



ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์มหภาคต่อการปรับตัวของ
อัตราผลตอบแทนทองคำในประเทศไทย โดยใช้แบบจำลอง GVAR

The Impact of Macroeconomic Factors on
Gold Rate of Returns in Thailand: A GVAR analysis

ณัฏฐ์ชพงษ์ แก้วสมพงษ์¹ และกัญญ์วรา พลแหลม^{2*}

^{1, 2*} คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Nachatchapong Kaewsompong¹ and Kanwara Ponlaem^{2*}

^{1, 2*} Faculty of Economics, Chiang Mai University

(Received: January 18, 2020; Revised: May 10, 2020; Accepted: June 16, 2020)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลกระทบของตัวแปรทางเศรษฐกิจมหภาคของประเทศไทยและประเทศคู่ค้าทองคำของไทยต่ออัตราผลตอบแทนทองคำในประเทศไทย โดยใช้แบบจำลอง Global Vector Autoregressive (GVAR) เพื่อดูการส่งผลกระทบต่อกันระหว่างประเทศ และแสดงผลการศึกษาโดยใช้ Generalized Impulse Response Function (GIRF) ที่จะแสดงถึงการตอบสนอง (response) ของราคาทองคำในแต่ละประเทศต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน (shock) ของตัวแปรทางเศรษฐกิจ ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่าการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรเศรษฐกิจมหภาคในทุกประเทศรวมถึงประเทศไทย ส่งผลกระทบในทิศทางลบต่ออัตราผลตอบแทนทองคำของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันของตัวแปร GDP ของประเทศไทยส่งผลกระทบต่ออัตราผลตอบแทนในทองคำของประเทศไทยมากที่สุด

คำสำคัญ: 1) อัตราผลตอบแทนทองคำ 2) ตัวแปรเศรษฐศาสตร์มหภาค 3) แบบจำลอง GVAR

Abstract

This paper aims to examine the impact of macroeconomic variables on Thailand's gold return by employ the Global Vector Autoregressive (GVAR) model. This model is suitable for studying the interrelationship across the country. The Generalized Impulse Response Function (GIRF) is also employed to investigate the response of Thailand's gold return against the macroeconomic variables shock. The results found that the one standard error shock of the macroeconomic variables of Switzerland, Singapore, as well as, Thailand that lead to a negative impact on Thailand's gold return. Particularly, the shock of Thai GDP is contributed a large impact on Thailand's gold return.

Keyword: 1) Gold return 2) Macroeconomic variables 3) GVAR model

¹ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ (Lecturer, Department of Economics)
Email: Nachatchapong.kaew@cmu.ac.th

^{2*} นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรเศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต (Master Student, Master of Economics)
Email: Kanwara.pl@gmail.com



บทนำ (Introduction)

ในอดีตที่ผ่านมาทองคำเป็นสัญลักษณ์ที่แสดงถึงความมั่งคั่งของผู้ที่ถือครอง โดยคนไทยส่วนใหญ่ซื้อทองคำเพื่อการบริโภคและการออม แต่ในปัจจุบันพฤติกรรมของการซื้อทองคำได้เปลี่ยนไปเป็นการลงทุนและการเก็งกำไร ทำให้ทองคำกลายเป็นสินทรัพย์ทางการเงินรูปแบบหนึ่งที่นักลงทุนนิยมใช้ในการเก็งกำไร เนื่องจากทองคำเป็นสินทรัพย์ที่ราคาแปรผกผันกับทิศทางของเศรษฐกิจ กล่าวคือ เมื่อเศรษฐกิจมีแนวโน้มชะลอตัวลง ราคาทองคำจะมีการปรับตัวในทิศทางที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากทองคำเป็นสินทรัพย์ที่รักษามูลค่าและไม่เสื่อมสภาพ ทำให้นักลงทุนในทองคำส่วนใหญ่ต้องการที่จะลงทุนในทองคำมากขึ้นเพื่อการกระจายความเสี่ยงของพอร์ตการลงทุนในช่วงที่มีการคาดการณ์ว่าเศรษฐกิจจะชะลอตัวลง แต่หากเศรษฐกิจมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ราคาของสินทรัพย์อื่นมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มสูงขึ้นในอนาคต ดังนั้น นักลงทุนก็จะกลับไปลงทุนในสินทรัพย์อื่นแทนเพื่อที่จะได้รับอัตราผลตอบแทนที่สูงกว่า ส่งผลให้ความต้องการถือทองคำและราคาทองคำลดลงในช่วงที่เศรษฐกิจดี (Mahapomprajak, 2019; Zulfiqar & Sardar, 2004) และยังพบในการศึกษาของ Chansuwan (2010) และ Bin Sukri M. & Mohd Zain NH. (2015) พบว่า GDP และราคาทองคำมีความสัมพันธ์กันในทิศทางลบ โดยเมื่อเศรษฐกิจเกิดการชะลอตัว จะส่งผลให้ราคาทองคำปรับตัวสูงขึ้นตามต้องการของนักลงทุนที่ต้องการกระจายความเสี่ยงในพอร์ตลงทุน นอกจากนี้ทองคำยังมีลักษณะเป็นสินทรัพย์ที่ป้องกันเงินเฟ้อได้ดี เมื่ออัตราเงินเฟ้อเพิ่มสูงขึ้นทำให้มูลค่าของเงินลดลงแต่ทองคำยังสามารถรักษามูลค่าของตัวเองได้ นักลงทุนจึงมีการจัดสรรการลงทุนไปยังทองคำมากขึ้นเมื่ออัตราเงินเฟ้อมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยจากการศึกษาของ Hashim et al. (2017), Bapna et al. (2012), Harmston (1998), Sanphechudayan (2008), และ Choong et al. (2012) พบว่าอัตราเงินเฟ้อและราคาทองคำมีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวก ซึ่งหากประเทศมีอัตราเงินเฟ้อเพิ่มสูงขึ้นทำให้มูลค่าของเงินมีค่าลดลงหรือซื้อของได้น้อยลงแต่การที่ทองคำรักษามูลค่าในตัวเอง ส่งผลต่อราคาทองคำเพิ่มขึ้นตามความต้องการ

สำหรับในประเทศไทย มูลค่าการส่งออกทองคำถือเป็นตัวแปรที่สำคัญที่มีส่วนช่วยให้ราคาทองคำมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น และเป็นส่วนผลักดันให้ภาคการส่งออกโดยรวมมีมูลค่าที่เพิ่มสูงขึ้น จากสถิติในปี พ.ศ.2562 การส่งออกทองคำมีการปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นโดยมูลค่าการส่งออกทองคำมีอัตราการขยายตัวเพิ่มสูงขึ้นกว่าปี พ.ศ.2561 ถึงร้อยละ 93.64 โดยส่งออกไปยังประเทศสวิตเซอร์แลนด์มากที่สุด (The Gem and Jewelry Institute of Thailand, 2019) ตามหลักเศรษฐศาสตร์ หากมีการเพิ่มขึ้นของมูลค่าการส่งออกจะส่งผลให้เกิดการเติบโตทางเศรษฐกิจหรือ GDP มีการปรับตัวเพิ่มสูงขึ้น แต่ในกรณีของการเกินดุลการค้าทองคำ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) มองว่าการเพิ่มขึ้นของการส่งออกทองคำนี้ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่ม (value added) ให้กับเศรษฐกิจไทย เนื่องจากไม่ได้ก่อให้เกิดการจ้างงาน ดังนั้น การเกินดุลการค้าทองคำจะส่งผลให้ GDP มีการปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นแต่อาจจะมีผลปิดเบือนในการประเมินสภาพเศรษฐกิจได้ (Limthammahisorn & Ketreungroj, 2011) และการซื้อขายทองคำระหว่างประเทศ (การส่งออกและนำเข้า) ส่วนใหญ่ต้องชำระเป็นเงินตราต่างประเทศ โดยเฉพาะเงินดอลลาร์สหรัฐอเมริกา ทำให้อัตราแลกเปลี่ยนส่งผลต่อการปรับตัวของราคาทองคำด้วยเช่นกัน จากการศึกษาของ Choochokthienkul (2012), Toraman et al. (2011), Bapna et al. (2012), และ Hashim et al. (2017) พบว่า การเปลี่ยนแปลงอัตราแลกเปลี่ยนจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงราคาทองคำในทิศทางเดียวกัน เนื่องมาจากการที่อัตราแลกเปลี่ยนเพิ่มขึ้น (ค่าเงินบาทอ่อนค่า) จะทำให้มีการส่งออกทองคำจากประเทศไทยเพิ่มขึ้น ทำให้ราคาทองคำภายในประเทศของไทยจึงปรับตัวเพิ่มสูงขึ้น จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของราคาทองคำขึ้นอยู่กับความต้องการหรืออุปสงค์ของทองคำ โดยมีปัจจัยดังกล่าวข้างต้นที่เป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของราคาทองคำของประเทศไทย นอกจากอุปสงค์ของทองคำที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงราคาทองคำ แต่ยังมีปัจจัยทางด้านของผู้ผลิตทองคำก็ยังมีผลต่อราคาทองคำด้วย นั่นคือหากมีต้นทุนในการผลิตเพิ่มสูงขึ้นก็



ย่อมส่งผลต่อราคาทองให้เพิ่มสูงขึ้นด้วย โดยต้นทุนหลักที่มีส่วนสำคัญต่อการขึ้นหรือลงของราคาทองคำคือราคาน้ำมันดิบ เนื่องจากน้ำมันดิบถูกใช้ในอุตสาหกรรมขุดเจาะทองคำ และในหลายงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ราคาทองคำในแต่ละประเทศจะมีความสัมพันธ์กันในทิศทางที่เป็นบวกกับราคาน้ำมันดิบ (Hashim et al., 2017; Thai-Ha & Youngho, 2011; Samanta & Zadeh, 2015; Vu et al., 2019; Kaewmanee, 2006)

จากการที่ประเทศไทยมีมูลค่าการส่งออกทองคำเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 60 เมื่อเทียบกับปีพ.ศ. 2561 โดยส่งออกไปยังสวิตเซอร์แลนด์มากที่สุด คิดเป็นอัตราขยายตัวถึงร้อยละ 228.69 (Ministry of Commerce, 2019) ซึ่งหากมีการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจเกิดขึ้นไม่ว่าจะเกิดในประเทศไทยหรือในประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ก็ย่อมส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงราคาทองคำของทั้งสองประเทศ เช่นหากประเทศไทยเกิดการแข็งค่าของเงินบาท จะส่งผลให้ประเทศคู่ค้านำเข้าทองคำจากประเทศไทยในราคาที่สูงขึ้น ทำให้มูลค่าการส่งออกทองคำของไทยลดลงส่งผลให้ราคาทองคำในประเทศไทยปรับตัวลดลงตามไปด้วย และตลาดส่งออกทองคำที่สำคัญรองลงมาคือประเทศสิงคโปร์ ซึ่งคิดเป็นอัตราขยายตัวร้อยละ 94.62 (Ministry of Commerce, 2019) สำหรับสิงคโปร์เป็นประเทศคู่ค้าที่สำคัญอันดับที่ 5 ของไทย และยังเป็นตลาดส่งออกทองคำของไทยเป็นอันดับที่ 2 รองมาจากสวิตเซอร์แลนด์ ซึ่งหากมีความไม่แน่นอนทางเศรษฐกิจเกิดขึ้นในสิงคโปร์ก็จะส่งผลต่อเศรษฐกิจของไทย และการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นกับทั้งสองประเทศก็ย่อมส่งผลต่อการปรับตัวของราคาทองคำด้วยเช่นกัน

ดังนั้น จึงมีความสำคัญที่จะศึกษาถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงตัวแปรทางเศรษฐกิจต่อการเปลี่ยนแปลงราคาทองคำในประเทศ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อนักลงทุนในการคาดการณ์ถึงแนวโน้มราคาทองคำที่จะเกิดขึ้น โดยที่นักลงทุนสามารถนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ประกอบการตัดสินใจในการลงทุนในทองคำ เพื่อก่อให้เกิดกำไรสูงสุดต่อนักลงทุน ในการศึกษานี้ได้ศึกษาถึงตัวแปรทางเศรษฐกิจภายในประเทศ ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์มวลรวม

ภายในประเทศ (GDP), ดัชนีราคาผู้บริโภค (CPI), และอัตราแลกเปลี่ยน ของทั้ง 3 ประเทศ คือ ประเทศไทย สวิตเซอร์แลนด์ และสิงคโปร์ (เนื่องจากทั้ง 2 ประเทศเป็นตลาดส่งออกทองคำที่ใหญ่ที่สุดของไทย) และตัวแปรที่จะส่งผลกระทบต่อตลาดทองคำทั่วโลก (global variables) ได้แก่ราคาน้ำมันดิบ และราคาทองคำโลก

โดยการศึกษาจะใช้แบบจำลอง Global Vector Autoregressive (GVAR) ที่ถูกนำเสนอโดย Pesaran et al. (2004) ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างประเทศ และแบบจำลองนี้ นอกจากจะสามารถใช้เพื่อพิจารณาถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของราคาทองคำภายในประเทศต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรเศรษฐกิจภายในประเทศนั้น ๆ แล้ว แต่ยังสามารถที่จะดูถึงผลกระทบของตัวแปรเศรษฐกิจของประเทศคู่ค้าที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงราคาทองคำภายในประเทศนั้น ๆ ได้ด้วย และแบบจำลอง GVAR นี้ยังสามารถที่จะแก้ไขปัญหาการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่มีจำนวนมากในแบบจำลอง VAR ได้ เพราะว่าแบบจำลอง VAR ไม่สามารถทำการประมาณค่าความสัมพันธ์ได้ เนื่องจากการเกิดปัญหา curse of dimension (Chudik & Pesaran, 2014)

ทบทวนวรรณกรรม (Literature reviews)

ที่ผ่านมา มีหลายงานวิจัยที่ได้ทำการศึกษาถึงปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีผลกระทบต่อราคาทองคำในประเทศไทย การศึกษาส่วนใหญ่พบว่า ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาทองคำในประเทศไทยคือราคาทองคำในตลาดโลกที่จะส่งผลกระทบต่อราคาทองคำของทุกประเทศ ดัชนีราคาผู้บริโภค และอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทไทยเทียบกับเงินดอลลาร์สหรัฐอเมริกา โดยปัจจัยเหล่านี้จะส่งผลกระทบในทิศทางเดียวกันกับราคาทองคำในประเทศไทย (Yuensa-ngarmunkong, 2006; Chansuwan, 2010; Pibulpanichkarn, 2015) นอกจากนี้ การศึกษาของ Kumjng (2010) ได้มีการศึกษาถึงผลกระทบของปริมาณทองคำสำรองระหว่างประเทศต่อราคาทองคำในประเทศ โดยเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับราคาทองคำแห่งประเทศไทย และยังมีงานวิจัยของต่างประเทศที่ได้ศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อราคาทองคำ



เช่นเดียวกัน โดยพบในการศึกษาของ Tufail et al. (2013) ที่ได้ทำการศึกษาถึงผลปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อราคาทองคำในประเทศปากีสถาน ผลการศึกษาพบว่าราคาทองคำในประเทศมีความสัมพันธ์เป็นบวกกับเงินเฟ้อในประเทศอย่างมีนัยสำคัญ และ Bapna et al. (2012) ศึกษาถึงผลกระทบของตัวแปรมหภาคต่อราคาทองคำ โดยวิธีการทดสอบ Regression และ Granger causality พบว่า อัตราแลกเปลี่ยน Fiscal deficit และอัตราเงินเฟ้อ ส่งผลกระทบต่อราคาทองคำมากกว่า growth rate และ GDP สำหรับการศึกษานี้ของ Hashim et al. (2017) ใช้วิธี Multiple regression analysis ในการศึกษาถึงผลกระทบของตัวแปรมหภาคต่อราคาทองคำใน 5 ประเทศที่มีการบริโภคทองคำมากที่สุดในโลก ได้แก่ อินเดีย จีน สหรัฐอเมริกา ตุรกี และซาอุดีอาระเบีย และยังมีการศึกษาถึงผลกระทบของตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อราคาทองคำ (global variables) เพิ่มเติม ซึ่งได้แก่ ราคาน้ำมันดิบและราคาทองคำโลก พบว่าราคาน้ำมันดิบและราคาทองคำโลกมีความสัมพันธ์ในทิศทางเป็นบวกกับราคาทองคำในประเทศ ในขณะที่ตัวแปรมหภาคกลับมีความสัมพันธ์กับราคาทองคำในทิศทางเป็นลบ นอกจากนี้ ในงานวิจัยของ Pushpa & Muruganandam (2014) และ Choong et al. (2012) ที่ได้ใช้วิธี Multiple regression analysis ในการศึกษาเช่นกัน พบว่า ราคาทองคำในประเทศจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อมี GDP growth ในประเทศลดลง และราคาทองคำยังมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอัตราเงินเฟ้อ ราคาเงิน (silver price) ในประเทศและราคาน้ำมันดิบ

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าที่ผ่านมา มีเพียงงานวิจัยที่ศึกษาถึงผลกระทบจากตัวแปรภายในประเทศและผลกระทบจากตัวแปรในระดับโลกที่จะส่งผลกระทบต่อราคาทองคำของประเทศนั้น ๆ แต่ในความเป็นจริงแล้วแต่ละประเทศจะมีการส่งออกและนำเข้าทองคำระหว่างกัน ทำให้การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากประเทศคู่ค้าจะส่งผลกระทบต่อราคาทองคำในประเทศด้วยเช่นกัน ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จึงมีความจำเป็นที่จะศึกษาถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงตัวแปรทางเศรษฐกิจทั้งในประเทศและต่างประเทศที่อาจจะส่งผลกระทบต่อราคาทองคำในประเทศไทย โดยตัวแปรทางเศรษฐกิจ

ที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) ดัชนีราคาผู้บริโภค (CPI) และอัตราแลกเปลี่ยนรวมไปถึงตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อราคาทองคำโลก เช่น ราคาน้ำมันดิบและราคาทองคำโลก ประเทศที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ ไทย สวิตเซอร์แลนด์ และสิงคโปร์ ซึ่งทั้งสองประเทศต่างเป็นประเทศคู่ค้าที่สำคัญของไทย ถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจเกิดขึ้นในทั้งสองประเทศ อาจจะส่งผลกระทบต่อราคาทองคำในประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลง ในขณะที่เดียวกันการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจในประเทศไทยก็อาจจะส่งผลกระทบต่อราคาทองคำในประเทศคู่ค้าด้วยเช่นกัน และการศึกษาที่ใช้แบบจำลอง Global Vector Autoregressive (GVAR) ซึ่งได้นำเสนอโดย Pesaran et al. (2004) เนื่องจากเป็นแบบจำลองที่เหมาะสมต่อการศึกษาถึงการมีปฏิสัมพันธ์หรือการส่งผลกระทบต่อราคาทองคำระหว่างประเทศ และจะช่วยแก้ไขปัญหา Curse of dimension ที่เกิดขึ้นจากการที่มีตัวแปรที่ถูกใช้ในการศึกษามีจำนวนมากเกินไป รวมทั้งเกิดจากการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรข้ามแบบจำลองย่อย (the country specific VARX model) จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่ามีหลายงานวิจัยที่ได้ใช้แบบจำลอง GVAR ในการศึกษาการส่งผลกระทบต่อกันระหว่างประเทศ เช่น งานวิจัยของ Liyan et al. (2016), Bernd et al. (2017), Gutierrez & Piras (2013), และ Chudik & Pesaran (2014). อย่างไรก็ตามงานวิจัยดังกล่าวยังไม่มีการศึกษาถึงการส่งผลกระทบต่ออัตราผลตอบแทนทองคำในแต่ละประเทศ

วิธีการศึกษา (Methodology)

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาถึงตัวแปรเศรษฐกิจมหภาคที่ส่งผลกระทบต่ออัตราผลตอบแทนทองคำในประเทศไทย สวิตเซอร์แลนด์ และสิงคโปร์ โดยการใช้แบบจำลอง GVAR (Global Vector Autoregressive Model) และมีการใช้ข้อมูลทุติยภูมิแบบอนุกรมเวลา (time series data) ซึ่งมีการใช้ข้อมูลรายไตรมาส ตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ปี พ.ศ.2547 ถึงไตรมาสที่ 2 ปี พ.ศ. 2562 โดยราคาทองคำแต่ละประเทศที่ใช้ในการศึกษานี้มีการปรับข้อมูลราคาทองคำของแต่ละประเทศเป็นรูปแบบของผลตอบแทนทองคำโดยการใช้ log return



และตัวแปรมหภาคของแต่ละประเทศที่เลือกใช้ได้แก่ ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริง (real gross domestic product; real GDP) ที่แสดงถึงการเติบโตของเศรษฐกิจในแต่ละประเทศ ดัชนีราคาผู้บริโภค (consumer price index; CPI) ซึ่งเป็นตัวแปรที่ชี้ให้เห็นภาวะของเงินเฟ้อและใช้เป็นเครื่องวัดอำนาจซื้อของผู้บริโภค และตัวแปรสุดท้ายคืออัตราแลกเปลี่ยนโดยเทียบกับสกุลเงินดอลลาร์สหรัฐอเมริกา นอกจากนี้ยังมีการศึกษาถึงผลกระทบของตัวแปรในระดับโลก (global variables) ที่จะส่งผลกระทบต่อราคาทองคำทุกประเทศทั่วโลก ได้แก่ ราคาทองคำโลก (global gold price) โดยการใช้ราคาทองคำของประเทศสหรัฐอเมริกา เพราะหลายประเทศทั่วโลกนิยมใช้เป็นราคาอ้างอิง และราคาน้ำมันดิบ (crude oil price) ซึ่งข้อมูลที่น่ามาใช้จะถูกปรับให้อยู่ในรูปลอการิทึมฐาน e (Natural logarithm; \ln) ดังนี้

$$r_{it} = \ln\left(\frac{\text{Gold Price}_{it}}{\text{Gold Price}_{i,t-1}}\right)$$

$$gdp_{it} = \ln(\text{RealGDP})_{it}$$

$$cpi_{it} = \ln(\text{CPI})_{it}$$

$$ex_{it} = \ln(\text{ExchangeRate})_{it}$$

$$pgold_t = \ln(\text{GlobalGold Price})_t$$

$$poil_t = \ln(\text{CrudeOil Price})_t$$

หมายเหตุ: $i \in \{\text{ประเทศไทย, ประเทศสวีเดน, แลนด์ และประเทศสิงคโปร์}\}$

$$t \in \{1, 2, 3, \dots, 62\}$$

แบบจำลอง GVAR (The GVAR model)

แบบจำลอง Global Vector Autoregressive (GVAR) ที่ถูกนำเสนอครั้งแรกโดย Pesaran et al. (2004) เป็นวิธีที่แม่นยำในการวิเคราะห์ถึงการพึ่งพาซึ่งกันและกันของเศรษฐกิจระหว่างประเทศ ซึ่งประกอบด้วยสองขั้นตอน ซึ่งขั้นตอนแรกคือการสร้างแบบจำลอง country-specific VARX หรือ error-correction form (VECM) ของแต่ละประเทศ โดยการเพิ่มตัวแปรต่างประเทศที่มาจากค่าจำนวนโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักที่เหมาะสมเข้าไปในสมการ VAR ปกติ และขั้นตอนที่สองเป็นการรวมแบบจำลอง

country-specific VARX ของแต่ละประเทศเข้าในแบบจำลอง global (GVAR) (Cesa-Bianchi, 2012).

ขั้นตอนแรก กำหนดให้ $N + 1$ เป็นจำนวนประเทศทั้งหมดที่ใช้ในแบบจำลองโดยกำหนดให้ $i = 0, 1, 2, \dots, N$ เมื่อประเทศ $i = 0$ เป็นประเทศอ้างอิง (the reference country) และ $t = 1, 2, \dots, T$ แสดงถึง ระยะเวลา โดยทั่วไปจะพิจารณาแบบจำลอง country-specific VARX (1,1) ในแต่ละประเทศ (i) ซึ่งถูกเขียนในรูปแบบสมการได้ดังนี้

$$x_{it} = \Phi_{i1}x_{i,t-1} + \Lambda_{i0}x_{it}^* + \Lambda_{i1}x_{i,t-1}^* + u_{it} \quad (1)$$

เมื่อ x_{it} คือ เวกเตอร์ $k_i \times 1$ ของตัวแปรในประเทศ (domestic variables), x_{it}^* คือ เวกเตอร์ $k_i^* \times 1$ ของตัวแปรต่างประเทศ (the foreign variables), Φ_{i1} คือ เวกเตอร์ $k_i \times k_i$ ของค่าสัมประสิทธิ์ (coefficient) ของตัวแปรในประเทศ, Λ_{i0} และ Λ_{i1} คือ เวกเตอร์ $k_i \times k_i^*$ ของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่างประเทศ และ u_{it} คือ เวกเตอร์ $k_i \times 1$ ของค่าความคลาดเคลื่อนหรือค่าความแปรปรวน

สำหรับตัวแปรต่างประเทศ (x_{it}^*) จะถูกคำนวณโดยค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของตัวแปรภายในประเทศที่สอดคล้องกันของทุกประเทศ เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$x_{it}^* = \sum_{j=0}^N w_{ij}x_{jt}^* \quad (2)$$

เมื่อ w_{ij} โดยที่ $j = 0, 1, \dots, N$ คือ ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก ซึ่ง $w_{ii} = 0$ และ $\sum_{j=0}^N w_{ij} = 1$ และค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักที่ถูกกำหนดขึ้นจะมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของทั้งสองประเทศ (ประเทศ i และประเทศ j)

เพื่อตรวจสอบถึงความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (long-run cointegrating relation) ของภายในประเทศและระหว่างประเทศ โดยจากแบบจำลอง country-specific VARX ในสมการที่ (1) สามารถถูกเขียนในรูปแบบของ error-correction form หรือ VECM ได้ดังนี้

$$\Delta x_{it} = \alpha_i (\beta'_{ix} x_{i,t-1} + \beta'^*_{ix} x_{i,t-1}^*) + \Lambda_{i0} \Delta x_{it}^* \quad (3)$$



เมื่อ $ECM_{i,t-1} = \beta'_{ix}x_{i,t-1} + \beta'_{ix^*}x_{i,t-1}^*$

เป็นเวกเตอร์ของความสัมพันธ์เชิงคลุยกภาพระยะยาว หรือที่เรียกว่า as error-correlation terms (VECM)

ในขั้นตอนที่สอง กำหนดให้เวกเตอร์ ($K \times 1$) ของตัวแปรในประเทศ (x_t) จะได้

$$x_t = (x'_{0t}, x'_{1t}, \dots, x'_{Nt})$$

ซึ่งในการศึกษานี้ทุกประเทศมีจะใช้ข้อมูลชุดเดียวกัน โดยจะกำหนดเมทริกซ์ S_i ของตัวแปร endogenous ในแต่ละประเทศ และรูปแบบของตัวแปรในประเทศจะถูกเขียนใหม่ได้ว่า $x_{it} = S_i x_t$, เมื่อ S_i คือเมทริกซ์ ($k_i \times K$) ที่ถูกเลือกอย่างเหมาะสม (selection matrix) จากนั้น กำหนดเวกเตอร์ ($k_i^* \times 1$) ของตัวแปรต่างประเทศ (x_{it}^*) จะได้ $x_{it}^* = W_i x_t$, เมื่อ W_i คือเมทริกซ์ตัวเชื่อม ($k_i^* \times K$) ที่เหมาะสม (link matrix) โดยการใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (w_{ij}) ของแต่ละประเทศ ดังนั้น การใช้เมทริกซ์ S_i และเมทริกซ์ตัวเชื่อม W_i ในแบบจำลอง country-specific VARX จากสมการที่ (1) สามารถเขียนใหม่ได้ดังนี้

$$S_i x_t = \Phi_{i1} S_i x_{t-1} + \Lambda_{i0} W_i x_t + \Lambda_{i1} W_i x_{t-1} + u_{it} \quad (4)$$

จัดรูปแบบใหม่จะได้

$$(S_i - \Lambda_{i0} W_i) x_t = (\Phi_{i1} S_i + \Lambda_{i1} W_i) x_{t-1} + u_{it} \quad (5)$$

ซึ่งจะได้ว่า

$$G_i x_t = H_i x_{t-1} + u_{it}, \quad (6)$$

เมื่อ G_i และ H_i คือ เมทริกซ์ ($k_i \times K$) แบบจำลองของแต่ละประเทศจะถูกนำมาซ้อนกัน เพื่อที่จะได้แบบจำลองสำหรับตัวแปรในประเทศ (x_t) จะได้

$$Gx_t = Hx_{t-1} + u_t, \quad (7)$$

เมื่อ

$$G = \begin{pmatrix} G_0 \\ G_1 \\ \vdots \\ G_N \end{pmatrix}, H = \begin{pmatrix} H_0 \\ H_1 \\ \vdots \\ H_N \end{pmatrix}, u_t = \begin{pmatrix} u_{0t} \\ u_{1t} \\ \vdots \\ u_{Nt} \end{pmatrix}.$$

ดังนั้น จะได้แบบจำลอง GVAR จากการคูณสมการที่ (7) ด้วย G^{-1} จะได้

$$x_t = G^{-1} H x_{t-1} + G^{-1} u_t. \quad (8)$$

ในการศึกษานี้มีการสร้างแบบจำลอง GVAR สำหรับ 3 ประเทศ ได้แก่ ประเทศไทย, สวิตเซอร์แลนด์, และสิงคโปร์ โดยใช้ข้อมูลรายไตรมาสจากไตรมาสที่ 1 ปีพ.ศ.2547 ถึงไตรมาสที่ 2 ปีพ.ศ.2562 และในการศึกษาถึงผลกระทบของตัวแปรทางมหภาคต่ออัตราผลตอบแทนทองคำของแต่ละประเทศ โดยจะวิเคราะห์ถึงการเปลี่ยนแปลงของผลตอบแทนทองคำในแต่ละประเทศที่เกิดขึ้น; r จากการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรมหภาค ได้แก่ ผลผลิตมวลรวมในประเทศที่แท้จริง (real gross domestic product); gdp ดัชนีราคาผู้บริโภค (consumer price index); cpi และอัตราแลกเปลี่ยน (exchange rate); ex นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของตัวระดับโลกที่จะส่งผลกระทบต่ออัตราการเปลี่ยนแปลงราคาทองคำ ได้แก่ ราคาทองคำโลก; $pgold$, และราคาน้ำมันดิบ; $poil$ และข้อมูลทุกตัวที่ถูกนำมาใช้จะถูกปรับโดยการใส่ค่าลอการิทึมฐาน e หรือ \ln ดังนั้น ในแบบจำลองของแต่ละประเทศ (country-specific model) จะประกอบไปด้วย

ตัวแปรในประเทศ (domestic variables), $x_{it} = (gdp_{it}, cpi_{it}, ex_{it})$ ตัวแปรต่างประเทศ (foreign variables), $x_{it}^* = (gdp_{it}^*, cpi_{it}^*, ex_{it}^*)$ รวมไปถึงตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อทั่วโลก (global variables) ที่ประกอบด้วย $pgold_t$ และ $poil_t$ และหากจะพิจารณาถึงแบบจำลอง VARX(p, q) ของแต่ละประเทศ i จะเขียนได้ว่า

$$x_{it} = a_0 + A_{i1} x_{i,t-1} + \dots + A_{ip} x_{i,t-p} + B_{i0} x_{it}^* + \dots + B_{iq} x_{i,t-q}^* + C_{i0} pgold_t + D_{i0} poil_t + u_{it}. \quad (9)$$

เมื่อ x_{it} คือเวกเตอร์ $k_i \times 1$ ของตัวแปรในประเทศ x_{it}^* คือเวกเตอร์ $k_i^* \times 1$ ของตัวแปรต่างประเทศ, $pgold_t$ คือราคาทองคำโลก ณ เวลา t , $poil_t$ คือราคาน้ำมันดิบ ณ เวลา t , A_i คือเวกเตอร์ $k \times k_i$ ของค่า



สัมประสิทธิ์ของตัวแปรในประเทศ B_i คือเวกเตอร์ $k \times k_i^*$ ของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่างประเทศ, a_0 คือค่าคงที่, และ u_{it} คือค่าความคลาดเคลื่อน

$$x_{it}^* = \sum_{j=0}^N w_{ij} x_{jt} \text{ โดยที่ } w_{ii} = 0$$

และ $\sum_{j=0}^N w_{ij} = 1$ และการศึกษานี้มีการคิดค่าถ่วงน้ำหนัก (w_{ij}) จากค่าเฉลี่ยของผลรวมมูลค่าส่งออกและนำเข้าของประเทศไทย สวิตเซอร์แลนด์ และ สิงคโปร์ ในตาราง 1 แสดงถึงน้ำหนักการค้าคงที่ (fixed trade weight) ซึ่งคำนวณจากส่วนแบ่งการส่งออกและนำเข้าของรายปีโดยเฉลี่ยในช่วงปี พ.ศ.2556 ถึง พ.ศ.2560

ผลการศึกษา (Results)

ค่าการค้าถ่วงน้ำหนัก (Trade Weight)

ก่อนการสร้างแบบจำลองของแต่ละประเทศ (VARX) จะต้องมีการคำนวณหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเพื่อใช้ในการคำนวณหาตัวแปรต่างประเทศ (x_{it}^*) ซึ่งค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักนี้จะหาได้จาก

ตาราง 1 ค่าการค้าถ่วงน้ำหนัก

| | ไทย | สวิตเซอร์แลนด์ | สิงคโปร์ |
|----------------|--------|----------------|----------|
| ไทย | 0.0000 | 0.7832 | 0.1823 |
| สวิตเซอร์แลนด์ | 0.9032 | 0.0000 | 0.8177 |
| สิงคโปร์ | 0.0968 | 0.2168 | 0.0000 |

การทดสอบยูนิตรูท (Unit Root Test)

การศึกษานี้ได้ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา (time series data) ในการศึกษา ซึ่งส่วนมากจะมีลักษณะไม่นิ่ง หรือ non-stationary หากใช้ในการประมาณค่า อาจก่อให้เกิดการถดถอยที่ไม่แท้จริง (spurious regression) ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทดสอบความนิ่งของข้อมูลก่อน เพื่อที่จะหลีกเลี่ยงข้อมูลที่ไม่นิ่งหรือไม่เสถียรภาพ โดยใช้การทดสอบยูนิตรูท (unit root test) ด้วยเทคนิค Augmented Dickey-Fuller (ADF Test) และได้กำหนดสมมติฐานหลักในการทดสอบ คือ $H_0 : \theta = 0$ ซึ่งจะตัดสินใจยอมรับ

สมมติฐานหลักหากค่าวิกฤตที่ 5% มีค่าน้อยกว่าค่าสถิติ ADF test แสดงว่าข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) แต่ปฏิเสธสมมติฐานหลักหากค่าวิกฤตที่ 5% มีค่ามากกว่าค่าสถิติ ADF test แสดงว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่ง (stationary) ซึ่งจากตาราง 2 ที่ได้แสดงผลจากการทดสอบยูนิตรูท พบว่า ข้อมูลทุกตัวที่นำมาทำการศึกษามีลักษณะนิ่ง หรือ stationary ที่ระดับ I(1) หรือที่ 1st differences ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ยกเว้นข้อมูล *cpi* ของประเทศสวิตเซอร์แลนด์ที่มีลักษณะนิ่ง (stationary) ที่ระดับ I(2) หรือ 2nd differences ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง 2 ผลการทดสอบยูนิตรูทโดยแสดงเป็นค่าสถิติ ADF test

| ตัวแปรในประเทศ (x_{it}) | <i>gdp</i> | <i>cpi</i> | <i>ex</i> | <i>r</i> |
|---|--------------|--------------|-------------|------------|
| ไทย | -5.8215 | -3.0392 | -5.0132 | -6.7902 |
| สวิตเซอร์แลนด์ | -4.8842 | -4.7524* | -6.2525 | -7.2286 |
| สิงคโปร์ | -3.4166 | -3.4633 | -5.6103 | -8.4141 |
| ตัวแปรต่างประเทศ (x_{it}^*) | <i>gdp</i> * | <i>cpi</i> * | <i>ex</i> * | <i>r</i> * |
| ไทย | -4.6134 | -2.9059 | -6.2533 | -7.3492 |
| สวิตเซอร์แลนด์ | -5.7228 | -3.0132 | -5.0144 | -6.7057 |
| สิงคโปร์ | -4.9027 | -2.9495 | -6.1896 | -7.1790 |
| ตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อทั่วโลก (d_t) | <i>pgold</i> | | <i>poil</i> | |
| | -4.8114 | | -5.9069 | |

หมายเหตุ: ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ * หมายถึง ข้อมูลมีลักษณะนิ่ง (stationary) ที่ระดับ I(2)



การทดสอบหาค่า lag และการทดสอบความสัมพันธ์ในระยะยาว (cointegrating relation)

เนื่องจากแบบจำลอง GVAR เป็นการประมาณค่าโดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา (time series) ซึ่งข้อมูลในอดีต หรือตัวแปรล่า (lagged variable) ของตัวแปรหนึ่งมักจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงในตัวแปรอื่นในปัจจุบัน ดังนั้น ก่อนการสร้างแบบจำลอง country-specific VARX จะต้องมีการหาค่า lag ที่เหมาะสมในแต่ละตัวแปร ซึ่งในการศึกษานี้มีการเลือก lag จากค่าสถิติ AIC (Akaike Information Criteria) โดย

กำหนดให้ p_i หมายถึง ค่า lag ของตัวแปรในประเทศของประเทศ i และ q_i หมายถึง ค่า lag ของตัวแปรต่างประเทศของประเทศ i จากการทดสอบพบว่าทุกประเทศมีการใช้ค่า lag ของทั้งสองตัวแปรที่เท่ากันคือ VARX(2,1) นอกจากนี้ยังมีการทดสอบความสัมพันธ์ในระยะยาว (cointegrating relation) เป็นการประมาณค่าความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรทั้งหมดในแบบจำลอง ซึ่งพบว่าตัวแปรทั้งหมดมีความสัมพันธ์กันในเชิงดุลยภาพระยะยาว

ตาราง 3 ผลการทดสอบจำนวน lag ที่เหมาะสม และการทดสอบความสัมพันธ์ในระยะยาว

| ประเทศ | VARX (p_i, q_i) | | จำนวนของ Cointegrating vectors |
|----------|---------------------|-------|--------------------------------|
| | p_i | q_i | |
| ไทย | 2 | 1 | 2 |
| สวีเดน | 2 | 1 | 2 |
| สิงคโปร์ | 2 | 1 | 3 |

หมายถึง: เลือก lag ที่เหมาะสมจากค่า Akaike Information Criteria (AIC)

การทดสอบ weak exogenous

หลังจากการทดสอบเพื่อหาค่า lag ที่เหมาะสม (p_i, q_i) และการทดสอบหาความสัมพันธ์ระยะยาว (cointegrating relations) แล้วจะต้องมีการทดสอบ weak exogenous เพื่อทดสอบว่าตัวแปรต่างประเทศ (x_{it}^*) และตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อทั่วโลก ($pgold_t, poil_t$) ที่ถูกนำมาใช้จะต้องเป็นตัวแปร weak exogenous ซึ่งจะถูกนำมาประมาณค่าในระยะยาวของตัวแปรภายในประเทศ (x_{it}) ในแบบจำลอง VARX ของแต่ละประเทศ โดยแบบจำลอง VARX จะต้องไม่มีผลกระทบ

ในระยะยาวที่มาจากตัวแปร exogenous โดยจะตัดสินใจยอมรับสมมติฐานหลัก หากค่า F-statistic ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่าวิกฤตที่ 5% แสดงว่าไม่เป็นตัวแปร weak exogenous และปฏิเสธสมมติฐานหลัก หากค่า F-statistic ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤตที่ 5% ซึ่งแสดงว่าเป็นตัวแปร weak exogenous และผลการทดสอบพบว่า ตัวแปรต่างประเทศและตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อทั่วโลกทุกตัวเป็นตัวแปร weak exogenous ดังแสดงอยู่ในตาราง 4 ดังนั้นสามารถใช้ตัวแปรเหล่านี้ในการประมาณค่าในแบบจำลอง GVAR ได้

ตาราง 4 ค่าสถิติ F-statistics จากการทดสอบ weak exogeneity

| Country | F-test | ค่าวิกฤต | gdp^* | cpi^* | ex^* | r^* | $pgold$ | $poil$ |
|----------|---------|----------|---------|---------|--------|-------|---------|--------|
| ไทย | F(2,46) | 3.20 | 2.61 | 3.11 | 0.30 | 2.50 | 1.32 | 2.05 |
| สวีเดน | F(2,46) | 3.20 | 3.20 | 0.40 | 0.52 | 0.25 | 0.56 | 3.13 |
| สิงคโปร์ | F(3,45) | 2.81 | 1.29 | 1.10 | 0.57 | 0.72 | 0.83 | 1.00 |

หมายเหตุ: แสดงค่าวิกฤตของ F-test ที่ 5%



ผลกระทบในเวลาเดียวกันของตัวแปรต่างประเทศต่อตัวแปรในประเทศ (the contemporaneous effects of foreign variables on domestic variables)

เนื่องจากผลกระทบในเวลาเดียวกัน (contemporaneous effects)ของการเปลี่ยนแปลงตัวแปรต่างประเทศ (x_{it}^*) ต่อการเปลี่ยนแปลงตัวแปรในประเทศ (x_{it}) ของแต่ละประเทศ สามารถอธิบายได้จากผลกระทบของความยืดหยุ่น (impact elasticity) ระหว่างตัวแปรในประเทศและตัวแปรต่างประเทศ ซึ่งผลจากการทดสอบถูกแสดงในตารางที่ 5 โดยแสดงเป็นค่าสัมประสิทธิ์ (coefficients) พบว่าในประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลง 1% ของ cpi_{thai}^*

ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงของ cpi_{thai} เพิ่มขึ้น 0.60% อย่างมีนัยสำคัญ และการเปลี่ยนแปลงของ r_{thai}^* 1% ทำให้ r_{thai} เพิ่มขึ้น 1.14% อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งผลจากการทดสอบนี้ให้ผลไปในทิศทางเดียวกันกับประเทศสวิตเซอร์แลนด์ โดยการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร cpi_{swiss} และ r_{swiss} มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 0.32% และ 0.82% ตามลำดับ แต่สำหรับประเทศสิงคโปร์ให้ผลการทดสอบต่างจากไทยและสวิตเซอร์แลนด์ โดยพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงไป 1% ของ gdp_{sing}^* ทำให้ตัวแปร gdp_{sing} เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1.96% และ การเปลี่ยนแปลง 1% ของ ex_{sing}^* ส่งผลให้ตัวแปร ex_{sing} เพิ่มขึ้น 1.01% อย่างมีนัยสำคัญ

ตาราง 5 ผลกระทบในเวลาเดียวกันของตัวแปรต่างประเทศต่อตัวแปรในประเทศ

| ประเทศ | ตัวแปรในประเทศ (x_{it}) | | | |
|----------------|-----------------------------|-----------------|------------------|------------------|
| | <i>gdp</i> | <i>cpi</i> | <i>ex</i> | <i>r</i> |
| ไทย | 0.32 [1.26] | 0.60* [3.31] | 0.51 [1.90] | 1.14* [4.40] |
| สวิตเซอร์แลนด์ | 0.02 [0.35] | 0.32* [3.20] | -0.07 [-0.35] | 0.82* [4.70] |
| สิงคโปร์ | 1.96* [2.89] | 0.05 [0.25] | 1.01* [6.31] | -0.15 [-0.85] |

หมายเหตุ: White's heteroskedastic-robust t-ratios ถูกแสดงค่าในวงเล็บ และ * คือ ตัวแปรที่มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

การทดสอบ generalized impulse responses function (GIRFs)

เป็นการนำแบบจำลอง GVAR ที่ได้ไป Impulse Response Function เพื่อพิจารณาการตอบสนอง (response) ต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน 1 หน่วยความคลาดเคลื่อนมาตรฐานหรือ 1 standard error shock ของตัวแปรมหภาค (gdp_{it} , cpi_{it} , ex_{it}) และตัวแปรที่ส่งผลกระทบทั่วโลก ($pgold_t$, $poil_t$) เพื่อวัดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันของตัวแปรดังกล่าวที่มีต่ออัตราผลตอบแทนทองคำในประเทศไทย (r_{it}) ซึ่งจากการศึกษาให้ผลเป็นดังนี้

การเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน (shock) ของตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริง (real GDP)

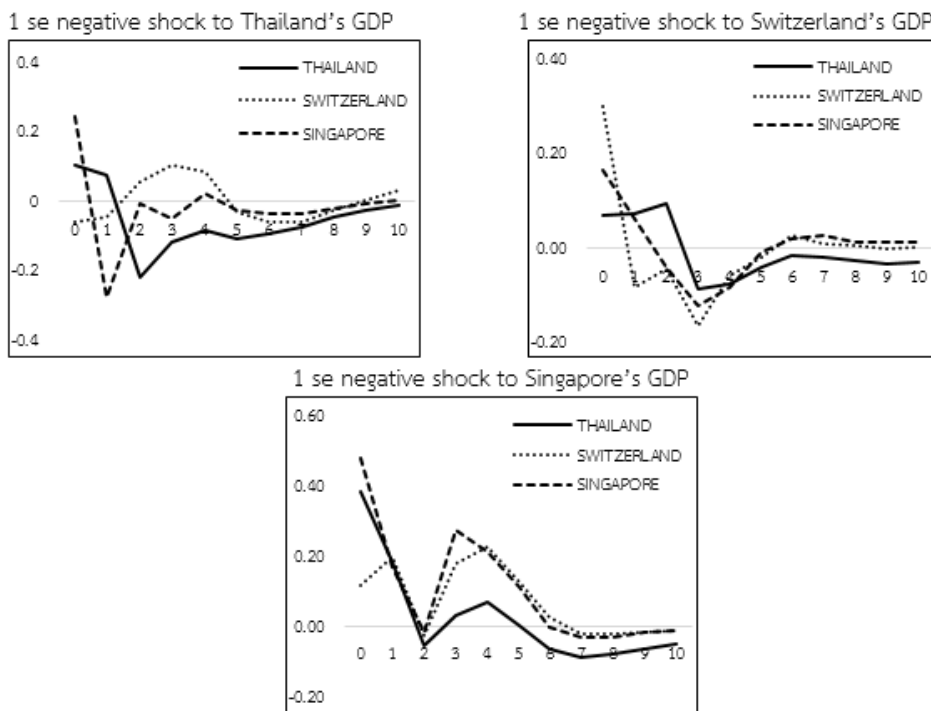
ภาพ 1 แสดงถึงการปรับตัวของอัตราผลตอบแทนทองคำในแต่ละประเทศต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน (shock) ของตัวแปร gdp_{it} โดยมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางลบ 1 หน่วยความคลาดเคลื่อน (1 se negative shock) พบว่าจากการ shock ในตัวแปร gdp_{thai} ของประเทศไทย ส่งผลให้ประเทศไทยและสิงคโปร์มีการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนทองคำไปในทิศทางเดียวกันแต่ประเทศสิงคโปร์มีความผันผวนมากกว่า โดยอัตราผลตอบแทนทองคำมีการปรับตัวเพิ่มขึ้น 0.10% และ 0.24% ตามลำดับ และมีการปรับตัวลดลงจนเข้าสู่จุดดุลยภาพในไตรมาสที่ 9 แต่ในประเทศสวิตเซอร์แลนด์กลับมีอัตราผลตอบแทนทองคำที่ปรับตัวลดลง 0.06% และมีแนวโน้มปรับตัวเข้าสู่จุดดุลยภาพในช่วงไตรมาสที่ 9 เช่นเดียวกัน สำหรับการปรับตัวเพิ่มขึ้นของอัตรา



ผลตอบแทนทองคำในประเทศไทยที่เป็นผลมาจากการเกิด shock ในทางลบใน gdp_{thai} หมายถึงการที่เศรษฐกิจไทยมีการชะลอตัวลง ทำให้นักลงทุนขาดความเชื่อมั่นในการลงทุนในสินทรัพย์อื่นและหันมาลงทุนในทองคำมากขึ้น ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของราคาทองคำและนำไปสู่อัตราผลตอบแทนทองคำที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Thangtongyok (2010) พบว่ามีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกันระหว่างอัตราผลตอบแทนทองคำในประเทศไทยและสภาพเศรษฐกิจของไทยโดยวัดจากค่า GDP ของประเทศ

จากนั้นได้ศึกษาถึงการเกิด shock ในประเทศคู่ค้าที่จะส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงอัตราผลตอบแทนทองคำในประเทศไทย โดยเริ่มจากเกิด shock ใน gdp_{swiss} ของประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ทำให้เกิดการปรับตัวของอัตราผลตอบแทนทองคำในทิศทางเดียวกัน โดยจะมีการปรับตัวเพิ่มขึ้นในช่วงไตรมาสที่ 1 และปรับตัวลดลงจนเข้าสู่จุดดุลยภาพในไตรมาสที่ 5 ซึ่งสวิตเซอร์แลนด์มีอัตราผลตอบแทนทองคำ

เพิ่มขึ้นมากที่สุดเมื่อเทียบกับอีก 2 ประเทศที่ 0.3% และสำหรับไทยและสิงคโปร์มีอัตราผลตอบแทนทองคำอยู่ที่ 0.07% และ 0.17% ตามลำดับ จากนั้นเมื่อเกิด shock ใน gdp_{sing} ของประเทศสิงคโปร์ ทำให้อัตราผลตอบแทนทองคำของทุกประเทศมีการปรับตัวเพิ่มขึ้น โดยประเทศสิงคโปร์มีการปรับตัวเพิ่มขึ้นมากที่สุดเท่ากับ 0.48% ในขณะที่ประเทศไทยและประเทศสวิตเซอร์แลนด์มีอัตราผลตอบแทนทองคำเพิ่มขึ้น 0.11% และ 0.38% ตามลำดับ และมีแนวโน้มปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว ณ ไตรมาสที่ 6 จะเห็นได้ว่าการเกิด shock ของทั้งสองประเทศจะเกิดผลกระทบต่อประเทศตนเองมากที่สุด ซึ่งมาจากการที่นักลงทุนในแต่ละประเทศมีความต้องการลงทุนในทองคำเพิ่มมากขึ้น ในสถานะที่เศรษฐกิจในประเทศเกิดการชะลอตัว ดังนั้นส่งผลให้การส่งออกทองคำของไทยไปยังทั้งสองประเทศเพิ่มขึ้นด้วย จึงเป็นเหตุทำให้อัตราผลตอบแทนทองคำของไทยเพิ่มสูงขึ้นนั่นเอง



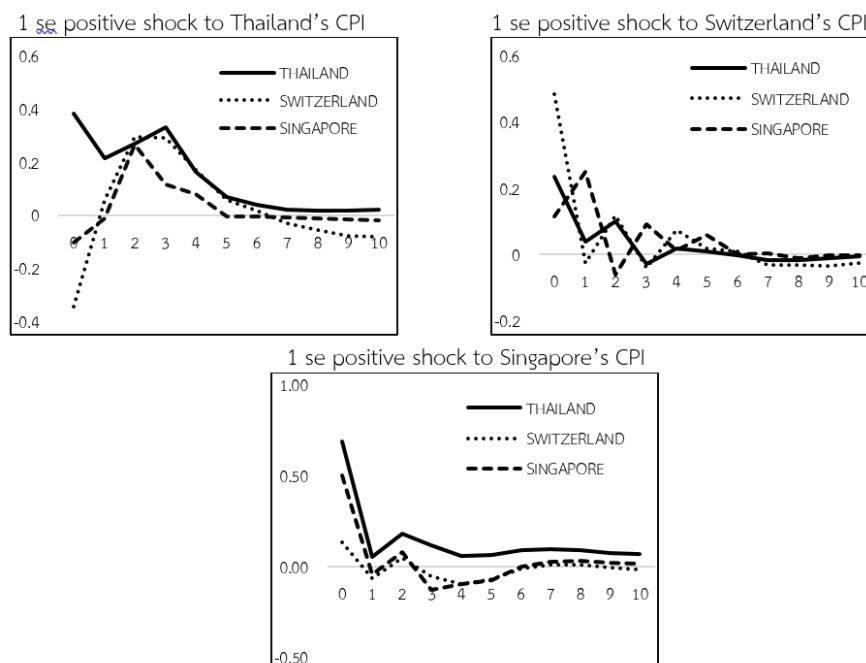
ภาพ 1 ผลการวิเคราะห์ impulse response ของอัตราผลตอบแทนในทองคำของแต่ละประเทศ (r_{it}) ต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันของ GDP ในแต่ละประเทศ (gdp_{it})



การเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน (shock) ของดัชนีผู้บริโภค (CPI)

การศึกษาการเกิด shock ใน cpi_{it} โดยให้ตัวแปร cpi_{it} มีการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันไปในทิศทางบวก 1 หน่วยความคลาดเคลื่อน (1 se positive shock) ของแต่ละประเทศที่มีผลกระทบต่อค่าปรับตัวของอัตราผลตอบแทนในทองคำในแต่ละประเทศ (r_{it}) ที่ถูกแสดงใน ภาพ 2 พบว่า การ shock ใน cpi_{thai} ของประเทศไทย ส่งผลให้อัตราผลตอบแทนของไทยเพิ่มขึ้น 0.38% เนื่องการเพิ่มขึ้นของอัตราเงินเฟ้อในประเทศไทย ทำให้มูลค่าของเงินลดลง นักลงทุนจึงต้องการลงทุนในทองคำมากขึ้นเพราะทองคำมีการรักษามูลค่าของตัวเอง ทำให้ราคาทองคำเพิ่มสูงขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Apirakdachachai (2010), Bangkok Bank (2015), และ Pibulpanichkarn (2015) ที่พบว่า อัตราดัชนีผู้บริโภคในประเทศไทยและราคาทองคำของประเทศไทยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ในขณะที่ประเทศสวิตเซอร์แลนด์และสิงคโปร์มีอัตราผลตอบแทนที่ลดลงเท่ากับ 0.34% และ 0.10% ตามลำดับ และทั้งสามประเทศมีแนวโน้มปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวที่ไตรมาสที่ 5

จากนั้นได้ทำการศึกษาการ shock ใน cpi_{swiss} ของประเทศสวิตเซอร์แลนด์ พบว่า ทุกประเทศมีอัตราผลตอบแทนเพิ่มขึ้นและมีความผันผวนมากก่อนที่จะปรับตัวเข้าสู่จุดดุลยภาพที่ไตรมาสที่ 5 โดยประเทศสวิตเซอร์แลนด์มีอัตราผลตอบแทนมากที่สุดที่ 0.49% รองลงมาคือประเทศไทยเท่ากับ 0.23% และสุดท้ายคือสิงคโปร์ที่มีอัตราผลตอบแทนเท่ากับ 0.12% และการ shock ใน cpi_{sing} ของประเทศสิงคโปร์ ส่งผลให้อัตราผลตอบแทนทองคำของทั้งสามประเทศเพิ่มขึ้นและมีลักษณะของการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันและมีการปรับตัวเข้าสู่จุดดุลยภาพในระยะยาว โดยเฉพาะประเทศไทยและประเทศสิงคโปร์ที่มีอัตราผลตอบแทนหลังการ shock เพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.69% และ 0.51% ตามลำดับ การที่ทั้งสองประเทศมีอัตราเงินเฟ้อที่เพิ่มสูงขึ้น ทำให้นักลงทุนต้องการลงทุนในทองคำมากขึ้น เพราะทองคำเป็นสินทรัพย์ป้องกันเงินเฟ้อได้ดี ส่งผลให้การส่งออกทองคำของไทยเพิ่มขึ้นและราคาทองคำปรับตัวเพิ่มขึ้นตามความต้องการของนักลงทุนในต่างประเทศ



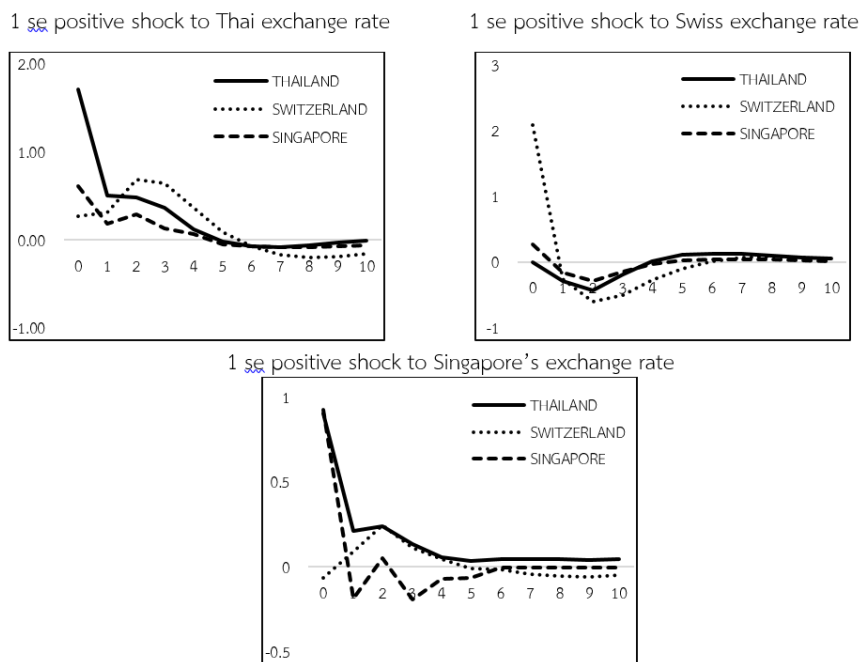
ภาพ 2 ผลการวิเคราะห์ impulse response ของอัตราผลตอบแทนในทองคำของแต่ละประเทศ (r_{it}) ต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันของ CPI ในแต่ละประเทศ (cpi_{it})



การเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน (shock) ของอัตราแลกเปลี่ยน (Exchange Rate)

การปรับตัวของอัตราผลตอบแทนทองคำในแต่ละประเทศต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันในทิศทางบวกไป 1 หน่วยความคลาดเคลื่อน (1 se positive shock) ใน ex_{it} ของแต่ละประเทศ (ภาพ 3) พบว่า การ shock ในอัตราแลกเปลี่ยนของประเทศไทย ส่งผลให้อัตราผลตอบแทนทองคำของทุกประเทศเพิ่มขึ้นในช่วง 4 ไตรมาสแรก และปรับตัวเข้าสู่จุดดุลยภาพในไตรมาสที่ 5 โดยประเทศไทยมีอัตราผลตอบแทนทองคำเพิ่มขึ้นสูงสุดเท่ากับ 1.72% ส่วนประเทศสิงคโปร์และสวิตเซอร์แลนด์เพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.61% และ 0.27% ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Tulsanguan (2009) และ Siriphanwaraporn (2018) ที่พบว่าราคาทองคำในประเทศไทยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯและการที่ประเทศไทยมีอัตราผลตอบแทนทองคำสูงที่สุดในช่วงแรก มาจากการที่ประเทศคู่ค้ามีการนำเข้าทองคำจากประเทศไทยเพิ่มมากขึ้นซึ่งเป็นผลจากการที่เงินบาทอ่อนค่าลง ส่งผลให้ราคาทองคำในประเทศไทยเพิ่มสูงขึ้นตาม แต่สำหรับนักลงทุนในไทยมีการขายทองคำเพื่อทำกำไรมากขึ้น จึงทำให้อัตราผลตอบแทนมีการปรับตัวลดลงและเข้าสู่จุดดุลยภาพในระยะยาว

สำหรับการ shock ในประเทศคู่ค้าทองคำที่สำคัญของไทยอย่างประเทศสวิตเซอร์แลนด์และสิงคโปร์ จะเห็นได้ว่าการ shock ในอัตราแลกเปลี่ยนของประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ส่งผลกระทบต่ออัตราผลตอบแทนของประเทศไทยไม่มากนัก โดยหลังจากการ shock ส่งผลให้อัตราผลตอบแทนของไทยไม่มีการเปลี่ยนแปลง และจะมีการปรับตัวลดลงเพียงเล็กน้อยก่อนเข้าสู่จุดดุลยภาพในไตรมาสที่ 4 สำหรับการ shock ของประเทศสิงคโปร์ พบว่า อัตราผลตอบแทนของประเทศไทยและสิงคโปร์มีการปรับตัวไปในทิศทางเดียวกันและมีการเปลี่ยนแปลงที่ใกล้เคียงกันมาก โดยประเทศสิงคโปร์มีอัตราผลตอบแทนเพิ่มขึ้น 0.93% ในขณะที่ประเทศไทยมีอัตราผลตอบแทนเพิ่มขึ้น 0.90% แต่ประเทศสิงคโปร์จะมีการแกว่งตัวมากกว่า การที่อัตราผลตอบแทนของประเทศไทยมีการปรับเพิ่มขึ้นหลังจากการ shock ของประเทศสิงคโปร์ เนื่องจากการที่ประเทศสิงคโปร์ลดการนำเข้าทองคำจากการที่ค่าเงินดอลลาร์สิงคโปร์ (SGD) อ่อนค่าลง ทำให้ส่งผลกระทบต่อราคาทองคำของไทย ส่งผลให้เศรษฐกิจโดยรวมชะลอตัวลงและทำให้นักลงทุนในไทยมีความต้องการถือทองคำเพิ่มมากขึ้น



ภาพ 3 ผลการวิเคราะห์ impulse response ของอัตราผลตอบแทนในทองคำของแต่ละประเทศ (r_{it}) ต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันของอัตราแลกเปลี่ยนในแต่ละประเทศ (ex_{it})



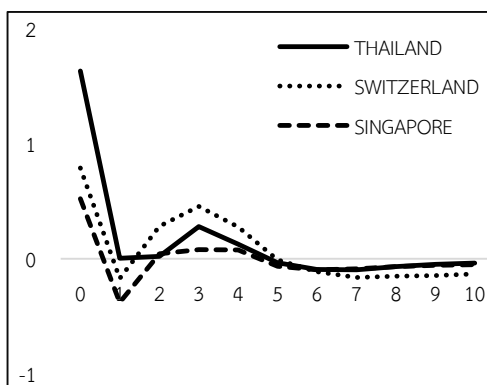
การเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน (shock) ของตัวแปรราคาน้ำมันดิบ และราคาทองคำโลก

จากการ shock ไป 1 หน่วยความคลาดเคลื่อนของตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อทั่วโลกอย่างราคาน้ำมันดิบ (*poil*) ส่งผลให้อัตราผลตอบแทนทองคำของทุกประเทศมีการปรับตัวไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งจะมีการปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นในระยะแรกก่อนที่จะลดลงถึงจุดดุลยภาพในไตรมาสที่ 5 โดยมุ่งเน้นไปที่ผลตอบแทนทองคำในประเทศไทยที่มีการเพิ่มขึ้นของอัตราผลตอบแทนทองคำสูงสุดเท่ากับ 1.63% การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้เป็นผลจากราคาน้ำมันซึ่งเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อราคาทองคำของทุกประเทศทั่วโลก และราคาน้ำมันมีความสัมพันธ์แบบทิศทางเดียวกันกับราคาทองคำ เพราะราคาน้ำมันเป็นต้นทุนในการผลิตสินค้า ซึ่งหากราคาน้ำมันเพิ่มขึ้นราคาสินค้าก็จะเพิ่มขึ้นตามต้นทุน และเงินเฟ้อก็จะสูงขึ้นตาม ส่งผลให้ราคาทองคำมีการปรับตัวเพิ่มขึ้นด้วย สอดคล้องกับการศึกษาของ สุชาติา ยิ่งภักดี (2547) ที่พบว่าราคาทองคำในประเทศไทยมีการปรับตัวตามราคาน้ำมันดิบ แต่ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Choochokthienkul (2012) และ

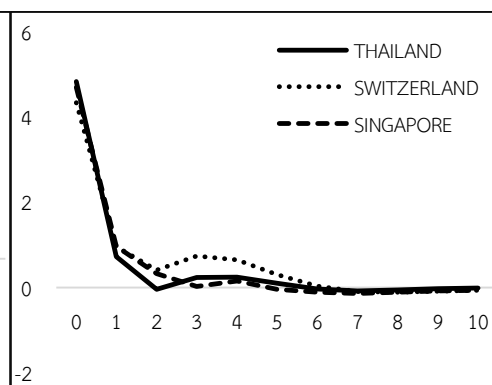
Kongkaw (2009) พบว่าการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันดิบมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงราคาทองคำของประเทศไทยในทิศทางตรงกันข้าม

ตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อทั่วโลกที่สำคัญอีกหนึ่งตัวแปร คือ ราคาทองคำโลก (*pgold*) ซึ่งในการศึกษานี้ใช้ราคาทองคำของประเทศสหรัฐอเมริกาในการศึกษา พบว่า เมื่อมีการ shock ในราคาทองคำโลกไป 1 หน่วยความคลาดเคลื่อน ส่งผลให้ทุกประเทศมีอัตราผลตอบแทนทองคำที่เพิ่มขึ้นตามราคาทองคำโลกที่มีการปรับตัวเพิ่มขึ้น โดยทุกประเทศมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน เพราะทั้งสามประเทศมีการกำหนดราคาทองคำในประเทศอ้างอิงกับราคาทองคำจากประเทศสหรัฐอเมริกาเหมือนกัน และเข้าสู่จุดดุลยภาพในไตรมาสที่ 6 สำหรับประเทศไทยมีการกำหนดราคาทองคำในประเทศอ้างอิงกับราคาทองคำโลก ทำให้ราคาทองคำในประเทศไทยมีการปรับตัวไปในทิศทางเดียวกันกับราคาทองคำโลก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Mata (2011), Kaothanthong (2015), และ Ratchalame et al. (2019)

1 se positive shock to crude oil price



1 se positive shock to global gold price



ภาพ 4 ผลการวิเคราะห์ impulse response ของอัตราผลตอบแทนในทองคำของแต่ละประเทศ (r_{it}) ต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันของตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อทั่วโลก (*poil*, *pgold*)

สรุปผลการศึกษา (Conclusions)

ในการศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรทางเศรษฐกิจต่างประเทศที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราผลตอบแทนทองคำในประเทศไทย ศึกษาโดยใช้แบบจำลอง GVAR ที่เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

ถึงการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างประเทศ โดยเลือกศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจของประเทศสวิตเซอร์แลนด์และประเทศสิงคโปร์ ซึ่งทั้งสองประเทศเป็นประเทศคู่ค้าทองคำที่สำคัญของไทย โดยใช้ข้อมูลรายไตรมาสตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ปีพ.ศ. 2547



ถึง ไตรมาสที่ 2 ปีพ.ศ.2562 ข้อมูลทางเศรษฐกิจที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ดัชนีราคาผู้บริโภค และอัตราแลกเปลี่ยน รวมไปถึงตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อทั่วโลกอย่างราคาน้ำมันดิบและราคาทองคำโลก

จากผลการศึกษาพบว่า อัตราผลตอบแทนทองคำในประเทศไทยได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรทางเศรษฐกิจภายในประเทศมากที่สุด โดยเมื่อเศรษฐกิจอยู่ในภาวะชะลอตัว ทำให้ความต้องการลงทุนในทองคำของนักลงทุนเพิ่มมากขึ้นเพื่อกระจายความเสี่ยงในพอร์ตการลงทุน ส่งผลให้ราคาทองคำปรับตัวเพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้ ราคาทองคำ

ยังมีการปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจของประเทศสวีเดนและสิงคโปร์ โดยผ่านการซื้อขายทองคำระหว่างกัน และหากพิจารณาถึงการเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว พบว่า ส่วนใหญ่อัตราผลตอบแทนทองคำของไทยจะเริ่มมีการปรับตัวเข้าสู่จุดดุลยภาพในช่วงไตรมาสที่ 5 หรือต้องใช้ระยะเวลาประมาณ 1-2 ปี ในการปรับตัวเข้าสู่จุดดุลยภาพซึ่งเป็นการปรับตัวที่ใช้ระยะเวลานานเกินไป ซึ่งนักลงทุนต้องการลงทุนในทองคำเพียงระยะเวลาดสั้น ๆ เพื่อการเก็งกำไร (Mahapornprajak, 2019) ดังนั้น รัฐบาลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรเข้ามาแทรกแซงเพื่อให้ราคาทองคำมีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพได้เร็วขึ้น

บรรณานุกรม (Bibliography)

- Apirakdachachai, S. (2010). **Factors Influencing Gold Bar Price in Thailand.** (Thesis for the Degree of Master of Economics), Ramkhamhaeng University.
- Bangkok Bank Public Company Limited. (2015). **Factors Determining Gold Price.** <http://www.bangkokbank.com/BangkokBankThai/Documents/>.
- Bapna, I., Sood, V., Totala, N., & Saluja, H. (2012). Dynamics of Macroeconomic Variables Affecting Price Innovation in Gold: A Relationship Analysis. **Pacific Business Review International**, 1-10.
- Bernd, K. & Nazmus, S. K. (2017). Spillover effects of debt and growth in the euro area: Evidence from a GVAR model. **International Review of Economics and Finance**, 49, 102-111.
- Bin Sukri M & Mohd Zain NH. (2015). The Relationship Between Selected Macroeconomic Factors and Gold Price in Malaysia. **International Journal of Business, Economics & Law**, 8(1).
- Cesa-Bianchi, A. (2012). **Housing Cycles and Macroeconomic Fluctuations: A Global Perspective (Working paper series).** Inter-American Development Bank, Washington, DC.
- Chansuwan, K. (2010). **A Study of Factors Affecting the Price of Gold in Thailand.** (Thesis for the Degree of Master of Economics), Ramkhamhaeng University.
- Choochokthienkul, N. (2012). **An Analysis of the Relationship Between Gold Price and Macroeconomic Factors in ASEAN Countries.** (Thesis for the Degree of Master of Economics), Chiang Mai University.
- Choong, P., Kwoon, P., Piong, C., & Wong, W. (2012). **Determinants of Gold Price: Using Simple and Multiple Linear Regression.** Universiti Tunku Abdul Rahman, 1-99.
- Chudik A. & Pesaran M. H. (2014). **Theory and Practice of GVAR Modelling** (Working Paper No. 180). Federal Reserve Bank of Dollars Globalization and Monetary Policy Institute.
- Chudik, A. & Fidora, M. (2012). **How the Gloal Perspective can Help Us to Identify Structural Shocks.** Federal Reserve Bank of Dollar Staff Paper No.19.



- Dhanabhakya, M. & Sakthipriya, M. R. G. (2012). India's Economic Performance: Globalisation as its Key Drive. **International Journal of Global Business**, 5(1), 1-16.
- Gutierrez, L. & Piras, F. (2013). A Global Wheat Market Model (GLOWMM) for the Analysis of Wheat Export Prices. **Italian Association of Agricultural and Applied Economics (AIEAA)**.
- Harmston S. (1998). "Gold as a store of value", World Gold Council, available online at: <http://www.gold.org/investment/research/>
- Hashim, S., Ramlan, H., Razali, N., & Nordin, N. (2017) Macroeconomic Variables Affecting the Volatility of Gold Price. **Journal of Global Business and Social Entrepreneurship**, 97-106.
- Kaewmanee, S. (2006). **An analysis of relationship between oil price and gold prices**. (An Independent Study for the Degree of Master of Economics), Chiang Mai University.
- Kaothanthong, N. (2015). **Factors Affecting Gold Import and Export of Thailand**. (Thesis for the Degree of Bachelor of Economics), Kasetsart University.
- Kongkaw, J. (2009). **The Influencing Factors on the Adjustment of Gold Bars Price in Thailand**. (Thesis for the Degree of Master of Economics), University of the Thai Chamber.
- Kumjing, P. (2010). **The Factors Determining the Price of Gold Bar in Thailand**. (Thesis for the Degree of Master of Economics), Ramkhamhaeng University.
- Liyan Han, Mengchao Qi & Libo Yin. (2016). Macroeconomic policy uncertainty shocks on the Chinese economy: a GVAR analysis. **Applied Economics**, 48(51), 4907-4921.
- Mahapornprajak, T. (2019). "ทองคำ" สินทรัพย์ที่มีค่าในช่วงเศรษฐกิจขาลง?. https://www.bot.or.th/Thai/ResearchAndPublications/articles/Pages/Article_09Sep2019.aspx
- Mata, T. (2011). **Factors Affecting the Value of Gold Fund in Thailand**. (An Independent Study for the Degree of Master of Business Administration), University of the Thai Chamber of Commerce.
- Ministry of Commerce. (2019). Retrieved Dec 24, 2019 from <http://www2.ops3.moc.go.th/>.
- Pesaran, M. H., Schuermann, T. & Weiner, S. M. (2004). Modelling Regional Interdependencies Using a Global Error-Correcting Macroeconometric Model. **Journal of Business and Economics Statistic**, 22, 129-162.
- Pibulpanichkarn, N. (2015). **The Analysis of Factors Influencing Gold Bar Price in Thailand**. (An Independent Study for the Degree of Master of Economics), Bangkok University.
- Pushpa, B., & Muruganandam, D. (2014). Estimation of Relation between Financial Variables and Gold Prices Using Fuzzy Multiple Linear Regression. **Journal of Business and Management**, 17-23.
- Ratchalame, W. & Kanjanasamranwong, P. (2019). Factors Affecting Gold Bullion Price in Thailand. **Journal of Science & Technology**, Ubon Ratchathani University, 21(1).
- Sanphechudayan, K. (2008). **Factors Determining the Price of Gold Bars in Thailand**. (Thesis for the Degree of Master of Economics), Ramkhamhaeng University.



- Siriphanwaraporn, A. (2018). **Factors Affecting the Gold Bullion Price in Thailand.** (An Independent Study for the Degree of Master of Economics), Ramkhamhaeng University.
- Thai-Ha, L. & Youngho, C. (2011). **Oil and gold: correlation or causation?** . Depocen Working Paper Series, 2011(22).
- Thangtongyok, V.(2010). **The Relationship Between Macroeconomic Return on Gold and Return on Equity Market.** (An interdependent Study of the Degree of Master of Science in Financial Management), Thammasat University.
- The Gem and Jewelry Institute of Thailand. (2019). Retrieved Dec 24, 2019 from <https://infocenter.git.or.th/>
- Toraman, C., Basarir, C., & Bayramoglu, M. (2011). Determination of Factors Affecting the Prices of Gold: A Study of MGARCH model. **Business and Economics Research Journal**, 37-50.
- Tufail, S., & Batool, S. (2013). An Analysis of the Relationship between Inflation and Gold Prices: Evidence from Pakistan. **The Lahore Journal of Economics**, 1-35.
- Tulsanguan, K. (2009). **Factors Affecting Domestic Gold Price in Thailand.** (An Independent Study for the Degree of Master of Economics), Chiang Mai University.
- Vu, T. L., Gao, L. F., Sobia, N. & Muhammad, M. (2019). An Empirical Analysis Between Macroeconomic Variables and Gold Prices. **International Journal of Recent Technology and Engineering**, 8, 5-9.
- Yuensa-ngarmunkong, J. (2006). **An Analysis of Factors Affecting Gold Price in Thailand and Gold Price Forecasting by using Box and Jenkins's Model.** (Thesis for the Degree of Master of Economics), Kasetsart University.
- Zulfiqar, H. & Sardar, S. (2004). **Exchange rate pass-through to domestic prices in Pakistan** (Working Paper No. 5). Karachi, Pakistan: State Bank of Pakistan.