในการอธิบายความไม่มีเสถียรภาพและการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยน ในมุมมองของแบบจำลองทางทฤษฎี หนึ่งในคำอธิบายที่เป็นไปได้เกี่ยวกับความไม่แม่นยำของการคาดประมาณอัตราแลกเปลี่ยนอาจมาจากแนวความคิดกำหนดอัตราแลกเปลี่ยน โดยหากอัตราแลกเปลี่ยนถูกคาดคะเนว่าเป็นราคาคิดลดที่เป็นปัจจุบัน (Present Value) ของค่าปัจจัยพื้นฐานทั้งในปัจจุบันและอนาคต ก็เป็นไปได้ว่าการ

เปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนได้รับผลกระทบไม่เพียงจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยพื้นฐานทางเศรษฐศาสตร์มหภาคที่สังเกตค่าได้ (Observable) เช่น ปริมาณเงิน แต่จะขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ไม่สามารถสังเกตค่าได้ (Unobservable) ด้วย เช่น ค่าชดเชยความเสี่ยง (Risk Premium) หรือ ค่าที่ไม่คาดคิด (Shocks) ที่เกิดจากทางด้านการค้าและการเงินระหว่างประเทศ โดยงานของ Engel, Mark, and West (2008) แสดงให้เห็นว่าหากปัจจัยที่ไม่สามารถสังเกตค่าได้มีค่าสหสัมพันธ์เพียงเล็กน้อยกับปัจจัยที่สังเกตค่าได้ ความสามารถในการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนของแบบจำลองจะลดลง Bacchetta and van Wincoop (2004), Bacchetta (2011) ได้พัฒนาแบบจำลองที่ศึกษาเกี่ยวกับบทบาทของตัวแปรที่ไม่สามารถสังเกตค่าได้ ในการอธิบายการเคลื่อนไหวของอัตราแลกเปลี่ยน แนวคิดนี้แสดงให้เห็นว่าถ้าบางส่วนของ การเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนถูกกำหนดโดยตัวแปรที่ไม่สามารถสังเกตค่าได้ การเปลี่ยนแปลงการคาดคะเนของหน่วยต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจที่มีสาเหตุมาจาก Shocks ที่เกิดขึ้นกับตัวแปรที่ไม่สามารถสังเกตค่าได้ (สามารถพิจารณาเทียบกับการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองโครงสร้างทางเศรษฐกิจ) จะทำให้เกิดความไม่มีเสถียรภาพของความสัมพันธ์ระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนและปัจจัยพื้นฐาน

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นนำมาซึ่งการศึกษาในปัจจุบันว่าจะมีวิธีการกำหนด หรือจัดการกับ

การเคลื่อนไหวของตัวแปรที่ไม่สามารถสังเกตค่าได้ต่างๆ อย่างไร และตัวแปรเหล่านี้จะมีผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนอย่างไร เพื่อที่จะสามารถนำไปใช้ในการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนโดยเฉพาะในระยะสั้นได้อย่างแม่นยำมากขึ้น เพราะการคาดคะเนอัตราแลกเปลี่ยนที่ถูกต้องสามารถนำมาปรับปรุงการตัดสินใจทั้งในระดับจุลภาคและระดับมหภาค นอกจากนี้ การเพิ่มขึ้นของความเสี่ยงของแต่ละประเทศ และนักลงทุนระหว่างประเทศจำนวนมากที่ได้รับผลกระทบจากความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนยังทำให้มีความจำเป็นที่ต้องพัฒนาวิธีและแบบจำลองที่มีลักษณะในเชิงพลวัตเพื่อการทำนายอัตราแลกเปลี่ยนให้มีความถูกต้องแม่นยำขึ้น ยิ่งไปกว่านั้น การรักษาเสถียรภาพของอัตราแลกเปลี่ยนเป็นอีกหนึ่งความท้าทายของธนาคารกลาง เพราะการมีเสถียรภาพของอัตราแลกเปลี่ยนยังช่วยให้ธนาคารกลางสามารถบริหารนโยบายทางการเงินได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงนำไปสู่การเกิดขึ้นของการศึกษาอย่างกว้างขวางเกี่ยวกับวิธีคาดคะเนหรือการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนให้ถูกต้อง โดยงานศึกษาจำนวนมากใช้เครื่องมือทางสถิติ และเศรษฐมิติเกี่ยวกับองค์ประกอบปัจจัยร่วม (Common Factor) ในการประมาณและพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยน แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบปัจจัยร่วมนำมาใช้ในการสกัด (Extract) ปัจจัยที่มีผลกับการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยน โดยสกัดออกมาจากการ

เปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนของประเทศที่เป็นคู่ค้าที่สำคัญและมีระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัว โดยสมมติฐานสองประการที่นำอัตราแลกเปลี่ยนของประเทศที่เป็นคู่ค้าและใช้ระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัวมาใช้ในการวิเคราะห์หองค์ประกอบของปัจจัยร่วมเพื่อให้เป็นประโยชน์ในการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนคือ 1 ข้อมูลข่าวสารที่รวมอยู่ในการเคลื่อนไหวหลักของอัตราแลกเปลี่ยนของประเทศต่างๆ มีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่ไม่สามารถสังเกตค่าได้ (Unobservable) และ 2 ตัวแปรที่ไม่สามารถสังเกตค่าได้มีนัยที่สำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยน

โดยข้อได้เปรียบของแบบจำลององค์ประกอบปัจจัยร่วม (Common Factor Model) คือแบบจำลององค์ประกอบปัจจัยร่วมอาจจะปรับปรุงความสามารถในการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนได้โดยไม่ได้สูญเสียแนวคิดทางทฤษฎีของการกำหนดอัตราแลกเปลี่ยนเนื่องจากแบบจำลองจะลดจำนวนของตัวแปรให้ถูกอัดแน่นอยู่ในจำนวนปัจจัย เมื่อสามารถรวมตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันให้เป็นตัวแปรเดียว ทำให้ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการนำมาใช้ในวิธีการศึกษาสามารถหาได้ง่ายขึ้น และวิธีการนี้เป็นวิธีการทางตรงที่สามารถสร้างความเชื่อมโยงระหว่างจำนวนปัจจัยที่ได้จากการประมาณค่า (Factors) และตัวชี้วัดที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงที่ไม่คาดคิดต่างๆ (Shocks) ในระดับโลกที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยน (Lustig, H., Roussanov, L., & Verdelhan, A. (2011), Felicio and Junior

(2014)) ดังนั้น วิธีการนี้จึงเป็นการปรับปรุงความรู้เกี่ยวกับบทบาทที่สำคัญของการเปลี่ยนแปลงแบบไม่คาดคิดและส่วนที่ไม่สามารถสังเกตค่าได้ (Unobservable) ต่างๆ ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยน

แบบจำลององค์ประกอบปัจจัยร่วม (Common Factor Model) ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางเพื่อการคาดการณ์ค่าของตัวแปรเศรษฐศาสตร์มหภาค แต่ยังมีงานศึกษาจำนวนน้อยที่ใช้เพื่อการคาดประมาณค่าของอัตราแลกเปลี่ยน โดยตัวอย่างของงานที่พบ เช่น Engel (2008) ได้สร้างปัจจัยที่ถูกขับเคลื่อนจากอัตราแลกเปลี่ยนของ 17 ประเทศและใช้ปัจจัยเหล่านี้เพื่อการคาดประมาณอัตราแลกเปลี่ยนในช่วง 2 ถึง 4 ปี ได้พบผลลัพธ์ที่พึงพอใจ Felicio and Junior (2014) ใช้แบบจำลององค์ประกอบปัจจัยร่วมเพื่อวิเคราะห์อัตราแลกเปลี่ยนของประเทศบราซิล ซึ่งแบบจำลองให้ผลในการอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนได้ดีกว่าแบบจำลองมหภาคพื้นฐานและงานของ Wang and Wu (2015) แสดงให้เห็นว่าการใช้แบบจำลองการวิเคราะห์ที่ส่วนประกอบสามารถนำมาใช้เพื่อการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนของเงินสองสกุลใดๆ ได้ดีกว่าแบบจำลองทางเดินแบบสุ่ม ผลการศึกษาโดยใช้วิธีแบบจำลององค์ประกอบปัจจัยร่วมดังแสดงในข้างต้นเป็นการยืนยันถึงประโยชน์และความสามารถในการใช้แบบจำลองเพื่อการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยน ดังนั้น ในงานศึกษานี้จึงใช้วิธีการประมาณค่าแบบจำลอง

องค์ประกอบปัจจัยร่วมเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการคาดประมาณอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทของประเทศไทย

2. แบบจำลองและวิธีการศึกษา

จากแนวคิดเรื่องทฤษฎีอำนาจซื้อเสมอภาค อัตราแลกเปลี่ยนสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$S_{domestic/foreign} = \frac{P}{P^*} \tag{1}$$

โดย S คืออัตราแลกเปลี่ยน ซึ่งนิยามในรูปของจำนวนเงินสกุลในประเทศต่อจำนวนเงินของเงินสกุลต่างประเทศ โดยที่ P แสดงดัชนีราคาสินค้าในประเทศ และ P^* แสดงดัชนีราคาสินค้าของต่างประเทศ

ตามแนวคิดอำนาจซื้อเสมอภาค จะมีสมมติฐานว่าราคาสินค้าสามารถเปลี่ยนแปลงได้อย่างเสรี และอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงจะไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้น อัตราแลกเปลี่ยนจึงแสดงได้จากราคาเปรียบเทียบของสินค้า

สมมติว่าความต้องการเงินที่แท้จริงของประเทศ (Domestic) สามารถแสดงได้ดังนี้

$$P = \frac{M}{L(Y, r)} \tag{2}$$

โดย $L(Y, r)$ แสดงฟังก์ชันความต้องการเงินซึ่งขึ้นกับ Y คือรายได้หรือผลผลิตของประเทศ r คืออัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง และ M คือความต้องการเงิน

สมการความต้องการเงินที่แท้จริงของต่างประเทศ (Foreign) สามารถแสดงได้ดังนี้

$$P^* = \frac{M^*}{L^*(Y^*, r^*)} \tag{3}$$

โดย $L^*(Y^*, r^*)$ แสดงฟังก์ชันความต้องการเงินของต่างประเทศ ทั้งนี้สัญลักษณ์ * แสดงตัวแปรที่เป็นของต่างประเทศ

เมื่อแทนค่าสมการความต้องการเงินลงในสมการอัตราแลกเปลี่ยนจะได้

$$S_{domestic/foreign} = \frac{P}{P^*} = \frac{\frac{M}{L(Y, r)}}{\frac{M^*}{L^*(Y^*, r^*)}} \tag{4}$$

สมมติว่าฟังก์ชันความต้องการเงินของ Domestic สามารถแสดงเป็นรูปแบบเฉพาะ (Specific Form) ตามงานของ Cagan (1956) ที่อธิบายว่าความต้องการเงินเป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นกับผลผลิต (Y) และอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง (r) ได้ดังสมการ (5)

$$M = Y^a \exp^{-\beta r} \tag{5}$$

และของต่างประเทศ (Foreign) สามารถแสดงได้ดังนี้

$$M^* = Y^{*a} \exp^{-\beta r^*} \tag{6}$$

Take log และเปลี่ยนสัญลักษณ์เป็นตัวเล็กเช่น $m = \log M$ จะได้ความต้องการเงินที่แท้จริงคือ

$$m_t - p_t = ay_t - \beta r_t \tag{7}$$

สำหรับประเทศ Foreign จะได้

$$m_t^* - p_t^* = a^* y_t^* - \beta^* r_t^* \tag{8}$$

เมื่อนำสมการมาลบกันจะได้

$$s_t = m_t - m_t^* - ay_t + a^* y_t^* - \beta r_t + \beta^* r_t^* \tag{9}$$

จากสมการข้างต้น จะเห็นว่าอัตราแลกเปลี่ยนตามแนวคิดทางการเงินจะขึ้นอยู่กับปริมาณเงิน ผลผลิต และอัตราดอกเบี้ย ของประเทศเทียบกับต่างประเทศ โดยหากปริมาณเงินของประเทศเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าเงินของประเทศอ่อนค่าลง และเมื่อรายได้หรือผลผลิตของประเทศเพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าเงินของประเทศแข็งค่าขึ้น โดยค่าพารามิเตอร์แสดงถึงค่าความยืดหยุ่นของความต้องการถือเงินต่อ

รายได้ของประเทศต่างๆ เช่นเดียวกันกับอัตราดอกเบี้ย หากอัตราดอกเบี้ยของประเทศเพิ่มขึ้น จะทำให้ค่าเงินของประเทศแข็งค่าขึ้น และค่าพารามิเตอร์แสดงความยืดหยุ่นของความต้องการถือเงินต่ออัตราดอกเบี้ยของประเทศต่างๆ

เมื่อนำสมการข้างต้นมาประมาณค่าจะสามารถเขียนได้ดังนี้

$$s_t = \beta_0 + \beta_1 (m_t - m_t^*) + \beta_2 (y_t - y_t^*) + \beta_3 (r_t - r_t^*) + \varepsilon_t \tag{10}$$

ค่า $\beta_i, i=1,2,3,4$ เป็นค่าที่แสดงสัมประสิทธิ์ของอัตราแลกเปลี่ยนเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณเงิน ผลผลิต และอัตราดอกเบี้ยเปรียบเทียบตามลำดับ และ ε_t คือค่าคลาดเคลื่อนจากการประมาณ

แบบจำลอง Common Factor

สมมติว่าอัตราแลกเปลี่ยนสามารถกำหนดได้ดังสมการที่แสดง

$$s_{i,t} = \sum_{j=1}^P \delta_{i,j} f_{j,t} + v_{i,t} \equiv F_{i,t} + v_{i,t} \tag{11}$$

โดยที่ $i=1,2,\dots,N$ คือจำนวนประเทศ และ $t=1,2,3,\dots,T$ คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา $s_{i,t}$ คืออัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลประเทศ i ที่เวลา t $\delta_{i,j}$ คือค่าน้ำหนักที่ j (Loading factor) ของอัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลประเทศ i $f_{j,t}$ คือ องค์ประกอบร่วมที่ j ในเวลาที่ t $F_{i,t}$ คือผลกระทบที่คิดจากปัจจัยร่วมมีต่ออัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุล i และ $v_{i,t}$ คือการเปลี่ยนแปลงที่ไม่คาดคิด (Idiosyncratic shocks) โดยสมมติว่า $F_{i,t}$ มีลักษณะทางเดิน

แบบสุ่ม และ $v_{i,t}$ มีคุณสมบัติ i.i.d.

โดยตามการศึกษาของ Engel et al (2002) สมมติว่าค่า $v_{i,t}$ มีคุณสมบัติ Stationary จึงทำให้สามารถแสดงได้ว่า $s_{i,t}$ และ $F_{i,t}$ มีคุณสมบัติที่ร่วมไปด้วยกัน (Co integrated) ดังนั้น ส่วนเบี่ยงเบนของ $F_{i,t}$ จาก $s_{i,t}$ หรือ $F_{i,t} - s_{i,t}$ ก็จะมีคุณสมบัติ Stationary และถ้า $s_{i,t}$ ไม่ได้เป็น Weakly Exogenous แบบจำลอง Error-Correction ของ $s_{i,t}$ จะแสดงว่า $F_{i,t} - s_{i,t}$ มีอำนาจในการพยากรณ์อัตรา

แลกเปลี่ยน ดังนั้น สมการเพื่อการทำนายค่า
อัตราแลกเปลี่ยนสามารถเขียนดังนี้

$$s_{i,t+h} - s_{i,t} = c_{i,k,h} + \beta_{k,h} (\hat{F}_{i,t} - s_{i,t}) + \varepsilon_{i,k,t+h} \quad (12)$$

และสามารถเขียนสมการเพื่อการทำนายอัตราแลกเปลี่ยนที่เพิ่มตัวแปรปัจจัยพื้นฐานได้ดังนี้

$$s_{i,t+h} - s_{i,t} = c_{i,k,h} + \beta_{k,h} (\hat{F}_{i,t} - s_{i,t}) + \gamma_{k,h} (z_{i,M,t} - s_{i,t}) + u_{i,k,t+h} \quad (13)$$

โดยที่ $z_{i,M,t}$ คือปัจจัยพื้นฐานของอัตรา
แลกเปลี่ยนเงินสกุล i ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานตาม
แนวคิดแบบจำลองทางการเงินดังที่ได้อธิบายไว้

ในตอนต้น โดยตามงานศึกษาของ Mark (1995)
ปัจจัยพื้นฐานภายใต้แบบจำลองทางการเงิน
สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$z_{i,M,t} = (m_{i,t} - m_{i^*,t}) - (y_{i,t} - y_{i^*,t}) \quad (14)$$

โดยที่ m, y คือ ค่า \log ของ
ปริมาณเงิน และ ผลผลิต ตามลำดับ

อัตราแลกเปลี่ยนลอยตัว (De Facto Floating
Exchange Rate Regime) และประเทศที่มีการใช้
นโยบายการเงินโดยการกำหนดเป้าหมายอัตรา
เงินเพื่อ³ ตามวิธีการนิยามของกองทุนการเงิน
ระหว่างประเทศ (IMF Annual report on
exchange rate arrangement and exchange
rate restriction: AREAER 2016) โดยประเทศ
ที่นำมาใช้ประกอบด้วย ประเทศ Australia ,
Brazil, Canada, Chile, South Korea, the
Philippines, England, Iceland, Israel, Japan,
Mexico, New Zealand, Norway, Poland,
South Africa, Sweden, Switzerland, Turkey
และ Euro Zone

3. ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษา

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาค้างนี้จะ
ข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ปี ค.ศ. 1999 จนถึงปี ค.ศ.
2017 โดยข้อมูลที่นำมาใช้นั้นสามารถแบ่ง
ออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 3 กลุ่มคือ

กลุ่มที่ 1 คืออัตราแลกเปลี่ยนของประเทศ
ต่างๆ จำนวน 18 ประเทศเพื่อนำมาใช้ใน
แบบจำลององค์ประกอบปัจจัยร่วม โดยการ
นิยามอัตราแลกเปลี่ยนจะนิยามในลักษณะที่เป็น
เงินสกุลของประเทศนั้นๆ ต่อเงินสกุลดอลลาร์
สหรัฐอเมริกา การคัดเลือกอัตราแลกเปลี่ยนที่
นำมาใช้ในการศึกษา จะเลือกประเทศที่ใช้ระบบ

กลุ่มที่ 2 คือข้อมูลของตัวแปรในระดับโลก
ที่นำมาใช้เพื่อหาชัยชนะในทางเศรษฐศาสตร์ของ
ตัวแปรปัจจัยองค์ประกอบร่วมที่สกัดได้ซึ่งจะ
ประกอบไปด้วยตัวแปรทางเศรษฐกิจที่สำคัญที่

³ตาม AREAER 2016 มีประเทศที่ใช้ระบบอัตรา
แลกเปลี่ยนลอยตัวมากกว่าประเทศที่นำมาใช้ตาม
การศึกษาค้างนี้ ตามการศึกษานี้จะเลือกมาจากกลุ่ม

ประเทศดังกล่าวโดยให้มีประเทศครอบคลุมตามภูมิภาค
ต่างๆ

แสดงถึงความผันผวนหรือการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจระดับโลกต่างๆ ซึ่งจะได้แสดงรายละเอียดในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไป

และกลุ่มที่ 3 คือตัวแปรปัจจัยพื้นฐาน เศรษฐศาสตร์มหภาคตามแบบจำลองที่ใช้ในการกำหนดอัตราแลกเปลี่ยน มีตัวแปรที่นำมาใช้ในการศึกษาอีก 3 ตัวของประเทศสหรัฐอเมริกา และ ไทย คือ ดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคของประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกา ปริมาณเงินตามความหมายอย่างแคบหรือ M1 ของประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกา และ ดัชนีการผลิตภาคอุตสาหกรรมซึ่งนำมาใช้เป็นตัวแทนขนาดเศรษฐกิจของประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อทดสอบการกำหนดอัตราแลกเปลี่ยนตามแบบจำลองมหภาค

$$baht_t = \log(baht / usd)_t - \log(baht / usd)_{t-1}$$

โดย $(baht / usd)_t$ คืออัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อ 1 ดอลลาร์สหรัฐ

$baht_t$ คือ อัตราผลตอบแทนอัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลบาทเทียบกับดอลลาร์สหรัฐ

เมื่อเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูป log difference แล้ว จะนำข้อมูลมาสกัดองค์ประกอบร่วม โดยเกณฑ์การกำหนดจำนวนปัจจัยองค์ประกอบร่วมใช้การพิจารณาจาก 2 แนวทางคือ 1.Kaiser-Guttman และ 2. ตามแนวทางของ Bai and Ng (2002) โดยตามเกณฑ์ของ Kaiser-Guttman เป็นการพิจารณาเฉพาะค่าไอเกน (Eigenvalues) ของแต่ละปัจจัย

4. ผลการศึกษา

อัตราแลกเปลี่ยนที่นำมาใช้ทั้งหมดจะเทียบกับเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐ โดยในการนิยามอัตราแลกเปลี่ยนนั้นจะนิยามเป็นเงินสกุลของประเทศนั้นๆ ต่อเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐ ตัวอย่างเช่นอัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลบาทของประเทศไทยคือ $baht / usd$ ซึ่งหมายความว่าหากอัตราแลกเปลี่ยนเพิ่มขึ้นแสดงว่าค่าเงินของประเทศไทยอ่อนค่าลงหรือค่าเงินดอลลาร์สหรัฐแข็งค่าขึ้น

อัตราแลกเปลี่ยนที่นำมาใช้จะถูกเปลี่ยนรูปให้อยู่ในรูปของ Log-Difference ซึ่งทำให้อัตราแลกเปลี่ยนอยู่ในรูปของอัตราผลตอบแทน (Return) โดยตัวอย่างของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาท สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

องค์ประกอบร่วมที่ประมาณจากแบบจำลอง Common Factor โดยค่าไอเกนของแต่ละปัจจัยองค์ประกอบร่วมแสดงค่าความแปรปรวนของอัตราแลกเปลี่ยนที่สามารถถูกอธิบายโดยปัจจัยองค์ประกอบนั้นๆ ซึ่งบ่งบอกถึงความสามารถของปัจจัยองค์ประกอบว่าอธิบายความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างได้มากน้อยอย่างไร หากค่าไอเกนน้อยกว่า 1 องค์ประกอบนั้นไม่ควรนำมาใช้ ดังนั้นตามกฎ (rule of thumb) จึงเลือกที่มีค่าสูงกว่า 1 ในขณะที่เกณฑ์ที่สองของ Bai and Ng (2002) จำนวนปัจจัยถูกเลือกโดยการหาค่าที่น้อยที่สุดของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความแตกต่างที่เกิดจากตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยน

และปัจจัยองค์ประกอบร่วมที่ประมาณค่าได้ ซึ่งด้วยวิธีทั้งสองพบว่าจำนวนปัจจัยร่วมที่นำมาใช้จะมีจำนวนเท่ากับ 3

จาก Figure 1 จะเห็นว่าปัจจัย 3 ตัวแรก (F1-F3) สามารถอธิบายการผันแปรของข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนได้โดยรวมแล้วประมาณ 90.004% โดยที่ปัจจัยแต่ละปัจจัยสามารถนำมาอธิบายการผันแปรของข้อมูลได้ เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงปัจจัยองค์ประกอบร่วมที่ 1-3 ซึ่งแสดงจาก Figure 2 ในปี 1999 ถึงปี 2001 เป็นช่วงระยะเวลาที่เงินดอลลาร์สหรัฐแข็งค่าขึ้นเมื่อเทียบกับเงินสกุลต่างๆ ก็จะมีการเพิ่มขึ้นของปัจจัยที่ 1 (F1) ในทางตรงกันข้ามระหว่างปี 2002-2006 เป็นช่วงเวลาที่ดอลลาร์สหรัฐอ่อนค่าเมื่อเทียบกับเงินสกุลต่างๆ ดังแสดงใน Figure 2 ซึ่งให้เห็นว่ามีการลดลงอย่างต่อเนื่องของ F1

เนื่องจากการแข็งค่าของเงินดอลลาร์สหรัฐเมื่อเทียบกับเงินสกุลอื่นๆ ในช่วงวิกฤตทางการเงินในปี 2008 ค่าเงินดอลลาร์สหรัฐอ่อนค่าลงเมื่อเทียบกับเงินสกุลของประเทศต่างๆ ก็จะทำให้เกิดการลดลงของค่าปัจจัยด้วยเช่นกัน โดยจะเห็นว่าค่าเงินดอลลาร์สหรัฐอ่อนค่าต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2009 ถึง ประมาณกลางปี ค.ศ. 2011 ปัจจัยองค์ประกอบร่วมที่สกัดได้ก็มีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ลดลง หลังจากนั้นเมื่อค่าเงินสกุลบางประเทศได้มีการอ่อนค่าลงจากปัญหาพื้นฐานทางเศรษฐกิจในประเทศ ทำให้ปัจจัยองค์ประกอบร่วมที่สกัดได้มีการปรับตัวในทิศทางที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม ค่าเงินส่วนใหญ่ยังคงแข็งค่าเมื่อเทียบกับเงินดอลลาร์สหรัฐ ทำให้ปัจจัยองค์ประกอบมีการปรับตัวในทิศทางที่เพิ่มขึ้นทีละน้อย

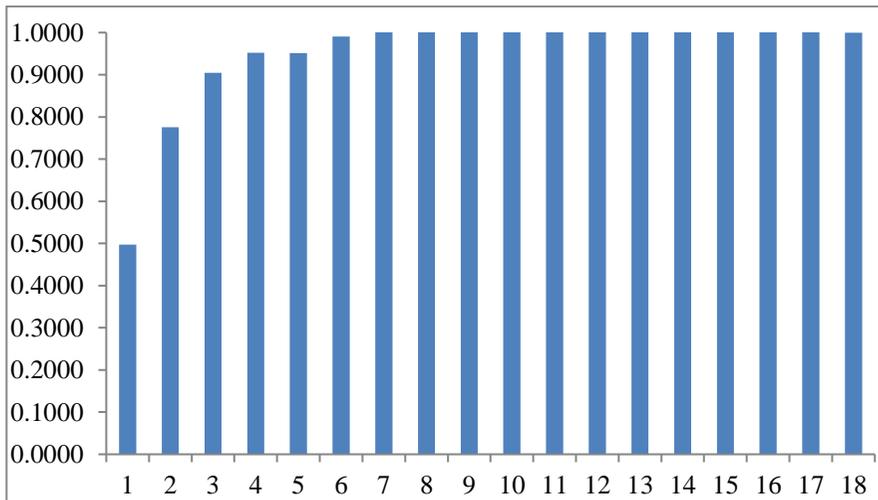


Figure 1. Cumulative variance of 18 factors

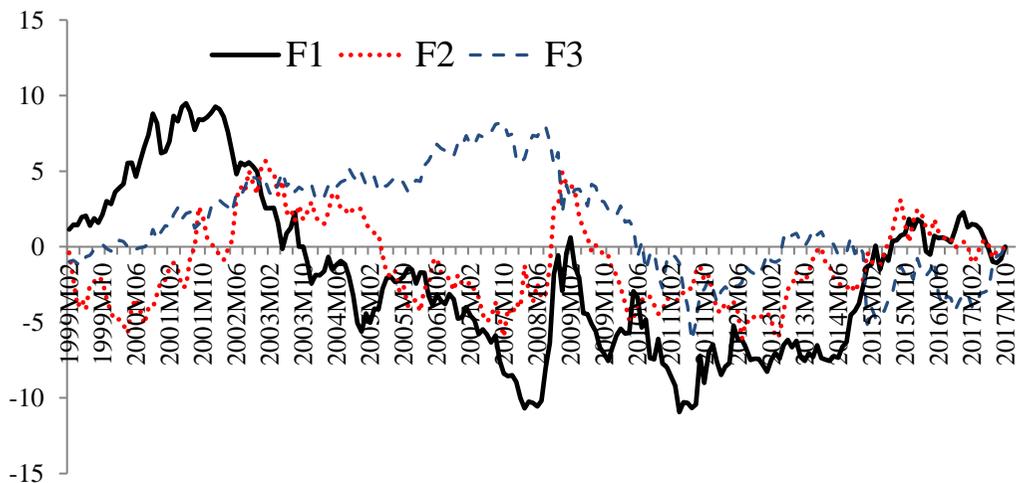


Figure 2. Dynamic of the first three common factors

Table 1. Factor Loading

	F1	F2	F3
AUS	0.868364	0.376885	-0.12085
BRA	0.436053	0.407951	0.156573
CAN	0.660388	0.329803	0.15186
EU	0.899686	-0.33637	-0.00274
ICE	0.530143	-0.01602	0.004118
ISR	0.514389	0.10810	0.133248
JAP	0.185282	-0.14300	-0.32813
MEX	0.459107	0.422927	0.277417
NEW	0.789976	0.25080	-0.22016
NOR	0.844478	-0.13882	0.109875
PHIL	0.442242	0.181744	0.000576
POL	0.818477	-0.00743	0.266294
SOUTH	0.594498	0.27340	0.029074
SWE	0.898165	-0.17691	0.07159
SWISS	0.751456	-0.34789	-0.18985
TUR	0.452803	0.336425	0.192142
UK	0.654008	-0.06783	0.019892
WON	0.624527	0.177798	-0.03165

Source: Author's calculation

เนื่องจากได้รับการโต้แย้งว่าปัจจัยต่างๆ (F1-F3) ที่สกัดได้จะมีการตีความในทางเศรษฐศาสตร์อย่างไร ดังนั้น การที่จะระบุว่าควรนำปัจจัยใดมาใช้จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก เพื่อจะช่วยให้เกิดการปรับปรุงแบบจำลองทางทฤษฎีเศรษฐศาสตร์มหภาคซึ่งเป็นแบบจำลองแบบดั้งเดิมที่ถูกใช้เพื่อการอธิบายการกำหนดอัตราแลกเปลี่ยนต่อไปการระบุความสำคัญของปัจจัยผ่านการตรวจสอบน้ำหนักที่ประมาณได้ (Estimated Loading) พิจารณาได้ดัง Table 1 โดยจากตาราง ปัจจัยองค์ประกอบที่ 1 (F1) มีน้ำหนักเป็นบวกในทุกๆ อัตราแลกเปลี่ยนที่นำมาใช้ โดยปัจจัยองค์ประกอบที่สกัดได้เป็นค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของทุกอัตราแลกเปลี่ยนความจริงในข้อนี้ทำให้ตีความ F1 ในฐานะที่เป็นตัวสะท้อนการเคลื่อนไหวตามปกติของเงินสกุลต่างๆ เมื่อเทียบกับเงินสกุลที่นำมาใช้ในการอ้างอิง ดังนั้น F1 จึงสามารถพิจารณาได้ในฐานะที่เป็นตัวชี้วัดความแข็งแกร่งหรือความอ่อนไหวของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐเมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยของเงินสกุลต่างๆ

การวิเคราะห์ปัจจัยองค์ประกอบที่ 2 (F2) ซึ่งให้เห็นว่าสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ กลุ่มของประเทศที่พัฒนาแล้วและกลุ่มของประเทศที่กำลังพัฒนา ใน Table 1 แสดงให้เห็นว่าประเทศที่พัฒนาแล้วจะมีน้ำหนักที่เป็นลบ เช่น ประเทศญี่ปุ่น ประเทศสวีเดนและแคนาดาที่มีผลกระทบในเชิงลบสูงที่สุดในขณะที่อัตราแลกเปลี่ยนเงินเปโซของประเทศเม็กซิโก และเงินริลลาของประเทศตุรกี มี

น้ำหนักของสัมประสิทธิ์ที่มีค่าเป็นบวกสูงที่สุดในการประมาณผลลัพธ์นี้อาจชี้ให้เห็นว่า F2 สามารถพิจารณาเป็นเรื่องของการเคลื่อนย้ายเงินทุนเพื่อแสวงหาการลงทุนที่มีคุณภาพจากประเทศกำลังพัฒนาไปประเทศพัฒนาแล้ว และสามารถสังเกตได้ถึงความไม่เสมอภาค (Disparity) ของการเคลื่อนไหวของอัตราแลกเปลี่ยนของประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศที่กำลังพัฒนา

การวิเคราะห์ปัจจัยองค์ประกอบที่ 3 (F3) เมื่อเทียบกับปัจจัยที่ 1 (F1) และปัจจัยที่ 2 (F2) สำหรับการตีความทางเศรษฐศาสตร์จากน้ำหนักที่หาได้นั้นยากที่จะทดสอบความถูกต้องและเห็นรูปแบบที่ชัดเจน

เพื่อเป็นการยืนยันว่าปัจจัยองค์ประกอบที่สกัดได้ (F1,F2,F3) สามารถนำมาใช้ในการตีความทางเศรษฐกิจได้ ส่วนนี้จึงแสดงการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยองค์ประกอบที่สกัดได้และตัวแปรที่แสดงให้เห็นถึงผู้มีส่วนร่วมในตลาดแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศและตัวแปรจากงานทบทวนวรรณกรรมที่วิเคราะห์เกี่ยวกับอัตราแลกเปลี่ยน ตัวแปรเหล่านี้โดยทั่วไปแล้วมักถูกใช้เป็นตัวแทนของการเปลี่ยนแปลงที่ไม่คาดคิดที่เกิดขึ้นได้โดยทั่วไป (Common Global Shock) เช่น พายุธรรมการกลัวความเสี่ยงของนักลงทุน การเปลี่ยนแปลงที่ไม่คาดคิดทางด้านสภาพคล่อง เป็นต้น ด้วยวิธีการนี้จะช่วยให้ปัจจัยที่สกัดได้สามารถนำมาใช้ตีความในทางเศรษฐศาสตร์ได้มากขึ้น จากงานวิจัยที่ผ่านมา

Table 2 Correlation of Common Factors and Selected Observable Variables

	F1	F2	F3	Index	Yield	Gold	Vix	TD	Liq
F1	1.000 -----								
F2	0.108 (0.310)	1.000 -----							
F3	-0.179* (0.090)	-0.060 (0.570)	1.000 -----						
Index	0.476** (0.000)	0.166* (0.115)	-0.154 (0.146)	1.000 -----					
Yield	-0.217** (0.039)	-0.578** (0.000)	-0.031 (0.768)	-0.480** (0.000)	1.000 -----				
Gold	0.020 (0.849)	-0.186* (0.077)	-0.224** (0.033)	0.031 (0.773)	0.026 (0.804)	1.000 -----			
Vix	-0.231** (0.028)	-0.517** (0.000)	-0.028 (0.790)	-0.363** (0.000)	0.729** (0.000)	0.097 (0.361)	1.000 -----		
TD	-0.383** (0.000)	-0.715** (0.000)	0.254* (0.015)	-0.510** (0.000)	0.782** (0.000)	0.117 (0.269)	0.591** (0.000)	1.000 -----	
Liq	0.256* (0.014)	0.060 (0.569)	-0.129 (0.224)	0.365** (0.000)	-0.317** (0.002)	0.243** (0.020)	-0.142 (0.179)	-0.182 0.084	1.000 -----

Note : All variables are log-difference.

Table 3 Results for Identification of the Common Factors

	F1	P-Value	F2	P-Value	F3	P-Value
Index	-10.9778**	0.0371	8.9879*	0.0755	3.9295	0.3068
Gold	28.0535	0.0000	-14.2732***	0.0000	-10.5988***	0.0000
Liq	-0.5505	0.9308	-23.7615***	0.0002	30.1193***	0.0000
TD	9.0129	0.1272	-23.7393***	0.0001	15.3426***	0.0006
Vix	-3.7313***	0.0000	-0.8245	0.1992	0.0901	0.8539
Yield	-15.839***	0.0000	17.93035***	0.0000	8.4540***	0.0000
C	-0.46282	0.0000	1.9149	0.0000	-1.0626	0.0000
R²	0.8781		0.8575		0.6281	
Adjusted R²	0.8694		0.8473		0.6015	

Source: Author's Calculation

เช่นงานของ Cayen et al. (2010) Lusting et al. (2011) McGrevy et al. (2012) และ Rafael et al. (2014) ได้ระบุตัวแปรต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบร่วมที่สกัดได้คือ ดัชนีสินค้าโภคภัณฑ์ (Index) ราคาทองคำ (Gold) ส่วนต่างอัตราดอกเบี้ยอัตราดอกเบี้ย Inter Bank Loan และอัตราดอกเบี้ยระยะสั้นของตราสารหนี้รัฐบาลสหรัฐ (TD) ดัชนีที่แสดงความผันผวนของโลกซึ่งตัวชี้วัดคือ The Chicago Board Options Exchange Market Volatility Index (Vix) ผลตอบแทนของพันธบัตรรัฐบาลสหรัฐ (Yield) ซึ่งรวบรวมโดย Merlly Lynch และตัวชี้วัดสภาพคล่อง (Liq) ซึ่งคำนวณโดย Pastor and Stambaugh (2003) ในงานวิจัยนี้จึงได้ดำเนินการในแนวทางเดียวกันคือนำปัจจัยองค์ประกอบร่วมที่สกัดได้มาหาค่าสหสัมพันธ์กับตัวแปรเศรษฐกิจที่สังเกตค่า (Observable) ได้ต่างๆ ข้างต้น โดยค่าสหสัมพันธ์สามารถแสดงดัง Table 2 จากตารางแสดงได้ว่าตัวแปรองค์ประกอบปัจจัยร่วมที่สกัดได้มีค่าความสัมพันธ์กับตัวแปรที่สำคัญดังข้างต้นอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ยังทำการระบุความสัมพันธ์ของปัจจัยองค์ประกอบร่วมที่สกัดได้โดยนำข้อมูลมาหาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่สังเกตค่าได้ต่างๆ (Observables) กับปัจจัยองค์ประกอบร่วมที่สกัดได้ (F1,F2,F3) โดยหาความสัมพันธ์ในรูปแบบของอัตราผลตอบแทนหรือในรูปแบบของ Log difference (เพื่อหลีกเลี่ยงความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง (Spurious Regression) จากปัญหา Unit Root) ซึ่งผลจากการหาความสัมพันธ์สามารถ

แสดงได้ดัง Table 3 จะเห็นว่าอัตราการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต่างๆสามารถนำมาใช้อธิบายอัตราการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยองค์ประกอบร่วมที่สกัดได้ดี เป็นการยืนยันนัยทางเศรษฐศาสตร์ของตัวแปรปัจจัยองค์ประกอบร่วมที่สกัดได้อีกทางหนึ่ง

จากวิธีการยืนยันข้างต้นว่าองค์ประกอบร่วมของปัจจัยที่สกัดได้จากอัตราแลกเปลี่ยน 18 ประเทศ มีความหมายหรือมีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่สำคัญทางเศรษฐกิจที่สามารถสังเกตค่า (Observable) ได้ เป็น การ ชี้ ให้ เห็น ว่า องค์ประกอบร่วมที่สกัดได้ทั้ง 3 ตัว (F1,F2,F3) สามารถเป็นตัวแปรที่บรรจุข้อมูลข่าวสารที่มีอยู่ในเศรษฐศาสตร์มหภาคที่แตกต่างกันจำนวนมาก แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนที่เกิดขึ้นมีสาเหตุได้จากปัจจัยที่เป็น การเปลี่ยนแปลงที่ไม่ได้คาดคิด (Shocks) และเป็น ปัจจัยที่ไม่สามารถสังเกตค่าได้ (Unobservable) โดยตรง จึงนำองค์ประกอบปัจจัยร่วมดังกล่าวไปเป็นตัวแปรอิสระเพื่ออธิบายการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทเทียบกับดอลลาร์สหรัฐฯ (Baht)

โดยการประมาณแบบจำลองเพื่ออธิบายอัตราแลกเปลี่ยนทำใน 3 ลักษณะคือ 1. แบบจำลองที่ใช้เฉพาะองค์ประกอบร่วม (F1,F2,F3) เป็นตัวแปรอิสระในการอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยน (Baht) 2. แบบจำลองที่ใช้ตัวแปรปัจจัยพื้นฐานทางเศรษฐศาสตร์มหภาค เป็นตัวแปรอิสระในการอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยน

Table 4. Unit Root Test

VAR	ADF	1% level
Baht	-13.480***	-3.459
F1	-11.844***	-3.460
F2	-12.446***	-3.460
F3	-10.071***	-3.461
PTH	-10.310***	-3.459
PUS	-9.753***	-3.460
M1TH	-5.781***	-3.461
M1US	-6.262***	-3.460
IPITH	-4.168***	-3.544
IPIUS	-7.222***	-3.550

Note: All variables are log-difference

Sources: Author's calculation

Table 5. Granger Causality Test

Null Hypothesis:	F-Statistic	P-value
F1 does not Granger Cause Baht	11.714**	0.0007
Baht does not Granger Cause F1	3.82628	0.0517
F2 does not Granger Cause Baht	17.873**	3.00E-05
Baht does not Granger Cause F2	6.20089	0.0135
F3 does not Granger Cause Baht	0.01923	0.8898
Baht does not Granger Cause F3	0.12735	0.7215

Note : All variables are log-difference

Table 6. Estimation Results

	Factor (FAC)	Macro (MAC)	BOTH= Factor+Macro
R ²	20.30%	3.07%	22.63%
AdjustedR ²	19.21%	0.42%	19.38%
AIC	-5.4399	-5.2175	-5.4160
RMSE	0.0157	0.0173	0.0154
Hit Ratio (%)	63.84	58.04	65.18

Sources: Author's Calculation

โดยตัวแปรเศรษฐศาสตร์มหภาคพื้นฐานที่นำมาใช้คือ ดัชนีราคาสินค้าบริโภคนิยม (P) ปริมาณเงินตามความหมายอย่างแคบ (M1) และดัชนีผลผลิตสินค้าอุตสาหกรรม (IPI) ของประเทศไทย (TH) และประเทศสหรัฐอเมริกา (US) โดยมีสัญลักษณ์ของตัวแปรต่างๆ ดังนี้ PUS, PTH, M1US, M1TH, IPIUS, IPITH และ 3. แบบจำลองที่ใช้ตัวแปรองค์ประกอบร่วมและตัวแปรปัจจัยพื้นฐานทางเศรษฐศาสตร์พื้นฐานมหภาค (F1, F2, F3, PUS, PTH, M1US, M1TH, IPIUS, IPITH) เป็นตัวแปรอิสระในการอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยน

โดยข้อมูลที่นำมาใช้ในส่วนนี้ทั้งหมดอยู่ในรูปของ Log Difference ดังนั้น ข้อมูลจึงอยู่ในรูปอัตราการเปลี่ยนแปลง หรืออาจแปลความหมายเป็นอัตราผลตอบแทน โดยก่อนนำไปประมาณจะทำการทดสอบปัญหา Unit Root และ ทดสอบเรื่องการเป็นเหตุเป็นผลก่อนผลจากการทดสอบ Unit Root โดยใช้ ADF Test ดัง Table 4 ข้อมูลไม่มีปัญหาเรื่อง Unit Root และผลการทดสอบเรื่องความเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality Test) โดยสมมติฐานหลักของการทดสอบ (H0) คือ ปัจจัยองค์ประกอบร่วม (F1-F3) ไม่ได้เป็นเหตุ (does not granger cause) ของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาท (Baht) สามารถแสดงดัง Table 5 โดยจากค่าสถิติ F-statistics และค่า P- Value พบว่าสำหรับ F1 และ F2 นั้น ปฏิเสธสมมติฐานหลัก ซึ่งแสดงได้ว่าทั้ง F1 และ F2 นั้น มีความสามารถในการอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยน จึง

นำข้อมูลไปประมาณค่าแบบจำลองทั้งสามรูปแบบดังกล่าวข้างต้น เมื่อทำการประมาณค่าทั้ง 3 แบบจำลองแล้วก็จะได้ ค่าการพยากรณ์ อัตราการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยน และจะนำค่าที่ได้จากการพยากรณ์ไปหาอัตราส่วน Hit Ratio โดยอัตราส่วน Hit Ratio จะแสดงเปอร์เซ็นต์ของจำนวนเวลาที่ค่าประมาณจากแบบจำลองสามารถพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงได้ในทิศทางเดียวกันกับการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนที่เกิดขึ้นจริง และแสดงค่าสำคัญทางสถิติ AIC และ Root Mean Square Error เพื่อนำมาใช้เปรียบเทียบคุณสมบัติของแบบจำลองแต่ละแบบการประมาณค่าแบบจำลองอัตราแลกเปลี่ยนสามารถแสดงดัง Table 6 จากตารางค่า R² ของแบบจำลองปัจจัยพื้นฐาน (MAC) เท่ากับ 3.07% และค่าดังกล่าวของแบบจำลององค์ประกอบปัจจัยร่วม (FAC) เพิ่มขึ้นเป็น 20.30% สำหรับค่า Adjusted R² ก็เป็นในทำนองเดียวกัน ซึ่งจะเห็นว่าหากพิจารณาจากค่า R² และ Adjusted R² แบบจำลองที่มีตัวแปรอิสระเฉพาะกลุ่มองค์ประกอบปัจจัยร่วม (FAC) สามารถนำมาใช้ในการอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนได้ดีกว่าแบบจำลองพื้นฐานทางด้านเศรษฐศาสตร์มหภาค (MAC) และแบบจำลองที่นำตัวแปรทั้งหมดมาเป็นตัวแปรอธิบาย (BOTH) มีความสามารถในการอธิบายความสัมพันธ์ได้เพิ่มขึ้น

ค่าแปรปรวนระหว่างแบบจำลองที่แท้จริงกับแบบจำลองที่เหมาะสมที่มีคุณสมบัติไม่เอน

เอียง สำหรับตัวอย่างขนาดใหญ่การคัดเลือกแบบจำลองจะใช้เกณฑ์ AIC แบบจำลองที่ดีที่สุดคือแบบจำลองที่ให้ค่า AIC ต่ำสุด และสำหรับค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Error: RMSE) หากยังมีค่าเข้าใกล้ 0 แบบจำลองยิ่งมีความแม่นยำมากขึ้น แบบจำลองที่รวมองค์ประกอบปัจจัยร่วมเข้าไปในแบบจำลองพื้นฐานมหภาค (BOTH) มีค่า AIC ต่ำสุดคือเท่ากับ -5.416 และค่า RMSE ต่ำสุด คือเท่ากับ 0.0154 ดังนั้น หากพิจารณาจากค่า AIC และ RMSE แบบจำลองพื้นฐานมหภาค (MAC) ไม่ได้มีประสิทธิภาพดีไปกว่าแบบจำลององค์ประกอบปัจจัยร่วม

หากเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสองแบบจำลอง (FAC และ MAC) จากค่า Hit Ratio ในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา (In Sample Test) แบบจำลองที่ใช้ตัวแปรอิสระจากองค์ประกอบปัจจัยร่วมที่สกัดได้ (FAC) จะมีประสิทธิภาพสูงกว่าแบบจำลองที่ใช้ตัวแปรอิสระจากปัจจัยพื้นฐานทางด้านเศรษฐศาสตร์มหภาค (MAC) กล่าวคือแบบจำลองที่มีตัวแปรอิสระเฉพาะองค์ประกอบปัจจัยร่วมที่สกัดได้ (FAC) จะมีความสามารถในการทำนายทิศทางการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนในช่วงที่ทำการศึกษาได้ถูกต้องถึง 63.84 % ในขณะที่แบบจำลองปัจจัยพื้นฐานเศรษฐศาสตร์มหภาคทำได้เพียง 58.04%

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทของประเทศไทยนั้น ไม่ใช่ปัจจัยพื้นฐาน

ทางด้านเศรษฐศาสตร์มหภาคเพียงอย่างเดียว ทั้งนี้เนื่องจากระบบอัตราแลกเปลี่ยนของประเทศไทยเป็นระบบอัตราแลกเปลี่ยนลอยตัวเสรีภายใต้การจัดการ ซึ่งธนาคารแห่งประเทศไทยเป็นผู้ควบคุมดูแลการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยน ดังนั้น หากเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดในระบบเศรษฐกิจโลกซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่ออัตราแลกเปลี่ยนเงินบาท เช่น การไหลเข้าไหลออกที่รุนแรงของเงินทุน (Capital Flight) หรือพฤติกรรมเก็งกำไรในตลาดการเงินระหว่างประเทศของนักลงทุนระหว่างประเทศจนเกิดภาวะฟองสบู่ (Speculative Bubbles) หรือพฤติกรรมแห่ตามกัน (Herding Behavior) ซึ่งเหล่านี้ล้วนแล้วแต่เป็นปัจจัยที่ไม่สามารถสังเกตค่าได้ (Unobservable) จนกระทบกับค่าเงินบาทให้มีความผันผวนมากเกินไป ทางธนาคารแห่งประเทศไทยก็จะเข้ามาทำการแทรกแซง จึงทำให้เห็นว่าปัจจัยองค์ประกอบร่วมที่สกัดได้จากอัตราแลกเปลี่ยนของเงินสกุลประเทศต่างๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงตามเหตุการณ์ต่างๆ ข้างต้น มีความสำคัญต่อการอธิบายอัตราการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลบาท

5. สรุปและข้อเสนอแนะ

งานศึกษานี้ทำการวิเคราะห์อัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลบาทของประเทศไทยโดยใช้แบบจำลององค์ประกอบปัจจัยร่วมในการสกัดองค์ประกอบปัจจัยร่วมจากอัตราแลกเปลี่ยนสกุลต่างๆ จำนวน 18 สกุลเงิน หลังจากนั้นจะ

นำปัจจัยองค์ประกอบร่วมที่สกัดได้มาทดสอบหาความสัมพันธ์กับตัวแปรที่สามารถสังเกตค่าได้ที่เป็นที่ยอมรับจากผู้ที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยต่างๆ เพื่อยืนยันนัยยะในทางเศรษฐศาสตร์ของตัวแปรองค์ประกอบปัจจัยร่วมที่สกัดได้ก่อนจะนำตัวแปรองค์ประกอบดังกล่าวไปใช้เป็นตัวแปรอธิบายอัตราแลกเปลี่ยนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลบาท ในการประมาณค่าแบบจำลองดำเนินการใน 3 รูปแบบคือ 1 แบบจำลองที่ใช้เฉพาะตัวแปรปัจจัยองค์ประกอบร่วม (FAC) เป็นตัวแปรอิสระ 2 แบบจำลองที่ใช้เฉพาะตัวแปรเศรษฐศาสตร์มหภาค (MAC) เป็นตัวแปรอิสระ และ 3 แบบจำลองที่ใช้ทั้งตัวแปรปัจจัยองค์ประกอบร่วมและตัวแปรเศรษฐศาสตร์มหภาคเป็นตัวแปรอิสระ (BOTH) เมื่อประมาณค่าทั้งสามแบบจำลองแล้วก็จะคำนวณตัวชี้วัดต่างๆ และนำตัวชี้วัดที่ได้จากทั้งสามแบบจำลองมาเปรียบเทียบ โดยผลจากการศึกษาพบว่าไม่ว่าจะใช้ตัวชี้วัดในรูปของค่ารากที่สองของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Error : RMSE) หรืออัตราส่วน Hit ratio แบบจำลองปัจจัยองค์ประกอบร่วมสามารถนำมาใช้ในการอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนได้ดีกว่าแบบจำลองปัจจัยพื้นฐานมหภาค และ เมื่อนำตัวแปรปัจจัยองค์ประกอบร่วมมารวมเข้ากับปัจจัยพื้นฐานเศรษฐศาสตร์มหภาค (BOTH) เพื่อเป็นตัวแปรอิสระทำให้ความสามารถในการอธิบายของแบบจำลองเพิ่มขึ้น

จากผลการศึกษาพบว่าแบบจำลองพื้นฐานปัจจัยมหภาคมีความสามารถในการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนได้ไม่มากนัก โดยปัจจัยที่สามารถนำมาใช้ในการอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนอาจมีปัจจัยอื่นๆ ที่ไม่สามารถสังเกตค่าได้ (Unobservable) ซึ่งพิจารณาได้หลายรูปแบบ เช่น พฤติกรรมของนักลงทุนหน่วยย่อย (Individual) ทางการเงินระหว่างประเทศ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงที่ไม่คาดคิดในเศรษฐกิจของประเทศที่มีบทบาทในธุรกรรมระหว่างประเทศ ค่าความแปรปรวนของหลักทรัพย์ที่สำคัญของโลก เช่น ราคาทองคำ หรือ พันธบัตรรัฐบาลสหรัฐ ดังนั้น ผู้ดูแลนโยบายการเงินนอกจากต้องพิจารณาปัจจัยพื้นฐานทางด้านเศรษฐศาสตร์มหภาคแล้ว ความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมต่างๆ ของนักลงทุนในตลาดการเงินระหว่างประเทศในการลงทุนในหลักทรัพย์ประเภทต่างๆ ก็เป็นปัจจัยที่ต้องถูกนำมาร่วมพิจารณาเป็นแนวทางในการดูแลรักษาเสถียรภาพของการแลกเปลี่ยนอย่างใกล้ชิดด้วย นอกจากนี้ในการแทรกแซงอัตราแลกเปลี่ยนของผู้ดูแลนโยบายอาจต้องมองหาเครื่องมือทางการเงินอื่นๆ นอกเหนือจากอัตราดอกเบี้ยหรือการเข้าซื้อขายในตลาดแลกเปลี่ยนในตลาดเงินตราต่างประเทศ เช่น การเก็บภาษีจากการเคลื่อนย้ายเงินทุนระหว่างประเทศ

References

- Abolaji, D., Anifowose, Ismail, I. Sukor, M. Edil Abd, (2017). Dynamics of exchange rate determination and currency order flow in the Thailand foreign exchange market: An empirical analysis, *Journal of Chinese Economic and Foreign Trade Studies*, 10 (2), pp.143-161.
- Bacchetta, P. & van Wincoop, E. (2011). On the Unstable Relationship between Exchange Rates and Macroeconomic Fundamentals. Mimeo.
- Bacchetta, P. & van Wincoop, E. (2004). A Scapegoat Model of Exchange Rate Determination. *American Economic Review, Papers and Proceedings*, 94:114–118.
- Bai, J. & Ng, S. (2002). Determining the Number of Factors in Approximate Factor Models, *Econometrica*, 70: 181-221.
- Cagan, P. (1956) The Monetary Dynamics of Hyperinflation. In Friedman, M., Ed., *Studies in the Quantity Theory of Money*, The University of Chicago Press
- Cayen, J., Coletti, D. and Lalonde, R., & Maier, P. (2010). *What Drives Exchange Rates? New Evidence from a Panel of U.S. Dollar Bilateral Exchange Rates*. Working Paper 2010-5, Bank of Canada.
- Cheung, Y., Chinn, M., & Pascual, A. b. (2005). What Do We Know about Recent Exchange Rate Models? In-Sample Fit and Out-of-Sample Performance Evaluated. in Paul De Grauwe, ed., *Exchange Rate Economics: What Do we Stand?*, The MIT Press: Chapter 8, 239-76.
- Evans, M. & Lyons, R. (2002b). Order flow and exchange rate dynamics. *Journal of Political Economy* 110 No.1, pp.170-180.
- Evans, M. & Lyons, R. (2005). Do currency markets absorb news quickly?. *Journal of International Money and Finance*, 24(2), pp. 197-217.
- Evans, M. & Lyons, R. (2007). Exchange rate fundamentals and order flow, *NBER Working Paper* (w13151).
- Engel, C., Mark, N., & West, K. D. (2008). *Factor Model Forecasts of Exchange Rates*. Mimeo.
- Engel, C., & West, K. D. (2005). Exchange rates and fundamentals. *Journal of Political Economy* 113:485–517.
- Engel, C., & West, K. D. (2006). Taylor rules and the Deutschmark-Dollar real exchange rate. *Journal of Money Credit and Banking* 38:1175–1194.
- Engel, C., Mark, N. M., & West, K. D. (2008). *Exchange rate models are not as bad as you think*. In: Acemoglu, D., Rogoff, K., Woodford, M., eds. NBER
- Engel, C., Mark N., & West, K. D., 2012. *Factor Model Forecasts of Exchange Rates*, manuscript, University of Wisconsin.
- Engel, C., Mark, N., & West, K. D. (2014). Factor Model Forecasts of Exchange Rates, *Econometric Reviews*, 0 :1–24.
- Frankel, J.A. & Rose, A.K. (1995). Empirical research on nominal exchange rates, *Handbook of International Economics*, Princeton, North Holland, Vol. 3, pp. 1689-1729.
- Faust, J., Rogers, J., & Wright, J. (2003). Exchange rate forecasting: the errors we've really made. *Journal of International Economics*, 60:35–59.
- Forni, M., Hallin, M., Lippi, M., & Reichlin, L. (2000). The Generalized Dynamic Factor Model: Identification and Estimation". *Review of Economics and Statistics*, 82:540–554.
- Galati, G. (2000). Trading Volumes, Volatility and Spreads in Foreign Exchange Markets: Evidence from Emerging Market Countries, BIS, Monetary and Economic Department
- Groen, J. J. J. (2005). Exchange rate predictability and monetary fundamentals in a small multi-country panel. *Journal of Money Credit and Banking* 37:495–516.
- Groen, J.J.J. (2006). *Fundamentals based exchange rate prediction revisited*. Manuscript, Bank of England.
- Lustig, H., Roussanov, L., & Verdelhan, A. (2011). Common Risk Factors in Currency Markets. *Review of Financial Studies*, 24:1–47.
- Macroeconomics Annual, (2007). Chicago: University of Chicago Press, pp. 381–443.
- Mark, N. (2008). Changing Monetary Policy Rules, Learning and Real Exchange Rate Dynamics. Manuscript, University of Notre Dame.
- McGrevy, R., Mark, N., D., S., & Wu, J. (2012). *Exchange rates as exchange rate common factors*. Working paper, George Washington University.
- Meese, R.A. & Rogoff, K. (1983). Empirical exchange rate models of the seventies: do they fit out of sample?, *Journal of International Economics*, Vol. 14 No. 1, pp. 3-24.
- Pastor, L. & Stambaugh, R. (2003). Liquidity Risk and Expected Stock Returns. *Journal of Political Economy*, 111:642–685.
- Wilson Rafael de Oliveira Felício, & José Luiz Rossi Júnior (2014). Common factors and the exchange rate: Results from the Brazilian case. *RBE Rio de Janeiro V.68 No.1*, 49-71
- Wang, Y., & Wu, J. (2015) Fundamentals and exchange rate prediction revisited. *Journal of Money Credit and Banking* 47(8), 1651–1671