

การวิเคราะห์โครงสร้างการขึ้นอยู่กับกันระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนและเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจาก
ต่างประเทศในกลุ่มประเทศอาเซียน โดยวิธีอาร์มาร์ช คอปูลา

**An Analysis of Dependent Structure of Exchange Rate and Inflow Foreign Direct Investment in
ASEAN Member Countries Using VARMA-GARCH Copula Approach**

ธนพล มัลลิกะมาลย์ (Thanapon Manlikamarl)* ดร.ชูเกียรติ ชัยบุญศรี (Dr.Chukiat Chaiboonsri)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาและวิเคราะห์โครงสร้างของการขึ้นอยู่กับกันระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนและเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศจากกลุ่มประเทศอาเซียนทั้งหมด 4 ประเทศ ได้แก่ ประเทศสิงคโปร์ ประเทศไทย ประเทศมาเลเซีย และประเทศอินโดนีเซีย โดยใช้ข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนรายวันตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2540 จนถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2556 และข้อมูลไตรมาสของเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศ (Foreign Direct Investment : FDI) ตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 จนถึงไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ. 2556 ด้วยวิธี VARMA-GARCH โดยพิจารณาค่าความคาดเคลื่อนที่ต่ำที่สุดในการเลือกรูปแบบจำลองคอปูลา (Copulas) ที่เหมาะสม ผลการศึกษาพบว่าเมื่อข้อมูลอยู่ในกลุ่มของคอปูลาไม่สมมาตร (Asymmetric Copula) ความเสี่ยงของการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศที่เกิดจากความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนของประเทศนั้น ๆ ย่อมมีผลกระทบมาก ในทางกลับกัน หากรูปแบบของแบบจำลองคอปูลาของกลุ่มประเทศใดนั้นถูกจัดอยู่ในกลุ่มคอปูลาสมมาตร (Symmetric Copula) จะมีความเสี่ยงจากความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนที่มีต่อการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศเพียงเล็กน้อย

ABSTRACT

The purpose of this research is to analyze the dependent structure between exchange rates and foreign direct investment (FDI) of 4 ASEAN member countries including Singapore, Thailand, Malaysia, and Indonesia. The time series data are data of daily exchange rate since January 1st, 2000 until December 31st, 2013 and quarterly data of foreign direct investment (FDI) from 1st quarters of 2000 to 4th quarters of 2013. In addition of residuals collected between exchange rates and foreign direct investment will be realize from copula families. The results from dependent structure are explaining the risk on exchange rates volatility if there is asymmetric copula. In the other hands, there is low risk from exchange rates volatility if there is symmetric copula.

คำสำคัญ: โครงสร้างการขึ้นอยู่กับกัน เงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศ คอปูลา

Key Words: Dependent structure, Foreign direct investment (FDI), Copulas

* นักศึกษา หลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

** อาจารย์ สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทนำ

การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจของภูมิภาคอาเซียน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นประเทศที่กำลังพัฒนาและบางประเทศเป็นกลุ่มตลาดเกิดใหม่ (Emerging-market Economy) จำเป็นต้องมีเครื่องมือที่คอยขับเคลื่อนเศรษฐกิจโดยอาศัยการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (Foreign Direct Investment : FDI) ซึ่งจะช่วยให้เศรษฐกิจภายในประเทศดำเนินกิจกรรมอย่างราบรื่น โดยมีหลักการว่าหากเงินทุนไหลเข้าประเทศมากขึ้น ก็จะเป็นการเพิ่มสภาพคล่องของตลาดภายในประเทศ ก่อให้เกิดการลงทุน การจ้างงาน รวมทั้งผลิตผลในประเทศที่เพิ่มขึ้นตามมา โดยปริมาณกระแสเงินทุนที่เพิ่มเข้ามายังสามารถบอกได้ถึงอัตราการลงทุนต่างประเทศของเศรษฐกิจของประเทศ (สนธิ, 2551)

เมื่อปัจจัยทางการเมืองภายในประเทศและปัจจัยพื้นฐานของเศรษฐกิจนั้นอยู่ในระดับที่ดี นักลงทุนต่างชาติย่อมมองเห็นโอกาสทางการลงทุน และยังเป็น การสร้างความมั่นใจให้นักลงทุนต่าง ๆ เข้ามาลงทุน ผลที่ได้คือปริมาณกระแสเงินสดที่ไหลเข้ามาลงทุน ในทางกลับกัน เมื่อปัจจัยพื้นฐานของประเทศอยู่ในสถานะที่ไม่อำนวย เศรษฐกิจก็จะชะลอตัว ทำให้ความมั่นใจของนักลงทุนที่มีต่อการลงทุนในประเทศนั้น ๆ ลดลง ตัวเลขทางเศรษฐกิจจึงมีแนวโน้มลดลง ดังนั้น กระแสเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศจึงเป็นตัวแปรที่สำคัญในการกระตุ้นเศรษฐกิจ แม้ว่าเศรษฐกิจในขณะนั้นจะมีสถานะที่ตกต่ำ กระแสเงินทุนไหลเข้าจะเป็นตัวผลักดันหลักให้เศรษฐกิจฟื้นตัวขึ้นอีกครั้ง และสิ่งนี้จึงเป็นเหตุผลสำคัญในการร่วมมือกันของกลุ่มประเทศอาเซียนด้านเศรษฐกิจ เพื่อให้ได้มาซึ่งผลประโยชน์ร่วมกันจากการลงทุนทางการค้าและการลงทุนระหว่างกัน (อมรชัย, 2553)

จากผลกระทบของวิกฤติเศรษฐกิจต้มยำกุ้งเมื่อปี พ.ศ. 2540 โดยมีสาเหตุจากวิกฤตธนกิจ (Bangkok International Banking Facilities : BIBF) ซึ่งเป็นธนาคารที่จัดตั้งขึ้นครั้งแรกที่กรุงเทพมหานครฯ เพื่อทำ

ธุรกรรมในการกู้ยืมเงินจากต่างประเทศแล้วนำมาทำธุรกรรมในการให้กู้ยืมได้ทั้งภายในและนอกประเทศไทย เนื่องจากอัตราดอกเบี้ยต่างชาติถูกกว่าอัตราดอกเบี้ยของประเทศไทยมากในช่วงเวลานั้นจึงทำให้มีการกู้จากต่างชาติเข้ามามากโดยที่ธนาคารแห่งประเทศไทยก็ไม่ได้ควบคุมดูแล การเปิดเสรีทางการเงินที่ขาดมาตรการที่ดีมารองรับจึงเป็นต้นเหตุของวิกฤติเศรษฐกิจครั้งนั้น และยังส่งผลกระทบต่อแบบลูกโซ่ทางการเงินสู่ประเทศต่างๆทั่วโลก ทั้งการค้าระหว่างประเทศและอุตสาหกรรมภายในประเทศได้รับผลกระทบอย่างหนัก วิกฤตการณ์ดังกล่าวมีผลให้อัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจโลกลดลงจากปริมาณการค้าทั่วโลกที่ชะลอตัว รวมทั้งผลกระทบต่อเศรษฐกิจภูมิภาคอาเซียน ไม่ว่าจะเป็นสิงคโปร์ ไทย มาเลเซียและอินโดนีเซีย ต่างก็ได้รับผลกระทบและรับมือวิกฤตการณ์ครั้งนี้ โดยผลกระทบจากสภาวะทางเศรษฐกิจเริ่มจากด้านการส่งออกที่เปรียบเสมือนเสาหลักของเศรษฐกิจในภูมิภาคจนไปถึงการว่างงานที่เพิ่มสูงขึ้น อาเซียนจึงเร่งดำเนินการมาตรการในการเปิดการค้าเสรีทางการค้าและบริการ โดยการดำเนินนโยบายเพื่อลดกำแพงภาษีและกฎระเบียบที่เป็นอุปสรรคต่อการลงทุน (วิรพงษ์, 2552)

นอกจากความเสี่ยงของการลงทุนที่ไม่อาจคาดการณ์ได้นั้น ยังมีความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยน (Exchange Rates Risk) ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว เงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศนั้นมีผลโดยตรงต่อปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจภายในประเทศ ในขณะเดียวกันปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจที่มากเกินไปหรือน้อยเกินไปยังสามารถส่งผลกระทบต่อภาวะเงินเฟ้อ (Inflation) ซึ่งเป็นผลกระทบต่อค่าเงินแข็งค่า (Appreciate) และค่าเงินอ่อนค่า (Depreciate) นำไปสู่ความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนที่อาจทำให้ภาคธุรกิจลงทุนระหว่างประเทศหรือนำเข้าและส่งออกนั้นต้องพิจารณาความเสี่ยงในการตัดสินใจลงทุน ในขณะที่อัตราแลกเปลี่ยนมีความผันผวนอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งการดึงดูดเงินลงทุนจากต่างประเทศที่มีการแข่งขันสูงใน

หลายประเทศ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นประเทศที่อยู่ในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา หากอัตราแลกเปลี่ยนมีความผันผวนสูงก็อาจเป็นการเพิ่มความเสี่ยงในการลงทุนและส่งผลกระทบต่อการค้าสินค้าลงทุนโดยตรง (ณพล, 2550)

ประเด็นข้างต้นจึงเป็นที่มาของการศึกษาถึงโครงสร้างการขึ้นอยู่กับกันระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนและเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศของประเทศสิงคโปร์ ประเทศไทย ประเทศมาเลเซีย และประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งเป็น 4 ใน 10 ประเทศจากกลุ่มประเทศสมาชิกอาเซียนที่มีเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศมากที่สุดตามลำดับ อีกทั้งผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนนโยบายของประเทศในกลุ่มอาเซียนเพื่อลดความเสี่ยงของอัตราแลกเปลี่ยนที่มีผลต่อการลงทุนระหว่างประเทศ

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงสนใจการวิเคราะห์ของการขึ้นอยู่กับกันระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนและการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศในกลุ่มประเทศอาเซียนโดยใช้วิธีทางเศรษฐมิติ Vector Autoregressive Moving Average with Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (VARMA-GARCH) ซึ่งเป็นวิธีการทางเศรษฐมิติที่สำคัญในการทดสอบความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนที่อาจส่งผลกระทบต่อการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศอย่างมีนัยสำคัญ อีกทั้งในส่วนของการ Copulas ที่จะอธิบายโครงสร้างของระดับการขึ้นต่อกันของตัวแปรในอนุกรมเวลา ซึ่งสามารถแยกระดับการขึ้นต่อกันพื้นฐานจากการแจกแจงมาร์จินัล (Marginal Distribution Function)

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนกับการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศของประเทศในกลุ่มอาเซียน
2. เพื่อศึกษาการขึ้นอยู่กับกันระหว่างการลงทุนจากต่างประเทศของประเทศในกลุ่มอาเซียน

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้วิเคราะห์โครงสร้างของการขึ้นอยู่กับกันของอัตราแลกเปลี่ยนและเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศจากประเทศในกลุ่มอาเซียนทั้งหมด 4 ประเทศ ได้แก่ ประเทศสิงคโปร์ ประเทศไทย ประเทศมาเลเซีย และประเทศอินโดนีเซีย จะใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) โดยมีลักษณะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data) โดยใช้ข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนรายวันของประเทศสิงคโปร์ (ดอลลาร์สิงคโปร์ต่อหนึ่งดอลลาร์สหรัฐ ฯ) ประเทศไทย (บาทต่อหนึ่งดอลลาร์สหรัฐ ฯ) ประเทศมาเลเซีย (ริงกิตมาเลเซียต่อหนึ่งดอลลาร์สหรัฐ ฯ) และประเทศอินโดนีเซีย (รูเปียห์ต่อหนึ่งดอลลาร์สหรัฐ ฯ) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2540 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 จากฐานข้อมูล Reuter และข้อมูลรายไตรมาสของปริมาณเงินทุนไหลเข้าโดยตรงของต่างประเทศในประเทศสิงคโปร์ ประเทศไทย ประเทศมาเลเซีย และประเทศอินโดนีเซีย ตั้งแต่ไตรมาสที่หนึ่งของปี พ.ศ. 2540 ถึงไตรมาสที่สี่ของปี พ.ศ. 2556 โดยข้อมูลที่ขาดหาย (Missing Date) นั้นจะไม่เกิดปัญหาในการวิเคราะห์ โดยการปรับข้อมูลให้อยู่ในรูปของอัตราการเจริญเติบโต (Growth Rate) ให้ครบทั้งสองชุดข้อมูลของแต่ละประเทศ ซึ่งข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนในวันหยุดจะถูกแทนที่ด้วยข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนก่อนหน้า ซึ่งมีขั้นตอนวิจัยดังต่อไปนี้

1.การแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปของอัตราการเจริญเติบโต (Growth Rate)

เป็นวิธีการปรับข้อมูลให้สอดคล้องกันระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนรายวันให้เป็นอัตราการเติบโตของอัตราแลกเปลี่ยนแบบไตรมาส โดยการนำข้อมูลเฉลี่ยอัตราแลกเปลี่ยนรายวันในไตรมาสก่อนหน้ามาคำนวณอัตราการเจริญเติบโตของอัตราแลกเปลี่ยนไตรมาสถัดไป ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังสมการต่อไปนี้

$$GR_t^i = \left(\frac{R_t^i - R_{t-1}^i}{R_{t-1}^i} \right) \times 100 \quad (1)$$

โดยที่

GR_t^i คือ อัตราการเจริญเติบโต (Growth Rate) ของ

อัตราแลกเปลี่ยนในแต่ละประเทศ ซึ่งอยู่ในรูปของ

อัตราการเจริญเติบโต (Growth Rate) ณ เวลา t

R_t^i คือ อัตราแลกเปลี่ยนของแต่ละประเทศ ณ เวลา t

R_{t-1}^i คือ อัตราแลกเปลี่ยนของแต่ละประเทศ ณ เวลา $t-1$

ในส่วนของคุณข้อมูลเงินทุนไหลเข้าจากต่างประเทศนั้น จำเป็นต้องคำนวณอัตราการเจริญเติบโตระหว่างไตรมาส โดยมีลักษณะการคำนวณดังต่อไปนี้

$$GFDI_t^i = \left(\frac{FDI_t^i - FDI_{t-1}^i}{FDI_{t-1}^i} \right) \times 100 \quad (2)$$

โดยที่

$GFDI_t^i$ คือ อัตราการเจริญเติบโต (Growth Rate) ของ

เงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศของแต่ละ

ประเทศ ณ เวลา t

FDI_t^i คือ เงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศ

ของแต่ละประเทศ ณ เวลา t

FDI_{t-1}^i คือ เงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศของแต่ละประเทศ ณ เวลา $t-1$

2.วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอัตราการเจริญเติบโตของอัตราแลกเปลี่ยนและอัตราการเจริญเติบโตของเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศ โดยวิธี VARMA-GARCH

ขั้นตอนต่อมาคือกระบวนการสร้างและประมาณค่าโดยวิธีแบบจำลอง VARMA-GARCH โดยการนำอัตราการเจริญเติบโตของอัตราแลกเปลี่ยนของแต่ละประเทศและอัตราการเจริญเติบโตของเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศที่มีลักษณะนิ่ง (Stationary) มาสร้างแบบจำลองเพื่อทำการวิเคราะห์โครงสร้างการขึ้นอยู่กับ

กับกันของอัตราแลกเปลี่ยนและเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศในแต่ละประเทศ ซึ่งมีรูปแบบสมการดังนี้

$$y_t = c + \sum_{i=1}^r \Phi_i y_{t-i} + \sum_{l=0}^L \beta_l x_{t-l} + \varepsilon_t + \sum_{j=1}^s \Theta_j \varepsilon_{t-j} \quad (3)$$

โดยที่

Φ_i คือ Autoregressive Coefficient Matrix $k \times k$

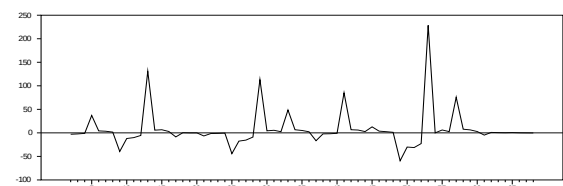
Θ_j คือ Moving Average Coefficient Matrix $k \times k$

x_t คือ เวกเตอร์ที่ $m \times 1$ ของตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนของแต่ละประเทศ

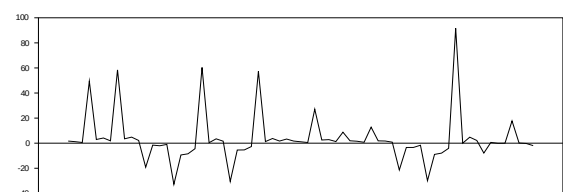
y_t คือ เงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศของแต่ละประเทศ

β_l คือ ค่าสัมประสิทธิ์ $k \times m$ ของ x_{t-l}

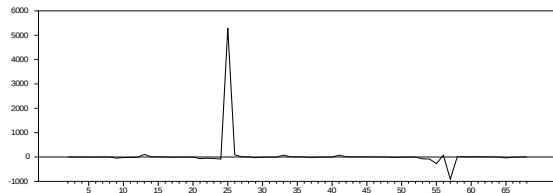
โดยแบบจำลอง VARMA-GARCH นั้น สมมติให้ผลกระทบของเหตุการณ์ที่คาดไม่ถึง (Shock) ทั้งทางบวก (Positive Shock) และทางลบ (Negative Shock) ที่มีขนาดเท่ากัน ส่งผลต่อความผันผวนแบบมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) เหมือนกัน ซึ่งภายใต้การวิเคราะห์การขึ้นอยู่กับกันของอัตราแลกเปลี่ยนและเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศของประเทศในกลุ่มประเทศอาเซียนทั้งหมด 4 ประเทศนั้นมีการกำหนดค่าความคาดเคลื่อน (Residuals) ระหว่างตัวแปรทั้งสองดังนี้ (Patton, 2002)



รูปที่ 1 ค่าความคาดเคลื่อน (Residual) ของประเทศสิงคโปร์

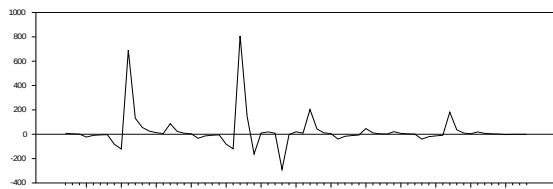


รูปที่ 2 ค่าความคาดเคลื่อน (Residual) ของประเทศไทย



รูปที่ 3 ค่าความคลาดเคลื่อน (Residual) ของประเทศ

มาเลเซีย



รูปที่ 4 ค่าความคลาดเคลื่อน (Residual) ของประเทศ

อินโดนีเซีย

3.ตรวจสอบปัญหา Serial Correlation จากค่าความคลาดเคลื่อน (Residuals) ที่ได้จากการทดสอบด้วยวิธี Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test

การทดสอบว่าค่าความคลาดเคลื่อนนั้นเป็นอิสระจากกันหรือไม่ด้วยวิธี Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test นั้น มีสมมติฐานหลักคือ $H_0 = \text{Non - Serial Correlation}$ ซึ่งในการทดสอบสมมติฐานหลักนั้นจะพิจารณาค่าของ F-statistic และ Obs*R-Squared หากค่า Probability น้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดคือ 0.05 จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก หมายความว่าค่าความคลาดเคลื่อน (Residuals) นั้นไม่เป็นอิสระต่อกัน (Maddala, 2003)

4.การทดสอบข้อมูลของค่าความคลาดเคลื่อน (Residuals) ว่ามีการแจกแจงในรูปแบบใดด้วยวิธี Kolmogorov Smirnov Test (K-S Test)

การทดสอบแบบนี้เป็นวิธีทดสอบภาวะรูปดี (Goodness of fit test) อีกวิธีหนึ่ง เช่นเดียวกับการทดสอบไคสแควร์แต่เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากกว่าและใช้ได้กับข้อมูลทุกกรณี ถึงแม้ว่าความถี่บางกลุ่มจะเป็น 0 ก็ตาม ซึ่งการคำนวณค่าสถิติใน Kolmogorov Smirnov One-sample Test นั้นจะใช้ความถี่สะสมแทน

ความถี่ปกติ โดยมีจุดมุ่งหมายในการทดสอบเพื่อต้องการทราบถึงการแจกแจงของข้อมูลที่สังเกตได้ คล้ายคลึงกับการแจกแจงคาดหวังหรือไม่ โดยมีสมมติฐานดังนี้ (Corder & Foreman, 2009)

$$H_0 = F_0(X) = F(X)$$

$$H_1 = F_0(X) \neq F(X)$$

เมื่อ $F_0(X)$ เป็นสัดส่วนของความถี่สะสมที่สังเกตได้และ $F(X)$ เป็นสัดส่วนของความถี่สะสมของข้อมูลที่มีลักษณะการแจกแจงตามที่คาดหวัง โดยมีสถิติทดสอบแบบสองทาง (2-Tailed)

$$D = \text{Maximum}|F_0(X) - S_N(X)| \quad (4)$$

เมื่อ D คือค่าสูงสุดของความแตกต่างระหว่าง $F_0(X), S_N(X)$ โดยไม่มีการคิดเครื่องหมาย และ $S_N(X)$ คือการแจกแจงความถี่สะสมภายใต้ทฤษฎี

5.การวิเคราะห์โครงสร้างการขึ้นอยู่กับกันของข้อมูลจากแบบจำลองคอปูลา (Copulas)

ภายหลังจากการจำลองรูปแบบของการขึ้นอยู่กับกันของตัวแปรข้างต้น ขั้นตอนต่อไปจะวิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลที่มีการขึ้นอยู่กับกันด้วยแบบจำลองคอปูลา (Copulas) ซึ่งมีด้วยกัน 2 ประเภท คือ คอปูลาอีลิปติกอล (Elliptical Copula) และ คอปูลาอาร์คิมิดีส (Archimedean Copulas) โดยการจับคู่ข้อมูล Error Term ของอัตราแลกเปลี่ยนแต่ละประเทศให้ครบคู่เป็นจำนวนทั้งสิ้น 6 คู่จาก 4 ประเทศตัวอย่างในกลุ่มประเทศสมาชิกอาเซียน โดยคอปูลาอีลิปติกอล (Elliptical Copula) นั้นเป็นคอปูลาที่มีการกระจายเป็นวงรี (รูปไข่) ซึ่งโดยทั่วไปแล้วการกระจายแบบวงรีมักเป็นการกระจายหลายตัวแปรแบบปกติซึ่งสามารถระบุระดับความแตกต่างระหว่างความสัมพันธ์และมาร์จินัล (Marginal) โดยทั่วไปแล้วความสัมพันธ์ของคอปูลาอีลิปติกอลระหว่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงเส้นและ Kendall's tau (τ) นั้นกำหนดให้ (Sklar, 1959)

$$\rho(X, Y) = \sin\left(\frac{\pi}{2} \tau\right) \quad (5)$$

โดยกำหนดให้ X และ Y นั้นเป็นค่าความคลาดเคลื่อน (Residuals) ของคู่ในแต่ละประเทศ (ประเทศไทย, ประเทศสิงคโปร์, ประเทศมาเลเซีย, และประเทศอินโดนีเซีย)

ในส่วนของการอุปนัยการมีเดียนนั้นจะเป็นการอุปนัยที่มีลักษณะโค้งออก (Convex) โดยมีฟังก์ชันที่แปรผกผันกันและก่อกำเนิดการอุปนัย โดยความสัมพันธ์ Kendall's tau (τ) และตัวกำเนิดการอุปนัยจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

$$\tau = 1 + 4 \int_0^1 \frac{\psi_\alpha(t)}{\psi_\alpha(t)} dt \quad (6)$$

$$C(x, y) = \psi^{-1}(\psi(x) + \psi(y)) \quad (7)$$

โดยกำหนดให้ X และ Y นั้นเป็นค่าความคลาดเคลื่อน (Residuals) ของคู่ในแต่ละประเทศ (ประเทศไทย, ประเทศสิงคโปร์, ประเทศมาเลเซีย, และประเทศอินโดนีเซีย)

ผลการวิจัย

1.ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนและเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศโดยวิธี VARMA-GARCH

1.1 ประเทศสิงคโปร์ พบว่า ผลกระทบจากเหตุการณ์ที่คาดไม่ถึงของตัวมันเองในอดีต (Own Past Shock) ในระยะสั้น หรือค่า α ของเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศ SGY มีค่าเท่ากับ -0.029 ซึ่งต่ำกว่าอัตราแลกเปลี่ยนดอลลาร์สิงคโปร์ SGX (0.079) ทั้งนี้ ความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนและเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศส่งผลกระทบซึ่งกันและกัน โดยสรุปจากค่า β ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ค่า $\alpha + \beta$ สรุปได้ว่าการกลับเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวหลังเกิดเหตุการณ์ที่คาดไม่ถึง (Shock) ของอัตราแลกเปลี่ยน

ดอลลาร์สิงคโปร์ SGX (0.542) นั้นเร็วกว่าเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศ SGY (0.476)

1.2 ประเทศไทย พบว่า ผลกระทบจากเหตุการณ์ที่คาดไม่ถึงของตัวมันเองในอดีต (Own Past Shock) ในระยะสั้น หรือค่า α ของเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศ THY มีค่าเท่ากับ -0.05 ซึ่งต่ำกว่าอัตราแลกเปลี่ยนไทยบาท THX (0.03) ทั้งนี้ ความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนและเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศส่งผลกระทบซึ่งกันและกัน โดยสรุปจากค่า β ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ค่า $\alpha + \beta$ สรุปได้ว่าการกลับเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวหลังเกิดเหตุการณ์ที่คาดไม่ถึง (Shock) ของอัตราแลกเปลี่ยนไทยบาท THX (0.911) นั้นเร็วกว่าเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศ THY (0.147)

1.3 ประเทศมาเลเซีย พบว่า ผลกระทบจากเหตุการณ์ที่คาดไม่ถึงของตัวมันเองในอดีต (Own Past Shock) ในระยะสั้น หรือค่า α ของเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศ MSY มีค่าเท่ากับ 0.28 ซึ่งต่ำกว่าอัตราแลกเปลี่ยนริงกิตมาเลเซีย MSX (0.34) ทั้งนี้ ความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนและเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศส่งผลกระทบซึ่งกันและกัน โดยสรุปจากค่า β ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ค่า $\alpha + \beta$ สรุปได้ว่าการกลับเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวหลังเกิดเหตุการณ์ที่คาดไม่ถึง (Shock) ของอัตราแลกเปลี่ยนริงกิตมาเลเซีย MSX (0.998) นั้นเร็วกว่าเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศ MSY (0.337)

1.4 ประเทศอินโดนีเซีย พบว่า ผลกระทบจากเหตุการณ์ที่คาดไม่ถึงของตัวมันเองในอดีต (Own Past Shock) ในระยะสั้น หรือค่า α ของเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศ IDY มีค่าเท่ากับ 1.62 ซึ่งสูงกว่าอัตราแลกเปลี่ยนรูเปียอินโดนีเซีย IDX (0.23) ทั้งนี้ ความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนและเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศส่งผลกระทบซึ่งกันและกัน โดยสรุปจากค่า β ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ค่า $\alpha + \beta$ สรุปได้ว่าการกลับเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวหลังเกิดเหตุการณ์ที่คาดไม่ถึง (Shock) ของอัตราแลกเปลี่ยนรูเปีย

อินโดนีเซีย IDX (0.61) นั้นต่ำกว่าเงินทุนไหลเข้าโดยตรง
จากต่างประเทศ IDY (1.98)

2.ผลตรวจสอบปัญหา Serial Correlation จาก ค่าความคลาดเคลื่อน (Residuals) ที่ได้จากการทดสอบ ด้วย วิธี Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test

จากรูปที่ 5, 6, 7, และ 8 การทดสอบว่าค่าความ
คลาดเคลื่อนนั้นเป็นอิสระจากกันหรือไม่ด้วยวิธี Breusch-
Godfrey Serial Correlation LM Test นั้น มีสมมติฐานหลัก
คือ $H_0 = \text{Non - Serial Correlation}$ จากค่าที่ประมวลผล
ได้ในส่วนของ Probability ซึ่งในการทดสอบสมมติฐาน
ครั้งนี้ปรากฏว่า ข้อมูลความคลาดเคลื่อน (Residuals) ของ
ทุกประเทศยอมรับสมมติฐานหลัก (H_0) หมายความว่า
ข้อมูลความคลาดเคลื่อน (Residuals) ของทุกประเทศนั้น
เป็นอิสระจากกัน (Non - Serial Correlation)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-6.849109	29.87382	-0.229268	0.8194
SG(-1)	0.955816	4.049398	0.236039	0.8142
RESID(-1)	-0.974283	4.051438	-0.240478	0.8108
RESID(-2)	-0.043783	0.147218	-0.297403	0.7672
RESID(-3)	-0.106572	0.127808	-0.833843	0.4077
RESID(-4)	-0.100058	0.128553	-0.778335	0.4394

รูปที่ 5 ผลการตรวจสอบ Serial Correlation ของค่าความ คลาดเคลื่อนจากประเทศสิงคโปร์จากค่า Probability

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-4.475672	38.65065	-0.115798	0.9082
TH(-1)	1.279811	11.02980	0.116032	0.9080
RESID(-1)	-1.287989	11.03060	-0.116765	0.9074
RESID(-2)	-2.12E-05	0.177512	-0.000119	0.9999
RESID(-3)	-0.036339	0.125150	-0.290366	0.7725
RESID(-4)	-0.248305	0.125700	-1.975371	0.0528

รูปที่ 6 ผลการตรวจสอบ Serial Correlation ของค่าความ คลาดเคลื่อนจากประเทศไทยจากค่า Probability

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-61.67690	723.0367	-0.085303	0.9323
MS(-1)	1.044338	12.12389	0.086139	0.9316
RESID(-1)	-1.045104	12.12459	-0.086197	0.9316
RESID(-2)	-0.000892	0.168284	-0.005300	0.9958
RESID(-3)	-0.015624	0.129066	-0.121055	0.9041
RESID(-4)	-0.025512	0.129101	-0.197613	0.8440

รูปที่ 7 ผลการตรวจสอบ Serial Correlation ของค่าความ คลาดเคลื่อนจากประเทศมาเลเซียจากค่า Probability

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-30.38803	222.5087	-0.136570	0.8918
ID(-1)	1.296240	9.369031	0.138354	0.8904
RESID(-1)	-1.298712	9.370016	-0.138603	0.8902
RESID(-2)	-0.237028	0.174290	-1.359966	0.1789
RESID(-3)	-0.018885	0.128830	-0.146589	0.8839
RESID(-4)	-0.072520	0.128896	-0.562623	0.5758

รูปที่ 8 ผลการตรวจสอบ Serial Correlation ของค่าความ คลาดเคลื่อนจากประเทศอินโดนีเซียจากค่า Probability

3.ผลการทดสอบข้อมูลของค่าความ คลาดเคลื่อน (Residuals) ว่ามีการแจกแจงในรูปแบบใด ด้วยวิธี Kolmogorov Smirnov Test (K-S Test)

ผลการทดสอบการแจกแจงของประชากร
พบว่า ข้อมูลค่าคลาดเคลื่อน (Residual) ของทุกประเทศนั้น
มีค่า Asymp. Sig. เท่ากับ 1.000 ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญ
0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานหลักที่ว่าข้อมูล
ผลตอบแทนของหลักทรัพย์เหล่านี้มีการแจกแจงแบบ
สม่ำเสมอ

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	th	ms	sg	id
N	67	67	67	67
Uniform Parameters ^{a,b}	Minimum	.0147	.0147	.0147
	Maximum	.9853	.9853	.9853
Most Extreme Differences	Absolute	.015	.015	.015
	Positive	.015	.015	.015
	Negative	-.015	-.015	-.015
Kolmogorov-Smirnov Z	.122	.122	.122	.122
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000	1.000	1.000	1.000

a. Test distribution is Uniform.

b. Calculated from data.

รูปที่ 9 ผลการตรวจสอบการแจกแจงของค่าความ คลาดเคลื่อน (Residuals) จากทุกประเทศด้วยวิธี One - Sample Kolmogorov - Smirnov Test

4.ผลจากการวิเคราะห์โครงสร้างการขึ้นอยู่กับ กันของข้อมูลจากแบบจำลองคอปูลา (Copulas)

ตัวแบบคอปูลาสองตัวแปรที่ได้ทำการ
ทดสอบในครั้งนี้ทั้งหมด 11 แบบ ได้แก่ Normal Copula,
Clayton's Copula, Rotated Clayton Copula, Plackett
Copula, Frank Copula, Gumbel Copula, Rotated Gumbel
Copula, Symmetrised Joe-Clayton Copula, Time-Varying
Normal Copula, Time-Varying Rotated Gumbel Copula
และ Time-Varying SJC Copula ซึ่งหลังจากทำการ

ทดสอบคอปูลาทั้งหมดแล้วจะต้องมีการเลือกรูปแบบของแบบตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดในการอธิบายความสัมพันธ์ของหลักทรัพย์ในแต่ละกลุ่ม โดยจะใช้การเปรียบเทียบจากเกณฑ์ข้อสนเทศของอาไคไคเคะ (Akaike Information Criterion: AIC) และเกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบโดยข้อสนเทศของเบย์ (Bayesian Information Criterion: BIC) เป็นเกณฑ์ในการเลือกตัวแบบ โดยตัวแบบที่มีค่า AIC และ BIC ต่ำที่สุดนั้นเป็นตัวแบบที่มีความคาดเคลื่อนของข้อมูลน้อยที่สุด แม่นยำและมีประสิทธิภาพในการอธิบายการขึ้นอยู่กันกันระหว่างชุดข้อมูลมากที่สุด

โดยความแปรปรวนที่เปลี่ยนตามเวลานี้ได้บ่งบอกถึงความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนและเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศที่ถูกจับคู่กันว่าการแกว่งตัวสูงและต่ำในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ซึ่งโดยทั่วไปแล้วความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนนั้นยังสามารถใช้วัดความเสี่ยงได้อีกด้วย จึงสามารถกล่าวได้ว่าการขึ้นอยู่กันกันของอัตราแลกเปลี่ยนและเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศใดที่มีความผันผวนสูง ปัจจัยของการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนจะมีผลกระทบต่อเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศ

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากรูปแบบของแบบจำลองคอปูลาที่เหมาะสมกับข้อมูลมากที่สุดพบว่าเมื่อข้อมูลอยู่ในกลุ่มของคอปูลาไม่สมมาตร (Asymmetric Copula) ความเสี่ยงของการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศที่เกิดจากความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนของประเทศนั้น ๆ ย่อมมีผลกระทบ ในทางกลับกัน หากรูปแบบของแบบจำลองคอปูลาของกลุ่มประเทศใดนั้นถูกจัดอยู่ในกลุ่มคอปูลาสมมาตร (Symmetric Copula) ย่อมไม่มีความเสี่ยงจากความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนที่มีต่อการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ

การวิจัยครั้งนี้อาจประโยชน์ต่อประชาชนทั่วไปโดยเฉพาะนักศึกษาที่ต้องการทำวิจัยด้วยวิธีทาง

เศรษฐมิติชนิดนี้ ซึ่งมีจุดเด่นในเรื่องของผลลัพธ์แบบรูปธรรมและเข้าใจถึงผลกระทบจากอัตราแลกเปลี่ยนหรือปัจจัยอื่นๆที่ต้องการศึกษาได้ง่ายขึ้น

อัตราแลกเปลี่ยนอาจเป็นเพียงปัจจัยเล็กน้อยที่นักลงทุนทั่วไปมองข้าม อาจเป็นเพราะปัจจัยและผลกระทบอื่น ๆ เช่น ปัจจัยทางการเมือง นโยบายการลงทุนภายในประเทศที่ดึงดูดการลงทุนนั้นมีน้ำหนักและผลกระทบมากกว่า แต่อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนเพียงเล็กน้อยก็อาจส่งผลกระทบต่อเงินลงทุนที่นักลงทุนหรือธุรกิจที่จำเป็นต้องพึ่งพาอัตราแลกเปลี่ยนอยู่สม่ำเสมอด้วย

การดึงดูดเงินทุนโดยตรงจากต่างประเทศเป็นเรื่องสำคัญที่รัฐบาลของทุก ๆ ประเทศให้ความสำคัญ เพราะเป็นปัจจัยในการสร้างผลผลิตมวลรวมภายในประเทศ ก่อให้เกิดการจ้างงาน และสร้างรายได้ให้แก่ประชาชนในประเทศ ซึ่งหนึ่งในปัจจัยดึงดูดการลงทุนนั้นคืออัตราแลกเปลี่ยนที่รัฐบาลจะเป็นผู้กำหนดนโยบายอัตราแลกเปลี่ยนให้สอดคล้องกับสถานะเศรษฐกิจที่ต้องการฟื้นฟูและพัฒนาให้ยั่งยืน

จึงเป็นเรื่องที่ผู้วิจัยได้สรุปผลวิเคราะห์ถึงระดับความสัมพันธ์ของอัตราแลกเปลี่ยนและเงินทุนไหลเข้าโดยตรงจากต่างประเทศ ซึ่งสามารถอธิบายระดับความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนที่เป็นประโยชน์ต่อทุกระบบสังคม

เอกสารอ้างอิง

- ณพล หงสกุลสุ. 2550. ความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนและการเคลื่อนย้ายทุนของประเทศในเอเชีย. วิทยานิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วีรพงษ์ รามางกูร. 2552. ชำแหละ"แฮมเบอร์เกอร์". กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มติชน.

ศนิธิ รัตนสุรงค์. 2551. ผลกระทบจากการลงทุน

โดยตรงจากต่างประเทศที่มีต่อการ

เจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของกลุ่มประเทศ

อาเซียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตร

มหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อมรชัย เอี่ยมมะหงษ์. 2553. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการ

ลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศในประเทศไทย

มาเลเซีย ฟิลิปปินส์และไทย. วิทยานิพนธ์

เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา

เศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Corder, G. W. and Foreman, D. I. 2009.

Nonparametric Statistics for Non-

Statisticians: A Step-by-Step Approach. New

Jersey: John Wiley & Sons ,Inc.

Maddala, G. S. 2003. Introduction to econometrics.

The United States: John Wiley & Sons ,Inc.

Patton, A. J. 2002. Applications of Copula Theory in

Financial Econometrics. Ph.D. Dissertation,

Department of Economics, University of

California, U.S.A.

Sklar, A. (1959). Fonctions de repartition an

dimensions et leurs marges. Publications de

l'Institut de Statistique de l'Universite de

Paris: 8.