



โครงการคณิตศาสตร์

เรื่อง

การวิเคราะห์แนวโน้มราคาทองคำแท่ง และราคาทองคำรูปพรรณในประเทศไทย

นำเสนอโดย

นายคมกฤษณ์	วงศ์แสง	รหัสนักศึกษา 6604105303
นายณณัฐ	ทุนคำ	รหัสนักศึกษา 6604105306

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา คศ 492 โครงการงาน

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

โครงการคณิตศาสตร์

เรื่อง

การวิเคราะห์แนวโน้มราคาทองคำแท่ง และราคาทองคำรูปพรรณในประเทศไทย

นำเสนอโดย

นายคมกฤษณ์	วงศ์แสง	รหัสนักศึกษา 6604105303
นายณณัฐ	ทุนคำ	รหัสนักศึกษา 6604105306

..... นวัตกรรม ชัย 5000 อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิลาศลักษณ์ ศรีแก้ว)

.....  อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.ดาร่า ภูสง่า)

ชื่อ-สกุล นายคมกฤษณ์ วงศ์แสง รหัสนักศึกษา 6604105303
 นายณณัฐ ทุนคำ รหัสนักศึกษา 6604105306
 อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิลาตลักษณ์ ศรีแก้ว
 รองศาสตราจารย์ ดร.ดารา ภูสง่า

หัวข้อโครงการ การวิเคราะห์แนวโน้มราคาทองคำแท่ง และราคาทองคำรูปพรรณในประเทศไทย

บทคัดย่อ

โครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์แนวโน้มราคาทองคำแท่ง และราคาทองคำรูปพรรณในประเทศไทย เป็นโครงการที่จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ราคาทองคำใหม่ โดยนำข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2562 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ.2569 จำนวน 85 ข้อมูล แล้วทำการแบ่งเป็นจำนวน 2 ช่วง ช่วงที่ 1 ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2562 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2567 จำนวน 72 ข้อมูล ซึ่งใช้วิธีการพยากรณ์ทั้งหมด 3 วิธี คือ วิธีการทำให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของโฮลท์ วิธีการทำให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของบราวน์ วิธีการทำให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของแดมป์(Damped) โดยใช้ค่า MAPE ในการเลือกการพยากรณ์ ช่วงที่ 2 ตั้งแต่เดือนมกราคม 2568 ถึงเดือนมกราคม 2569 จำนวน 13 ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการพยากรณ์ โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ที่ต่ำที่สุด ผลการศึกษาพบว่า วิธีการทำให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของแดมป์(Damped) เป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ โดยตัวแบบการพยากรณ์สำหรับค่าเฉลี่ยราคาทองคำแท่งรายเดือนคือ $\hat{Y}_{t+m} = 69,866.50 + 511.05 \sum_{i=1}^m 0.9^i$ ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย 3.30% และตัวแบบการพยากรณ์สำหรับค่าเฉลี่ยรายเดือนราคาทองคำรูปพรรณคือ $\hat{Y}_{t+m} = 70,666.51 + 513.37 \sum_{i=1}^m 0.9^i$ ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย 3.24% ซึ่งผลที่ได้จากการพยากรณ์ราคาทองคำแท่งและทองคำรูปพรรณมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

โครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์แนวโน้มราคาทองคำแท่ง และราคาทองคำรูปพรรณในประเทศไทย สำเร็จลุล่วงโดยได้รับความอนุเคราะห์เป็นอย่างดี ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิลาศลักษณ์ ศรีแก้ว และรองศาสตราจารย์ ดร.ดารา ภูสง่า ที่ให้คำแนะนำ เสนอแนะแนวทาง ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องให้คณะผู้จัดทำโครงการโดยตลอด

ทางผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการ เรื่อง การวิเคราะห์แนวโน้มราคาทองคำแท่ง และราคาทองคำรูปพรรณในประเทศไทย ที่จัดทำขึ้นนี้จะประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจที่จะนำไปศึกษาต่อในประเด็นที่ได้เสนอแนะไว้ในโครงการฉบับนี้ ให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค-ง
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 สมมติฐาน	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ขอบเขตการศึกษา	2
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	3
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การพยากรณ์โดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของโฮลต์ (Holt's exponential smoothing method)	4
2.2 การพยากรณ์โดยวิธีปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของบราวน์ (Brown's exponential smoothing method)	5
2.3 การพยากรณ์โดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีแนวโน้มแบบแดมป์ (Damped)	5-6
2.4 การตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์	6
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7-8

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
3.1 รูปแบบการวิจัย	9
3.2 ข้อมูลการศึกษา	9
3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	9-10
3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	11
3.5 ตัวแบบการพยากรณ์	12-14
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	
4.1 ข้อมูลราคาเฉลี่ยทองคำแท่ง	15-16
4.2 ผลการพยากรณ์ลักษณะราคาทองคำแท่งละทองคำรูปพรรณ	16-19
4.3 ผลการวัดความคลาดเคลื่อนตัวแบบการพยากรณ์	20-21
4.4 ช่วงเวลาการพยากรณ์ล่วงหน้าที่เหมาะสม	22-24
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผล	25-26
5.2 อภิปรายผล	26-28
5.3 ข้อเสนอแนะ	29
บรรณานุกรม	30

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันทองคำถือเป็นสินทรัพย์ที่ได้รับความนิยมอย่างต่อเนื่องทั้งในฐานะทรัพย์สินเพื่อการออม การลงทุนระยะยาว และการป้องกันความเสี่ยงทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะในประเทศไทยซึ่งมีวัฒนธรรมการซื้อขายทองคำฝังรากลึกมายาวนาน ทั้งในรูปแบบทองคำแท่งเพื่อการลงทุนโดยตรง และทองคำรูปพรรณที่มักเกี่ยวข้องกับการออมและการใช้งานในชีวิตประจำวัน ความต้องการทองคำของคนไทยยังคงปรับเพิ่มขึ้นทุกปี ส่งผลให้ตลาดทองคำมีความเคลื่อนไหวสูงและราคามีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ราคาทองคำในประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัย เช่น ราคาทองคำในตลาดโลก ภาวะเศรษฐกิจภายในประเทศ รวมถึงสถานการณ์ทางการเมืองและเหตุการณ์สำคัญระดับโลก ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลให้ราคาทองคำเกิดความผันผวน ซึ่งทำให้ผู้ลงทุนและประชาชนทั่วไปประสบความยากลำบากในการคาดการณ์ทิศทางราคาอย่างแม่นยำ การขาดเครื่องมือวิเคราะห์หรือข้อมูลสนับสนุนที่ชัดเจน อาจนำไปสู่การตัดสินใจลงทุนที่ไม่เหมาะสมและเพิ่มความเสี่ยงทางการเงินให้แก่ผู้เกี่ยวข้อง

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจตัวแบบการวิเคราะห์แนวโน้มราคาทองคำแท่ง และทองคำรูปพรรณ ในอนาคตว่าจำนวนราคาทองคำแท่ง และทองคำรูปพรรณจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง เพื่อให้ผู้ใช้ข้อมูลสามารถตัดสินใจได้อย่างมีหลักการมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นผู้ลงทุนรายย่อย ผู้ประกอบการร้านทอง นักวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจ หรือหน่วยงานที่ต้องอ้างอิงข้อมูลทองคำในการวางแผนเศรษฐกิจ

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดของราคาทองคำแท่ง และทองคำรูปพรรณ
2. เพื่อคาดการณ์ราคาทองคำแท่ง และทองคำรูปพรรณ

1.3 สมมติฐานการศึกษา

- 1.สามารถสร้างตัวแบบที่เหมาะสมของราคาทองคำแท่ง และทองคำรูปพรรณ
- 2.ราคาทองคำแท่ง และทองคำรูปพรรณ คาดว่าในอนาคตจะมีมูลค่าเพิ่มมากขึ้น

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.ทำให้ทราบตัวแบบราคาทองคำแท่ง และทองคำรูปพรรณ
- 2.ทำให้ทราบราคาทองคำแท่ง และทองคำรูปพรรณในอนาคตมีจำนวนเพิ่มขึ้น หรือลดลง

1.5 ขอบเขตในการศึกษา

ราคาทองคำแท่ง และทองคำรูปพรรณในประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ.2562 ถึง พ.ศ.2567 วิธีการทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลที่มีแนวโน้มแบบแดมป์(Damped) เป็นวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่มีความเหมาะสมกับข้อมูลที่มีการเคลื่อนไหวแบบแนวโน้มเชิงเส้นตรง และไม่มีส่วนประกอบของความผันแปรตามฤดูกาล

$$\hat{Y}_{t+m} = a_t + b_t \sum_{i=1}^m \phi^i$$

เมื่อ $\hat{Y}_{t+m}$ แทนค่าพยากรณ์ ณ เวลา $t + m$ โดยที่ m แทน จำนวนช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้า

a_t และ b_t แทนค่าเรียบ ณ เวลา t ของพารามิเตอร์ β_0 และ β_1 ตามลำดับ

โดยที่

$$a_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)(a_{t-1} + \phi b_{t-1})$$

$$b_t = \gamma(a_t - a_{t-1}) + (1 - \gamma)\phi b_{t-1}$$

α, γ และ ϕ แทนค่าคงที่การทำให้เรียบ โดยที่ $0 < \alpha < 1$, $0 < \gamma < 1$ และ $0 < \phi < 1$

t แทนช่วงเวลาซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n โดยที่ n แทน จำนวนข้อมูลในอนุกรมเวลาชุดที่ 1

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แนวโน้ม หมายถึง ทิศทางหรือรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลหรือค่าของตัวแปรเมื่อเวลาหรือเงื่อนไขบางอย่างเปลี่ยนไป โดยพิจารณาจากภาพรวมของข้อมูล ไม่จำเป็นต้องเพิ่มหรือลดอย่างต่อเนื่องทุกจุด แต่ให้ความสำคัญกับทิศทางโดยเฉลี่ย เช่น การเพิ่มขึ้น การลดลง หรือการคงที่ของข้อมูลตลอดช่วงที่พิจารณา แนวคิดนี้มักใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเวลา ฟังก์ชัน และสถิติ เพื่ออธิบายลักษณะการเปลี่ยนแปลงโดยรวมระบบหรือปรากฏการณ์นั้นๆ
2. การคาดการณ์ หมายถึง การประมาณหรือคาดคะเนเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยการนำข้อมูลในอดีตมาใช้คาดการณ์ผ่านการใช้หลักการคณิตศาสตร์ และดุลยพินิจของผู้คาดการณ์
3. ตัวแบบ หมายถึง แบบจำลองที่ผ่านการทดสอบโดยทฤษฎี เพื่อสร้างความเข้าใจที่ง่ายขึ้นในเรื่องที่เกี่ยวกับนโยบาย หรือเป็นกระบวนการวิเคราะห์ ประเด็นปัญหาและความต้องการของประชาชน หรือวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพ ประสิทธิผลในการดำเนินนโยบาย หรือกล่าวได้ว่าเป็นการวิเคราะห์ ตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการทำโครงการเรื่องการศึกษาตัวแบบการพยากรณ์ราคาทองคำแท่ง และราคาทองคำรูปพรรณในประเทศไทย คณะผู้จัดทำได้ดำเนินการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นกรอบแนวคิดและแนวทางในการศึกษาดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 การพยากรณ์โดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของโฮลต์ (Holt's exponential smoothing method)

การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของโฮลต์มีความเหมาะสมกับอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มเป็นเส้นตรงและไม่มีส่วนประกอบของความแปรผันตามฤดูกาล มีค่าคงที่การทำให้เรียบ 2 ตัว คือ ค่าคงที่การปรับเรียบของค่าระดับ (α) และค่าคงที่การปรับเรียบของค่าความชัน (γ)

ตัวแบบเขียนได้ดังสมการ $Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \varepsilon_t$

ตัวแบบพยากรณ์เขียนได้ดังสมการ $\hat{Y}_{t+m} = a_t + b_t(m)$

เมื่อ Y_t แทนอนุกรม ณ เวลา t

β_0 และ β_1 แทนพารามิเตอร์ของตัวแบบแสดงระยะตัดแกน และ ความชันของแนวโน้ม ตามลำดับ

ε_t แทนอนุกรมเวลาของความคลาดเคลื่อนที่มีการแจกแจงปกติและเป็นอิสระกันด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์และความแปรปรวนคงที่ทุกช่วงเวลา

$\hat{Y}_{t+m}$ แทนค่าพยากรณ์ ณ เวลา $t + m$

m แทนจำนวนช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้า

a_t และ b_t แทน ค่าประมาณ ณ เวลา t ของ พารามิเตอร์ β_0 และ β_1 ตามลำดับ

โดยที่ $a_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)(a_{t-1} + b_{t-1})$

$$b_t = \gamma(a_t - a_{t-1}) + (1 - \gamma)b_{t-1}$$

α และ γ แทนค่าคงที่การทำให้เรียบ โดยที่ $0 < \alpha < 1$ และ $0 < \gamma < 1$

t แทนช่วงเวลาซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n

n แทนจำนวนข้อมูลในอนุกรมเวลาชุดที่ 1

2.2 การสร้างตัวแบบพยากรณ์โดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของบราวน์ (Brown's exponential smoothing method)

การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของบราวน์มีความเหมาะสมกับอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มเป็นเส้นตรงและไม่มีส่วนประกอบของความแปรผันตามฤดูกาลเช่นเดียวกับการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของโฮลต์แต่มีการกำหนดให้ค่าคงที่การปรับเรียบของค่าระดับและค่าคงที่การปรับเรียบของค่าความชันเท่ากัน ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า การทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของบราวน์เป็นกรณีพิเศษของการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของโฮลต์

ตัวแบบพยากรณ์เขียนได้ดังสมการ $\hat{Y}_{t+m} = a_t + b_t \left[(m-1) + \frac{1}{\alpha} \right]$

เมื่อ $\hat{Y}_{t+m}$ แทนค่าพยากรณ์ ณ เวลาเวลา $t + m$ โดยที่ m แทนจำนวนช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้า

a_t และ b_t แทนค่าประมาณ ณ เวลา t ของ พารามิเตอร์ β_0 และ β_1 ตามลำดับ

โดยที่ $a_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)a_{t-1}$

$$b_t = \alpha(a_t - a_{t-1}) + (1 - \alpha)b_{t-1}$$

α แทนค่าคงที่การทำให้เรียบ โดยที่ $0 < \alpha < 1$

t แทนช่วงเวลาซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n

n แทนจำนวนข้อมูลในอนุกรมเวลาชุดที่ 1

2.3 การพยากรณ์โดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีแนวโน้มแบบแดมป์ (Damped)

วิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีแนวโน้มแบบแดมป์ (Damped) เป็นวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่มีความเหมาะสมกับข้อมูลที่มีการเคลื่อนไหวแบบแนวโน้มเชิงเส้นตรง และไม่มีส่วนประกอบของความผันแปรตามฤดูกาล เช่นเดียวกับวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของโฮลต์ แต่จะมีอัตราการเพิ่มขึ้นหรือลดลง เปลี่ยนแปลงไปช้า

$$\hat{Y}_{t+m} = a_t + b_t \sum_{i=1}^m \phi^i$$

เมื่อ $\hat{Y}_{t+m}$ แทนค่าพยากรณ์ ณ เวลา $t + m$

m แทนจำนวนช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้า

a_t และ b_t แทนค่าเรียบ ณ เวลา t ของพารามิเตอร์ β_0 และ β_1 ตามลำดับ

โดยที่

$$a_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)(a_{t-1} + \phi b_{t-1})$$

$$b_t = \gamma(a_t - a_{t-1}) + (1 - \gamma)\phi b_{t-1}$$

α, γ และ ϕ แทนค่าคงที่การทำให้เรียบ โดยที่ $0 < \alpha < 1$, $0 < \gamma < 1$ และ $0 < \phi < 1$

t แทนช่วงเวลาซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n

n แทนจำนวนข้อมูลในอนุกรมเวลาชุดที่ 1

2.4 การตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์

ตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี คือ การพยากรณ์โดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของโฮลท์ (Holt's exponential smoothing method) การสร้างตัวแบบพยากรณ์โดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของบราวน์ (Brown's exponential smoothing method) และการพยากรณ์โดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีแนวโน้มแบบแดมป์ (Damped) เพื่อหาค่าความแตกต่างระหว่างข้อมูลจริงกับค่าพยากรณ์ (Error : $e_t = Y_t - \hat{Y}_t$) เพื่อคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error: MAPE)

โดยวิธีการพยากรณ์ใดมีค่า MAPE ต่ำที่สุด คือ วิธีที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุด

$$\text{MAPE} = \frac{100}{n_2} \sum_{t=1}^n \left| \frac{e_t}{Y_t} \right|$$

Y_t แทนอนุกรมเวลา ณ เวลา t

$\hat{Y}_t$ แทนค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

e_t แทนความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ ณ เวลา t

t แทนช่วงเวลาซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n

n แทนจำนวนข้อมูลพยากรณ์ในอนุกรมเวลา

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. วรางคณา กิรติวบูลย์ และดุขณิ ณะละเอียด (2557) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ตัวแบบพยากรณ์ราคาขายทองรูปพรรณรายเดือน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับราคาขายทองรูปพรรณรายเดือน ด้วยวิธีบอกซ์-เจนกินส์ วิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของโฮลต์ และวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีแนวโน้มแบบ damped ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาราคาขายทองรูปพรรณเฉลี่ยรายเดือนจากเว็บไซต์ของสมาคมค้าทองคำ ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2550 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2555 รวมจำนวน 72 ค่า ผู้วิจัยได้แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด โดยข้อมูลชุดที่ 1 ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2550 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2555 จำนวน 65 ค่า ใช้สำหรับการสร้างตัวแบบพยากรณ์ และข้อมูลชุดที่ 2 ตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2555 จำนวน 7 ค่า ใช้สำหรับการตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์ โดยใช้เกณฑ์เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error: MAPE) เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ ผลการวิจัยพบว่า วิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของโฮลต์ เป็นวิธีที่มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการพยากรณ์มากที่สุด เนื่องจากให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่น และผลการพยากรณ์แสดงให้เห็นว่าราคาขายทองรูปพรรณมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในระยะยาว
2. สุขาดา ยิ่งภักดี (2547) ได้ศึกษาความเชื่อมโยงของราคาทองคำแท่งระหว่างตลาดในประเทศไทยกับตลาดต่างประเทศ ได้แก่ ตลาดลอนดอน ตลาดนิวยอร์ก และตลาดฮ่องกง โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิรายเดือนตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2544 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2546 รวมระยะเวลา 30 เดือน และใช้การวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงซ้อน ผลการศึกษาพบว่า อัตราแลกเปลี่ยนยูโรต่อดอลลาร์สหรัฐ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ระหว่างธนาคารของสหรัฐฯ ราคาน้ำมันดิบเฉลี่ยของกลุ่มโอเปก และดัชนีหุ้นดาวโจนส์ มีนัยสำคัญทางสถิติต่อราคาทองคำแท่งในประเทศไทย โดยอัตราแลกเปลี่ยนมีอิทธิพลมากที่สุดและมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับราคาทองคำ ขณะที่ราคาน้ำมันและดัชนีหุ้นมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน
3. รื่นฤดี จันทร (2551) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อราคาทองคำแท่งในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิรายเดือนตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2543 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2551 รวมทั้งสิ้น 108 เดือน ปัจจัยที่นำมาศึกษา ได้แก่ อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐ ราคาน้ำมัน อัตราดอกเบี้ย ดัชนีราคาหุ้น และข่าวเหตุการณ์สำคัญ โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน ผลการศึกษาพบว่าตัวแปรอิสระทุกตัวมีความสัมพันธ์กับราคาทองคำแท่งในประเทศไทยที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

โดยเฉพาะข่าวเหตุการณ์ทางเศรษฐกิจและการเมืองระหว่างประเทศมีอิทธิพลต่อราคาทองคำมากที่สุด ส่วนอัตราแลกเปลี่ยนมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับราคาทองคำ

4. รัชยานันท์ จิตะโพธิ์ (2555) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการเคลื่อนไหวของราคาทองคำแท่งในประเทศไทยหลังเกิดวิกฤตยูโรโซน โดยใช้การวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงพหุคูณ ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ราคาทองคำในตลาดโลก อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐ ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค อัตราดอกเบี้ย ปริมาณการซื้อขายโกลด์ฟิวเจอร์ส และดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ผลการศึกษาพบว่า ราคาทองคำในตลาดโลก อัตราแลกเปลี่ยน และปริมาณการซื้อขายโกลด์ฟิวเจอร์ส มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับราคาทองคำแท่งในประเทศไทย ขณะที่ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภคและอัตราดอกเบี้ยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม ส่วนดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
5. ทวีพงศ์ แซ่ลิ้ม (2556) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยทางเศรษฐกิจที่ส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงราคาทองคำในตลาดโลก โดยใช้ข้อมูลรายวันตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2550 ถึงเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2555 รวมระยะเวลา 1,412 วัน และใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน ผลการวิจัยพบว่าดัชนีตลาดหุ้นบางประเทศ ราคาน้ำมันดิบ และราคาโลหะมีค่าบางชนิดมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับราคาทองคำในตลาดโลก ขณะที่ดัชนีตลาดหุ้นหลักของบางประเทศ อัตราเงินเฟ้อ และอัตราแลกเปลี่ยนบางสกุลเงินมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม โดยแบบจำลองสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงราคาทองคำได้สูงถึงร้อยละ 98.6
6. อุกฤษณ์ นิจจำรูญ (2566) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยด้านการรับรู้ที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกลงทุนในทองคำแท่งทางออนไลน์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยด้านการรับรู้ที่ส่งต่อการตัดสินใจลงทุนในทองคำแท่งผ่านช่องทางออนไลน์ งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เคยลงทุนในทองคำแท่งทางออนไลน์เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 เดือน จำนวน 385 คน ด้วยแบบสอบถามออนไลน์ และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยสถิติพรรณนาและสถิติอนุมานผ่านโปรแกรม SPSS ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านการรับรู้มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจลงทุนในทองคำแท่งทางออนไลน์อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะการรับรู้ถึงประโยชน์ ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงที่สุด รองลงมาคือการรับรู้ความเสี่ยงและการรับรู้ถึงการควบคุมพฤติกรรม ในขณะที่การรับรู้ความง่ายในการใช้งานไม่พบว่ามีอิทธิพลต่อความตั้งใจในการลงทุนอย่างชัดเจน ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าผู้ให้บริการแพลตฟอร์มลงทุนทองคำแท่งทางออนไลน์ควรให้ความสำคัญกับการสื่อสารประโยชน์ของการลงทุนและการให้ข้อมูลความเสี่ยงอย่างชัดเจนเพื่อเสริมสร้างความมั่นใจและสนับสนุนการตัดสินใจลงทุนของผู้ใช้บริการ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในการศึกษาตัวแบบพยากรณ์ราคาทองคำแท่งและทองคำรูปพรรณ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์ทองคำแท่งและทองคำรูปพรรณรายเดือน ด้วยตัวแบบการพยากรณ์ด้วยวิธีของโฮลต์ ตัวแบบการพยากรณ์ด้วยวิธีของบราวน์ และตัวแบบการพยากรณ์ด้วยวิธีการทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลที่มีแนวโน้มแบบแดมป์ (Damped) มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างตัวแบบการพยากรณ์ทองคำแท่งและทองคำรูปพรรณ มีรายละเอียดในการดำเนินงานวิจัยดังนี้

3.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ซึ่งมุ่งเน้นการเก็บข้อมูลในรูปแบบของตัวเลข และใช้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์เพื่อสรุปผล นอกจากนี้ยังใช้แนวทางการวิจัยเชิงพยากรณ์ โดยอาศัยข้อมูลในอดีตมาวิเคราะห์แนวโน้มที่มีผลต่อราคาทองคำแท่งและทองคำรูปพรรณ

3.2 ข้อมูลที่ศึกษา

ข้อมูลราคาทองคำแท่งและทองคำรูปพรรณ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2562 ถึง พ.ศ.2567 รวมทั้งสิ้น 6 ปี โดยสืบค้นข้อมูลค่าเฉลี่ยรายเดือนจำนวนทั้งหมด 85 ข้อมูล ซึ่งข้อมูลนำมาจากเว็บไซต์ <https://xn--42cah7d0cxcvbbb9x.com/> โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด ข้อมูลชุดที่ 1 ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2562 ถึง ธันวาคม พ.ศ.2567 จำนวน 72 ข้อมูลสำหรับการสร้างตัวแบบ และข้อมูลชุดที่ 2 ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2568 ถึง มกราคม พ.ศ.2569 จำนวน 13 ข้อมูลสำหรับการทดสอบความแม่นยำของค่าพยากรณ์

3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษานี้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากเว็บไซต์ <https://xn--42cah7d0cxcvbbb9x.com/> ตั้งแต่ปี พ.ศ.2562 ถึง พ.ศ.2567 รวมทั้งสิ้น 6 ปี ซึ่งมีข้อมูลค่าเฉลี่ยรายเดือนทั้งหมด 72 ข้อมูลสำหรับการสร้างตัวแบบพยากรณ์ โดยมีข้อมูลราคาทองคำแท่งและราคาทองคำรูปพรรณ ดังตารางต่อไปนี้

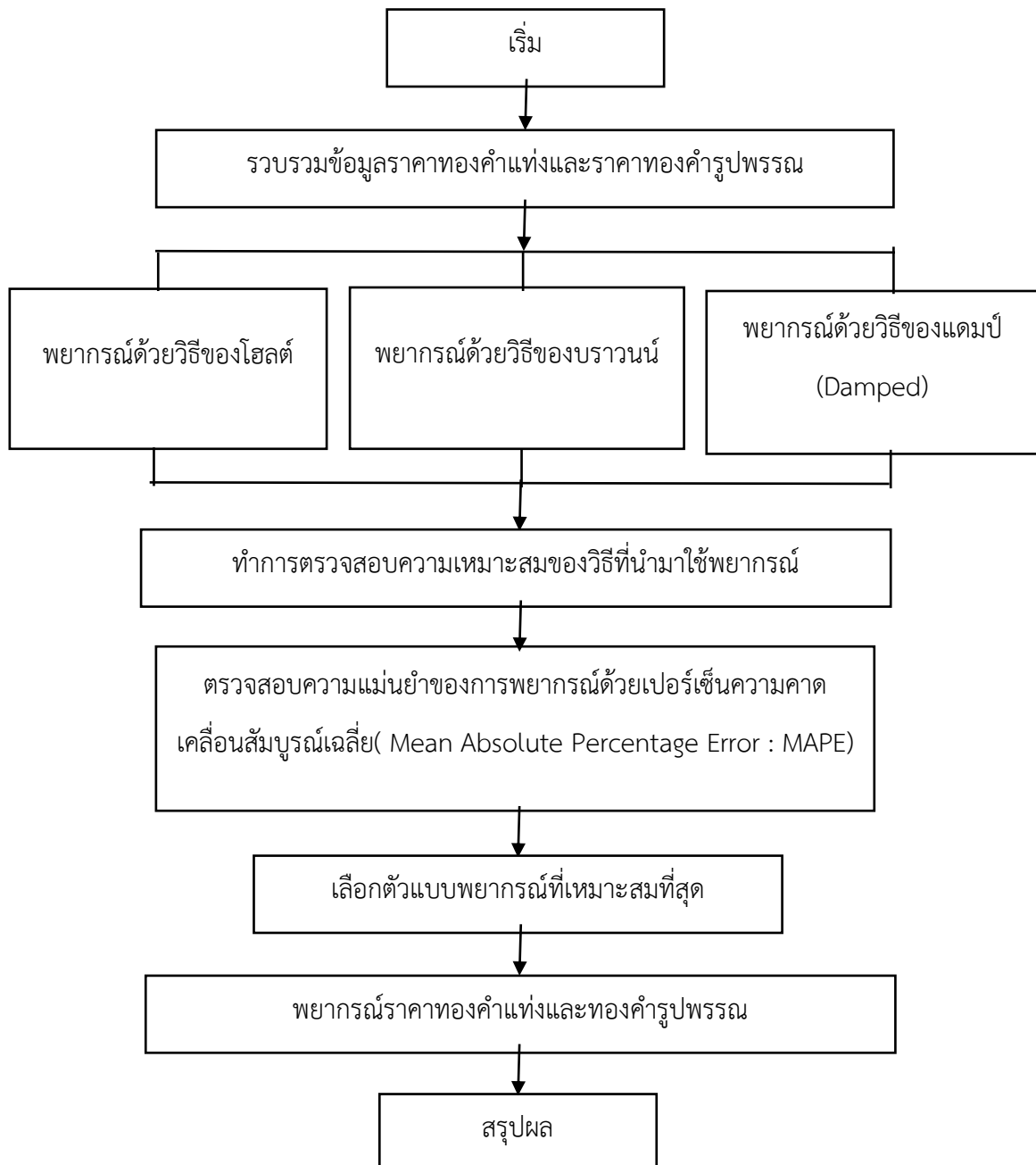
ตารางที่ 1 ตารางค่าเฉลี่ยทองคำแท่งรายเดือน

เดือน	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2565	ปี 2566	ปี 2567
มกราคม	19,485.19	22,444.44	26,559.62	28,607.69	29,861.54	33,896.30
กุมภาพันธ์	19,579.17	23,690.00	25,750.00	28,702.08	29,922.92	34,384.00
มีนาคม	19,576.92	24,155.77	25,148.08	30,609.26	31,138.89	36,796.15
เมษายน	18,442.31	25,765.38	26,057.69	30,996.15	32,390.00	40,659.62
พฤษภาคม	19,348.15	26,103.85	27,326.92	30,186.54	32,257.41	40,750.00
มิถุนายน	20,008.00	25,594.23	27,309.62	30,421.15	32,136.54	40,438.00
กรกฎาคม	20,629.63	27,305.56	27,892.59	29,978.85	31,959.62	41,044.44
สิงหาคม	21,824.07	29,078.85	27,998.08	29,962.96	31,833.33	40,683.33
กันยายน	21,854.00	28,561.54	27,875.00	29,538.46	32,513.46	40,534.00
ตุลาคม	21,505.56	28,157.41	28,128.85	29,915.38	33,088.46	42,485.19
พฤศจิกายน	21,147.73	27,181.82	28,559.62	29,734.62	33,323.08	43,310.41
ธันวาคม	21,203.85	26,466.67	28,494.44	29,600.00	33,730.77	42,725.00

ตารางที่ 2 ตารางค่าเฉลี่ยทองคำรูปพรรณรายเดือน

เดือน	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2565	ปี 2566	ปี 2567
มกราคม	19,985.19	22,944.44	27,059.62	29,107.69	30,361.54	34,396.30
กุมภาพันธ์	20,079.17	24,230.00	26,250.00	29,202.08	30,422.92	34,884.00
มีนาคม	20,076.92	24,617.31	25,631.48	31,109.26	31,638.89	37,296.15
เมษายน	19,942.31	26,265.38	26,557.69	31,496.15	32,890.00	41,159.62
พฤษภาคม	19,848.15	26,603.85	27,826.92	30,686.54	32,757.41	41,250.00
มิถุนายน	20,508.00	26,094.23	27,809.62	30,921.15	32,636.54	40,938.00
กรกฎาคม	21,129.63	27,805.56	28,392.59	30,478.85	32,459.62	41,544.44
สิงหาคม	22,324.07	29,580.77	28,498.08	30,462.96	32,333.33	41,172.22
กันยายน	22,354.00	29,061.54	28,375.00	30,423.08	33,013.46	41,034.00
ตุลาคม	22,005.56	28,657.41	28,628.85	30,413.46	33,588.46	42,985.19
พฤศจิกายน	21,611.54	27,506.00	29,059.62	30,234.62	33,823.08	43,844.23
ธันวาคม	21,703.85	26,966.67	28,994.44	30,100.00	34,230.77	43,225.00

3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล



3.5 ตัวแบบการพยากรณ์

1. การพยากรณ์โดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของโฮลต์ (Holt's exponential smoothing method)

ตัวแบบเขียนได้ดังสมการ $Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \varepsilon_t$

ตัวแบบพยากรณ์เขียนได้ดังสมการ $\hat{Y}_{t+m} = a_t + b_t(m)$

เมื่อ Y_t แทนอนุกรม ณ เวลา t

β_0 และ β_1 แทนพารามิเตอร์ของตัวแบบแสดงระยะตัดแกน และ ความชันของแนวโน้ม ตามลำดับ

ε_t แทนอนุกรมเวลาของความคลาดเคลื่อนที่มีการแจกแจงปกติและเป็นอิสระกันด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์และความแปรปรวนคงที่ทุกช่วงเวลา

$\hat{Y}_{t+m}$ แทนค่าพยากรณ์ ณ เวลา $t + m$

m แทนจำนวนช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้า

a_t และ b_t แทนค่าประมาณ ณ เวลา t ของ พารามิเตอร์ β_0 และ β_1 ตามลำดับ

โดยที่ $a_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)(a_{t-1} + b_{t-1})$

$$b_t = \gamma(a_t - a_{t-1}) + (1 - \gamma)b_{t-1}$$

α และ γ แทนค่าคงที่การทำให้เรียบ โดยที่ $0 < \alpha < 1$ และ $0 < \gamma < 1$

t แทนช่วงเวลาซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n

n แทนจำนวนข้อมูลในอนุกรมเวลาชุดที่ 1

2. การสร้างตัวแบบพยากรณ์โดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของบราวน์ (Brown's exponential smoothing method)

ตัวแบบพยากรณ์เขียนได้ดังสมการ $\hat{Y}_{t+m} = a_t + b_t \left[(m - 1) + \frac{1}{\alpha} \right]$

เมื่อ $\hat{Y}_{t+m}$ แทนค่าพยากรณ์ ณ เวลา $t + m$ โดยที่ m แทนจำนวนช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้า

a_t และ b_t แทนค่าประมาณ ณ เวลา t ของ พารามิเตอร์ β_0 และ β_1 ตามลำดับ

โดยที่ $a_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)a_{t-1}$

$$b_t = \alpha(a_t - a_{t-1}) + (1 - \alpha)b_{t-1}$$

α แทนค่าคงที่การทำให้เรียบ โดยที่ $0 < \alpha < 1$

t แทนช่วงเวลาซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n

n แทนจำนวนข้อมูลในอนุกรมเวลาชุดที่ 1

3. การพยากรณ์โดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลที่มีแนวโน้มแบบแดมป์ (damped)

ตัวแบบพยากรณ์เขียนได้ดังสมการ $\hat{Y}_{t+m} = a_t + b_t \sum_{i=1}^m \phi^i$

เมื่อ $\hat{Y}_{t+m}$ แทนค่าพยากรณ์ ณ เวลา $t + m$

m แทนจำนวนช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้า

a_t และ b_t แทนค่าเรียบ ณ เวลา t ของพารามิเตอร์ β_0 และ β_1 ตามลำดับ

โดยที่

$$a_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)(a_{t-1} + \phi b_{t-1})$$

$$b_t = \gamma(a_t - a_{t-1}) + (1 - \gamma)\phi b_{t-1}$$

α, γ และ ϕ แทนค่าคงที่การทำให้เรียบ โดยที่ $0 < \alpha < 1$, $0 < \gamma < 1$ และ $0 < \phi < 1$

t แทนช่วงเวลาซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n

n แทนจำนวนข้อมูลในอนุกรมเวลาชุดที่ 1

4. การตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์

ตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี คือ วิธีการทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของโฮลต์ วิธีการทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของบราวน์ และวิธีการทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลที่มีแนวโน้มแบบแดมป์ (Damped) เพื่อหาค่าความแตกต่างระหว่างข้อมูลจริงกับค่าพยากรณ์ (Error : $e_t = Y_t - \hat{Y}_t$) เพื่อคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error: MAPE) โดยวิธีการพยากรณ์ใดมีค่า MAPE ต่ำที่สุด คือ วิธีที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุด

$$\text{MAPE} = \frac{100}{n_2} \sum_{t=1}^n \left| \frac{e_t}{Y_t} \right|$$

Y_t แทนอนุกรมเวลา ณ เวลา t

$\hat{Y}_t$ แทนค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

e_t แทนความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ ณ เวลา t

t แทนช่วงเวลาซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n

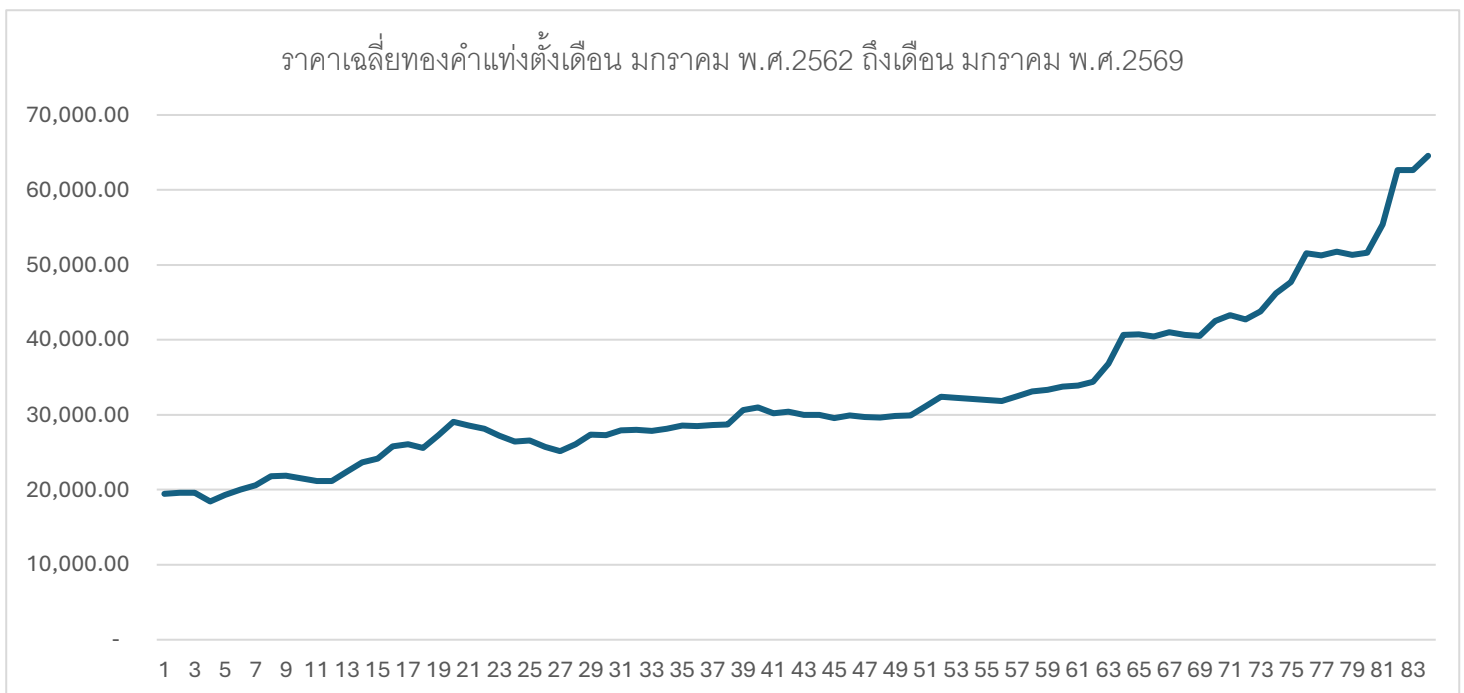
n แทนจำนวนข้อมูลพยากรณ์ในอนุกรมเวลา

บทที่ 4

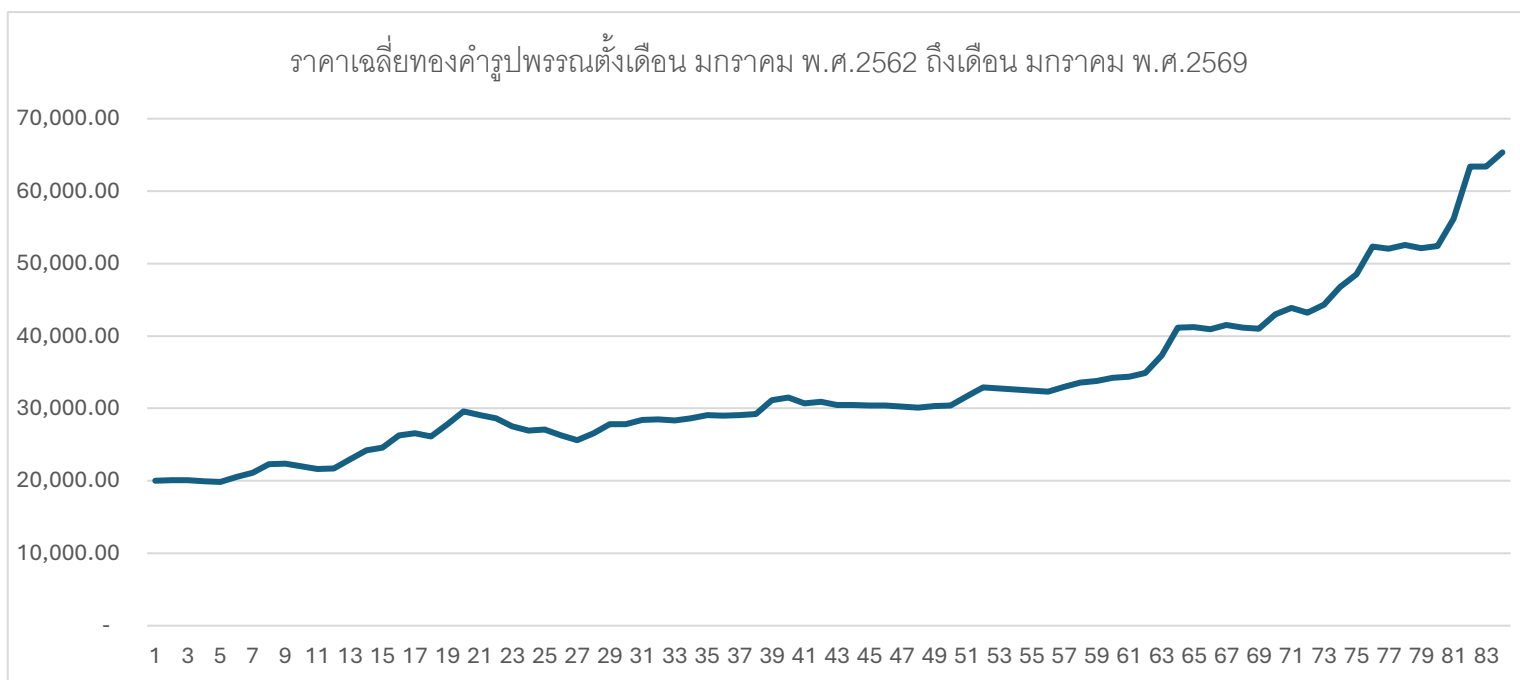
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาเรื่องตัวแบบพยากรณ์ราคาทองคำแท่งและทองคำรูปพรรณรายเดือน ผู้วิจัยใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2562 ถึง มกราคม พ.ศ.2569 รวมทั้งสิ้น 85 เดือน รวบรวมจาก <https://xn--42cah7d0cxcvbbb9x.com/> นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 ข้อมูลราคาเฉลี่ยทองคำแท่ง



ภาพที่ 1 ข้อมูลราคาเฉลี่ยทองคำแท่ง ตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ.2562 ถึง มกราคม พ.ศ.2569



ภาพที่ 2 ข้อมูลราคาเฉลี่ยทองคำรูปพรรณ ตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ.2562 ถึง มกราคม พ.ศ.2569

4.2 ผลการพยากรณ์ลักษณะราคาทองคำแท่งละทองคำรูปพรรณ

4.2.1 การพยากรณ์ราคาทองคำแท่งโดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของโฮลต์ (Holt's exponential smoothing method)

ตัวแบบการพยากรณ์เขียนได้ดังสมการ $\hat{Y}_{t+m} = 69,870.62 + 907.23(m)$

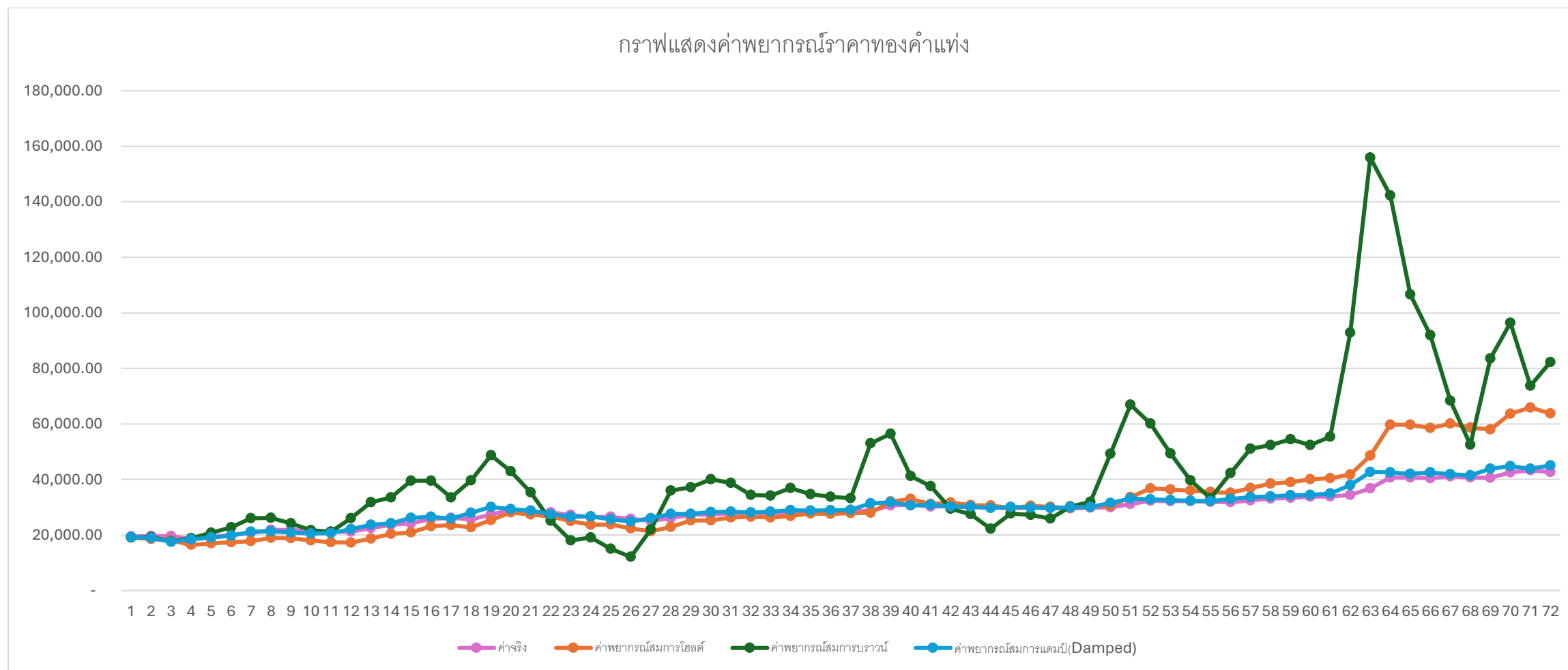
4.2.2 การพยากรณ์ราคาทองคำแท่งโดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของบราวน์ (Brown's exponential smoothing method)

ตัวแบบการพยากรณ์เขียนได้ดังสมการ $\hat{Y}_{t+m} = 66,413.32 + 3,111.79 \left[(m-1) + \frac{1}{0.52} \right]$

4.2.3 การพยากรณ์ราคาทองคำแท่งโดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีแนวโน้มแบบแดมป์ (Damped)

ตัวแบบการพยากรณ์เขียนได้ดังสมการ $\hat{Y}_{t+m} = 69,866.50 + 511.05 \sum_{i=1}^m 0.9^i$

จากการพิจารณาการวิเคราะห์ลักษณะราคาทองคำแท่งและทองคำรูปพรรณ ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2562 ถึงมกราคม พ.ศ.2569 รวมทั้งสิ้น 85 ข้อมูล นำมาสร้างแผนภาพการกระจาย ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 3 เส้นจำนวนและเส้นการพยากรณ์ทองคำแท่ง ตั้งแต่ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2562 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2567

4.2.4 การพยากรณ์ราคาทองคำรูปพรรณโดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของโฮลต์
(Holt's exponential smoothing method)

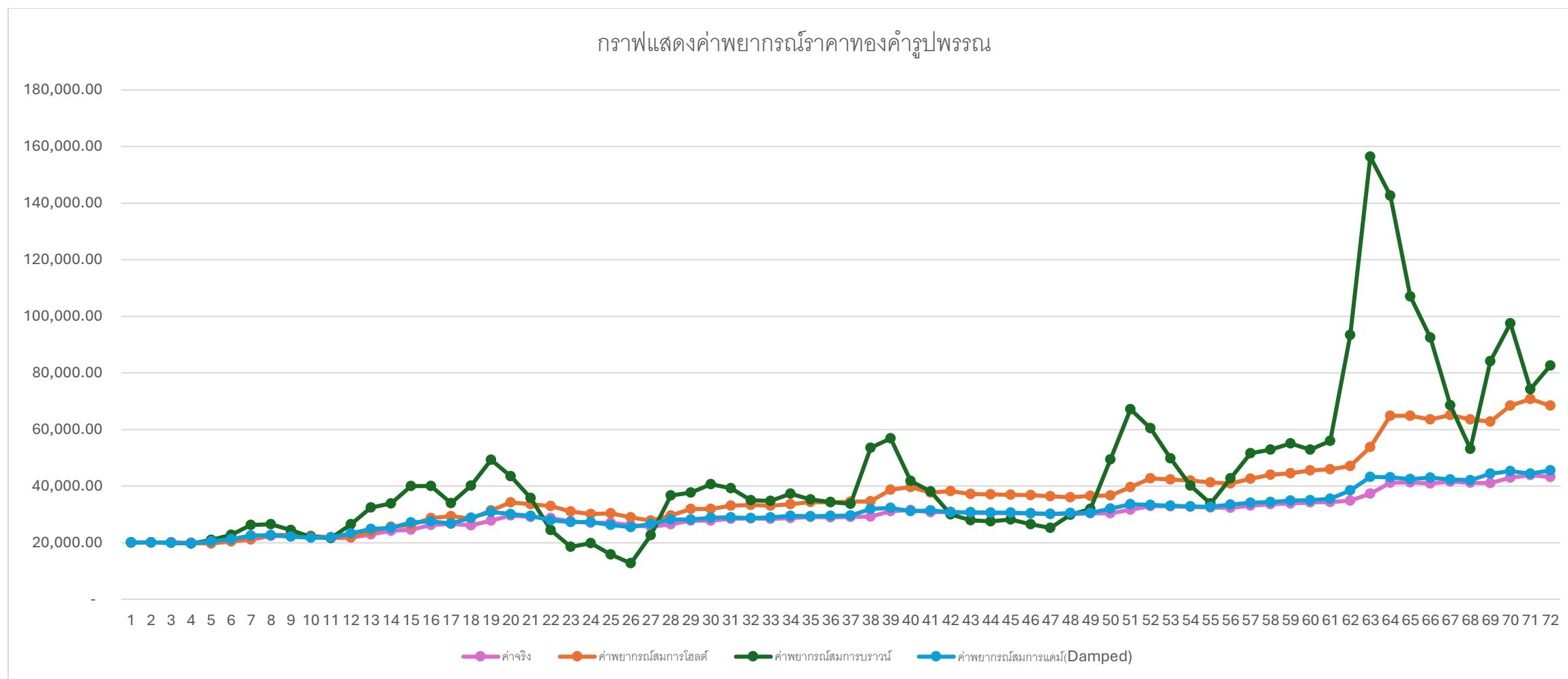
ตัวแบบการพยากรณ์เขียนได้ดังสมการ $\hat{Y}_{t+m} = 70,671.08 + 952.40(m)$

4.2.5 การพยากรณ์ราคาทองคำรูปพรรณโดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของบราวน์
(Brown's exponential smoothing method)

ตัวแบบการพยากรณ์เขียนได้ดังสมการ $\hat{Y}_{t+m} = 67,212.75 + 3,112.64 \left[(m-1) + \frac{1}{0.52} \right]$

4.2.6 การพยากรณ์ราคาทองคำรูปพรรณโดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีแนวโน้มแบบแดมป์
(Damped)

ตัวแบบการพยากรณ์เขียนได้ดังสมการ $\hat{Y}_{t+m} = 70,666.51 + 513.37 \sum_{i=1}^m 0.9^i$



ภาพที่ 4 เส้นจำนวนและเส้นการพยากรณ์ทองคำรูปพรรณ ตั้งแต่ต้นปี เดือนมกราคม พ.ศ.2562 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2567

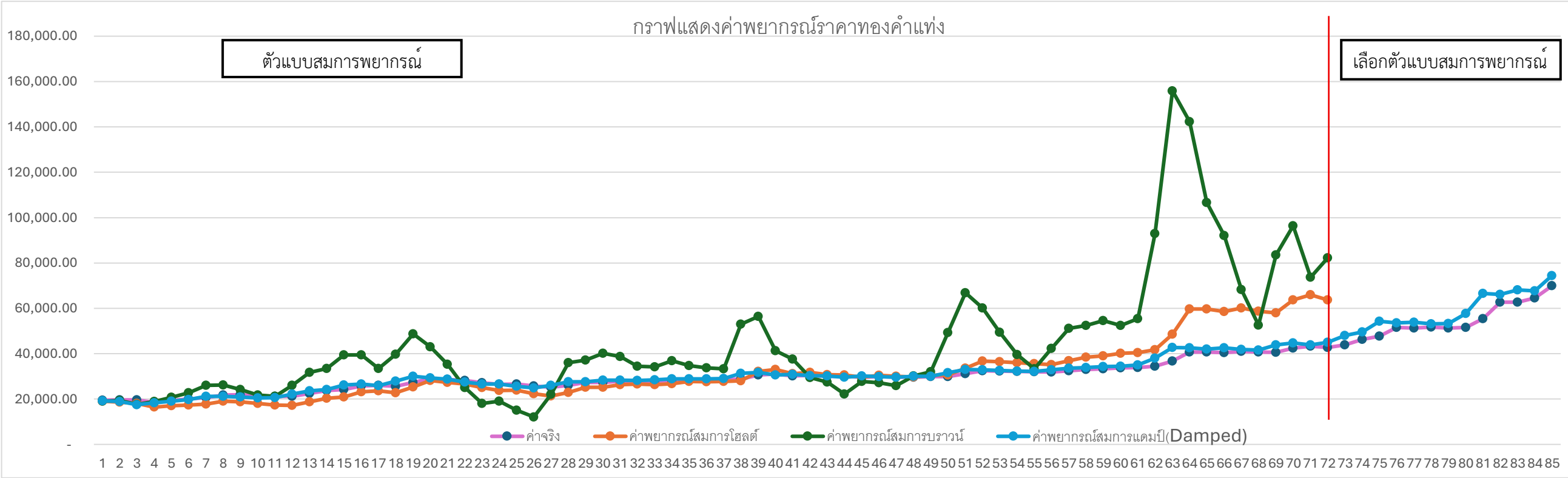
4.3 ผลการวัดความคลาดเคลื่อนตัวแบบการพยากรณ์

จากตัวแบบการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีนำมาหาความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเพื่อให้ได้วิธีการพยากรณ์ที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยน้อยที่สุด ดังตารางต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ยพยากรณ์สมการโฮสต์	ค่าเฉลี่ยพยากรณ์สมการบราวน์	ค่าเฉลี่ยพยากรณ์สมการแดมป์(Damped)
14.15%	48.97%	3.30%

ตารางที่ 1 การหาค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยของตัวแบบการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ของทองคำแท่ง

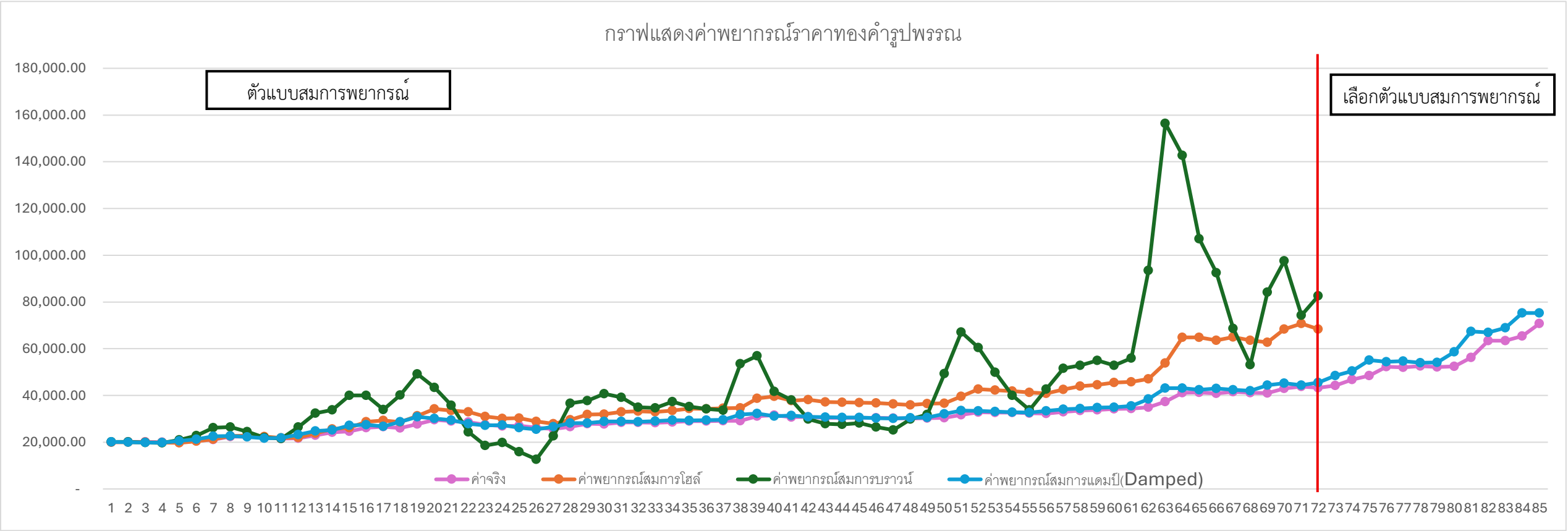
จากตารางที่ 1 ตัวแบบการพยากรณ์ที่ให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยน้อยที่สุด คือการพยากรณ์ด้วยวิธีการทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลที่มีแนวโน้มแบบแดมป์ (Damped) ผู้วิจัยจึงเลือกตัวแบบนี้มาใช้ในการพยากรณ์ล่วงหน้าของปี พ.ศ.2569 จำนวน 5 เดือนตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2569 ดังภาพต่อไปนี้



ค่าเฉลี่ยพยากรณ์สมการโฮลต์	ค่าเฉลี่ยพยากรณ์สมการบราวน์	ค่าเฉลี่ยพยากรณ์สมการแดมป์(Damped)
21.28%	47.82%	3.24%

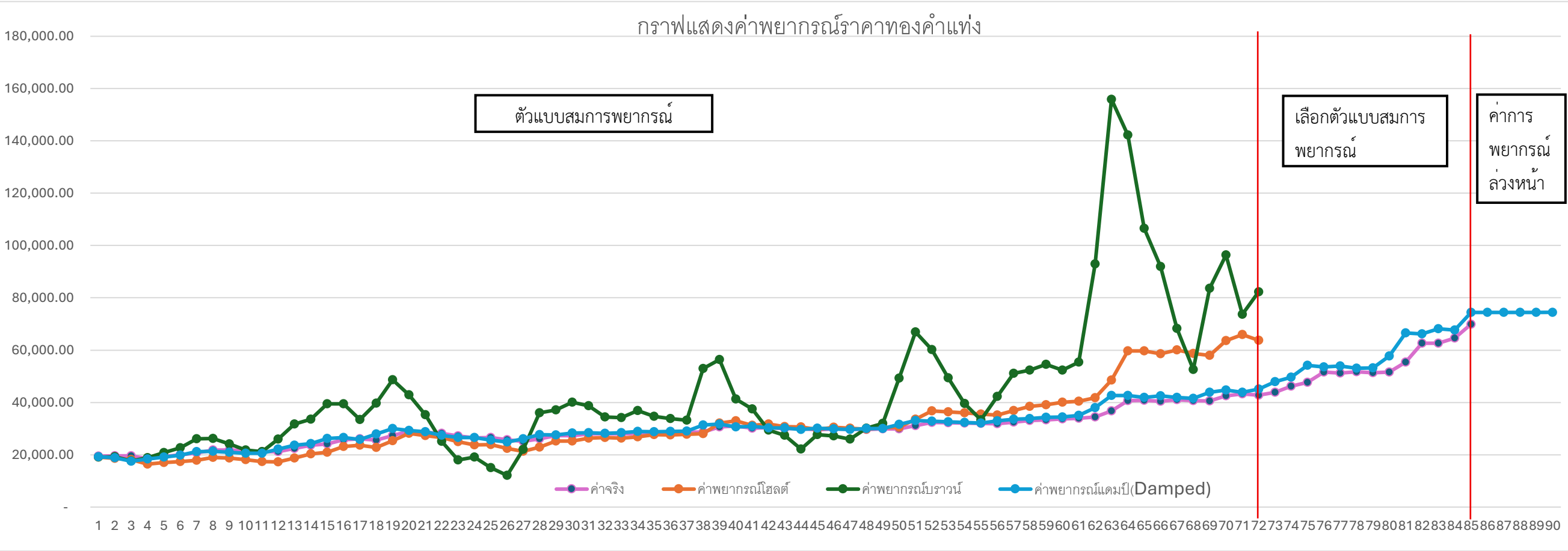
ตารางที่ 2 การหาค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยของตัวแบบการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ของทองคำรูปพรรณ

จากตารางที่ 2 ตัวแบบการพยากรณ์ที่ให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยน้อยที่สุด คือ การพยากรณ์ด้วยวิธีการทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลที่มีแนวโน้มแบบแดมป์ (Damped) ผู้วิจัยจึงเลือกตัวแบบนี้มาใช้ในการพยากรณ์ล่วงหน้าของปี พ.ศ.2569 จำนวน 5 เดือนตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2569 ดังภาพต่อไปนี้

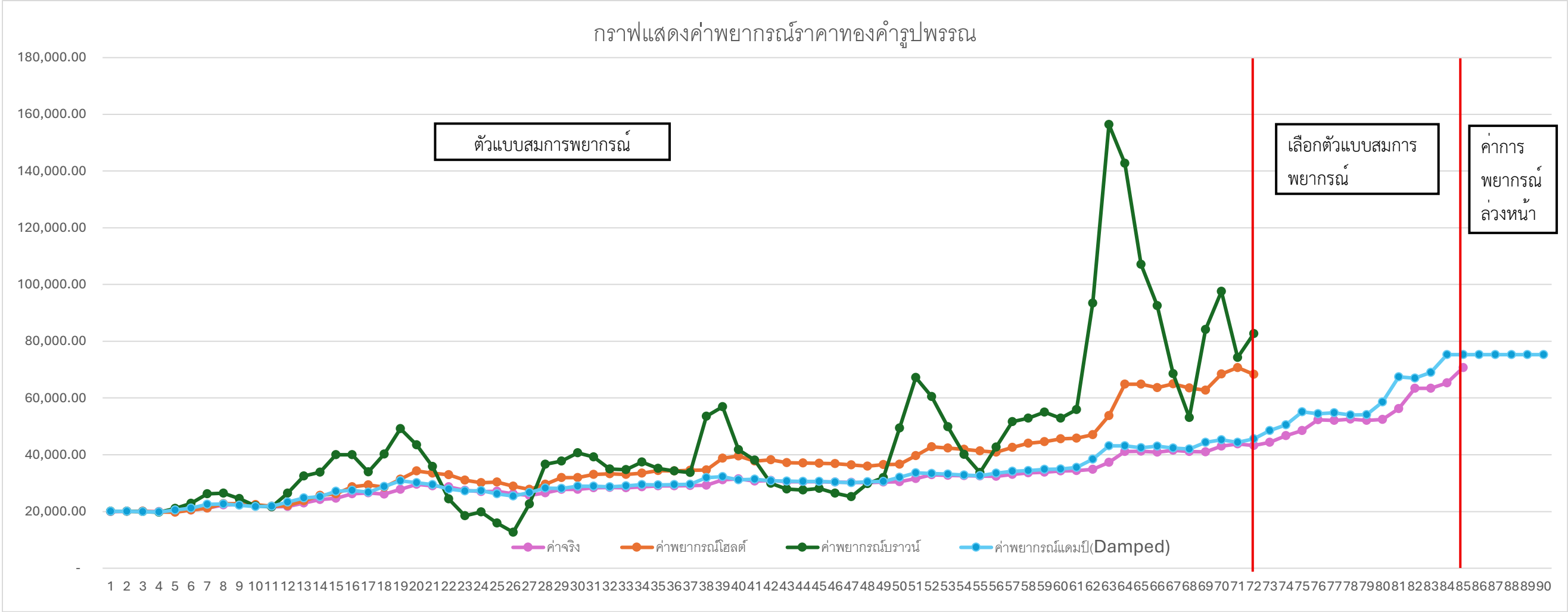


4.4 ช่วงเวลาการพยากรณ์ล่วงหน้าที่เหมาะสม

การพิจารณาหาช่วงการพยากรณ์ที่เหมาะสม โดยกำหนดช่วงการพยากรณ์ล่วงหน้า 5 เดือนตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2569 โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยที่มีค่าน้อยที่สุด จึงได้สมการจากตัวแบบการพยากรณ์ด้วยวิธีการทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลที่มีแนวโน้มแบบแดมป์ (Damped) ที่มีค่าเหมาะสมมากที่สุดในการนำมาพยากรณ์



ภาพที่ 7 กราฟแสดงภาพรวมค่าพยากรณ์ราคาเฉลี่ยทองคำแท่งตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2562 ถึงเดือนมกราคม2569 และค่าพยากรณ์ล่วงหน้า 5 เดือนตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2569



ภาพที่ 8 กราฟแสดงภาพรวมค่าพยากรณ์ราคาเฉลี่ยทองคำรูปพรรณตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2562 ถึงเดือนมกราคม2569 และค่าพยากรณ์ล่วงหน้า 5 เดือนตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2569

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการทำโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์แนวโน้มราคาทองคำแท่ง และทองคำรูปพรรณในประเทศไทย ได้นำความรู้เรื่อง การพยากรณ์ ในการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดของราคาทองคำแท่ง และทองคำรูปพรรณในประเทศไทย และทำการพยากรณ์ราคาทองคำแท่งและทองคำรูปพรรณ โดยผู้จัดทำโครงการได้สรุป อภิปรายผล และมีข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 สรุปผล

5.1.1 สร้างตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดของราคาทองคำแท่งและทองคำรูปพรรณ

ผู้จัดทำโครงการได้ศึกษาตัวแบบทั้งหมด 3 วิธีคือ วิธี การพยากรณ์โดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของโฮลท์ (Holt's exponential smoothing method) การสร้างตัวแบบพยากรณ์โดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของบราวน์ (Brown's exponential smoothing method) และการพยากรณ์โดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีแนวโน้มแบบแดมป์ (Damped) เพื่อหาค่าที่ดีที่สุดนำมาพยากรณ์ ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึง มิถุนายน พ.ศ.2569 จากการพยากรณ์ตัวแบบทั้ง 3 วิธีพบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยน้อยที่สุดคือ การพยากรณ์โดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีแนวโน้มแบบแดมป์ (Damped) โดยที่ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนก็คือ 3.30% ของการพยากรณ์ราคาทองคำแท่ง และ 3.24% ของการพยากรณ์ราคาทองคำรูปพรรณ ทำให้ได้สมการดังนี้

1. สมการพยากรณ์ราคาเฉลี่ยทองคำแท่ง

$$\hat{Y}_{t+m} = 69,866.50 + 511.05 \sum_{i=1}^m 0.9^i$$

2. สมการพยากรณ์ราคาเฉลี่ยทองคำรูปพรรณ

$$\hat{Y}_{t+m} = 70,666.51 + 513.37 \sum_{i=1}^m 0.9^i$$

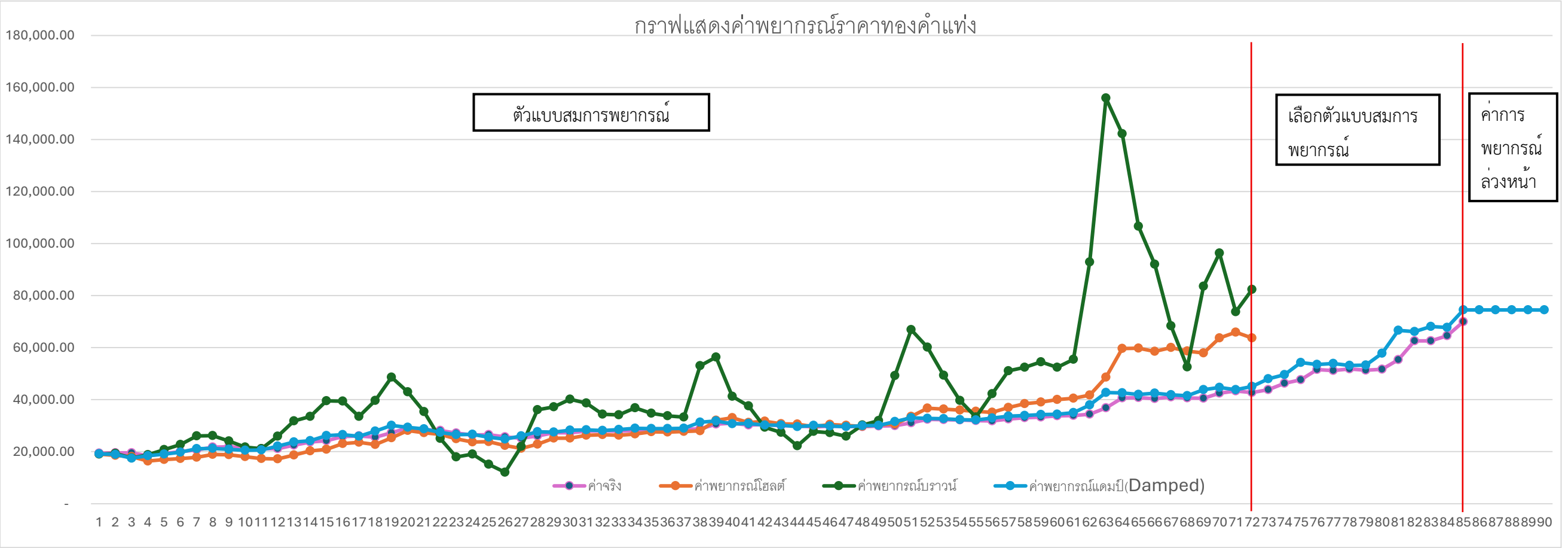
5.1.2 จากตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดทำให้ผู้จัดทำโครงการได้พยากรณ์ล่วงหน้าว่าในเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2569 สำหรับราคาเฉลี่ยทองคำแท่งและราคาเฉลี่ยทองคำรูปพรรณมีค่าสูงขึ้น ดังตาราง

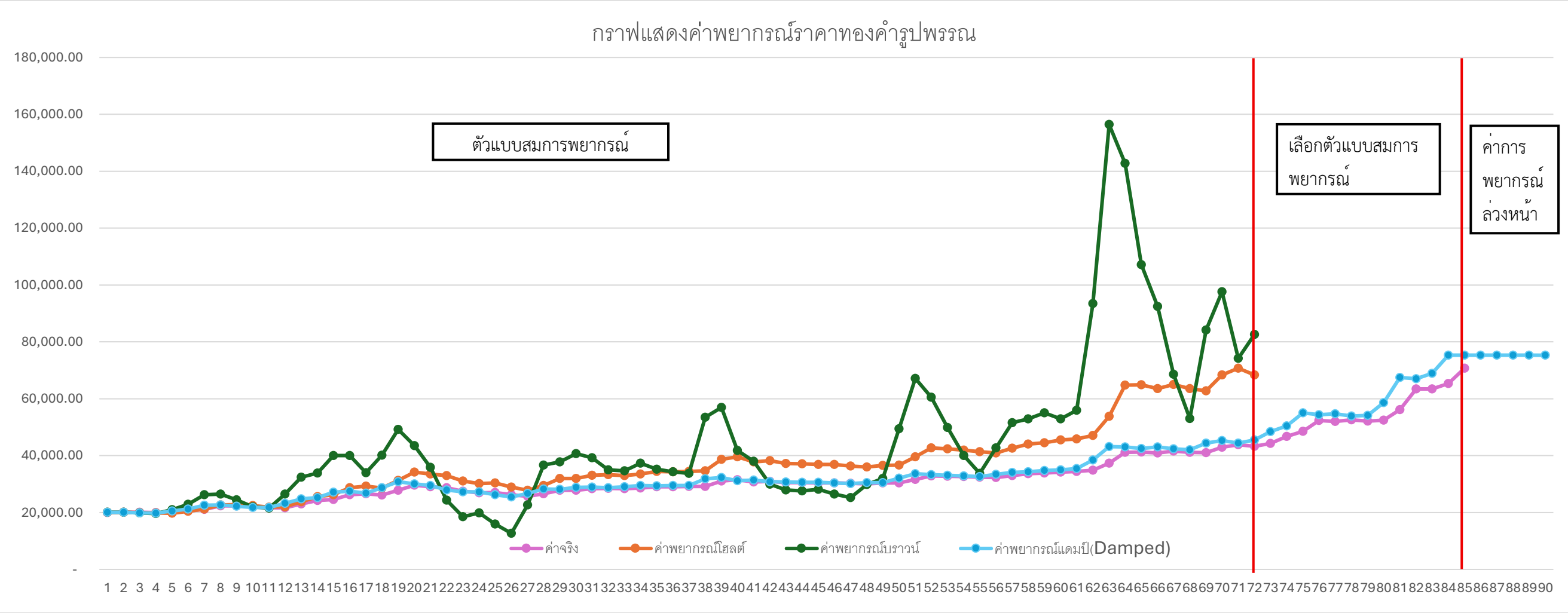
จำนวนเดือนที่ใช้พยากรณ์	ค่าพยากรณ์ราคาทองคำแท่ง	ค่าพยากรณ์ราคาทองคำรูปพรรณ
กุมภาพันธ์	74,465.32	75,286.23
มีนาคม	74,465.37	75,286.29
เมษายน	74,465.43	75,286.34
พฤษภาคม	74,465.48	75,286.39
มิถุนายน	74,465.52	75,286.43

ตารางที่ 3 ตารางแสดงค่าพยากรณ์ราคาเฉลี่ยทองคำแท่งและทองคำรูปพรรณล่วงหน้า 5 เดือนตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2569

5.2 อภิปรายผล

ผู้จัดทำโครงการได้ศึกษาตัวแบบทั้งหมด 3 วิธีคือ วิธี การพยากรณ์โดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของโฮลท์ (Holt's exponential smoothing method) การสร้างตัวแบบพยากรณ์โดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของบราวน์ (Brown's exponential smoothing method) และการพยากรณ์โดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลที่มีแนวโน้มแบบแดมป์ (Damped) โดยคิดค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยน้อยที่สุดก็คือ การพยากรณ์โดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลที่มีแนวโน้มแบบแดมป์ (Damped) มีค่าเท่ากับ 3.30% ของการพยากรณ์ราคาทองคำแท่งและ 3.24% ของการพยากรณ์ราคาทองคำรูปพรรณ ทำให้เมื่อพยากรณ์ล่วงหน้าแล้วราคาทองคำแท่งและทองคำรูปพรรณมีค่าสูงขึ้น ดังภาพ





5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีรูปแบบอื่นในการพยากรณ์มากขึ้น
2. เนื่องจากราคาทองคำมีการขึ้นลงเป็นรายชั่วโมงในแต่ละวันดังนั้นก็ควรจะสร้างตัวแบบที่ใช้พยากรณ์ราคาทองคำในแต่ละวัน

บรรณานุกรม

[1] คชินทร์ โกกนุทาภรณ์ (2563). ตัวแบบพยากรณ์จำนวนนักศึกษาใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. วารสารศรีปทุมปริทัศน์ ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

[2] วรางคณา กิรีติวิบูลย์ และ ดุชนี ณะละเอียด. (2556). ตัวแบบพยากรณ์ราคาขายทองรูปพรรณรายเดือน. วารสารวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 9(2), 65–81.

[3] ราคาทองคำ.com

https://xn--42cah7d0cxcvbbb9x.com/#google_vignette

[4] money.kapook.com

<https://money.kapook.com/gold>