



การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อทองคำและบิทคอยน์
รวมทั้งความสัมพันธ์แฝงระหว่างกัน



พิพัฒน์ อิ่มคง

วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
สาขาวิชา-
ปีการศึกษา 2562
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อทองคำและบิทคอยน์
รวมทั้งความสัมพันธ์แฝงระหว่างกัน



วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
สาขาวิชา-
ปีการศึกษา 2562
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

วิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อทองคำและบิทคอยน์
รวมทั้งความสัมพันธ์แฝงระหว่างกัน"

ของ พิชฌิมน์ อิ่มคง

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชา-

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพรรณณี บัวสุข)

..... ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สัมพันธ์ เนตยานันท์)

..... กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปาริชาติ ราชประดิษฐ์)

..... กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัมมะทีนนา ศรีสุพรรณ)

อนุมัติ

.....
(ศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล มณีสว่าง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อทองคำและบิทคอยน์ รวมทั้งความสัมพันธ์แฝงระหว่างกัน
ผู้วิจัย	พิพัฒน์ อิ่มคง
ประธานที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สัมพันธ์ เนตยานันท์
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ บธ.ม. สาขาวิชา-, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2562
คำสำคัญ	ทองคำ, บิทคอยน์

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อทั้งทองคำและบิทคอยน์ รวมทั้งความสัมพันธ์แฝงระหว่างกัน โดยแบ่งตัวแปรอิสระที่นำมาศึกษาออกเป็น 5 กลุ่มดังนี้ราคาหุ้น, กลุ่มอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา, กลุ่มสินค้าโภคภัณฑ์, กลุ่มอัตราผลตอบแทนพันธบัตรรัฐบาลสหรัฐฯ และกลุ่มการค้นหาค่าในกฎเกิล เทรนต์ เพื่อดูอุปสงค์โดยรวม โดยข้อมูลทั้งหมดจะนำมาวิเคราะห์ในรูปแบบสมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด (OLS) และสมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้น (3SLS) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์แฝงระหว่างตัวแปร ผลการศึกษาแบบวิธีแรกโดยใช้วิธีแบบกำลังสองน้อยสุด พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับทองคำในเชิงบวกได้แก่ ราคาแร่โลหะเงิน, ราคาทองคำขาว, และดัชนีเงินเยนญี่ปุ่น ซึ่งตัวแปรเหล่านี้ก็เป็นแหล่งลงทุนที่ให้ผลตอบแทนดีในยามที่เศรษฐกิจกำลังเติบโต จึงเป็นแหล่งที่นำลงทุนมากกว่าทองคำในช่วงเวลานั้น ส่วนตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับทองคำได้แก่ ดัชนีเงินดอลลาร์สหรัฐฯ และดัชนีราคาหุ้นเยอรมนี ทางด้านบิทคอยน์พบว่า ดัชนีหุ้นเยอรมนีมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับบิทคอยน์ จึงทำให้ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับทั้งทองคำและบิทคอยน์คือ ดัชนีหุ้นเยอรมนี

วิธีที่สองใช้สมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้น พบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับทองคำได้แก่ ราคาแร่โลหะเงิน, ราคาทองคำขาว, ดัชนีเงินเยนญี่ปุ่น ส่วนตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับทองคำในเชิงลบได้แก่ ดัชนีเงินดอลลาร์สหรัฐฯ ซึ่งได้ผลลัพธ์แตกต่างจากแบบแรก ส่วนทางด้านของบิทคอยน์พบว่า ไม่มีตัวแปรใดเลยที่มีความสัมพันธ์กับราคาบิทคอยน์ และไม่พบความสัมพันธ์แฝงระหว่างตัวแปร

Title	THE STUDY OF FACTORS THAT HAVE RELATIONSHIP WITH GOLD AND BITCOIN: THE ENDOGENOUS ANALYSIS
Author	PIPHAT IMKONG
Advisor	Assistant Professor Sampan Nettayanun, Ph.D.
Academic Paper	Thesis M.B.A. in Business Administration Program, Naresuan University, 2019
Keywords	Gold, Bitcoin

ABSTRACT

The purpose of this study is to find factors that have a relationship with gold and bitcoin. It divides the group of independent variables into five groups: stock index, currency indices, commodity, treasury bills return, and the google trend search to see the overall demand. The study uses ordinary least squares regression (OLS) and three-stage least square (3SLS) to analyze endogenous variables. The OLS finds that the factors that have positive relationships with gold are silver spot, platinum spot, and Japanese Yen's index. These variables are investment assets that provide good returns when the economy is growing. Therefore, they are a more attractive source of investment than gold at that time. The variables that have a negative relationship with gold are the US Dollar index and DAX index. DAX index has a positive relationship with Bitcoin. The DAX index is related to both gold and bitcoin.

The second method uses a three-stage least square regression. It finds that the variables that have a positive relationship with gold are silver spot, platinum spot, and Japanese Yen's index. The variables that have a negative relationship with gold are the US Dollar index, which has different results from the first method. It finds that there are no variables that are associated with Bitcoin.

ประกาศคุณูปการ

การศึกษาค้นคว้าวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สัมพันธ์ เนตยานันท์ อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนการศึกษาค้นคว้าสำเร็จสมบูรณ์ได้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ รวมถึงอาจารย์ท่านอื่นๆ ที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้ให้ และสามารถนำวิชาการต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาค้นคว้าวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงขอกราบ ขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มาไว้ ณ โอกาสนี้คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าฉบับนี้ ผู้วิจัยค้นคว้าขออุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน



พิพัฒน์ อิ่มคง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
ประกาศคุณูปการ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
คำนิยามศัพท์เฉพาะ.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
ทฤษฎีการกำหนดราคา Arbitrage Pricing Theory.....	5
ทฤษฎีอุปสงค์ อุปทาน และดุลยภาพในตลาดเงิน.....	6
เงินสำรองจากการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ (Foreign Exchange Reserves).....	7
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับทองคำ.....	7
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับบิทคอยน์.....	9
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	11
การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Research).....	11

สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)	11
วิธีประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยสุด OLS (Ordinary Least Square).....	12
วิธีประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยสุด 2 ขั้น 2SLS (Two-Stage Least Square).....	12
วิธีประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยสุด 3 ขั้น 3SLS (Three-Stage Least Square)	14
แบบจำลองที่ 1 ทดสอบตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับ ทองคำ	16
แบบจำลองที่ 2 ทดสอบตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับ บิทคอยน์	16
การตรวจสอบปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันเอง (Multicollinearity)	17
การตรวจสอบปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความคาดเคลื่อน (Autocorrelation).....	17
บทที่ 4 ผลงานวิจัย	19
ผลการวิเคราะห์สถิติพรรณนาของตัวแปรต่าง ๆ	19
กลุ่มดัชนีราคาหุ้น.....	21
กลุ่มสินค้าโภคภัณฑ์	21
กลุ่มอัตราผลตอบแทนพันธบัตรสหรัฐฯ.....	22
กลุ่มดัชนีเงินตรา	22
กลุ่มค่าค้นหาใน กูเกิล เทรนด์.....	22
ผลการวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (Correlation).....	23
สร้างสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุด (Ordinary Least Square: OLS).....	24
ผลการประมาณค่าของข้อมูลด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุด (OLS).....	25
1. การประมาณค่าแบบ OLS ของทองคำ	25
2. การประมาณค่าแบบ OLS ของบิทคอยน์	27
ผลการประมาณค่าของข้อมูลด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุด 3 ขั้น (3SLS).....	29
1. การประมาณค่าแบบ 3SLS ของทองคำ.....	30

2. การประมาณค่าแบบ 3SLS ของบิตคอยน์.....31

บทที่ 5 บทสรุป.....35

 สรุปผลการวิจัย.....35

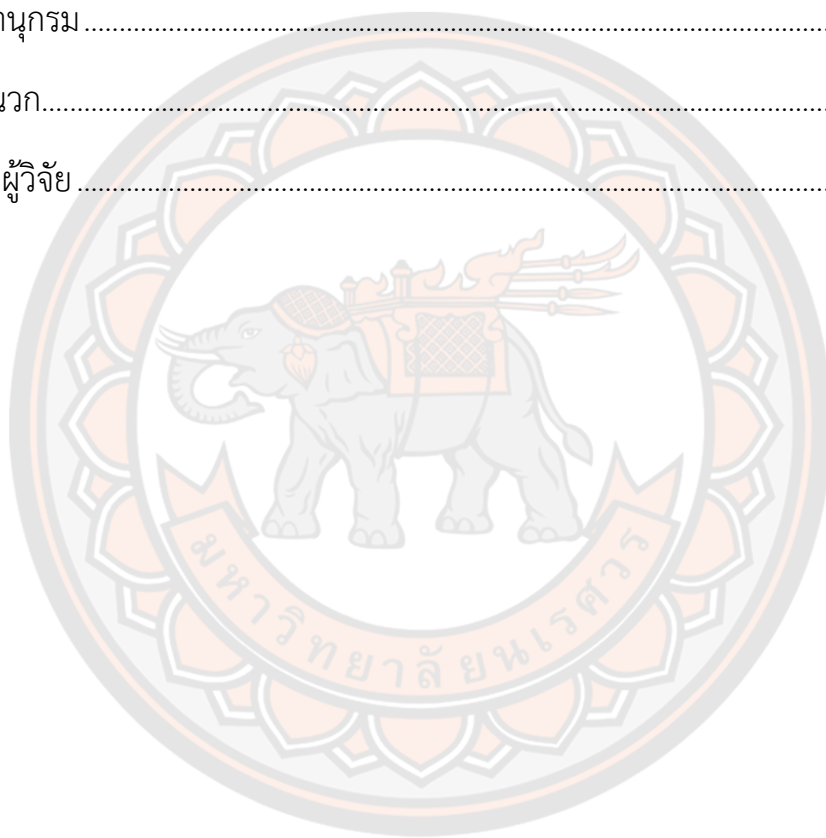
 อภิปรายผล.....36

 ข้อเสนอแนะ.....37

 บรรณานุกรม.....39

 ภาคผนวก.....40

 ประวัติผู้วิจัย.....49



สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 แสดงการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรต่าง ๆ	19
ตาราง 2 แสดงผลการวิเคราะห์สมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดของ Gold	25
ตาราง 3 แสดงผลการวิเคราะห์สมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดของ Bitcoin.....	27
ตาราง 4 แสดงสรุปผลการวิเคราะห์ Gold และ Bitcoin ด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุด (OLS) ..	29
ตาราง 5 แสดงผลการวิเคราะห์สมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้น ของทองคำ .	30
ตาราง 6 แสดงผลการวิเคราะห์สมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้น ของบิทคอยน์	32
ตาราง 7 แสดงสรุปผลการวิเคราะห์ Gold และ Bitcoin ด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้น (3SLS)	33
ตาราง 8 แสดงการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด OLS และ แบบกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้น 3SLS ของทองคำ และบิทคอยน์.....	34

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1 กลุ่มตัวแปรอิสระที่ใช้ในการศึกษา.....	15
ภาพ 2 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยใช้วิธีแบบ Pearson	23



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

ในยุคปัจจุบันยุคที่เทคโนโลยีพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว และเมื่อไม่นานมานี้เทคโนโลยีแห่งอนาคตที่จะเข้ามากระทบทุกภาคส่วน และเราไม่สามารถมองข้ามได้เลยนั่นก็คือ Block Chain (Nakamoto, 2008) ซึ่งเป็นระบบที่ทำหน้าที่บันทึกการข้อมูลต่าง ๆ เป็นเหมือนดั่งสายลูกโซ่ ยาวต่อกันเรื่อย ๆ ที่สามารถระบุได้ทั้งวันเวลาที่มาที่ไปของข้อมูลธุรกรรมต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน และมีค่าใช้จ่ายที่ต่ำมากเนื่องจากไม่มีตัวกลาง ด้วยเทคโนโลยีใหม่นี้ได้ให้กำเนิดสกุลเงินใหม่ขึ้นมา ที่เรียกกันว่าสกุลเงินดิจิทัล (Cryptocurrency) โดยสกุลเงินดิจิทัลตัวแรกที่ถูกกำเนิดมีชื่อว่า บิทคอยน์ (Bitcoin) ถูกคิดค้นโดยผู้ที่ใช้นามแฝงนามว่า ซาโตชิ นากาโมโตะ เมื่อปี 2008 การที่จะได้บิทคอยน์มาครอบครองนั้นในช่วงแรกต้องทำการขุด (mining) เหมือนการขุดเหมืองคล้ายกับการหาทองคำแต่เปลี่ยนเป็นใช้ระบบคอมพิวเตอร์แทน ซึ่งก็คือการบันทึกข้อมูลผ่านระบบคอมพิวเตอร์ ช่วยทำให้ระบบบล็อกเชนมีความสม่ำเสมอและเปลี่ยนแปลงไม่ได้ และจะได้บิทคอยน์เป็นรางวัล โดยนากาโมโตะได้กำหนดนโยบายให้มีเพียง 21 ล้านบิทคอยน์เท่านั้นนับตั้งแต่แรกเริ่ม ซึ่งคล้ายกับทองคำที่เป็นทรัพยากรที่มีจำกัดภายในโลก และราคาของมันจะขึ้นอยู่กับอุปสงค์ของผู้คน ปริมาณการค้นหาคำว่า “Bitcoin” มีความสัมพันธ์กับบิทคอยน์ (โสภิน ถนอนเพชรสง่า, และวรรณรพี บานชื่นจิตร, 2561) แต่ทองคำนั้นนอกจากจะเป็นสัญลักษณ์แห่งความรุ่งเรืองมั่งคั่งที่ใคร ๆ ก็อยากได้มาครอบครองยังถูกยกย่องให้เป็นสินทรัพย์ปลอดภัยในช่วงที่เกิดวิกฤต เศรษฐกิจผันผวนไม่แน่นอนอนอีกด้วย โดยปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับทองคำได้แก่ ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลก, ราคาแร่เงินในตลาดโลก, ราคาแร่โลหะแพลทินัมในตลาดโลก, ราคาแร่โลหะแพลลาเดียม, อัตราแลกเปลี่ยนเงินยูโร (สุภาวดี ศิริวัฒน์, และ นพพัชร ทองเรือนดี, 2555)

ซึ่งในปัจจุบันตั้งแต่บิทคอยน์ถือกำเนิดก็ได้มีนักลงทุนที่ไม่ชอบความเสี่ยงส่วนมาก ยอมเปลี่ยนพอร์ตลงทุนในทองคำไปเป็นพอร์ตลงทุนในบิทคอยน์ (Henriques, & Sadorsky, 2018) แต่บิทคอยน์นั้นก็ไม่ได้เป็นแหล่งในการป้องกันความเสี่ยงที่ดีนัก ถึงแม้ว่าจะมีการเติบโตของราคาที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Klabbers, 2017) ถึงอย่างนั้นบิทคอยน์กับเป็นแหล่งหลักภัยที่ดีในตลาดหุ้นเอเชีย (Bouri, Hagfors, & Molnár, 2017) ซึ่งในอนาคตอันใกล้นี้เราอาจจะได้เห็นผู้คนจำนวนมากสะสมบิทคอยน์แทนการสะสมทองคำก็เป็นได้ และอัตราการเปลี่ยนแปลงของราคาทองคำต่อดอลลาร์สหรัฐฯ (XAU/USD) ก็มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกับราคาบิทคอยน์ (ชลธีร์ จันทรท่าจีน, 2561)

การศึกษานี้จึงต้องการที่จะศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อทองคำและบิทคอยน์ รวมทั้งความสัมพันธ์
แฝงระหว่างกัน เพื่อนำมาปรับใช้เป็นแผนกลยุทธ์ในการลงทุนและเป็นข้อมูลในการต่อยอดงานวิจัย
ต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อทองคำและบิทคอยน์
2. เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์แฝงระหว่างกันของทองคำและบิทคอยน์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อทองคำและบิทคอยน์เพื่อเป็นแนวทางในการปรับกลยุทธ์
ในการลงทุนได้ภายในอนาคต
2. ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างทองคำและบิทคอยน์เพื่อศึกษาถึงแนวโน้มซึ่งกันและกัน
ของทองคำและบิทคอยน์ เป็นประโยชน์แก่นักลงทุนและผู้ที่ต้องการศึกษาในอนาคต

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

ทองคำ (Gold) หมายถึง ราคาทองคำโลกในตลาดแลกเปลี่ยนเงินตราใช้สัญลักษณ์คือ
XAU/USD เป็นตัวบ่งบอกถึงมูลค่าทองคำในเวลานั้นโดยหน่วยจะเป็น ทรอยออนซ์ต่อดอลลาร์สหรัฐฯ

สกุลเงินดิจิทัล (Cryptocurrencies) หมายถึง สกุลเงินที่ไม่มีผู้ใดผู้หนึ่งเป็นคนออก
แต่มีกลไกให้สาธารณชนมีโอกาสเข้าเป็นส่วนหนึ่งในการครอบครองอย่างถูกต้องของธุรกรรมในระบบ
โดยจะออกสกุลเงินดิจิทัลเป็นผลตอบแทน

บิทคอยน์ (Bitcoin) หมายถึง สกุลเงินดิจิทัลแรกที่ถูกกำเนิดขึ้น ถูกคิดค้นโดย ผู้ที่ใช้
นามแฝงว่า ซาโตชิ นากาโมโตะ โดยจะมีนโยบายการออกบิทคอยน์เพียงแค่ 21 ล้านบิทคอยน์เท่านั้น
และตัวบิทคอยน์มีความสามารถในการเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนได้ คล้ายกับเงินตรา
ซึ่งสัญลักษณ์ในตลาดแลกเปลี่ยนเงินตราคือ BTC/USD หมายถึง มูลค่าบิทคอยน์ 1 บิทคอยน์เทียบ
กับเงินดอลลาร์สหรัฐฯ

ดัชนีดาวโจนส์ (Dow Jones Index) หมายถึง ดัชนีอุตสาหกรรมดาวโจนส์เป็นดัชนีตลาด
หลักทรัพย์ดัชนีหนึ่งที่ใช้วัดอุตสาหกรรมในตลาดหลักทรัพย์ประเทศสหรัฐฯ ถูกคิดค้นโดยชาลส์ ดาว
และเฮ็ดเวิร์ด โจนส์ จากดาวโจนส์แอนด์คอมพานี

ดัชนีตลาดหุ้นลอนดอน (FTSE 100 Index) หมายถึง ดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์
ลอนดอน ประเทศอังกฤษ ที่มีการคัดหุ้นมาจำนวน 100 ตัว

ดัชนีตลาดหุ้นเยอรมนี (DAX Index) หมายถึง ดัชนีตลาดหุ้นเยอรมนีประกอบด้วย บริษัทเยอรมนีรายใหญ่ 30 แห่งที่ซื้อขายในตลาดหลักทรัพย์แฟรงค์เฟิร์ต

ดัชนีราคาหุ้นญี่ปุ่น (Nikkei 225 Index) หมายถึง ดัชนีราคาหุ้นสำหรับตลาดหลักทรัพย์โตเกียวในชื่อ Nikkei225 หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า Nikkei

ดัชนีราคาหุ้นฮ่องกง (Hang Seng Index) หมายถึง ดัชนีราคาหุ้นสำหรับตลาดหลักทรัพย์ประเทศฮ่องกง

แร่โลหะเงิน (Silver) หมายถึง แร่เงิน เป็นโลหะทรานซิชันสีขาวเงิน มีสมบัติการนำความร้อนและไฟฟ้าได้ดีมาก เงินสามารถใช้ทำประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่นการนำมาทำเงิน เครื่องประดับอัญมณี หรือแม้แต่นำมาลงทุนก็ตาม

แร่แพลเลเดียม (Palladium) หมายถึง เป็นแร่ชนิดหนึ่งที่มีความหายาก สีขาวเงิน มีสมบัติคล้ายกับทองคำขาว ใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาทางเคมี ในอุตสาหกรรมเครื่องเพชร

ทองคำขาว (Platinum Spot) หมายถึง แร่ธาตุโลหะทรานซิชัน มีสีเงินเทา มีน้ำหนักมาก สามารถยืดและตีเป็นแผ่นได้ สามารถนำไฟฟ้าได้ดี ซึ่งทองคำขาวมีราคาแพงกว่าทองคำ 2-3 เท่าเลยทีเดียว และทองคำขาวมักเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าแพลทินัม

ราคาน้ำมันดิบ (WTI Crude Oil) หมายถึง West Texas Intermediate เป็นราคาอ้างอิงน้ำมันดิบที่สำคัญในทวีปอเมริกา

ตราสารหนี้ สหรัฐฯ อายุ 1 เดือน (Treasury bills 1 month) หมายถึง ตัวเงินคลังของสหรัฐฯ อายุ 1 เดือน

ตราสารหนี้ สหรัฐฯ อายุ 3 เดือน (Treasury bills 3 months) หมายถึง ตัวเงินคลังของสหรัฐฯ อายุ 3 เดือน

ตราสารหนี้ สหรัฐฯ อายุ 6 เดือน (Treasury bills 6 months) หมายถึง ตัวเงินคลังของสหรัฐฯ อายุ 6 เดือน

ตราสารหนี้ สหรัฐฯ อายุ 1 ปี (Treasury bills 1 year) หมายถึง พันธบัตรรัฐบาลสหรัฐฯ อายุ 1 ปี

ดัชนีเงินดอลลาร์สหรัฐฯ (US Dollar Index) หมายถึง ดัชนีตัววัดค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ

ดัชนีเงินยูโร (Euro Index) หมายถึง ดัชนีวัดค่าเงินยูโร

ดัชนีเงินปอนด์สเตอร์ลิง (UK Pound Sterling Index) หมายถึง ดัชนีวัดค่าเงินปอนด์สเตอร์ลิง

ดัชนีเงินเยนญี่ปุ่น (Japan Yen Index) หมายถึง ดัชนีวัดค่าเงินเยนญี่ปุ่น

ดัชนีเงินดอลลาร์ฮ่องกง (Hong Kong Dollar Index) หมายถึง ดัชนีวัดค่าเงินดอลลาร์ฮ่องกง

กูเกิล เทรนด์ (Google Trend) หมายถึง เว็บไซต์ของกูเกิล ที่ให้บริการตรวจสอบความนิยมของคำค้นหาหรือเว็บไซต์ในช่วงเวลาที่กำหนด



บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีการกำหนดราคา Arbitrage Pricing Theory

ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับทองคำและบิทคอยน์ จึงจะต้องมีตัวแปรอิสระต่าง ๆ ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จึงได้ใช้ทฤษฎีทางการเงินการกำหนดราคาการเก็งกำไรที่เป็นทฤษฎีทั่วไปของการกำหนดราคาหลักทรัพย์ (Ross, Westerfield, & Jaffe, 1996) ซึ่งถือได้ว่าเป็นผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับจากหลักทรัพย์ทางการเงินสามารถจำลองเป็นสมการเชิงเส้นของปัจจัยต่าง ๆ โดยที่อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์จะถูกกำหนดด้วยหลายๆปัจจัย ซึ่งทฤษฎีการกำหนดราคาดังกล่าวสามารถใช้เพื่อกำหนดราคาหลักทรัพย์นั้น ๆ ได้ จึงมีรูปแบบจำลองดังนี้

$$R_i = E(R_i) + b_{i1}F_1 + b_{i2}F_2 + b_{i3}F_3 + \dots + b_{in}F_n + \varepsilon_i$$

โดยที่ R_i = อัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงในเชิงสุ่มของหลักทรัพย์งวดที่ t
 $E(R_i)$ = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ i เมื่อปัจจัยที่ n ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
 b_{in} = อัตราการตอบสนองของอัตราผลตอบแทนจากหลักทรัพย์ i เมื่อปัจจัยร่วมตัวที่ n เปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย
 F_n = ปัจจัยร่วมที่ n มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนจากหลักทรัพย์ ทุกหลักทรัพย์
 ε_i = ค่าความคลาดเคลื่อน

ทฤษฎีการกำหนดราคาพัฒนามาจากกฎสินค้าราคาเดียว (Law of one price) ที่กล่าวว่าสินทรัพย์ชนิดเดียวกันหรือสามารถเทียบเคียงกันได้ทางการเงินควรมีราคาเท่ากัน ดังนั้นเมื่อค้นพบหลักทรัพย์ที่มีราคาแตกต่างกันผู้ลงทุนจะซื้อขายหลักทรัพย์เหล่านั้นจนราคาเข้าสู่ดุลยภาพ

ทฤษฎีอุปสงค์ อุปทาน และดุลยภาพในตลาดเงิน

อุปสงค์ต่อเงินตรา (Demand for Money)

อุปสงค์ต่อเงินตราหรืออุปสงค์ของการถือเงิน คือจำนวนสินทรัพย์ทั้งหมด และความมั่งคั่งทั้งหมดที่ทุก ๆ คนในระบบเศรษฐกิจต้องการถือครองเอาไว้ในรูปแบบของเงินตรา เหตุของความ ต้องการในการถือเงิน ในทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ The General Theory of Employment, Interest and Money (Pigou, A. C., 1936) ได้แบ่งความต้องการในการถือเงินออกเป็น 3 ประเภทตามเหตุที่ ก่อให้เกิดความต้องการดังต่อไปนี้

1. ความต้องการถือเงินเพื่อใช้จ่ายในชีวิตประจำวัน (The Transaction Motive)

การติดต่อซื้อขายส่วนใหญ่ต้องใช้จ่ายเงิน เงินจะถูกใช้จ่ายผ่านครัวเรือนไปยังหน่วยธุรกิจ เพื่อใช้ในการชำระสินค้าและบริการที่ผลิตโดยหน่วยธุรกิจ และเงินจะถูกส่งผ่านจากหน่วยธุรกิจไปยัง หน่วยครัวเรือนในการผลิตสินค้าและบริการนั้น ๆ ขึ้นมา ยอดของเงินที่หมุนเวียนดังกล่าวเรียกว่า Transaction Balance แต่เนื่องด้วยการหมุนเวียนเงินดังกล่าวไม่ได้เกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน จึงจำเป็น ที่จะต้องถือเงินดังกล่าว เพื่อสำรองไว้ใช้จ่ายในการติดต่อซื้อขาย

2. ความต้องการถือเงินเพื่อเหตุฉุกเฉิน (The Precautionary Motive)

ไม่ว่าจะเป็นภาคธุรกิจหรือภาคครัวเรือน อาจมีความจำเป็นที่จะต้องใช้จ่ายใน สถานการณ์ที่ไม่อาจคาดการณได้ (Unexpected Need) จึงทำให้ทั้งผู้ซื้อและผู้ขาย ทั้งภาคธุรกิจและ ภาคครัวเรือนต่างก็ต้องถือเงินสดไว้ เพื่อป้องกันความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต ความต้องการ ถือเงินเพื่อเอาไว้ใช้จ่ายในยามฉุกเฉินนั้น ขึ้นอยู่กับปริมาณรายรับและรายจ่าย ยิ่งมีรายรับรายจ่ายสูง มากเท่าใด การถือเงินสดเพื่อป้องกันเหตุฉุกเฉินก็ยิ่งสูงขึ้นมากเท่านั้น

3. ความต้องการถือเงินเพื่อเก็งกำไร (The Speculative Motive)

ความต้องการถือเงินเพื่อแสวงหากำไรนั้นจะขึ้นอยู่กับดอกเบี้ย โดยเปลี่ยนแปลงตรงกัน ข้ามกับอัตราดอกเบี้ย ซึ่งนักเศรษฐศาสตร์แบบคลาสสิกมองว่า เงินที่เหลือจากการใช้จ่ายจะถูกนำไป ซื้อหลักทรัพย์ทั้งหมด กล่าวคือ ถ้าผู้ถือหลักทรัพย์คาดคะเนว่าอัตราดอกเบี้ยในอนาคตจะสูงขึ้น เขา จะถือเงินสดไว้ แต่ถ้าผู้ถือหลักทรัพย์คาดคะเนว่าอนาคตอัตราดอกเบี้ยจะลดลง เขาจะหันมาถือ หลักทรัพย์แทน เนื่องจากการซื้อหลักทรัพย์เมื่อมีอัตราดอกเบี้ยสูงย่อมให้ผลตอบแทนที่สูง แต่ถ้าหาก อัตราดอกเบี้ยลดลงย่อมทำให้ผลตอบแทนต่ำ โดยราคาหลักทรัพย์จะเปลี่ยนแปลงตรงกันข้ามกับ อัตราดอกเบี้ย ทำให้ช่วงที่ดอกเบี้ยสูงนั้นในการเข้าซื้อหลักทรัพย์จะมีโอกาสได้กำไรจาก Capital Gain มากกว่า และในช่วงที่ดอกเบี้ยต่ำนั้นก็มีโอกาสขาดทุนมากกว่าเมื่อขายหลักทรัพย์นั้น ๆ ซึ่งใน การที่จะทราบว่าอัตราดอกเบี้ยนั้นสูงหรือต่ำก็ให้เทียบกับ อัตราดอกเบี้ยปกติ (Normal Rate of Interest) สรุปสั้นๆก็คือ ความต้องการถือเงินเพื่อเก็งกำไรนั้นจะมีความสัมพันธ์ที่ตรงกันข้ามกับอัตรา ดอกเบี้ยนั่นเอง

เงินสำรองจากการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ (Foreign Exchange Reserves)

เงินสำรองจากการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ หรือเรียกอีกอย่างว่าทุนสำรองระหว่างประเทศ หมายถึงสินทรัพย์ของธนาคารกลางที่ใช้ในการหนุนหลังธนบัตรออกใช้ โดยจะต้องมีค่าเท่ากับกับธนบัตรนั้น ๆ เพื่อเป็นการประกันว่าธนบัตรที่ออกมามีมูลค่าตรงตามสินทรัพย์ที่หนุนหลังอยู่ และยังเป็น การสร้างความเชื่อมั่นทางเศรษฐกิจให้กับประเทศอีกด้วย ซึ่งสินทรัพย์ของธนาคารกลางที่กล่าวถึงจะมีหลายชนิดเช่น สกุลเงินต่างประเทศ โดยส่วนมากมักเป็นสกุลเงิน ดอลลาร์สหรัฐฯ, ยูโร, ปอนด์สเตอร์ลิง และเยนญี่ปุ่น เป็นต้น ที่ใช้เป็นหลักประกันให้กับค่าเงินของประเทศเจ้าของทุนสำรองนั้น และยังมีสินทรัพย์ของธนาคารกลางบางส่วนที่ถูกนำไปลงทุนให้เกิดผลออกเงยเช่น ทองคำ, หุ้น, พันธบัตรรัฐบาล อีกด้วย โดยจะเป็นสินทรัพย์ปลอดภัยที่มีความปลอดภัยสูงและความผันผวนน้อย นอกจากนี้ทองคำยังเป็นสินทรัพย์ที่มักจะถูกใช้หนุนหลังในการออกพันธบัตรอีกด้วย โดยมูลค่าของพันธบัตรจะต้องเทียบกับมูลค่าของทองคำนั่นเอง แต่บิทคอยน์นั้นไม่ได้ถูกหนุนหลังด้วยสินทรัพย์ใด ๆ เลย มูลค่าของบิทคอยน์จึงขึ้นอยู่กับอุปสงค์ของคนเป็นส่วนมาก และยิ่งผู้คนรู้จักบิทคอยน์มากยิ่งขึ้นเท่าไรก็จะเป็นตัวเพิ่มอุปสงค์ในตลาด ทำให้ราคาบิทคอยน์สูงขึ้นเท่านั้น

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับทองคำ

ทองคำสัญลักษณ์แห่งความมั่งคั่ง เป็นแร่ที่มีความโดดเด่นกว่าแร่อื่น ๆ และมีความทนทานต่อการผุกร่อน ในสมัยโบราณทองคำจะเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนสินค้าต่าง ๆ และยังถูกนำมาผลิตเป็นเครื่องประดับสวยงามต่าง ๆ มากมาย จึงเป็นที่ต้องการเป็นอย่างมากสำหรับหลาย ๆ คน ซึ่งทองคำเป็นสินค้าโภคภัณฑ์ (Commodities) หมายถึงว่าเป็นสินค้าที่มีมาตรฐานทองคำเท่ากันทั่วโลก ไม่ว่าจะใครจะเป็นผู้ผลิตก็ตาม จึงทำให้ทองคำเป็นที่ต้องการของหลายๆประเทศในการเป็นทุนสำรองของประเทศนั้น ๆ จึงทำให้ราคาของทองคำผันผวนไปตามเศรษฐกิจโลก และยังเป็นสินทรัพย์ปลอดภัย (Safe Heaven) ในช่วงที่เกิดวิกฤตเศรษฐกิจโลกอีกด้วย ในปัจจุบันทองคำเป็นที่นิยมในการเก็งกำไรอย่างมากในทุก ๆ ประเทศเนื่องจากเป็นทรัพยากรที่มีจำกัดและอุปสงค์ของผู้คนมีความต้องการมากขึ้นเรื่อย ๆ จึงทำให้เป็นที่สนใจของทั้งนักลงทุนและนักเก็งกำไรราคาทองคำจึงมีแนวโน้มที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ ในระยะยาวและตัวของมันเองจะไม่เพื่อเหมือนกับค่าเงินตรา

นอกจากปัจจัยทางเศรษฐกิจและการเมืองระดับโลกที่มีผลกระทบต่อทองคำแล้วยังมีปัจจัยอื่น ๆ อี ก (คมสิทธิ์ เชิดชูศักดิ์สกุล, 2551) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาทองคำในตลาดโลก ด้วยวิธีการวิเคราะห์ถดถอย โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิเป็นรายวันตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2545 ถึง 31 ธันวาคม 2549 ในงานวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ตัวแปรอิสระดังนี้ Nymex Crude Oil ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลก, Silver Spot ราคาแร่โลหะเงินในตลาดโลก, Platinum Spot ราคาแร่โลหะแพลทินัมในตลาดโลก, Palladium Spot ราคาแร่โลหะพัลลาเดียมในตลาดโลก, EUR/USD อัตราแลกเปลี่ยนเงิน

ดอลลาร์สหรัฐกับยูโร, Federal Interest Rate อัตราดอกเบี้ยประกาศโดยรัฐบาลสหรัฐฯ จากผลการวิจัยพบว่าตัวแปรอิสระที่มีผลกระทบต่อทองคำในตลาดโลก ได้แก่ Nymex Crude Oil ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลก, Silver Spot ราคาแร่โลหะเงินในตลาดโลก, Platinum Spot ราคาแร่แพลตินัมในตลาดโลก, Palladium Spot ราคาแร่โลหะพัลลาเดียมในตลาดโลกและ EUR/USD อัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สหรัฐกับยูโร มีผลกระทบต่อราคาทองคำในตลาดโลกด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ต่อมา (วีรกร พิทยานนท์, 2553) ได้ทำการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อทองคำโลกทั้งทางตรง และทางอ้อม โดยศึกษาในช่วงเกิดวิกฤตปัญหาสินเชื่ออ้อยคุณภาพ (Subprime Mortgage) และแบ่งเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงก่อนเกิดวิกฤตปัญหาสินเชื่ออ้อยคุณภาพ ช่วงหลังวิกฤตปัญหาสินเชื่ออ้อยคุณภาพ และครอบคลุมทุกช่วงวิกฤตเป็นระยะเวลา 5 ปี ตั้งแต่วันที่ 6 พฤษภาคม 2548 จนถึงวันที่ 18 มิถุนายน 2553 จากผลงานวิจัยพบว่า จากการศึกษาข้อมูลครอบคลุมทุกช่วง มีตัวแปรอิสระ 11 ตัวที่มีความสัมพันธ์กับราคาทองคำในตลาดโลก ได้แก่ ราคาแร่โลหะเงินในตลาดโลก, อัตราผลตอบแทนของเงินคลังสหรัฐฯ (T-bill) อายุ 3 เดือน, อัตราและเปลี่ยนแปลงเงินดอลลาร์สหรัฐฯ เมื่อเทียบกับเงินยูโร, DAX Index ของตลาดหุ้นประเทศเยอรมนี, Dow Jones Index ของตลาดหุ้นสหรัฐฯ, HANGSENG Index ของตลาดหุ้นฮ่องกง, NIKKEI Index ของตลาดหุ้นประเทศญี่ปุ่น, ราคาแร่โลหะพัลลาเดียมในตลาดโลก, ราคาแร่โลหะแพลตินัมในตลาดโลก, TWSE Index ของตลาดหุ้นสาธารณรัฐไต้หวัน และราคาน้ำมันโลกตามลำดับ

และ (ทวีพงศ์ แซ่ลิ้ม และไกรชิต สุตะเมือง, 2556) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาทองคำในตลาดโลก จากผลการศึกษาพบว่า ดัชนีราคาหุ้นดาวนิโจนส์, ดัชนีราคาหุ้นสาธารณรัฐสิงคโปร์, ราคาแร่โลหะเงินในตลาดโลกและราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกับทองคำ และดัชนีหุ้น S&P500, ดัชนีราคาหุ้นประเทศเยอรมนี, ดัชนีราคาหุ้นประเทศอังกฤษ, ดัชนีราคาหุ้นฮ่องกง, ดัชนีตลาดหุ้นสาธารณรัฐไต้หวัน, ราคาแร่โลหะแพลตินัมในตลาดโลก, อัตราผลตอบแทนของเงินคลังสหรัฐฯ (T-bill) อายุ 3 เดือน, อัตราเงินเฟ้อในประเทศสหรัฐฯ, อัตราและเปลี่ยนแปลงเงินดอลลาร์สหรัฐฯ เมื่อเทียบกับเงินยูโรและอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนต่อเงินดอลลาร์สหรัฐฯ มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางตรงกันข้ามกับทองคำ จากงานวิจัยดังกล่าวทั้งหมดจะสังเกตได้ว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับทองคำมักอยู่ในกลุ่ม สินค้าโภคภัณฑ์ ดัชนีราคาหุ้น อัตราแลกเปลี่ยนเงินและอัตราผลตอบแทนพันธบัตรรัฐบาลสหรัฐฯ เป็นต้น

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับบิทคอยน์

บิทคอยน์เป็นสกุลเงินแบบดิจิทัล ที่ถูกพัฒนามาพร้อมกับระบบบล็อกเชนโดยกลุ่มคนที่ใช้นามแฝงว่า ซาโตชิ นากาโมโตะ โดยบิทคอยน์สามารถใช้ในการแลกเปลี่ยนซื้อขายและชำระเงินได้ โดยไม่มีตัวกลางเข้ามาเกี่ยวข้อง ตัวบิทคอยน์เป็นสกุลเงินที่อยู่ในระบบอินเทอร์เน็ตจะไม่มีผู้นำสินทรัพย์มาค้ำประกันอย่างเช่น ธนบัตร ที่ต้องใช้ทองคำในการค้ำประกันถึงจะสามารถพิมพ์ธนบัตรออกมาใช้ได้ จึงเสมือนเป็นสกุลเงินที่สามารถใช้กันได้ทั่วโลกโดยมีมูลค่าเท่ากัน โดยการจะได้บิทคอยน์มาครอบครองนั้นสามารถทำได้ 2 วิธีก็คือวิธีแรกคือซื้อโดยตรง วิธีที่สองคือต้องทำการขุด (Mining) เป็นการใช้ระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยตรวจสอบรายการเดินบัญชีแบบสาธารณะที่เรียกว่าบล็อกเชนก็จะได้บิทคอยน์มาเป็นรางวัล ซึ่งบิทคอยน์นั้นจะคล้ายกับกับทองคำที่เป็นทรัพยากรที่มีจำกัด โดยซาโตชิ นากาโมโตะ ได้วางกฎไว้ว่าบิทคอยน์นั้นจะมีเพียง 21 ล้านบิทคอยน์เท่านั้น

ราคาของบิทคอยน์นั้นจึงขึ้นอยู่กับอุปสงค์ของคนที่ต้องการครอบครอง ยิ่งมีความต้องการของผู้คนมากยิ่งขึ้นเท่าไรราคาของบิทคอยน์ก็จะยิ่งสูงขึ้นมากเท่านั้น (โคชิน ถอนเพ็ชรสง่า, และ วรณรรพี บานชื่นจิตร, 2561) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อราคาสกุลเงินดิจิทัล ซึ่งมีบิทคอยน์และอิเทอเรียมที่เป็น 2 สกุลเงินดิจิทัลที่มีส่วนแบ่งการตลาดมากที่สุด โดยงานวิจัยนี้ใช้วิธีการสร้างสมการเชิงถดถอย (Multiple Linear Regression) ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Squares :OLS) วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อศึกษาปัจจัยทางเศรษฐกิจ ได้แก่ S&P500 Index, Nikkei225 Index, ราคาทองคำในตลาดโลก, ราคาน้ำมันในตลาดโลก และปริมาณธุรกิจที่ทำการเสนอขายเหรียญในระยะเริ่มต้น ที่มีผลต่อราคาสกุลเงินดิจิทัล การผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อราคาบิทคอยน์ คือปริมาณการค้นหา “Bitcoin” ใน Google และ ปัจจัยที่มีผลต่อราคาอิเทอเรียมคือปริมาณเงินระดมทุนที่ทำการเสนอขายเหรียญระยะเริ่มต้น, ปริมาณในการทำธุรกรรมของอิเทอเรียมซึ่งปัจจัยดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับเงินดิจิทัลในทิศทางเดียวกัน และ (Sukamulja, S., & Sikora, C. O., 2018) ได้ทำการศึกษาตัวแปรทางการเงินที่มีผลต่อราคาบิทคอยน์ โดยใช้สมการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression) ด้วยวิธี Vector Error Correction Model (VECM) โดยมีตัวแปรดังต่อไปนี้ Demand and Supply อุปสงค์และอุปทานของบิทคอยน์, Gold Spot ราคาทองคำโลก, Dow Jones Index ดัชนีดาวโจนส์ จากผลงานวิจัยพบว่า อุปสงค์ของบิทคอยน์, ราคาทองคำโลก และดัชนีดาวโจนส์มีผลต่อราคาบิทคอยน์

ซึ่งในการศึกษาคั้งนี้ต้องการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับทั้งทองคำและบิทคอยน์รวมทั้งความสัมพันธ์แฝงระหว่างกัน เนื่องจากเห็นว่าแนวโน้มของทั้งทองคำและบิทคอยน์จะขึ้นอยู่กับอุปสงค์ของผู้คน แต่บิทคอยน์นั้นก็ไม่ถือว่าเป็นสินทรัพย์เหมือนกันกับทองคำเพราะถูกใช้ในการชำระเงิน พฤติกรรมของมันจึงคล้ายคลึงกับเงินตรามากกว่า จากนั้น (ชลธีร์ จันทรท่าจีน, 2561) ได้ทำการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อราคาบิทคอยน์เช่นกัน โดยใช้การวิเคราะห์ในรูปสมการถดถอยเชิงซ้อน

ความสัมพันธ์ตัวแปร จากการศึกษาพบว่า อัตราการเปลี่ยนแปลงของราคาทองคำต่อดอลลาร์สหรัฐฯ (XAU/USD) มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกับราคาบิตคอยน์ (Bitcoin) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วน อัตราการเปลี่ยนแปลงของจำนวนรายการของการทำธุรกรรม Bitcoin อัตราการเปลี่ยนแปลง ปริมาณมูลค่าการซื้อขายแลกเปลี่ยน Bitcoin ต่อ US Dollar อัตราการเปลี่ยนแปลงของดัชนีตลาดหลักทรัพย์ S&P500 และอัตราการเปลี่ยนแปลงของผลตอบแทนพันธบัตรรัฐบาลสหรัฐฯอายุ 2 ปี ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ



บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อทั้งทองคำและบิทคอยน์ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เป็นเครื่องมือในการช่วยวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งข้อมูลในงานวิจัยนี้เป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ที่ได้มาจากตารางสถิติหรือรายงานทางสถิติ ที่ได้บันทึกข้อมูลไว้ในอดีต ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาจะเป็นการบอกลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบปัญหางานวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Research)

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ หมายถึง ข้อมูลที่แทนคุณลักษณะต่าง ๆ ของตัวแปรที่สามารถบ่งบอกได้เป็นตัวเลข และต้องใช้วิธีทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสรุปผลงานวิจัย ซึ่งจุดประสงค์ของการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณมีจุดประสงค์ที่จะพยายามอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นโดยใช้เหตุผล และนำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ โดยในงานวิจัยนี้จำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณ เพื่อใช้อธิบายความสัมพันธ์ของทองคำและบิทคอยน์รวมถึงตัวแปรอื่น ๆ อย่างเป็นเหตุเป็นผล

สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)

สถิติเชิงพรรณนา คือสถิติที่ใช้เพื่ออธิบายลักษณะของกลุ่มข้อมูลที่เป็นตัวเลข ที่เก็บรวบรวมมาด้วยการวิเคราะห์การแจกแจงความถี่และการวัดแนวโน้มเข้าสู่ศูนย์กลาง ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ใช้ข้อมูลตัวเลขในอดีตที่ทำการบันทึกไว้ จึงเป็นการวิจัยที่ต้องใช้สถิติเชิงพรรณนาในการวิเคราะห์ข้อมูล การศึกษาในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อทั้งทองคำและบิทคอยน์ โดยใช้สมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด (Ordinary Least Square: OLS) และหาความสัมพันธ์แฝงระหว่างทองคำกับบิทคอยน์โดยใช้สมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้น (Three-Stage Least Square: 3SLS)

วิธีประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยสุด OLS (Ordinary Least Square)

วิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยสุดเป็นเทคนิคเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอย หรือ β_i นั้นเอง แต่เนื่องจากไม่สามารถหาค่าพารามิเตอร์ $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ ได้ สิ่งที่ทำได้อีกคือการประมาณสมการถดถอยจากข้อมูลตัวอย่าง นั่นก็คือ $b_0, b_1, b_2, \dots, b_n$ เป็นค่าประมาณของ $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ จะได้สมการดังนี้

$$Y_i = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n + e_i \quad (3.1)$$

เมื่อ
$$\hat{Y}_i = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \quad (3.2)$$

จะได้
$$Y_i = \hat{Y}_i + e_i \quad (3.3)$$

โดยที่ Y_i คือ ตัวแปรตาม (dependent)

X_n คือ ตัวแปรอิสระ (Independent)

b_n คือ สัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Coefficient)

b_0 คือ ค่าคงที่ของสมการถดถอย (Constant)

e_i คือ ค่าคลาดเคลื่อน (Error)

ซึ่งตัวแปรอิสระและตัวแปรตามจะต้องเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ (Quantitative Variable) หรือตัวแปรต่อเนื่อง (Continuous Variable) เท่านั้น เช่น ส่วนสูง น้ำหนัก คะแนนสอบ เป็นต้น โดยการหาค่าประมาณสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุด ทำได้โดยการพิจารณาการรวมกำลังสองของค่าประมาณของความคลาดเคลื่อน (error) $\sum e_i^2$ มีค่าน้อยที่สุด

การหาค่าเบต้า (Beta)

การหาค่าเบต้า β_i คือการหาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Coefficient) ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว โดยที่ค่าเบต้าจะแสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอิสระเทียบกับตัวแปรตาม ดังเช่น ตัวแปรอิสระ X เปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ตัวแปรตาม Y จะเปลี่ยนแปลงไป β_i หน่วย ซึ่งค่าเบต้านี้ได้จากสมการถดถอยเชิงเส้นพหุ

วิธีประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยสุด 2 ขั้น 2SLS (Two-Stage Least Square)

วิธีการประมาณค่าสมการถดถอยโดยวิธี 2SLS หรือ วิธีการประมาณค่าสมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด 2 ขั้น คือ วิธีการประมาณค่าสมการถดถอยเพื่อแก้ปัญหาที่ตัวแปรอิสระในสมการถดถอยเกิดความคลาดเคลื่อนในการวัด ซึ่ง 2SLS จะมีขั้นตอนการประมาณค่าสมการถดถอย อยู่ 2 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทำนาย Instrumental Variable หรือ IV ซึ่ง ค่า Instrumental Variable เป็นตัวแปรที่สามารถใช้อธิบายตัวแปร Endogenous Variable ได้

ขั้นที่ 2 การทำนายตัวแปรตามโดยใช้ Instrumental Variable เข้ามาร่วมทำนาย โดยปกติแล้ว 2SLS จะมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องอยู่ด้วยกันทั้งหมด 4 ประเภท ได้แก่

1. Variable ตัวแปร Y คือ ตัวแปรที่เป็นผลมาจากตัวแปรต้นในสมการโครงสร้างหรือก็คือ เป็นผลมาจากตัวแปรแฝงภายใน Endogenous Variable กับ ตัวแปรแฝงภายนอก Exogenous Variable นั้นเอง

2. Exogenous Variable ตัวแปรแฝงภายนอก (X_{ex}) คือตัวแปร อิสระที่อยู่ในโมเดล สมการถดถอยทั้ง Stage ที่ 1 และ Stage ที่ 2 โดย Exogenous Variable จะไม่มีความสัมพันธ์กับ ค่าความคาดเคลื่อนในสมการถดถอย

3. Endogenous Variable ตัวแปรแฝงภายใน (Y_{en}) คือตัวแปรที่เป็นตัวแปรตาม Dependent Variable หรือ ตัวแปร Y ในโมเดลสมการถดถอยใน Stage ที่ 1 นั้นเองทำให้ Endogenous Variable นั้นได้รับอิทธิพลมาจาก Exogenous และ Instrumental Variable ใน Stage ที่ 1 ด้วยเช่นกัน

4. Instrumental Variable (X_{iv}) คือตัวแปรที่ใช้อธิบาย Endogenous Variable ซึ่ง Instrumental Variable นั้นถือว่าเป็นตัวแปรอิสระร่วมกับ Exogenous Variable เพื่ออธิบาย Endogenous Variable ใน Stage ที่ 1 และ ตัวแปร X_{iv} จะไม่ถูกรวมเข้าไปในโมเดลสมการถดถอย ใน Stage ที่ 2

โดยการวิเคราะห์สมการถดถอยที่รวมทั้ง Endogenous Variable และ Exogenous Variable จะได้สมการออกมาดังนี้

$$Y(t) = \beta_0 + \beta_1 Y_{en}(t) + \beta_2 X_{ex1}(t) + \beta_3 X_{ex2}(t) + \dots + \beta_n X_{exni}(t) + \varepsilon_1(t) \quad (3.4)$$

ซึ่งใน Stage ที่ 1 ของสมการถดถอยสามารถเขียนได้ดังนี้

$$Y_{en}(t) = \omega_0 + \omega_1 X_{iv}(t) + \omega_2 X_{ex1}(t) + \omega_3 X_{ex2}(t) + \dots + \omega_n X_{exni}(t) + \varepsilon_2(t) \quad (3.5)$$

โดยที่ X_{iv} คือ Instrumental Variable ซึ่งก่อนจะเริ่มการประมาณใน Stage ที่ 2 ต้องใช้ Instrumental Variable ในการทำนายค่า โดยการใส่ (hat) ให้กับสมการ 3.5 และไม่มีค่าความคาดเคลื่อนมาเกี่ยวข้อง ก็จะได้สมการใหม่เป็น

$$\hat{Y}_{en}(t) = \hat{\omega}_0 + \hat{\omega}_1 X_{iv}(t) + \hat{\omega}_2 X_{ex1}(t) + \hat{\omega}_2 X_{ex2}(t) + \dots + \hat{\omega}_n X_{exni}(t) \quad (3.6)$$

ในส่วนของ Stage ที่ 2 ทำการเพิ่มส่วนของ Instrumental Variable หรือ $\hat{Y}_{en}(t)$ จาก Stage ที่ 1 สมการที่ 3.6 ลงในโมเดลสมการถดถอย ซึ่งจะได้สมการดังนี้

$$Y(t) = \beta_0 + \beta_1 \hat{Y}_{en}(t) + \beta_2 X_{ex1}(t) + \beta_3 X_{ex2}(t) + \dots + \beta_n X_{exni}(t) + \varepsilon_3(t) \quad (3.7)$$

ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ ในขั้นที่ 2 นี้ จะเป็นค่าการทำนายของ Beta ของ $\hat{Y}_{en}(t)$ และจากผลของ 2SLS ก็ให้นำค่า Beta มาเปรียบเทียบกับ Beta ของ Ordinary Least Square (OLS) เพื่อดูว่า Explanatory Variable ตัวแปรสามารถอธิบายตัวแปรแฝงภายใน Endogenous Variable ได้หรือไม่

วิธีประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยสุด 3 ขั้น 3SLS (Three-Stage Least Square)

ขั้นตอนที่ 1 ต้องได้รับการประมาณค่าจาก 2SLS ก่อน

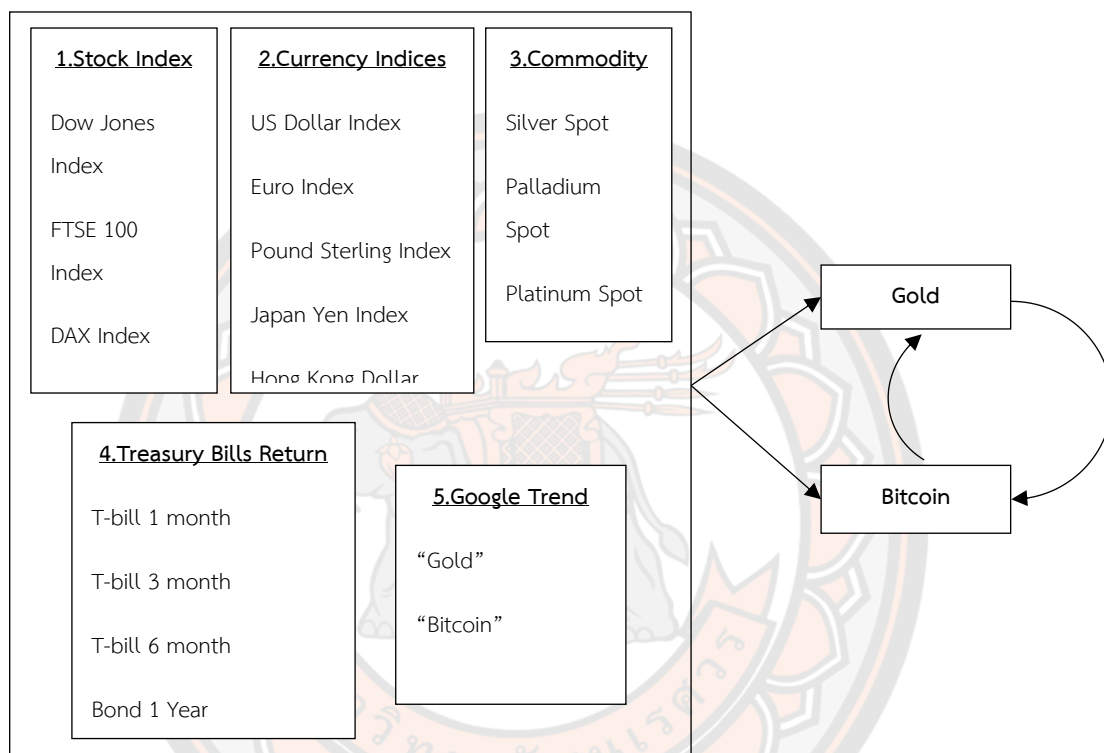
ขั้นตอนที่ 2 ใช้การประมาณค่า 2SLS เพื่อคำนวณค่าตักข้างในการกำหนดความสัมพันธ์ข้ามสมการ

ขั้นตอนที่ 3 ใช้การประมาณค่าทั่วไป Generalized least squares (GLS) ประมาณค่าแบบจำลอง

ซึ่งวิธีประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยสุด 3 ขั้น จะมีความสม่ำเสมอและมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีประมาณค่าแบบสมการเดียว

วิธีดังกล่าวจะถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อทดสอบค่าทางสถิติของข้อมูลเพื่อหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับทองคำและบิทคอยน์และหาความสัมพันธ์แฝงซึ่งกันและกัน โดยปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ได้ใช้เป็นราคาปิดรายสัปดาห์ทั้งหมด ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2559 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2562 ระยะเวลารวม 4 ปี จำนวนข้อมูล 209 สัปดาห์ โดยได้แบ่งตัวแปรออกเป็น 5 กลุ่มหลักดังนี้ กลุ่มดัชนีราคาหุ้น, กลุ่มดัชนีค่าเงิน, กลุ่มสินค้าโภคภัณฑ์, กลุ่มอัตราผลตอบแทน

พันธบัตรรัฐบาลสหรัฐฯ และกลุ่มคำค้นหาใน กูเกิล เทรนด์ (Google Trend) โดยมีรูปแบบดัง
ภาพ 1



ภาพ 1 กลุ่มตัวแปรอิสระที่ใช้ในการศึกษา

จากภาพ 1 ตัวแปรอิสระที่ใช้ในการศึกษามีดังนี้ 1.กลุ่มดัชนีราคาหุ้นได้แก่ ดัชนีราคาหุ้นดาวโจนส์ (DJI), ดัชนีราคาหุ้นลอนดอน (FTSE), ดัชนีราคาหุ้นเยอรมนี (DAX), ดัชนีราคาหุ้นญี่ปุ่น (N225), ดัชนีราคาหุ้นฮ่องกง (HSI) 2.กลุ่มดัชนีเงินตรา ได้แก่ ดัชนีเงินดอลลาร์สหรัฐฯ (DXY), ดัชนีเงินยูโร (EXY), ดัชนีเงินปอนด์สเตอร์ลิง (BXY), ดัชนีเงินเยนญี่ปุ่น (JXY), ดัชนีเงินดอลลาร์ฮ่องกง (HXY) 3.กลุ่มสินค้าโภคภัณฑ์ ได้แก่ ราคาแร่โลหะเงินในตลาดโลก (XAG), ราคาแร่แพลเลเดียมในตลาดโลก (XPD), ราคาทองคำขาวในตลาดโลก (XPT), ราคาน้ำมันดิบ (OIL) 4.กลุ่มอัตราผลตอบแทนพันธบัตรรัฐบาลสหรัฐฯ ได้แก่ อัตราผลตอบแทนพันธบัตรสหรัฐฯ อายุ 1 เดือน (B1M), อัตราผลตอบแทนพันธบัตรสหรัฐฯ อายุ 3 เดือน (B3M), อัตราผลตอบแทนพันธบัตรสหรัฐฯ อายุ 6 เดือน (B6M), อัตราผลตอบแทนพันธบัตรสหรัฐฯ อายุ 1 ปี (B1Y) 5.กลุ่มคำค้นหาใน กูเกิลเทรนด์

เพื่อดูอุปสงค์โดยรวม ได้แก่คำว่า “Gold” (Goldgg) และคำว่า “Bitcoin” (BTCgg) จากตัวแปรอิสระทั้งหมดสามารถนำมาเขียนแบบจำลองสมการถดถอยได้ดังนี้

แบบจำลองที่ 1 ทดสอบตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับ ทองคำ

$$\begin{aligned} Gold(t) = & \beta_0 + \beta_1 Bitcoin(t) + \beta_2 DJI(t) + \beta_3 FTSE(t) + \beta_4 DAX(t) + \beta_5 N225(t) \\ & + \beta_6 HSI(t) + \beta_7 XAG(t) + \beta_8 XPD(t) + \beta_9 XPT(t) + \beta_{10} OIL(t) \\ & + \beta_{11} B1M(t) + \beta_{12} B3M(t) + \beta_{13} B6M(t) + \beta_{14} B1Y(t) \\ & + \beta_{15} DXY(t) + \beta_{16} EXY(t) + \beta_{17} BXY(t) + \beta_{18} JXY(t) + \beta_{19} HXY(t) \\ & + \beta_{20} BTCgg(t) + \beta_{21} Goldgg(t) + \varepsilon_1(t) \end{aligned}$$

แบบจำลองที่ 2 ทดสอบตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับ บิทคอยน์

$$\begin{aligned} Bitcoin(t) = & \omega_0 + \omega_1 Gold(t) + \omega_2 DJI(t) + \omega_3 FTSE(t) + \omega_4 DAX(t) \\ & + \omega_5 N225(t) + \omega_6 HSI(t) + \omega_7 XAG(t) + \omega_8 XPD(t) + \omega_9 XPT(t) \\ & + \omega_{10} OIL(t) + \omega_{11} B1M(t) + \omega_{12} B3M(t) + \omega_{13} B6M(t) \\ & + \omega_{14} B1Y(t) + \omega_{15} DXY(t) + \omega_{16} EXY(t) + \omega_{17} BXY(t) \\ & + \omega_{18} JXY(t) + \omega_{19} HXY(t) + \omega_{20} BTCgg(t) + \omega_{21} Goldgg(t) \\ & + \varepsilon_2(t) \end{aligned}$$

โดยกำหนดให้

Gold	= ราคาทองคำในตลาดโลก (Gold Spot)
Bitcoin	= ราคาบิทคอยน์ในตลาดโลก (Bitcoin)
DJI	= ดัชนีราคาหุ้นดาวโจนส์ของสหรัฐฯ (Dow Jones Index)
FTSE	= ดัชนีราคาหุ้นลอนดอน (FTSE 100 Index)
DAX	= ดัชนีราคาหุ้นประเทศเยอรมนี (DAX Index)
N225	= ดัชนีราคาหุ้นประเทศญี่ปุ่น (Nikkei 225 Index)
HSI	= ดัชนีราคาหุ้นฮ่องกง (Hang Seng Index)
XAG	= ราคาแร่โลหะเงินในตลาดโลก (Silver Spot)
XPD	= ราคาแร่แพลเลเดียมในตลาดโลก (Palladium Spot)
XPT	= ราคาทองคำขาวในตลาดโลก (Platinum Spot)
OIL	= ราคาน้ำมันดิบ (WTI Crude Oil)
B1M	= อัตราผลตอบแทนพันธบัตรสหรัฐฯ อายุ 1 เดือน (T-bill 1 month)
B3M	= อัตราผลตอบแทนพันธบัตรสหรัฐฯ อายุ 3 เดือน (T-bill 3 month)
B6M	= อัตราผลตอบแทนพันธบัตรสหรัฐฯ อายุ 6 เดือน (T-bill 6 month)

B1Y	= อัตราผลตอบแทนพันธบัตรสหรัฐฯ อายุ 1 ปี (T-bill 1 Year)
DXY	= ดัชนีเงินดอลลาร์สหรัฐฯ (US Dollar Index)
EXY	= ดัชนีเงินยูโร (Euro Index)
BXY	= ดัชนีเงินปอนด์สเตอร์ลิง (Pound Sterling Index)
JXY	= ดัชนีเงินเยนญี่ปุ่น (Japan Yen Index)
HXY	= ดัชนีเงินฮ่องกง (Hong Kong Dollar Index)
Goldgg	= ความนิยมคำค้นหาใน กูเกิลหรือเว็บไซต์คำว่า “Gold”
BTCgg	= ความนิยมคำค้นหาใน กูเกิลหรือเว็บไซต์คำว่า “Bitcoin”
β_0	= ค่าคงที่
ω_0	= ค่าคงที่
β_n	= สัมประสิทธิ์ของตัวแปร Bitcoin
ω_n	= สัมประสิทธิ์ของตัวแปร Bitcoin
ε_n	= ค่าความคลาดเคลื่อน

แหล่งที่มาข้อมูลมาจากเว็บไซต์ www.investing.com และเว็บไซต์ Trends.google.com/trends

การตรวจสอบปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันเอง (Multicollinearity)

ในการศึกษาครั้งนี้เนื่องจากมีตัวแปรอิสระเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงต้องทำการทดสอบตัวแปรอิสระเหล่านี้ก่อนเพื่อดูว่าตัวแปรไหนบ้างที่มีความสัมพันธ์กันเองภายในสมการ ซึ่งถ้ามีความสัมพันธ์กันมากเกินไปก็จะเกิดปัญหา Multicollinearity ก็จะส่งผลให้การทดสอบโดยใช้สมการถดถอยมีผลลัพธ์ที่ผิดพลาดไป โดยในการศึกษาครั้งนี้จะใช้การทดสอบ Correlation แบบ Pearson เพื่อดูค่าความสัมพันธ์กันเองของตัวแปรอิสระทั้งหมด ซึ่งถ้าค่าความสัมพันธ์มีค่ามากกว่า +0.80 หรือ -0.80 ก็จะเกิดปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันเอง แต่ถ้าไม่ถึง +0.80 หรือ -0.80 ก็จะเป็นตัวแปรที่สามารถยอมรับได้

การตรวจสอบปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อน (Autocorrelation)

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น เมื่อมีความสัมพันธ์ระหว่างความคลาดเคลื่อนหนึ่ง กับค่าความคลาดเคลื่อนใด ๆ ซึ่งจะไม่สอดคล้องกับการประมาณค่าที่ค่าความคลาดเคลื่อนต้องไม่มีผลต่อกันในแบบจำลองสมการถดถอย จึงต้องมีการทดสอบค่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าความคลาด

เคลื่อนซึ่งในงานวิจัยนี้จะใช้วิธีทดสอบแบบ Durbin-Watson ที่เป็นที่นิยมในการทดสอบ โดยค่า Durbin-Watson หรือค่า D ถ้ามีค่าระหว่าง 0.0-1.4 แสดงว่าค่าความคาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กันมากในเชิงบวก ค่า D มีค่าอยู่ระหว่าง 1.5-2.5 แสดงว่า ค่าความคาดเคลื่อนไม่มีความสัมพันธ์กัน ค่า D มีค่าอยู่ระหว่าง 2.6-4.0 แสดงว่าค่าความคาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กันอย่างมากในเชิงลบ



บทที่ 4

ผลงานวิจัย

ผลการวิเคราะห์สถิติพรรณนาของตัวแปรต่าง ๆ

ในการศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อทองคำและบิทคอยน์ รวมทั้งความสัมพันธ์แฝงระหว่างกันได้ใช้ข้อมูลของตัวแปรต่าง ๆ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ปี พ.ศ. 2559 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2562 ใช้จำนวนข้อมูล 209 สัปดาห์ ซึ่งได้ผลสถิติพรรณนาดังตารางที่ 4.1 โดยข้อมูลทั้งหมดถูกนำไปวิเคราะห์ผ่านโปรแกรม R Studio

ตาราง 1 แสดงการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรต่าง ๆ

Variable	Min.	Mean	Median	Max.	SD
Gold	1,089.10	1,294.71	1,281.49	1,552.03	90.15
Bitcoin	373.80	4,604.98	3,912.00	19,187.00	3,954.72
DJI	15,973.84	22,821.22	23,995.95	28,645.26	3,467.94
DAX	8,967.51	11,762.03	12,064.27	13,478.86	1,097.43
FTSE	5,707.60	7,128.69	7,277.70	7,778.79	465.77
N225	14,952.02	20,287.27	20,742.24	24,120.04	2,356.86
HSI	18,319.58	26,032.75	26,572.57	33,154.12	3,347.22
XAG	13.925	16.535	16.566	20.335	1.3741
XPD	484.00	1,020.68	968.00	1,989.03	363.09
XPT	782.5	921.424	927.01	1,148	78.30191
OIL	29.12	54.17	53.73	74.50	9.531
B1M	0.096	1.261	1.256	2.483	0.796
B3M	0.185	1.330	1.404	2.462	0.779
B6M	0.338	1.442	1.544	2.551	0.759
B1Y	0.445	1.543	1.565	2.731	0.737
DXY	89.07	96.11	96.36	103.01	2.911
EXY	86.14	92.34	93.39	98.01	3.327

Variable	Min.	Mean	Median	Max.	SD
BXY	120.4	131.4	130.4	133.6	6.223
JXY	0.00826	0.00910	0.00905	0.00998	0.0003
HXY	0.1274	0.1281	0.1280	0.1290	0.0006
Goldgg	33.00	44.19	40.00	100.00	12.99
BTCgg	2.00	11.63	9.00	100.00	13.56

หมายเหตุ: ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ยต่าง ๆ โดย Gold = ราคาทองคำโลก, Bitcoin = บิทคอยน์, DJI = ดัชนีราคาหุ้นดาวโจนส์, DAX = ดัชนีราคาหุ้นเยอรมนี, FTSE = ดัชนีราคาหุ้นลอนดอน, N225 = ดัชนีราคาหุ้นญี่ปุ่น, HSI = ดัชนีราคาหุ้นฮ่องกง, XAG = ราคาแร่โลหะเงิน ในตลาดโลก, XPD = ราคาแร่แพลเลเดียมในตลาดโลก, XPT = ราคาทองคำขาวในตลาดโลก, OIL = ราคาน้ำมันดิบ, B1M = อัตราผลตอบแทนพันธบัตรสหรัฐฯ อายุ 1 เดือน, B3M = อัตราผลตอบแทนพันธบัตรสหรัฐฯ อายุ 3 เดือน, B6M = อัตราผลตอบแทนพันธบัตรสหรัฐฯ อายุ 6 เดือน, B1Y = อัตราผลตอบแทนพันธบัตรสหรัฐฯ อายุ 1 ปี, DXY = ดัชนีเงินดอลลาร์สหรัฐฯ, EXY = ดัชนีเงินยูโร, BXY = ดัชนีเงินปอนด์สเตอร์ลิง, JXY = ดัชนีเงินเยนญี่ปุ่น, HXY = ดัชนีเงินดอลลาร์ฮ่องกง, Goldgg = คำค้นหาในกูเกิลคำว่า Gold, BTCgg = คำค้นหาในกูเกิลคำว่า Bitcoin

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม R Studio

จากตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของราคาทองคำโลก ราคาบิทคอยน์และอัตราการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต่าง ในกลุ่มดัชนีราคาหุ้น กลุ่มสินค้าโภคภัณฑ์ กลุ่มอัตราผลตอบแทนพันธบัตรรัฐบาลสหรัฐฯ กลุ่มดัชนีเงินตรา และกลุ่มคำค้นหาในกูเกิล เทรนด์ ระยะเวลา รวม 4 ปี โดยใช้ข้อมูลรายสัปดาห์ จำนวน 209 สัปดาห์ที่ได้ข้อมูลดังนี้ ราคาทองคำในรอบ 4 ปีที่ผ่านมาโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,294.71 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อออนซ์ สูงสุดที่ 1,552.03 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อออนซ์ ต่ำสุดที่ 1,089.10 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อออนซ์ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 90.15 ส่วนทางด้านราคาบิทคอยน์พบว่า บิทคอยน์มีราคาโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 4,604.98 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อบิทคอยน์ ราคาสูงสุดที่ 19,187.00 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อบิทคอยน์ ราคาต่ำสุด 373.80 ดอลลาร์

สหรัฐฯต่อบิทคอยน์ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3,954.72 ซึ่งถือว่าบิทคอยน์ถ้าพิจารณาจากจุดต่ำสุดและสูงสุดพบว่ามีคามผันผวนที่รุนแรงมาก ๆ

ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) มีค่าดังนี้

กลุ่มดัชนีราคาหุ้น

กลุ่มดัชนีหุ้นทางด้านของสหรัฐฯ ตัวแรกดัชนีราคาหุ้นดาวโจนส์ของสหรัฐฯ (DJ) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22,821.22 จุด สูงสุดอยู่ที่ 28,645.26 จุด ต่ำสุดอยู่ที่ 15,973.84 จุด และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3,954.72 ซึ่งถือว่าในระยะ 4 ปีที่ผ่านมาได้มีการเติบโตทางเศรษฐกิจค่อนข้างดี ส่วนทางด้านดัชนีราคาหุ้นประเทศเยอรมนี (DAX) มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 11,762.03 จุด สูงสุดอยู่ที่ 13,478.86 จุด ต่ำสุดที่ 8,967.51 จุด และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1,097.43 ซึ่งก็ถือว่ามีการเติบโตทางด้านเศรษฐกิจของประเทศเยอรมนีเช่นกัน ดัชนีราคาหุ้นลอนดอน (FTSE) มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 7,128.69 จุด สูงสุดอยู่ที่ 7,778.79 จุด ต่ำสุดที่ 5,707.60 จุด และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 465.77 แสดงว่าตลาดหุ้นลอนดอนมีการเติบโตและทรงตัวอยู่ระยะหนึ่งเนื่องจากจุดสูงสุดและค่าเฉลี่ยมีความใกล้เคียงกัน ดัชนีราคาหุ้นประเทศญี่ปุ่น (N225) มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 20,287.27 จุด สูงสุดอยู่ที่ 24,120.04 จุด ต่ำสุดอยู่ที่ 14,952.02 จุด และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2,356.86 ซึ่งถือว่าประเทศญี่ปุ่นมีการเติบโตของเศรษฐกิจที่ค่อนข้างดีเช่นกัน ดัชนีราคาหุ้นฮ่องกง (HSI) มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 26,032.75 จุด สูงสุดอยู่ที่ 33,154.12 จุด ต่ำสุดอยู่ที่ 18,319.58 จุด และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3,347.22 ซึ่งถือว่าตลาดหุ้นฮ่องกงมีการเติบโตและมีความผันผวนระดับหนึ่ง เนื่องจากจุดสูงสุดและต่ำสุดห่างกันค่อนข้างมาก แต่โดยรวมถือว่ามีการเติบโตที่ดี

กลุ่มสินค้าโภคภัณฑ์

ราคาแร่โลหะเงินในตลาดโลก (XAG) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 16.535 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อออนซ์ สูงสุดอยู่ที่ 20.335 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อออนซ์ ต่ำสุดอยู่ที่ 13.925 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อออนซ์ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.3741 ถือว่าราคามีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนักในระยะเวลา 4 ปีที่ผ่านมา ราคาแร่แพลเลเดียมในตลาดโลก (XPD) มีค่าเฉลี่ย 1,020.68 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อออนซ์ สูงสุดอยู่ที่ 1,989.03 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อออนซ์ ต่ำสุดอยู่ที่ 484.00 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อออนซ์ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 363.09 ราคาของแพลเลเดียมค่อนข้างมีความผันผวนในช่วงเวลาที่ผ่านมา ราคาทองคำขาวในตลาดโลก (XPT) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 921.424 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อออนซ์ สูงสุดอยู่ที่ 1,148 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อออนซ์ ต่ำสุดที่ 782.5 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อออนซ์ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 78.30 แสดงว่าราคาของทองคำขาวค่อนข้างที่จะคงที่ มีการเคลื่อนไหวของราคาไม่มากนัก ราคาน้ำมันดิบ West Texas Intermediate (OIL) มีค่าเฉลี่ย 54.17 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อบาร์เรล สูงสุดที่ 74.50

ดอลลาร์สหรัฐฯต่อบาร์เรล ต่ำสุดที่ 29.12 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อบาร์เรล และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.531 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในระยะเวลาที่ผ่านมาราคาน้ำมันดิบมีความผันผวนที่ค่อนข้างสูง

กลุ่มอัตราผลตอบแทนพันธบัตรสหรัฐฯ

อัตราผลตอบแทนพันธบัตรสหรัฐฯ อายุ 1 เดือน (B1M) มีค่าเฉลี่ย 1.261 เปอร์เซ็นต์ สูงสุดอยู่ที่ 2.483 เปอร์เซ็นต์ ต่ำสุดที่ 0.096 เปอร์เซ็นต์ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.796 อัตราผลตอบแทนพันธบัตรสหรัฐฯ อายุ 3 เดือน (B3M) มีค่าเฉลี่ย 1.330 เปอร์เซ็นต์ สูงสุดที่ 2.462 เปอร์เซ็นต์ ต่ำสุดที่ 0.185 เปอร์เซ็นต์ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.779 อัตราผลตอบแทนพันธบัตรสหรัฐฯ อายุ 6 เดือน (B6M) มีค่าเฉลี่ย 1.442 เปอร์เซ็นต์ สูงสุดที่ 2.551 เปอร์เซ็นต์ ต่ำสุดที่ 0.338 เปอร์เซ็นต์ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.759 อัตราผลตอบแทนพันธบัตรสหรัฐฯ อายุ 1 ปี (B1Y) มีค่าเฉลี่ย 1.543 เปอร์เซ็นต์ สูงสุดที่ 2.731 เปอร์เซ็นต์ ต่ำสุดที่ 0.445 เปอร์เซ็นต์ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.737 จากข้อมูลดังกล่าวพบว่า อัตราผลตอบแทนพันธบัตรสหรัฐฯ มีการเปลี่ยนแปลงอัตราผลตอบแทนค่อนข้างคงที่ ส่วนค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนมากที่สุดได้แก่ พันธบัตรอายุ 1 ปี, 6 เดือน, 3 เดือน, 1 เดือน ตามลำดับ

กลุ่มดัชนีเงินตรา

ดัชนีเงินดอลลาร์สหรัฐฯ (DXY) มีค่าเฉลี่ย 96.11 จุด สูงสุดที่ 103.01 จุด ต่ำสุดที่ 89.07 จุด และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.911 ดัชนีเงินยูโร (EXY) มีค่าเฉลี่ย 92.34 จุด สูงสุดอยู่ที่ 98.01 ต่ำสุดอยู่ที่ 86.14 จุด และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.2327 ดัชนีเงินปอนด์สเตอร์ลิง (BXY) มีค่าเฉลี่ย 131.4 จุด สูงสุดอยู่ที่ 133.6 จุด ต่ำสุด 120.4 จุดและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.223 ดัชนีเงินเยนญี่ปุ่น (JXY) มีค่าเฉลี่ย 0.0091 จุด สูงสุดอยู่ที่ 0.00998 ต่ำสุดอยู่ที่ 0.00826 จุด และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.223 ดัชนีเงินดอลลาร์ฮ่องกง (HXY) มีค่าเฉลี่ย 0.1281 จุด สูงสุดอยู่ที่ 0.128 จุด ต่ำสุดอยู่ที่ 0.1274 จุด และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.0006 จากผลงานวิจัยพบว่าในช่วงระยะเวลา 4 ปีที่ผ่านมา ดัชนีเงินตราของยูโร, ปอนด์สเตอร์ลิงและเยนญี่ปุ่น มีแนวโน้มแข็งค่าขึ้น ส่วนทางดอลลาร์สหรัฐานั้นมีแนวโน้มที่อ่อนค่าลง และดัชนีเงินดอลลาร์ฮ่องกงยังคงทรงตัวอยู่ในระยะเวลา 4 ปีที่ผ่านมา

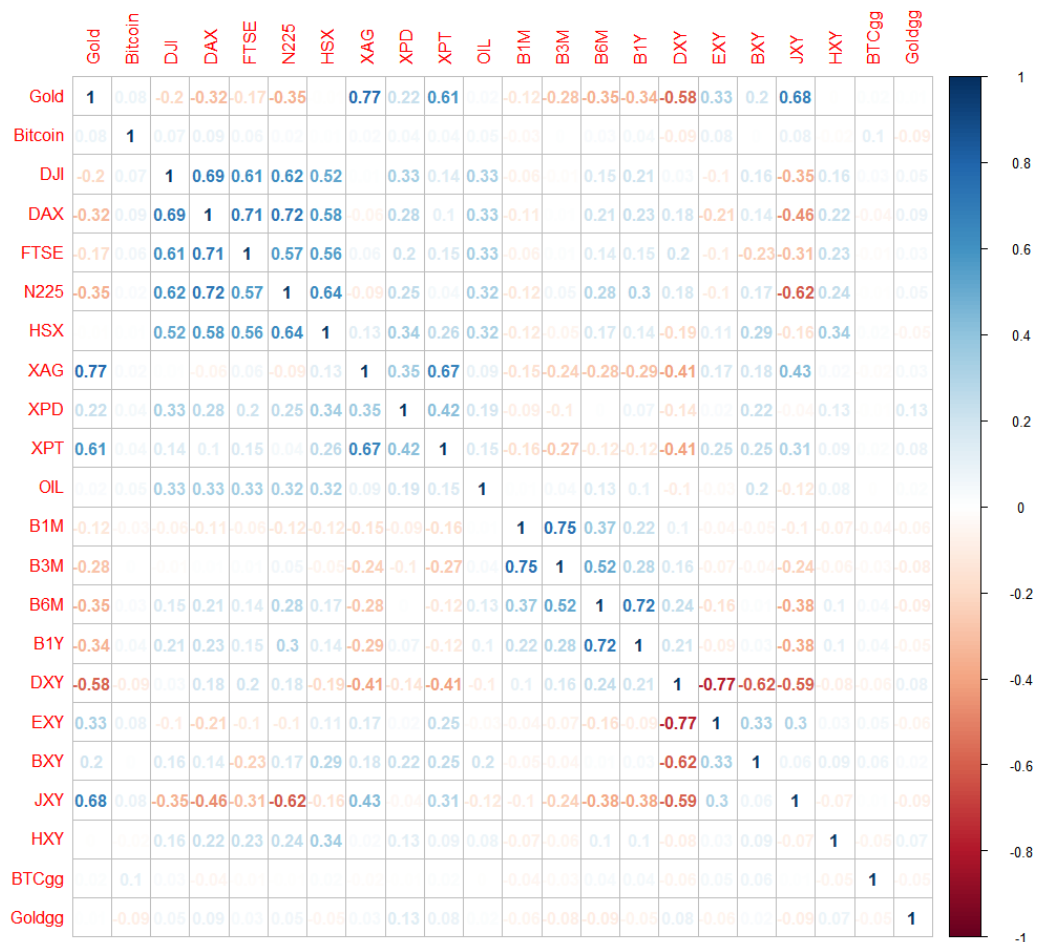
กลุ่มคำค้นหาใน กูเกิล เทรนด์

กลุ่มคำค้นหาใน กูเกิล เทรนด์ ในงานวิจัยนี้หมายถึง การนำคำว่า Gold และ Bitcoin ไปค้นหาในเว็บไซต์ Google เป็นประวัติการค้นหาในอดีต โดยจะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 หมายถึงระดับการค้นหาในสัปดาห์นั้นๆ เช่น 0 คือไม่มีการค้นหา 1 คือมีระดับการค้นหาน้อยสุดและ 100 คือมีระดับการค้นหามากที่สุด โดยได้ผลการศึกษาดังนี้ คำค้นหาใน กูเกิล เทรนด์ คำว่า “Gold” (Goldgg) มีค่าเฉลี่ย 44.13 สูงสุด 100 ต่ำสุด 33 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 12.99 ส่วนคำค้นหาใน กูเกิล

เทรนต์ คำว่า “Bitcoin” (BTCgg) มีค่าเฉลี่ย 11.63 สูงสุด 100 ต่ำสุด 2 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.1356 แสดงให้เห็นว่าในระยะเวลา 4 ปีที่ผ่านมามีการค้นหาคำว่า Gold มากกว่า Bitcoin

ผลการวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (Correlation)

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้มีตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค่อนข้างมาก จึงต้องทำการทดสอบตัวแปรโดยการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ เพื่อดูว่าตัวแปรไหนบ้างที่มีความสัมพันธ์กันเอง หากตัวแปรเกิดมีความสัมพันธ์กันเองก็จะเกิดปัญหา Multicollinearity ทำให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความผิดปกติ จึงต้องทำการทดสอบตัวแปรก่อน ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ Correlation แบบ Pearson ในการทดสอบตามภาพ 2



ภาพ 2 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยใช้วิธีแบบ Pearson

จากภาพ 2 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแบบวิธี Pearson พบว่าไม่พบตัวแปรไหนที่มีความสัมพันธ์กันเอง โดยพิจารณาจากค่าความสัมพันธ์ของแต่ละตัวมีค่าไม่ถึง -0.80 และ 0.80 จึงถือว่าไม่เกิดปัญหาตัวแปรมีความสัมพันธ์กันเองและสามารถนำมาวิเคราะห์สมการถดถอยได้ในขั้นตอนถัดไป

สร้างสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุด (Ordinary Least Square: OLS)

สร้างสมการถดถอยโดยแบ่งเป็น 2 สมการ ซึ่งแบบจำลองสมการที่ 1 จะให้ทองคำเป็นตัวแปรตามและตัวแปรอื่น ๆ เป็นตัวแปรอิสระทั้งหมด ส่วนแบบจำลองสมการที่ 2 จะให้บิทคอยน์เป็นตัวแปรตามและตัวแปรอื่น ๆ เป็นตัวแปรอิสระทั้งหมดดังนี้

แบบจำลองที่ 1 หาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับ ทองคำ

$$\begin{aligned} \text{Gold}(t) = & \beta_0 + \beta_1 \text{Bitcoin}(t) + \beta_2 \text{DJI}(t) + \beta_3 \text{FTSE}(t) + \beta_4 \text{DAX}(t) + \beta_5 \text{N225}(t) \\ & + \beta_6 \text{HSI}(t) + \beta_7 \text{XAG}(t) + \beta_8 \text{XPD}(t) + \beta_9 \text{XPT}(t) + \beta_{10} \text{OIL}(t) \\ & + \beta_{11} \text{B1M}(t) + \beta_{12} \text{B3M}(t) + \beta_{13} \text{B6M}(t) + \beta_{14} \text{B1Y}(t) + \beta_{15} \text{DXY}(t) \\ & + \beta_{16} \text{EXY}(t) + \beta_{17} \text{BXY}(t) + \beta_{18} \text{JXY}(t) + \beta_{19} \text{HXY}(t) + \beta_{20} \text{BTCgg}(t) \\ & + \beta_{21} \text{Goldgg}(t) + \varepsilon_1(t) \end{aligned}$$

แบบจำลองที่ 2 หาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับ บิทคอยน์

$$\begin{aligned} \text{Bitcoin}(t) = & \omega_0 + \omega_1 \text{Gold}(t) + \omega_2 \text{DJI}(t) + \omega_3 \text{FTSE}(t) + \omega_4 \text{DAX}(t) + \omega_5 \text{N225}(t) \\ & + \omega_6 \text{HSI}(t) + \omega_7 \text{XAG}(t) + \omega_8 \text{XPD}(t) + \omega_9 \text{XPT}(t) + \omega_{10} \text{OIL}(t) \\ & + \omega_{11} \text{B1M}(t) + \omega_{12} \text{B3M}(t) + \omega_{13} \text{B6M}(t) + \omega_{14} \text{B1Y}(t) \\ & + \omega_{15} \text{DXY}(t) + \omega_{16} \text{EXY}(t) + \omega_{17} \text{BXY}(t) + \omega_{18} \text{JXY}(t) + \omega_{19} \text{HXY}(t) \\ & + \omega_{20} \text{BTCgg}(t) + \omega_{21} \text{Goldgg}(t) + \varepsilon_2(t) \end{aligned}$$

หลังจากสร้างสมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำสมการเข้าสู่โปรแกรม R Studio เพื่อทำการวิเคราะห์หาค่า Beta ดูอัตราการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอิสระต่าง ๆ เทียบกับตัวแปรตาม และดูค่า P-Value เพื่อหาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญ และค่า R² ที่เป็นตัวบ่งบอกว่าตัวแปรทั้งหมดสามารถอธิบายได้มากน้อยเพียงใด

ผลการประมาณค่าของข้อมูลด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุด (OLS)

1. การประมาณค่าแบบ OLS ของทองคำ

$$\begin{aligned} \text{Gold} = & 0.00017 + 0.00646\text{Bitcoin} - 0.06750\text{DJI} - 0.00352\text{FTSE} - 0.10263\text{DAX} \\ & - 0.01203\text{N225} + 0.00984\text{HSI} + 0.28416\text{XAG} + 0.01118\text{XPD} \\ & + 0.09265\text{XPT} + 0.11259\text{OIL} + 0.00978\text{B1M} - 0.0795\text{B3M} \\ & - 0.00795\text{B6M} + 0.00091\text{B1Y} - 0.48500\text{DXY} - 0.17840\text{EXY} \\ & - 0.06215\text{BXY} + 0.24841\text{JXY} + 0.20361\text{HXY} - 0.00084\text{BTCgg} \\ & + 0.00273\text{Goldgg} \end{aligned}$$

ตาราง 2 แสดงผลการวิเคราะห์สมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดของ Gold

Independent Variables		Independent Variables		Independent Variables	
Constant	0.00017 [0.93523]	Bitcoin	0.00646 [0.19250]	DJI	-0.06750 [0.16007]
DAX	-0.10263 * [0.05069]	FTSE	-0.00352 [0.95880]	N225	-0.01203 [0.77991]
HSI	0.00984 [0.79787]	XAG	0.28416 *** [2×10^{-16}]	XPD	0.01118 [0.53706]
XPT	0.09265 *** [0.00290]	OIL	0.01259 [0.37456]	B1M	0.00978 [0.16200]
B3M	-0.00795 [0.12265]	B6M	-0.00795 [0.64782]	B1Y	0.00091 [0.95480]
DXY	-0.48500 ** [0.03984]	EXY	-0.17840 [0.35912]	BXY	-0.06215 [0.46837]
JXY	0.24841 *** [0.00762]	HXY	0.20361 [0.72957]	BTCgg	0.00084 [0.83826]
Goldgg	0.00273 [0.53809]				
F-Statistic	34.18				
P-Value	<math>< 2.2 \times 10^{-16}</math>				
Durbin-Watson	1.735				
R ²	0.7933				
Adjusted-R ²	0.7701				

Independent Variables	Independent Variables	Independent Variables
Standard Error	0.00791	

หมายเหตุ: ในวงเล็บ [] คือค่า P-Value บอกค่านัยสำคัญทางสถิติ

ระดับนัยสำคัญที่ 0.01 = “***” , 0.05 = “**” , 0.1 = “*”

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม R Studio

จากการประมาณค่าสมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดของทองคำ ตามตารางที่ 4.1 พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับทองคำในเชิงบวกได้แก่ ราคาโลหะเงิน มีค่าสัมประสิทธิ์อยู่ที่ 0.284 สามารถอธิบายได้ว่าหากปัจจัยอื่น ๆ คงที่ เมื่อราคาแร่โลหะเงินเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ก็จะส่งผลให้ราคาทองคำเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.284 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ราคาทองคำขาวก็มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับทองคำเช่นเดียวกัน ที่ค่าสัมประสิทธิ์ 0.093 สามารถอธิบายได้ว่าหากปัจจัยอื่น ๆ คงที่ เมื่อราคาทองคำขาวเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ราคาทองคำเพิ่มขึ้น 0.093 ตามที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ซึ่งทั้งโลหะเงินและทองคำขาวนั้น อยู่ในกลุ่มสินค้าโภคภัณฑ์เช่นเดียวกับทองคำ ทำให้ในอุตสาหกรรมในหลายๆแหล่ง มักจะใช้แร่พวกนี้ในการผลิตสินค้าต่าง ๆ เช่น เครื่องประดับ เป็นต้น ทำให้ราคาของแร่ทองคำ แร่เงิน และทองคำขาว มีราคาที่คล้ายตามกัน และนอกจากนั้นสินค้าพวกนี้จะอยู่ในกลุ่มสินค้าโภคภัณฑ์เดียวกันแล้วยังถือว่าเป็นสินทรัพย์ปลอดภัยเช่นเดียวกันอีกด้วย จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้ราคาของแร่เงินและทองคำขาวมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับราคาทองคำ และจากผลการศึกษายังพบปัจจัยอื่นที่มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับทองคำอีกนั่นก็คือ ดัชนีเงินเยนประเทศญี่ปุ่น มีค่าสัมประสิทธิ์อยู่ที่ 0.248 ซึ่งก็สามารถอธิบายได้ว่าเมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่ หากดัชนีเงินเยนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ก็จะส่งผลให้ราคาทองคำเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.248 ด้วยเช่นกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เงินเยนญี่ปุ่นก็เป็นหนึ่งในทรัพย์สินปลอดภัยเช่นเดียวกับทองคำ ทำให้ในช่วงวิกฤตอาจจะมีการกระจายความเสี่ยงในการลงทุนในหลาย ๆ สินทรัพย์ ทำให้ราคาของสินทรัพย์พวกนี้มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกับทองคำ

จากผลการศึกษาพบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับทองคำได้แก่ ดัชนีราคาหุ้นเยอรมนี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ -0.103 สามารถอธิบายได้ว่าเมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่ หากดัชนีราคาหุ้นเยอรมนีเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ราคาทองคำลดลงร้อยละ -0.103 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 เนื่องจากเป็นดัชนีราคาหุ้นในประเทศชั้นนำของโลกที่นักลงทุนนิยมเข้าไปลงทุน จึงเป็นตัวเลือกในการลงทุน ทำให้ดัชนีราคาหุ้นเยอรมนีและทองคำมีความสัมพันธ์กันในเชิงลบ ส่วนดอลลาร์สหรัฐมีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับทองคำ ที่ค่าสัมประสิทธิ์ -0.485 สามารถอธิบายได้ว่าเมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

หากดัชนีเงินดอลลาร์สหรัฐฯเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ราคาทองคำลดลงร้อยละ -0.485 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เนื่องจากเมื่อดอลลาร์สหรัฐฯอ่อนค่า ส่งผลให้นักลงทุนหันไปสนใจทองคำส่งผลให้ทองคำมีราคาที่สูงขึ้น และหากดอลลาร์สหรัฐฯแข็งค่าก็จะทำให้นักลงทุนหันมาสนใจดอลลาร์จึงทำให้ราคาทองคำลดลง การเปลี่ยนแปลงทั้งหมดของปัจจัยต่าง ๆ เมื่อพิจารณาค่า R^2 พบว่าสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของราคาทองคำได้ร้อยละ 79.33 และค่า D อยู่ที่ 1.735 ซึ่งถือว่าไม่เกิดปัญหาค่าความคาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน

2. การประมาณค่าแบบ OLS ของบิทคอยน์

ในส่วนของ 2 เป็นการประมาณค่าเพื่อวิเคราะห์หาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับบิทคอยน์ โดยได้ผลการประมาณค่าดังนี้

$$\begin{aligned} \text{Bitcoin} = & 0.03527 + 1.40318\text{Gold} + 0.29069\text{DJI} - 0.52454\text{FTSE} + 1.58282\text{DAX} \\ & + 0.29673\text{N225} - 0.75076\text{HSI} - 0.47096\text{XAG} + 0.12644\text{XPD} \\ & - 0.17213\text{XPT} + 0.06478\text{OIL} - 0.06684\text{B1M} + 0.10201\text{B3M} \\ & + 0.06664\text{B6M} + 0.10463\text{B1Y} - 0.65066\text{DXY} + 1.74864\text{EXY} \\ & - 1.14409\text{BXY} + 1.21421\text{JXY} - 2.19207\text{HXY} + 0.08893\text{BTCgg} \\ & - 0.07539\text{Goldgg} \end{aligned}$$

ตาราง 3 แสดงผลการวิเคราะห์สมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยที่สุดของ Bitcoin

Independent Variables	Independent Variables	Independent Variables			
Constant	0.03527 [0.2585]	Gold	1.40318 [0.1925]	DJI	0.29069 [0.6822]
DAX	1.58282 * [0.0408]	FTSE	-0.52454 [0.6023]	N225	0.29673 [0.6401]
HSI	-0.75076 [0.1840]	XAG	-0.47096 [0.3926]	XPD	0.12644 [0.6359]
XPT	-0.17213 [0.7106]	OIL	0.06478 [0.7568]	B1M	-0.06684 [0.5176]
B3M	0.10201 [0.5430]	B6M	0.06664 [0.7951]	B1Y	0.10463 [0.6604]
DXY	-0.65066 [0.8524]	EXY	1.74864 [0.5422]	BXY	-1.14409 [0.3649]
JXY	1.21421	HXY	-2.19207	BTCgg	0.08893

Independent Variables	Independent Variables	Independent Variables
	[0.3802]	[0.8006]
Goldgg	-0.07539	[0.1438]
	[0.2494]	
F-Statistic	0.8252	
P-Value	0.6866	
Durbin-Watson	2.172	
R ²	0.08481	
Adjusted-R ²	-0.01797	
Standard Error	0.1166	

หมายเหตุ: ในวงเล็บ [] คือค่า P-Value บอกค่านัยสำคัญทางสถิติ
ระดับนัยสำคัญที่ 0.01 = “***” , 0.05 = “**” , 0.1 = “*”

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม R Studio

จากการประมาณค่าสมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดของบิทคอยน์ ตามตารางที่ 4.2 พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับบิทคอยน์ได้แก่ ดัชนีราคาหุ้นประเทศเยอรมนี มีค่าสัมประสิทธิ์อยู่ที่ 1.583 สามารถอธิบายได้ว่าหากปัจจัยอื่น ๆ คงที่ เมื่อดัชนีราคาหุ้นเยอรมนีเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ก็ส่งผลให้ราคาบิทคอยน์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.583 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนตัวแปรอื่น ๆ รวมถึงทองคำไม่มีความสัมพันธ์กับบิทคอยน์ และจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อราคาบิทคอยน์และราคาทองคำโลกก็คือ ดัชนีราคาหุ้นประเทศเยอรมนี และการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดของปัจจัยต่าง ๆ เมื่อพิจารณาค่า R² พบว่าสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของราคาบิทคอยน์ได้ร้อยละ 8.4 และค่า D อยู่ในช่วง 2.172 ยังไม่เกิน 2.5 ซึ่งก็ถือว่าความคาดเคลื่อนไม่มีความสัมพันธ์กัน

ตาราง 4 แสดงสรุปผลการวิเคราะห์ Gold และ Bitcoin ด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุด (OLS)

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ กับ Gold	Beta	ระดับ นัยสำคัญ	ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับ Bitcoin	Bet a	ระดับ นัยสำคัญ
ราคาโลหะเงินในตลาดโลก (XAG)	+0.284	0.01	ดัชนีราคาหุ้นเยอรมนี (DAX)	+1.5 82	0.05
ราคาทองคำขาวใน ตลาดโลก (XPT)	+0.093	0.01			
ดัชนีเงินเยนญี่ปุ่น (JXY)	+0.248	0.01			
ดัชนีดอลลาร์สหรัฐฯ (DXY)	-0.485	0.05			
ดัชนีราคาหุ้นเยอรมนี (DAX)	-0.103	0.10			

จากตาราง 3 ผลสรุปการวิเคราะห์ด้วยสมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด (OLS) พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับทองคำในเชิงบวกได้แก่ ราคาโลหะเงินในตลาดโลก, ราคาทองคำขาวในตลาดโลกและดัชนีเงินเยนญี่ปุ่น ส่วนตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับทองคำได้แก่ ดัชนีเงินดอลลาร์สหรัฐฯ และดัชนีราคาหุ้นเยอรมนี ทางด้านของบิทคอยน์พบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับบิทคอยน์ได้แก่ดัชนีราคาหุ้นเยอรมนี และถ้าพิจารณาด้วยสมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด พบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับทั้งทองคำและบิทคอยน์ ก็คือดัชนีราคาหุ้นเยอรมนี

ผลการประมาณค่าของข้อมูลด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้น (3SLS)

ในการศึกษาครั้งนี้จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้น ด้วยเพื่อความตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ระหว่างทองคำและบิทคอยน์ ซึ่งจะต้องใช้วิธีวิเคราะห์แบบกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้นเท่านั้น เนื่องจากสมการถดถอยแบบน้อยสุด จะมีค่าความคาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ซึ่งส่วนนี้อาจส่งผลต่อค่าที่แท้จริงในการคำนวณ แต่วิธีวิเคราะห์แบบกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้น เพื่อตัดปัญหาเรื่องความคาดเคลื่อนและลดความเอนเอียงในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การประมาณค่าแบบ 3SLS ของทองคำ

ในการวิเคราะห์สมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดของทองคำนั้น จะให้ทองคำเป็นตัวแปรตาม และให้บิทคอยน์เป็นตัวแปรแฝงภายใน ส่วนตัวแปรที่เหลือจะเป็นตัวแปรแฝงภายนอกทั้งหมด จะได้ผลการศึกษาดังนี้

$$\begin{aligned} \text{Gold} = & -0.00016 + 0.01575\text{Bitcoin} - 0.06934\text{DJI} - 0.00143\text{FTSE} \\ & - 0.11613\text{DAX} - 0.01466\text{N225} + 0.01675\text{HSI} + 0.2848\text{XAG} \\ & + 0.00985\text{XPD} + 0.09305\text{XPT} + 0.01181\text{OIL} + 0.01028\text{B1M} \\ & - 0.01825\text{B3M} - 0.00847\text{B6M} + 0.00007\text{B1Y} - 0.47252\text{DXY} \\ & - 0.19246\text{EXY} - 0.05061\text{BXY} + 0.23376\text{JXY} + 0.22149\text{HXY} \\ & + 0.00341\text{Goldgg} \end{aligned}$$

ตาราง 5 แสดงผลการวิเคราะห์สมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้น ของทองคำ

Independent Variables		Independent Variables		Independent Variables	
Constant	-0.00016 [0.95721]	Bitcoin	0.01575 [0.72954]	DJI	-0.06934 [0.16220]
DAX	-0.11613 [0.14807]	FTSE	0.00143 [0.98398]	N225	-0.01466 [0.74446]
HSI	0.01675 [0.74244]	XAG	0.28485 *** [2.22x10 ⁻¹⁶]	XPD	0.00985 [0.60937]
XPT	0.09305 *** [0.00299]	OIL	0.01181 [0.42037]	B1M	0.01028 [0.17433]
B3M	-0.01825 [0.12647]	B6M	-0.00847 [0.63413]	B1Y	-0.00007 [0.99639]
DXY	-0.47252 * [0.05525]	EXY	-0.19246 [0.35028]	BXY	-0.05061 [0.61563]
JXY	0.23376 ** [0.04454]	HXY	0.22149 [0.71434]	Goldgg	0.00341 [0.54362]
Standard Error	0.007967				
SSR	0.011933				
MSE	6.3x10 ⁻⁵				
$\sqrt{\text{MSE}}$	0.007967				

Independent Variables	Independent Variables	Independent Variables
R ²	0.789409	
Adjusted-R ²	0.767006	

หมายเหตุ: ในวงเล็บ [] คือค่า P-Value บอกค่านัยสำคัญทางสถิติ
ระดับนัยสำคัญที่ 0.01 = “***” , 0.05 = “**” , 0.1 = “*”

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม R Studio

จากการประมาณค่าสมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้นของทองคำ ตามตารางที่ 4.4 พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับบิทคอยน์ได้แก่ ราคาโลหะเงิน ค่าสัมประสิทธิ์อยู่ที่ 0.285 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับแบบกำลังสองน้อยสุดอย่างมาก ราคาทองคำขาว ค่าสัมประสิทธิ์อยู่ที่ 0.09 ระดับนัยสำคัญ 0.01 ก็มีค่าใกล้เคียงกับแบบกำลังสองน้อยสุด และดัชนีค่าเงินเยนญี่ปุ่น มีค่าสัมประสิทธิ์อยู่ที่ 0.233 ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ของดัชนีเงินเยนญี่ปุ่นลดลงจากเดิมและค่าระดับนัยสำคัญก็เปลี่ยนจาก 0.01 เป็น 0.05 แทน ส่วนปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับทองคำได้แก่ ดัชนีเงินดอลลาร์ สัมประสิทธิ์อยู่ที่ -0.473 ระดับนัยสำคัญ 0.10 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ของดอลลาร์ลดลงและระดับนัยสำคัญเปลี่ยนจาก 0.05 ไปเป็น 0.10 แทน และดัชนีราคาหุ้นเยอรมนีในการวิเคราะห์แบบกำลังสองน้อยสุดพบว่ามีความสัมพันธ์กับทองคำในเชิงลบ แต่ในการวิเคราะห์แบบกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้นพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับทองคำ และการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดของปัจจัยต่าง ๆ เมื่อพิจารณาค่า R² พบว่าสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของราคาทองคำได้ร้อยละ 78.94

2. การประมาณค่าแบบ 3SLS ของบิทคอยน์

ในการวิเคราะห์สมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดของบิทคอยน์นั้น จะให้บิทคอยน์เป็นตัวแปรตาม และให้ทองคำเป็นตัวแปรแฝงภายใน ส่วนตัวแปรที่เหลือจะเป็นตัวแปรแฝงภายนอกทั้งหมด จะได้ผลการศึกษาดังนี้

$$\begin{aligned} \text{Bitcoin}(t) = & 0.0486754 - 31.7864215\text{Gold} - 1.9073035\text{DJI} - 0.7562362\text{FTSE} \\ & - 1.5123104\text{DAX} - 0.0421759\text{N225} - 0.5835119\text{HSI} \\ & + 8.9448765\text{XAG} + 0.5283581\text{XPD} + 2.8938143\text{XPT} \\ & + 0.5005286\text{OIL} + 0.2463261\text{B1M} - 0.462735\text{B3M} \\ & - 0.1853386\text{B6M} + 0.1579468\text{B1Y} - 17.0358036\text{DXY} \\ & - 3.8483485\text{EXY} - 3.473324\text{BXY} + 9.7972063\text{JXY} \\ & + 4.1533088\text{HXY} + 0.1364831\text{BTCgg} \end{aligned}$$

ตาราง 6 แสดงผลการวิเคราะห์สมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้น ของบิทคอยน์

Independent Variables		Independent Variables		Independent Variables	
Constant	0.04868 [0.64003]	Gold	-31.78642 [0.65404]	DJI	-1.90730 [0.70279]
DAX	-1.51231 [0.82371]	FTSE	-0.75623 [0.76511]	N225	-0.04218 [0.98036]
HSI	-0.58351 [0.67511]	XAG	8.94488 [0.65687]	XPD	0.52836 [0.64191]
XPT	2.89381 [0.66701]	OIL	0.50053 [0.64059]	B1M	0.24632 [0.73261]
B3M	-0.46273 [0.71906]	B6M	-0.18534 [0.82879]	B1Y	0.15795 [0.79061]
DXY	-17.03580 [0.62777]	EXY	-3.84835 [0.77461]	BXY	-3.47332 [0.53724]
JXY	9.79720 [0.60033]	HXY	4.15331 [0.87567]	BTCgg	0.13648 [0.44525]
Standard Error	0.28771				
SSR	15.56247				
MSE	0.08278				
$\sqrt{\text{MSE}}$	0.28771				
R ²	-4.59927				
Adjusted-R ²	-5.19494				

หมายเหตุ: ในวงเล็บ [] คือค่า P-Value บอกค่านัยสำคัญทางสถิติ
ระดับนัยสำคัญที่ 0.01 = “***” , 0.05 = “**” , 0.1 = “*”

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม R Studio

จากผลการวิเคราะห์ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับบิทคอยน์และตัวแปรแฝง พบว่าไม่มีตัวแปรใดที่มีความสัมพันธ์กับบิทคอยน์เลย ซึ่งถ้าใช้การวิเคราะห์แบบกำลังน้อยสุดจะพบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับบิทคอยน์ในเชิงบวกได้แก่ ดัชนีราคาหุ้นเยอรมนี แต่เมื่อทำวิธีวิเคราะห์แบบกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้น ไม่พบตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เลย และค่า R^2 มีความคลาดเคลื่อนที่ค่อนข้างสูงเนื่องมาด้วยความผันผวนของบิทคอยน์ที่มีการเหวี่ยงของราคาที่รุนแรง จึงทำให้ไม่พบตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กัน

ตาราง 7 แสดงสรุปผลการวิเคราะห์ Gold และ Bitcoin ด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้น (3SLS)

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับ Gold	Beta	ระดับนัยสำคัญ	ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับ Bitcoin	Beta	ระดับนัยสำคัญ
ราคาโลหะเงินในตลาดโลก (XAG)	+0.284	0.01	-	-	-
ราคาทองคำขาวในตลาดโลก (XPT)	+0.093	0.01			
ดัชนีเงินเยนญี่ปุ่น (JXY)	+0.233	0.05			
ดัชนีเงินดอลลาร์สหรัฐฯ (DXY)	-0.473	0.10			

จากตัวแปรที่ 4.6 สรุปได้ว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับทองคำในเชิงบวกได้แก่ ราคาโลหะเงิน, ราคาทองคำขาวและดัชนีเงินเยนญี่ปุ่น ส่วนตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับทองคำได้แก่ ดัชนีเงินดอลลาร์สหรัฐฯ และจากการศึกษาความสัมพันธ์แฝงในครั้งนี้ ไม่พบตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ระหว่างทองคำและบิทคอยน์ ซึ่งการวิเคราะห์สมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้น มีความแตกต่างจากสมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด ดังตาราง 8

ตาราง 8 แสดงการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด OLS และแบบกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้น 3SLS ของทองคำ และบิทคอยน์

ตัวแปรที่มี ความสัมพันธ์กับ Gold แบบ OLS	Beta	ระดับ นัยสำคัญ	ตัวแปรที่มี ความสัมพันธ์กับ Gold แบบ 3SLS	Beta	ระดับ นัยสำคัญ
ราคาโลหะเงินใน ตลาดโลก (XAG)	+0.284	0.01	ราคาโลหะเงินใน ตลาดโลก (XAG)	+0.284	0.01
ราคาทองคำขาวใน ตลาดโลก (XPT)	+0.093	0.01	ราคาทองคำขาวใน ตลาดโลก (XPT)	+0.093	0.01
ดัชนีเงินเยนญี่ปุ่น (JXY)	+0.248	0.01	ดัชนีเงินเยนญี่ปุ่น (JXY)	+0.233	0.05
ดัชนีเงินดอลลาร์ สหรัฐฯ (DXY)	-0.485	0.05	ดัชนีเงินดอลลาร์ สหรัฐฯ (DXY)	-0.473	0.10
ดัชนีราคาหุ้นเยอรมนี (DAX)	-0.103	0.10			
ตัวแปรที่มี ความสัมพันธ์กับ Bitcoin แบบ OLS	Beta	ระดับ นัยสำคัญ	ตัวแปรที่มี ความสัมพันธ์กับ Bitcoin แบบ 3SLS		
ดัชนีราคาหุ้นเยอรมนี (DAX)	+1.582	0.05	-	-	-

จากผลการเปรียบเทียบตามตาราง 8 พบว่าจากการใช้สมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด และแบบกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้นให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน โดยผลลัพธ์จากสมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้นจะเป็นการวิเคราะห์ที่ลึกกว่าเนื่องจากลดปัญหาจากความคลาดเคลื่อนลงไป จึงทำให้ผลลัพธ์การสมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเมื่อทำแบบ 3 ชั้น

บทที่ 5

บทสรุป

จากผลการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อทองคำและบิทคอยน์ รวมทั้งความสัมพันธ์แฝงระหว่างกัน โดยทำการศึกษาปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลต่อราคาทองคำ และบิทคอยน์ ได้แก่ ดัชนีราคาหุ้นดาวโจนส์ (DJI), ดัชนีราคาหุ้นลอนดอน, ดัชนีราคาหุ้นเยอรมนี, ดัชนีราคาหุ้นญี่ปุ่น, ดัชนีราคาหุ้นฮ่องกง, ราคาแร่โลหะเงินในตลาดโลก, ราคาแร่แพลเลเดียมในตลาดโลก, ราคาทองคำขาวในตลาดโลก, ราคาน้ำมันดิบ, อัตราผลตอบแทนพันธบัตรสหรัฐฯ อายุ 1 เดือน, อัตราผลตอบแทนพันธบัตรสหรัฐฯ อายุ 3 เดือน, อัตราผลตอบแทนพันธบัตรสหรัฐฯ อายุ 6 เดือน, อัตราผลตอบแทนพันธบัตรสหรัฐฯ อายุ 1 ปี, ดัชนีเงินดอลลาร์สหรัฐฯ, ดัชนีเงินยูโร, ดัชนีเงินปอนด์สเตอร์ลิง, ดัชนีเงินเยนญี่ปุ่น, ดัชนีเงินดอลลาร์ฮ่องกง, คำค้นหาใน กูเกิล เทรนด์ ได้แก่คำว่า Gold และคำว่า Bitcoin โดยใช้สมการถดถอยแบบวิธีกำลังสองน้อยสุดและแบบกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้น ข้อมูลที่ใช้เป็นรายสัปดาห์ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ปี พ.ศ. 2559 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2562 ระยะเวลารวม 4 ปี

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ได้ใช้ตัวแปรที่คาดว่าจะมีความสัมพันธ์กับทองคำและบิทคอยน์ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูล 2 วิธี วิธีแรกใช้วิธีวิเคราะห์ด้วยสมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด (OLS) และวิธีที่สองใช้วิธีวิเคราะห์ด้วยสมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้น (3SLS) เพื่อหาความสัมพันธ์แฝงระหว่างตัวแปร ซึ่งได้ผลการศึกษาดังนี้ วิธีแรกแบบกำลังสองน้อยสุดพบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับทองคำได้แก่ ราคาแร่โลหะเงินในตลาดโลก (XAG) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, ราคาทองคำขาวในตลาดโลก (XPT) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, ดัชนีเงินเยนญี่ปุ่น (JXY) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ส่วนตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับทองคำในเชิงลบได้แก่ ดัชนีเงินดอลลาร์สหรัฐฯ (DXY) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05, ดัชนีราคาหุ้นประเทศเยอรมนี (DAX) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 โดยการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดที่ค่า R^2 อยู่ที่ร้อยละ 79.33 ส่วนทางด้านของบิทคอยน์พบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับบิทคอยน์ได้แก่ ดัชนีราคาหุ้นประเทศเยอรมนี (DAX) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนตัวแปรอื่น ๆ ไม่มีความสัมพันธ์กับบิทคอยน์ โดยมี R^2 อยู่ที่ร้อยละ 8.4 และเมื่อพิจารณาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์แฝงกับทั้งทองคำและบิทคอยน์พบว่า ตัวแปรดัชนีราคาหุ้นประเทศเยอรมนี (DAX) มีความสัมพันธ์กับทั้งทองคำและบิทคอยน์แต่จะมีความสัมพันธ์ที่ตรงกันข้าม โดยที่ดัชนีราคาหุ้นประเทศเยอรมนีจะมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับบิทคอยน์ และมีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับทองคำ

วิธีที่สองใช้สมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้น (3SLS) พบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับทองคำได้แก่ ราคาแร่โลหะเงินในตลาดโลก (XAG) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, ราคาทองคำขาวในตลาดโลก (XPT) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, ดัชนีเงินเยนญี่ปุ่น (JXY) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับทองคำในเชิงลบได้แก่ ดัชนีเงินดอลลาร์สหรัฐฯ (DXY) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 โดยการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดที่ค่า R^2 อยู่ที่ 78.94 ส่วนทางด้านของบิทคอยน์พบว่า ไม่มีตัวแปรใดเลยที่มีความสัมพันธ์กับราคาบิทคอยน์

อภิปรายผล

ผลจากการศึกษาค้นคว้าเรื่อง ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อทองคำและบิทคอยน์ รวมทั้งความสัมพันธ์แฝงระหว่างกัน พบว่าในกลุ่มของดัชนีราคาหุ้น ดัชนีราคาหุ้นประเทศเยอรมนี มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับทองคำ นั่นก็เพราะว่าทองคำนั้นถือได้ว่าเป็นสินทรัพย์ปลอดภัยเมื่อเกิดเหตุการณ์ที่จะส่งผลกระทบต่อตลาดหุ้น ก็มักจะทำให้นักลงทุนนำเงินมาลงทุนในทองคำ เป็นการดันราคาทองคำให้สูงขึ้นนั่นเอง ในทางกลับกันหากเศรษฐกิจมีการเติบโตที่ดี นักลงทุนก็จะหันมาลงทุนในหุ้นแทน ส่วนทางด้านบิทคอยน์ ดัชนีตลาดหุ้นเยอรมนีมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับบิทคอยน์ ในกรณีการวิเคราะห์แบบ OLS อาจเป็นเพราะประเทศเยอรมนีเริ่มมีการนำบิทคอยน์เข้ามาใช้ในหลายๆ ภาคส่วนมากขึ้น แต่นั่นอาจจะเกิดมาจากความผันผวนของราคาบิทคอยน์ก็เป็นได้ เพราะว่าการวิเคราะห์แบบ 3SLS ที่มีความแม่นยำมากกว่าไม่พบว่าดัชนีราคาหุ้นของประเทศเยอรมนีมีความสัมพันธ์กับบิทคอยน์และดัชนีดาวโจนส์ไม่มีความสัมพันธ์กับทองคำซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sukmawati Sukamulja (2018) กลุ่มโภคภัณฑ์ซึ่งก็คือ แร่โลหะเงิน กับทองคำขาว ที่เป็นสินค้าที่ได้รับความนิยมรองลงมาจากราคา และในอุตสาหกรรมบางแห่งก็จะมีการใช้กลุ่มแร่หินหลายๆชนิดรวมกันในการผลิตสินค้าต่าง ๆ จึงทำให้ราคามีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน และเป็นเหตุที่ทำให้กลุ่มสินค้าโภคภัณฑ์ไม่มีความสัมพันธ์กับบิทคอยน์เลย

กลุ่มดัชนีเงินตราจากการศึกษาพบว่าดอลลาร์สหรัฐฯ มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับทองคำ เนื่องจากเมื่อดอลลาร์สหรัฐฯ เกิดการอ่อนค่าก็จะทำให้นักลงทุนสถาบัน หรือนักลงทุนต่าง ๆ ที่ถือดอลลาร์สหรัฐฯ ต้องกระจายความเสี่ยงเนื่องด้วยเงินที่ถืออยู่ในมือนั้นมีค่าลดลง จึงต้องทำการนำเงินไปวางไว้ในทรัพย์สินปลอดภัย และทองคำก็เป็นแหล่งหลบภัยที่เป็นที่นิยมกันมากจึงทำให้นักลงทุนหันมาซื้อทองคำสะสมไว้ ด้วยเหตุนี้จึงอาจทำให้ราคาทองคำดันสูงขึ้นนั่นเอง และในทางกลับกันเมื่อดอลลาร์สหรัฐฯ แข็งค่า นักลงทุนก็อาจจะมีการขายทองคำบางส่วนเพื่อเปลี่ยนกลับมาเป็นเงินสด จึงอาจเป็นเหตุทำให้ราคาทองคำนั้นลดลงตามไปด้วย และเงินเยนที่มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับทองคำก็เป็นหนึ่งในสินทรัพย์ปลอดภัยก็เป็นอีกหนึ่งทางเลือกของนักลงทุนเช่นกัน ส่วนทางด้านบิทคอยน์นั้นยังไม่มีมีความสัมพันธ์กับค่าเงินใด ๆ เลย กลุ่มพันธบัตรรัฐบาลสหรัฐฯ ไม่พบว่ามีตัวแปรใดมี

ความสัมพันธ์กับทั้งทองคำและบิทคอยน์ ทั้งแบบ OLS และ 3SLS ในส่วนของ Google Trend เพื่อดู Demand และความสนใจของผู้คนส่วนใหญ่พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับทั้งทองคำและบิทคอยน์เลย จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับทองคำและบิทคอยน์ก็คือ ดัชนีราคาหุ้นเยอรมนี ส่วนทางด้านสมมติฐานว่าราคาทองคำกับราคาบิทคอยน์จะมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน พบว่าไม่ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้และไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชลธีร์ จันทรทำจัน (2561) เนื่องด้วยความผันผวนของบิทคอยน์ที่สูงมาก และข้อมูลของราคาบิทคอยน์ในรอบระยะเวลา 4 ปีอาจจะยังไม่เพียงพอต่องานวิจัย ผู้ศึกษาจึงคาดว่าในอนาคตในการศึกษาเรื่องของบิทคอยน์จะมีข้อมูลที่มากขึ้น และอาจมีผลลัพธ์ที่แตกต่างออกไปจากการศึกษาในครั้งนี้

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่องนี้ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อทองคำและบิทคอยน์ รวมทั้งความสัมพันธ์แฝงระหว่างกัน ซึ่งผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ นักลงทุน นักศึกษา นักธุรกิจที่มีการซื้อขายสินต่างระหว่างประเทศ และผู้สนใจทั่วไป สามารถนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ไม่ว่าจะใช้ในการประกอบการตัดสินใจลงทุนต่าง ๆ ทั้งทองคำและบิทคอยน์ หรือสินทรัพย์อื่น ๆ ใช้ในการวิเคราะห์การนำเข้าหรือส่งออกสินในช่วงเวลาต่าง ๆ และสามารถต่อยอดไปถึงการลงทุนต่าง ๆ ได้ในอนาคต อย่างไรก็ตาม งานวิจัยเรื่องนี้มีข้อจำกัดบางประการ ผู้ศึกษาจึงมีข้อเสนอแนะและแนวทางสำหรับการศึกษาต่อไปดังนี้

1. งานวิจัยเรื่องนี้ได้ศึกษาโดยใช้ข้อมูลรายสัปดาห์ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2559 ถึง 31 ธันวาคม 2562 รวมทั้งสิ้นราว ๆ 4 ปี หรือ 209 สัปดาห์ ข้อเสนอแนะในการทำการศึกษาค้นต่อไป ผู้ศึกษานี้มองว่า ระยะเวลาราว ๆ 4 ปี อาจจะยังไม่เพียงพอต่อการวิจัย ไม่ว่าจะเป็นตัวแปรต่าง ๆ ทั้งทองคำ และบิทคอยน์ หรือแม้แต่ตัวแปรอื่น ๆ ซึ่ง ณ เวลาที่ผู้ศึกษาได้ทำการวิจัย การเกิดขึ้นของ Cryptocurrency หรือสกุลเงินดิจิทัลนั้น เพิ่งถือกำเนิดและเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางได้ในเวลาไม่นานนัก ผู้ศึกษาจึงคาดว่าในอนาคตการศึกษาเรื่องเกี่ยวกับบิทคอยน์ จะมีข้อมูลที่มากขึ้น และผลงานวิจัยอาจจะเปลี่ยนแปลงไปจากการศึกษาในครั้งนี้

2. การศึกษาในงานวิจัยนี้ได้ใช้กรอบเวลาเป็นรายสัปดาห์ ดังนั้นการศึกษาค้นต่อไปสามารถเปลี่ยนเป็นกรอบเวลาอื่น ๆ ได้เช่น กรอบเวลารายวัน กรอบเวลารายเดือน เป็นต้น ซึ่งผู้ศึกษาคาดว่าผลการวิจัยครั้งหน้าในกรอบเวลาอื่น ๆ อาจมีผลที่แตกต่างไปจากการทำงานวิจัยครั้งนี้ได้

3. งานวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ตัวแปรอิสระที่คาดว่าอาจส่งผลต่อทั้งทองคำและบิทคอยน์ ในงานวิจัยครั้งหน้าผู้ศึกษาแนะนำให้ลองเปลี่ยนตัวแปรอิสระ เช่นการเพิ่มตัวแปรบางกลุ่มเข้ามารวมวิเคราะห์หรือ การลดตัวแปรลง เพื่อจะได้ครอบคลุมและมีความแม่นยำในการวิเคราะห์ขึ้นไปอีกขั้น

4. งานวิจัยได้ใช้วิธีการวิเคราะห์สมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด OLS และสมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดสามชั้น 3SLS ในงานวิจัยครั้งนี้ศึกษาแนะนำให้ลองเปลี่ยนกระบวนการในการใช้วิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เช่น วิธีการ Seemingly Unrelated Regression (SUR) เป็นต้น



บรรณานุกรม

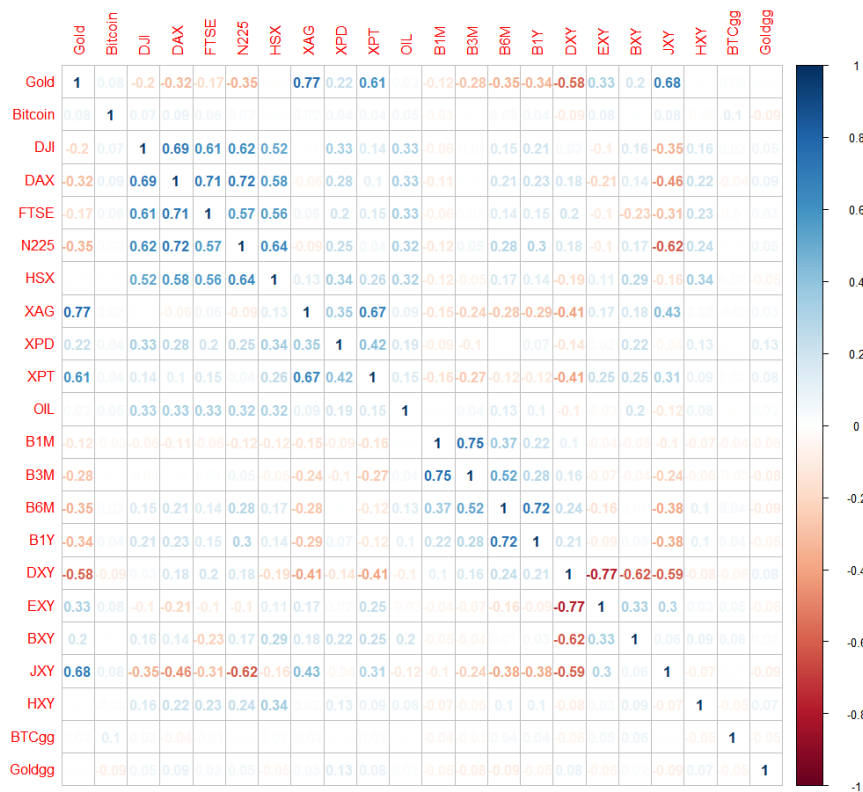


ภาคผนวก

ตารางค่าสถิติที่ได้จากโปรแกรม R Studio

Variable	Min.	Mean	Median	Max.	SD
Gold	1,089.10	1,294.71	1,281.49	1,552.03	90.15
Bitcoin	373.80	4,604.98	3,912.00	19,187.00	3,954.72
DJI	15,973.84	22,821.22	23,995.95	28,645.26	3,467.94
DAX	8,967.51	11,762.03	12,064.27	13,478.86	1,097.43
FTSE	5,707.60	7,128.69	7,277.70	7,778.79	465.77
N225	14,952.02	20,287.27	20,742.24	24,120.04	2,356.86
HSI	18,319.58	26,032.75	26,572.57	33,154.12	3,347.22
XAG	13.925	16.535	16.566	20.335	1.3741
XPD	484.00	1,020.68	968.00	1,989.03	363.09
XPT	782.5	921.424	927.01	1,148	78.30191
OIL	29.12	54.17	53.73	74.50	9.531
B1M	0.096	1.261	1.256	2.483	0.796
B3M	0.185	1.330	1.404	2.462	0.779
B6M	0.338	1.442	1.544	2.551	0.759
B1Y	0.445	1.543	1.565	2.731	0.737
DXY	89.07	96.11	96.36	103.01	2.911
EXY	86.14	92.34	93.39	98.01	3.327
BXY	120.4	131.4	130.4	133.6	6.223
JXY	0.00826	0.00910	0.00905	0.00998	0.0003
HXY	0.1274	0.1281	0.1280	0.1290	0.0006
Goldgg	33.00	44.19	40.00	100.00	12.99
BTCgg	2.00	11.63	9.00	100.00	13.56

ตารางค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรจากโปรแกรม R Studio



ข้อมูลจากสมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดของ Gold จากโปรแกรม R Studio

Call:

```
lm(formula = Gold ~ Bitcoin + DJI + DAX + FTSE + N225 + HSX +
XAG + XPD + XPT + OIL + B1M + B3M + B6M + B1Y + DXY + EXY +
BXY + JXY + HXY + BTCgg + Goldgg)
```

Residuals:

```
Min      1Q      Median      3Q      Max
-0.0190912 -0.0037207  0.0001357  0.0040250  0.0235866
```

Coefficients:

```
Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 0.0001724  0.0021186  0.081  0.93523
Bitcoin      0.0064605  0.0049394  1.308  0.19250
```

DJI	-0.0675030	0.0478594	-1.410	0.16007
DAX	-0.1026364	0.0521844	-1.967	0.05069 .
FTSE	-0.0035290	0.0682294	-0.052	0.95880
N225	-0.0120357	0.0430084	-0.280	0.77991
HSX	0.0098438	0.0383810	0.256	0.79787
XAG	0.2841691	0.0310594	9.149	< 2e-16 ***
XPD	0.0111830	0.0180837	0.618	0.53706
XPT	0.0926511	0.0307025	3.018	0.00290 **
OIL	0.0125916	0.0141463	0.890	0.37456
B1M	0.0097818	0.0069674	1.404	0.16200
B3M	-0.0175206	0.0112980	-1.551	0.12265
B6M	-0.0079538	0.0173843	-0.458	0.64782
B1Y	0.0009161	0.0161415	0.057	0.95480
DXY	-0.4850040	0.2343188	-2.070	0.03984 *
EXY	-0.1784052	0.1940643	-0.919	0.35912
BXY	-0.0621519	0.0855358	-0.727	0.46837
JXY	0.2484160	0.0920820	2.698	0.00762 **
HXY	0.2036147	0.5881139	0.346	0.72957
BTCgg	0.0008451	0.0041344	0.204	0.83826
Goldgg	0.0027380	0.0044387	0.617	0.53809

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.007914 on 187 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.7933, Adjusted R-squared: 0.7701

F-statistic: 34.18 on 21 and 187 DF, p-value: < 2.2e-16

ข้อมูลของ Gold จากโปรแกรม SPSS

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.891 ^a	.793	.770	.0079138	1.735

a. Predictors: (Constant), Goldgg, OIL, BTCgg, B1M, EXY, HXY, Bitcoin, XAG, DJI, B1Y, BXY, XPD, JXY, HSX, XPT, B6M, DAX, B3M, N225, FTSE, DXY

b. Dependent Variable: Gold

ข้อมูลจากสมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดของ Bitcoin จากโปรแกรม R Studio

Call:

```
lm(formula = Bitcoin ~ Gold + DJI + DAX + FTSE + N225 + HSX +
    XAG + XPD + XPT + OIL + B1M + B3M + B6M + B1Y + DXY + EXY +
    BXY + JXY + HXY + BTCgg + Goldgg)
```

Residuals:

```
      Min      1Q  Median      3Q      Max
-0.36980 -0.06378  0.00183  0.05888  0.40932
```

Coefficients:

```
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.03527    0.03112   1.133  0.2585
Gold         1.40318    1.07282   1.308  0.1925
DJI          0.29069    0.70875   0.410  0.6822
DAX          1.58282    0.76831   2.060  0.0408 *
FTSE        -0.52454    1.00481  -0.522  0.6023
N225         0.29673    0.63360   0.468  0.6401
HSX         -0.75076    0.56307  -1.333  0.1840
XAG         -0.47096    0.54966  -0.857  0.3926
```

XPD	0.12644	0.26662	0.474	0.6359
XPT	-0.17213	0.46319	-0.372	0.7106
OIL	0.06478	0.20887	0.310	0.7568
B1M	-0.06684	0.10311	-0.648	0.5176
B3M	0.10201	0.16741	0.609	0.5430
B6M	0.06664	0.25630	0.260	0.7951
B1Y	0.10463	0.23776	0.440	0.6604
DXY	-0.65066	3.49228	-0.186	0.8524
EXY	1.74864	2.86362	0.611	0.5422
BXY	-1.14409	1.25959	-0.908	0.3649
JXY	1.21421	1.38036	0.880	0.3802
HXY	-2.19207	8.66862	-0.253	0.8006
BTCgg	0.08893	0.06059	1.468	0.1438
Goldgg	-0.07539	0.06525	-1.155	0.2494

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.1166 on 187 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.08481, Adjusted R-squared: -0.01797

F-statistic: 0.8252 on 21 and 187 DF, p-value: 0.6866

ข้อมูลของ Bitcoin จากโปรแกรม SPSS

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.291 ^a	.085	-.018	.1166296	2.172

a. Predictors: (Constant), Gold, HXY, BTCgg, OIL, Goldgg, B1M, BXY, XPD, B1Y, EXY, DJI, HSX, XPT, JXY, B6M, DAX, B3M, XAG, N225, FTSE, DXY

b. Dependent Variable: Bitcoin

ข้อมูลจากสมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้นของ Gold จากโปรแกรม R Studio

systemfit results

method: 3SLS

	N	DF	SSR	detRCov	OLS-R2	McElroy-R2
system	418	376	15.5744	2e-06	-4.49161	0.848594

	N	DF	SSR	MSE	RMSE	R2	Adj R2
eq1	209	188	0.011933	0.000063	0.007967	0.789409	0.767006
eq2	209	188	15.562472	0.082779	0.287714	-4.599274	-5.194941

The covariance matrix of the residuals used for estimation

	eq1	eq2
eq1	6.34742e-05	0.00182721
eq2	1.82721e-03	0.08277911

The covariance matrix of the residuals

	eq1	eq2
eq1	6.34742e-05	0.00182721
eq2	1.82721e-03	0.08277911

The correlations of the residuals

	eq1	eq2
eq1	1.000000	0.797129
eq2	0.797129	1.000000

3SLS estimates for 'eq1' (equation 1)

Model Formula: Gold ~ Bitcoin + DJI + DAX + FTSE + N225 + HSX + XAG +
XPD +
XPT + OIL + B1M + B3M + B6M + B1Y + DXY + EXY + BXY + JXY +
HXY + Goldgg

Instruments: ~DJI + DAX + FTSE + N225 + HSX + XAG + XPD + XPT + OIL +
 B1M +
 B3M + B6M + B1Y + DXY + EXY + BXY + JXY + HXY + Goldgg +
 BTCgg

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.000160599	0.002989179	-0.05373	0.9572100
Bitcoin	0.015752995	0.045496133	0.34625	0.7295427
DJI	-0.069340759	0.049415444	-1.40322	0.1622006
DAX	-0.116128685	0.079959240	-1.45235	0.1480716
FTSE	0.001436220	0.071462116	0.02010	0.9839868
N225	-0.014659876	0.044909356	-0.32643	0.7444602
HSX	0.016754517	0.050908451	0.32911	0.7424383
XAG	0.284846299	0.031571317	9.02231	2.2204e-16 ***
XPD	0.009850150	0.019245044	0.51183	0.6093722
XPT	0.093046129	0.030932165	3.00807	0.0029891 **
OIL	0.011818518	0.014635132	0.80754	0.4203735
B1M	0.010279881	0.007538963	1.36357	0.1743345
B3M	-0.018246723	0.011887278	-1.53498	0.1264702
B6M	-0.008474069	0.017776785	-0.47669	0.6341344
B1Y	-0.000077110	0.017028747	-0.00453	0.9963918
DXY	-0.472520588	0.244965990	-1.92892	0.0552464 .
EXY	-0.192455557	0.205529956	-0.93639	0.3502753
BXY	-0.050605427	0.100628448	-0.50289	0.6156275
JXY	0.233761037	0.115580968	2.02249	0.0445429 *
HXY	0.221491570	0.604191058	0.36659	0.7143357
Goldgg	0.003408907	0.005602620	0.60845	0.5436243

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.007967 on 188 degrees of freedom

Number of observations: 209 Degrees of Freedom: 188

SSR: 0.011933 MSE: 6.3e-05 Root MSE: 0.007967

Multiple R-Squared: 0.789409 Adjusted R-Squared: 0.767006

ข้อมูลสมการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด 3 ชั้น ของ Bitcoin จากโปรแกรม R Studio

3SLS estimates for 'eq2' (equation 2)

Model Formula: Bitcoin ~ Gold + DJI + DAX + FTSE + N225 + HSX + XAG +
XPD +

XPT + OIL + B1M + B3M + B6M + B1Y + DXY + EXY + BXY + JXY +
HXY + BTCgg

Instruments: ~DJI + DAX + FTSE + N225 + HSX + XAG + XPD + XPT + OIL +
B1M +

B3M + B6M + B1Y + DXY + EXY + BXY + JXY + HXY + Goldgg +
BTCgg

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.0486754	0.1039152	0.46841	0.64003
Gold	-31.7864215	70.8128461	-0.44888	0.65404
DJI	-1.9073035	4.9910661	-0.38214	0.70279
DAX	-1.5123104	6.7789392	-0.22309	0.82371
FTSE	-0.7562362	2.5274124	-0.29921	0.76511
N225	-0.0421759	1.7112983	-0.02465	0.98036
HSX	-0.5835119	1.3899584	-0.41981	0.67511
XAG	8.9448765	20.1031334	0.44495	0.65687
XPD	0.5283581	1.1343270	0.46579	0.64191
XPT	2.8938143	6.7151694	0.43094	0.66701
OIL	0.5005286	1.0703334	0.46764	0.64059
B1M	0.2463261	0.7198999	0.34217	0.73261
B3M	-0.4627350	1.2844848	-0.36025	0.71906
B6M	-0.1853386	0.8558606	-0.21655	0.82879
B1Y	0.1579468	0.5940034	0.26590	0.79061

DXY	-17.0358036	35.0770169	-0.48567	0.62777
EXY	-3.8483485	13.4199321	-0.28676	0.77461
BXY	-3.4733240	5.6191597	-0.61812	0.53724
JXY	9.7972063	18.6678219	0.52482	0.60033
HXY	4.1533088	26.5095249	0.15667	0.87567
BTCgg	0.1364831	0.1784157	0.76497	0.44525

Residual standard error: 0.287714 on 188 degrees of freedom

Number of observations: 209 Degrees of Freedom: 188

SSR: 15.562472 MSE: 0.082779 Root MSE: 0.287714

Multiple R-Squared: -4.599274 Adjusted R-Squared: -5.194941

