

บทที่ 2

กรอบแนวคิดทางทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษานี้มีกรอบแนวคิดทางทฤษฎีและการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง
- 2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
- 2.3 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ตลาดทองคำในประเทศไทย (นิภาพร ลีมกุลสวัสดิ์, 2552)

ทองคำที่จำหน่ายในประเทศไทยส่วนใหญ่จะเป็นทองคำแท่งที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งผลิตจากเนื้อทองคำบริสุทธิ์ 99.99% น้ำหนักทองคำแท่งละ 1 กิโลกรัม ผู้ประกอบการไทยที่นำเข้าทองคำแท่งจากต่างประเทศจะนำทองคำไปแปรสภาพเป็นทองคำแท่งที่มีเนื้อทอง 96.5% และจัดทำเป็นทองคำที่มีขนาดน้ำหนักต่าง ๆ กัน ได้แก่ ทองคำแท่งหนักแท่งละ 5 บาท แท่งละ 10 บาท และแท่งละ 20 บาท ในประเทศไทยทองคำแท่งได้รับความนิยมเฉพาะผู้ที่มิฐานะร่ำรวยหรือนักธุรกิจเป็นส่วนใหญ่แต่ในฮ่องกงจะมีการผลิตทองคำแท่งขนาดเล็กแท่งละ 2 บาท ทำให้คนฮ่องกงทั่วไปนิยมหาซื้อเก็บสะสมได้ง่าย

ปัจจุบันการซื้อทองคำแท่งในประเทศไทยได้รับการยกเว้นภาษีมูลค่าเพิ่ม จึงเป็นสิ่งดึงดูดให้ประชาชนซื้อทองคำแท่งไว้เพื่อเป็นแหล่งออมทรัพย์ อีกทั้งทองคำแท่งยังไม่ต้องเสียค่ากำเหน็จ เช่นเดียวกับทองคำรูปพรรณ และทองคำแท่งยังมีส่วนต่างของราคารับซื้อและราคาขายน้อยกว่าทองคำรูปพรรณคือประมาณ 100 บาท จึงทำให้การซื้อทองคำเพื่อการลงทุนหรือเก็งกำไรจะทำในรูปแบบทองคำแท่งมากกว่า

ร้านค้าทองโดยทั่วไปมี 2 ลักษณะ กล่าวคือลักษณะร้านค้าทองขนาดใหญ่มักจะผลิตทองคำแท่งและทองคำรูปพรรณภายใต้ชื่อยี่ห้อของร้านเพื่อเป็นการรับประกันการขายและการแลกเปลี่ยนในราคาที่ไม่ลดลงมากนักจะตั้งอยู่ในแหล่งค้าทองดั้งเดิมของไทยในแถบเยาวราชและขยายสาขาอยู่ทั่วไปรวมทั้งในห้างสรรพสินค้า ลักษณะที่สอง เป็นร้านค้าทองขนาดเล็กจะตั้งอยู่ในย่านชุมชน ตลาดสด และห้างสรรพสินค้า มักมีช่างทองประจำร้านเพียงหนึ่งหรือสองคนเพื่อผลิต

ทองคำรูปพรรณบางส่วนและการมีสิ่งซื้อแบบสำเร็จรูปจากร้านค้าขนาดใหญ่เพื่อนำมาจำหน่ายอีกทอดหนึ่ง ซึ่งร้านค้าเหล่านี้จะจำหน่ายทองคำแท่งและทองคำรูปพรรณในราคาที่เหมาะสมผู้ค้าทองคำกำหนดในแต่ละวัน นอกจากนี้ ยังมีแหล่งซื้อขายทองคำสำหรับผู้ประกอบการ ผู้ลงทุน คือ ผู้ขายทองคำกรุงเทพฯ ดำเนินการโดยบริษัท เกรทเทสต์ โกลด์ แอนด์ รีไฟเนอร์ โดยกำหนดราคาขึ้นลงเคลื่อนไหว ตามราคาตลาดโลกและค่าเงินบาทที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

ร้านขายทองบางร้านยังมีบริการขายฝากทองคำโดยที่ลูกค้าสามารถนำทองรูปพรรณมาฝากขายที่ร้านขายทอง โดยต้องเสียดอกเบี้ย (ลักษณะเช่นเดียวกับโรงรับจำนำ) ทำให้ทองคำมีสภาพคล่องมากยิ่งขึ้น

ปัจจุบันรัฐบาลตั้งเป้าหมายให้ไทยเป็นศูนย์กลางซื้อขายทองและอัญมณี คณะกรรมการคุ้มครองบริโกล (สคบ.) จึงคุมเข้มให้ร้านทองรักษาคุณภาพทองคำบริสุทธิ์ให้ได้ 96.5% ทั้งนี้เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคและนักท่องเที่ยว

2.1.2 สถานการณ์และปัญหา (บริษัท จีที เวิร์ธ แมเนจเม้นท์ จำกัด, 2554)

1. การปรับเพิ่มขึ้นของปริมาณเงิน (สภาพคล่องในระบบ) ยังคงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหลังจากที่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจในสหรัฐ ทำให้เกิดการผ่อนคลายเงินโยบายทางการเงินและการคลังอย่างมหาศาล โดยเฉพาะการอัดฉีดเม็ดเงินเข้าสู่ระบบเพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจ ส่งผลให้ปริมาณเงินในระบบเพิ่มขึ้นและส่งผลกระทบต่อมูลค่าของสกุลเงิน และแนวความคิดในการเสริมสภาพคล่องยังคงไม่หมดไป QE2 (Quantitative easing Package 2) เป็นการเข้าซื้อพันธบัตรรัฐบาลเพื่อที่จะลดระดับของอัตราผลตอบแทน ที่ใช้เป็นอัตราผลตอบแทนอ้างอิงในตลาดลงต่ำลงมา ในวงเงินกว่า 6 แสนล้านดอลลาร์ โดยเป็นการทยอยซื้อในช่วงเวลาประมาณ 6-8 เดือน สิ้นสุดเดือน 6 ปี 2554 ซึ่งก่อนหน้านี้ธนาคารกลางสหรัฐได้ดำเนินการเข้าซื้อใน QE1 แล้วกว่า 1.7 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ และยังมีการพูดกันถึง QE3 ซึ่งโดยส่วนตัวเชื่อว่ามีความเป็นไปได้ ถ้าเศรษฐกิจสหรัฐในช่วงครึ่งแรกของปียังคงไม่เป็นที่น่าพอใจ ทำให้แนวโน้มของปริมาณดอลลาร์ในระบบยังคงมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งจะผลกระทบต่อราคาทองคำอย่างเลี่ยงไม่ได้ โดยการอ่อนค่าลงของดอลลาร์จะทำให้ราคาทองคำที่กำหนดเป็นสกุลเงินดอลลาร์ปรับเพิ่มสูงขึ้น ประกอบกับการเพิ่มขึ้นของปริมาณเองก็ส่งผลกระทบต่อราคาสินทรัพย์โดยรวมเช่นกัน

2. แนวโน้มเงินเพื่อที่ปรับเพิ่มขึ้น ซึ่งปัจจัยสำคัญมาจากราคาสินค้าเกษตรและราคาพลังงานเป็นสำคัญ โดยราคาน้ำมันในตลาดโลกในช่วง 2 ปีที่ผ่านมาขยับเพิ่มขึ้นจากราคาเปิดในปี 2552 ประมาณ 43 ดอลลาร์ต่อบาร์เรล มาอยู่ที่ระดับปัจจุบันประมาณ 90 ดอลลาร์ต่อบาร์เรล และยังมีแนวโน้มปรับเพิ่มขึ้นต่อเนื่องในอนาคต แม้อัตราการใช้ น้ำมันจะชะลอลงจากกำลังการใช้ของประเทศในฝั่งตะวันออกอย่างสหรัฐ และยุโรปเนื่องจากกำลังเจอกับวิกฤติเศรษฐกิจ แต่ในฝั่ง

ตะวันออกกลับเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะจีน อินเดีย และรัสเซีย ที่ระดับรายได้ของชนชั้นกลาง มีการปรับเพิ่มขึ้น ซึ่งเมื่อมีคุณภาพชีวิตดีขึ้นย่อมส่งผลให้มีการบริโภคเพิ่มมากขึ้นเป็นเงาตามตัว และส่งผลต่อความต้องการในการใช้พลังงาน ขณะอัตราการผลิตยังมีแนวโน้มคงที่แม้หลายประเทศจะเริ่มมีการส่งออกน้ำมันเพิ่มมากขึ้นก็ตาม แต่ส่วนที่น่ากังวลจริง ๆ น่าจะมาจากเงินเฟ้อที่เกิดขึ้นจากราคาสินค้าเกษตร หลังจากเกิดภาวะโลกร้อนทำให้ความถี่ในการเกิดภัยธรรมชาติเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและส่งผลกระทบต่อผลผลิตทางการเกษตร และส่งผลให้ราคาปรับเพิ่มขึ้นอย่างเลี่ยงไม่ได้ ขณะที่ความต้องการอาหารเองก็ปรับเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมากจากความต้องการของประเทศเศรษฐกิจเกิดใหม่ที่เพิ่มมากขึ้น อย่างจีนและอินเดีย ทำให้แนวโน้มเงินเฟ้อที่เกิดจากราคาอาหารเป็นอีกประเด็นที่น่าจับตา แต่คำถามคือเงินเฟ้อเพิ่มขึ้นแล้วเกี่ยวกับทองคำอย่างไร ซึ่งมุมมองอยากให้มองเป็น 2 ประเด็นครับ อย่างแรกถ้าเราใช้ชีวิตทางสถิติย้อนหลังไป 30-40 ปี จะเห็นว่าอัตราเงินเฟ้อโดยรวมกับราคาทองคำมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ประกอบกับความเชื่อของนักลงทุนในตลาดที่คิดว่าทองคำเป็นสินทรัพย์ที่ใช้ในการต่อสู้กับเงินเฟ้อ จึงทำให้เวลาที่อัตราเงินเฟ้อเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญก็จะทำให้นักลงทุนสะสมทองคำเพิ่มเติมและส่งผลกระทบต่อราคาอย่างเลี่ยงไม่ได้ ประเด็นที่สองเมื่อเวลาเราพูดถึงเงิน เราจะนึกถึงธนบัตร เงินดอลลาร์ เงินบาท เงินยูโร ซึ่งวิธีการคิดอัตราเงินเฟ้ออย่างง่ายคือดูที่ตัว CPI Index หรือดัชนีราคาผู้บริโภค ซึ่งเป็นการนำเอาการเปลี่ยนแปลงของราคาสินค้าในตลาดมาเทียบกับปีฐานและคิดการเปลี่ยนแปลงเป็นเปอร์เซ็นต์และถ่วงน้ำหนักสินค้าแต่ละหมวด หมายความว่าอำนาจซื้อของเงินลดลงถ้าอัตราเงินเฟ้อเพิ่มขึ้นนั่นเอง ดังนั้นเมื่อแนวโน้มอำนาจซื้อของเงินมีความเป็นไปได้ที่จะลดลงในอนาคต นักลงทุนอาจจะเปลี่ยนการถือครองสกุลเงินไปเป็นสินทรัพย์ที่มีค่าด้วยตัวของมันเองอย่างทองคำ และส่งผลกระทบต่อราคาเช่นกัน

3. ความต้องการทองคำในตลาดโลกที่เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งในประเด็นนี้ก็ต้องแบ่งออกเป็น 3 ส่วนด้วยกัน อย่างแรกในภาคธนาคารกลางเริ่มมีการกลับมาสะสมทองคำเพิ่มขึ้น โดยถ้ามองย้อนหลังไป 10-20 ปีก่อนหน้าจะเห็นว่าภาคธนาคารกลางมีการขายทองคำออกอย่างต่อเนื่อง ขณะในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมากลับมีการลดลงของการขายทองคำออกอย่างเห็นได้ชัด โดยมีหลายประเทศที่กลับมีการสะสมเพิ่มอย่างเห็นได้ชัด อย่างจีน อินเดีย รัสเซีย ศรีลังกา เป็นต้น ซึ่งไม่ใช่เรื่องผิดปกติเนื่องจากประเทศเหล่านี้มีเงินทุนสำรองเพิ่มขึ้น การรักษาระดับความสมดุลของเงินทุนสำรองถือเป็นเรื่องที่ทำเป็นประจำเนื่องจากถ้าเราซื้อทองคำไปในช่วงเกิดวิกฤตสหรัฐฯ ค่าเงินดอลลาร์ปรับอ่อนค่าลงอย่างมากดังนั้นประเทศที่มีการสำรองเป็นสกุลเงินดอลลาร์สูง ๆ จะได้รับผลกระทบจากการอ่อนค่าอย่างมาก ดังนั้นแนวความคิดในการปรับพอร์ตเงินสำรองจึงเป็นที่พูดถึงกันอย่างแพร่หลาย ประเด็นที่สองการเพิ่มขึ้นของราคาทองคำในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมามีค่าเฉลี่ยผลตอบแทนที่สูงมาก โดยเมื่อเทียบราคาเปิดในช่วงต้นปี 2550 ที่ระดับ 636 ดอลลาร์ต่อออนซ์ กับราคาปัจจุบันแถว 1,360 ดอลลาร์ต่อ

ออนซ์ หรือ 114% ในช่วงเวลาเพียง 4 ปี จึงมีผู้สนใจเข้ามาลงทุนในทองคำเพิ่มขึ้น โดยเงินที่ไหลเข้ามาสู่ตลาดทองคำยิ่งส่งผลให้ราคาทองคำเพิ่มขึ้นอย่างเลี่ยงไม่ได้ โดยสัดส่วนความต้องการทองคำเพื่อการลงทุนในตลาดโลกในช่วงปี 2550 อยู่ที่ประมาณ 20% เมื่อเทียบกับความต้องการใช้ทองคำทั้งหมด แต่กลับเพิ่มขึ้นมาในช่วงปี 2552 อยู่ที่ประมาณ 40% สะท้อนให้เห็นได้ชัดเจนว่าพฤติกรรมของผู้ลงทุนมีการเปลี่ยนแปลงไป และปัจจัยสุดท้ายมาจากความต้องการทองคำจากการใช้จริงทั้งในด้านของการใช้เป็นเครื่องประดับ ซึ่งการเพิ่มขึ้นมาจากกลุ่มประเทศเกิดใหม่อย่างจีนและอินเดียเป็นสำคัญ เนื่องจากชนชั้นกลางมีรายได้เฉลี่ยเพิ่มขึ้นประกอบกับวัฒนธรรมของสองประเทศนี้มีความผูกพันกับทองคำเป็นอย่างมาก ส่งผลให้การซื้อทองคำเพื่อใช้เป็นเครื่องประดับและของขวัญจะเพิ่มขึ้นส่วนนี้ นอกจากนั้นการกลับมาของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่ชะลอตัวในช่วงวิกฤติจะทำให้การใช้ทองคำที่เป็นส่วนประกอบของพวก semi-conductor มีเพิ่มมากขึ้น

4. ความเสี่ยงในตลาดการลงทุน โดยเฉพาะประเด็นปัญหาหนี้ในยุโรปที่เชื่อว่าจะยังคงสร้างแรงกดดันต่อตลาดการลงทุน และสกุลเงินยูโรต่อเนื่องไป เนื่องจากปัญหานี้ค่อนข้างลึกอยู่ทีเดียว เนื่องจากเป็นปัญหาในเชิงโครงสร้าง การใช้เวลาในการแก้ไขอาจจะกินเวลานาน 2-3 ปี ประกอบกับประเทศในกลุ่มยูโรโซนนั้นขาดเครื่องมือในการแก้ไขปัญหาโดยตรง ซึ่งโดยส่วนใหญ่เวลาที่ประเทศประสบปัญหาหนี้ภาครัฐ วิธีที่ง่ายที่สุดในการแก้ปัญหาคือการลดค่าเงินตัวเองลง แต่ 16 ประเทศในกลุ่มยูโรโซนไม่สามารถทำได้ เนื่องจากใช้สกุลเงินร่วมกัน ทำให้ไม่สามารถกำหนดนโยบายทางการเงินเองได้ ประกอบกับหลายประเทศอย่างกรีซและโปรตุเกส รวมถึงไอร์แลนด์ ยังคงมีระดับการเติบโตทางเศรษฐกิจในระดับต่ำ แต่ไม่สามารถกระตุ้นเศรษฐกิจเพิ่มได้อย่างเต็มที่ เนื่องจากต้องตัดลดรายจ่ายเพื่อควบคุมระดับหนี้ ในประเด็นนี้อาจจะทำให้เศรษฐกิจมีปัญหาอย่างหนักและกระทบต่อความสามารถในการชำระหนี้ในที่สุด ทำให้โดยรวมแล้วแนวโน้มของราคาทองคำในระยะสั้นยังคงได้รับผลดีจากปัจจัยต่าง ๆ ที่กล่าวมา

2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การศึกษานี้ใช้ข้อมูลแบบอนุกรมเวลา (time series) ซึ่งเป็นชุดของข้อมูลที่เก็บรวบรวมตามระยะเวลาเป็นช่วง ๆ อย่างต่อเนื่องกัน โดยจะใช้วิธีการวิเคราะห์ทดสอบความนิ่งของข้อมูล (unit root test) แบบวิธี Augmented Dickey- Fuller หรือ ADF Test และการวิเคราะห์แบบถดถอยพหุคูณเชิงซ้อน (multiple regression analysis) ซึ่งเป็นการผสมผสานของแบบจำลอง ARIMA (autoregressive integrated average) กับปัจจัยอื่นที่น่าจะมีอิทธิพล และการวิเคราะห์ตัวแปรหุ่น (dummy variable) ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.2.1 การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root Test)

2.2.1.1 Augmented Dickey – Fuller Test หรือ ADF Test

นอกจากวิธี Dickey – Fuller แล้ว Dickey and Fuller ได้เสนอวิธี Augmented Dickey-Fuller หรือ ADF Test ซึ่งสามารถทดสอบหาค่า Unit Root ได้ดีกว่าโดยเฉพาะในกรณีที่ ค่าความคลาดเคลื่อน (ε_t) มี autocorrelation กล่าวคือ ตัวคลาดเคลื่อนที่ขาดคุณสมบัติเป็น white noise หรือ มีสหสัมพันธ์ในตัวเองในลำดับที่สูงขึ้น (higher order autocorrelation) ต้องปรับสมการใหม่โดยเพิ่มจำนวนตัวแปรล่าช้าของ ΔY_t ในลำดับที่สูงขึ้น เพื่อขจัดปัญหา autocorrelation จะได้สมการที่แก้ไขปัญหา autocorrelation ดังนี้ (Enders, 1995)

$$\Delta Y_t = \alpha_1 * Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.1)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 * Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.2)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 * Y_{t-1} + \alpha_2 T + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.3)$$

โดยที่

p = ความล่าช้าของเวลา

สมมติฐานในการทดสอบ คือ

Null Hypothesis $H_0: \alpha_1^* = 0$ ข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะเป็น *unit root*
หรือ *nonstationary*

Alternative Hypothesis $H_a: \alpha_1^* < 0$ ข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะเป็น *stationary*

ถ้าการทดสอบพบว่าการยอมรับสมมติฐานว่า $\alpha_1^* = 0$ แสดงว่าตัวแปร Y_t มีลักษณะเป็น Unit Root (nonstationary) หากปฏิเสธสมมติฐาน $\alpha_1^* = 0$ แสดงว่าตัวแปร Y_t ไม่มีลักษณะเป็น Unit Root หรือเป็นข้อมูลที่มีเสถียรภาพ (stationary)

จะพิจารณาจากค่า *T-statistic* ของค่าสัมประสิทธิ์ α_1^* ซึ่งจะเรียกว่าค่า τ จากนั้นจะเปรียบเทียบกับค่าวิกฤต (critical value) ซึ่งคำนวณโดย MacKinnon หากพบว่า

1. ค่า $|\tau|$ ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่าวิกฤต (critical value) จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก H_0 แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีลักษณะเป็น *stationary*

2. ค่า $|\tau|$ ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤต (critical value) จะไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก H_0 แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีลักษณะเป็น *nonstationary*

2.2.2 ทฤษฎีแบบจำลอง Autoregressive integrated moving average model (ARIMA)

แบบจำลอง autoregressive integrated moving average (ARIMA) เป็นแบบจำลองที่ได้รับความนิยมและเป็นวิธีที่ให้ค่าพยากรณ์ในระยะสั้นที่ดี เหมาะกับการพยากรณ์ไปข้างหน้าในช่วงเวลาสั้นๆ และต้องมีช่วงของข้อมูลที่ยาวพอสมควร โดยพัฒนามาจากผลงานของ Box & Jenkin (1970) แบบจำลอง ARIMA ที่ Order p, d, q หรือ ARIMA (p,d,q) ที่ใช้ในการศึกษานี้ ประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ ได้แก่ กระบวนการ integrated $(I(d))$ แบบจำลอง autoregressive $(AR(p))$ และแบบจำลอง moving average $(MA(q))$ มีรูปสมการ ดังนี้

1) กระบวนการ Integrated $(I(d))$

เนื่องจากแบบจำลอง ARIMA ต้องใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาแบบ stationary (คงที่) เท่านั้น ถ้าในกรณีข้อมูลอนุกรมเวลาที่น่าสนใจในการวิเคราะห์เป็นแบบ nonstationary (ไม่คงที่) ต้องทำการแปลงข้อมูลนั้นให้เป็นข้อมูลที่มีคุณสมบัติคงที่ โดยการหาผลต่างของอนุกรมเวลาระหว่างข้อมูล ณ ปัจจุบันกับข้อมูลย้อนหลังไป d เวลา เขียนในรูปของสมการ $I(d)$ ได้ดังนี้

$$I(d) \quad \text{คือ} \quad \Delta_d y_t = \Delta_{d-1}(y_t - y_{t-1}) \quad (2.4)$$

หรือ $(1-B)^d y$

2) แบบจำลอง Auto Regressive $(AR(p))$

แบบจำลอง autoregressive $(AR(p))$ เป็นรูปแบบที่แสดงว่า ค่า y_t ถูกกำหนดจากค่าที่เกิดขึ้นก่อนหน้า p หรือ ค่าของ y_{t-1}, \dots, y_{t-p} ซึ่งเขียนอยู่ในรูปสมการได้ดังนี้

$$AR(p) \quad \text{คือ} \quad y_t = \mu + \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (2.5)$$

โดยที่

μ คือ ค่าคงที่ (constant term)

ϕ_i คือ พารามิเตอร์ตัวที่ i

ε_t คือ ความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

3) แบบจำลอง Moving Average $(MA(q))$

แบบจำลอง moving average $(MA(q))$ เป็นรูปแบบที่แสดงว่า ค่า y_t ถูกกำหนดจากค่าความคลาดเคลื่อนก่อนหน้า q หรือ ค่าของ y_{t-1}, \dots, y_{t-q} ซึ่งเขียนอยู่ในรูปสมการได้ดังนี้

$$MA(q) \quad \text{คือ} \quad y_t = \mu + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (2.6)$$

โดยที่

μ คือ ค่าคงที่ (constant term)

θ_i คือ พารามิเตอร์ตัวที่ i

ε_t คือ ความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

จากที่กล่าวในข้างต้น ให้นำกระบวนการ integrated (I(d)) แบบจำลอง autoregressive (AR(p)) และแบบจำลอง moving average (MA(q)) มาพิจารณารวมกันเพื่อกำหนดเป็นแบบจำลอง ARIMA ที่ใช้ในการประมาณการคือ แบบจำลอง ARIMA ที่ Order p, d, q หรือ ARIMA (p, d, q) ได้ดังสมการต่อไปนี้

$$\Delta_d y_t = \mu + \phi_1 \Delta_d y_{t-1} + \phi_2 \Delta_d y_{t-2} + \dots + \phi_p \Delta_d y_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (2.7)$$

โดยที่

y_t คือ ค่าสังเกตในอนุกรมเวลา ณ เวลา t

d คือ จำนวนครั้งของการหาผลต่างเพื่อให้อนุกรมเวลาแบบ stationary

p คือ อันดับของ autoregressive

q คือ อันดับของ moving average

μ คือ ค่าคงที่ (constant term)

t คือ เวลา

Δ^d คือ ผลต่างอันดับที่ d

ϕ_1, \dots, ϕ_p คือ พารามิเตอร์ของ auto regressive

$\theta_1, \dots, \theta_q$ คือ พารามิเตอร์ของ moving average

ε_t คือ กระบวนการ white noise ซึ่งก็คือ ค่าความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

ภายใต้ข้อสมมติที่ว่าความคลาดเคลื่อนที่คนละเวลาเป็นตัวแปรสุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน โดยมีการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์และมีความแปรปรวนคงที่

4) แบบจำลอง Auto Regressive Integrated Moving Average with Exogenous variables (ARIMAX)

เป็นการวิเคราะห์แบบถดถอยพหุคูณเชิงซ้อน (multiple regression analysis) ซึ่งเป็นการผสมผสานของแบบจำลอง ARIMA (autoregressive integrated average) กับปัจจัยอื่นที่น่าจะมีอิทธิพลต่อ y_t เขียนอธิบายเป็นสมการได้ดังนี้

$$\Delta_d y_t = \mu + \delta_1 x_{1t} + \dots + \delta_k x_{kt} + \phi_1 \Delta_d y_{t-1} + \phi_2 \Delta_d y_{t-2} + \dots + \phi_p \Delta_d y_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (2.8)$$

โดยที่

y_t	คือ ค่าสังเกตในอนุกรมเวลา ณ เวลา t
d	คือ จำนวนครั้งของการหาผลต่างเพื่อให้อนุกรมเวลาแบบ stationary
p	คือ อันดับของ autoregressive
q	คือ อันดับของ moving average
μ	คือ ค่าคงที่ (constant term)
t	คือ เวลา
Δ^d	คือ ผลต่างอันดับที่ d
ϕ_1, \dots, ϕ_p	คือ พารามิเตอร์ของ autoregressive
$\theta_1, \dots, \theta_q$	คือ พารามิเตอร์ของ moving average
ε_t	คือ กระบวนการ white noise ซึ่งก็คือ ค่าความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t ภายใต้ข้อสมมติที่ว่าความคลาดเคลื่อนที่คนละเวลาเป็นตัวแปรสุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน โดยมีการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์และมีความแปรปรวนคงที่
δ_t	คือ พารามิเตอร์ของตัวแปร X ณ เวลาที่ t
x_t	คือ ตัวแปรอิสระ (explanatory variable) ณ เวลาที่ t

2.2.3. ตัวแปรหุ่น (Dummy Variable)

ตัวแปรหุ่นจะต้องเป็นตัวแปรที่เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ (qualitative variable) ที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรอื่นๆ การสร้างตัวแปรทวินาม (dichotomous variable) ที่กำหนดให้มี 2 ค่า คือ 0 และ 1 ให้เป็นตัวแปรหุ่น (dummy variable) โดยกำหนดให้ ภายหลังวิกฤติเศรษฐกิจของประเทศสหรัฐอเมริกา มีค่าเป็น 1 และก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจของประเทศสหรัฐอเมริกา มีค่าเป็น 0 โดยที่ค่า 1 กับค่า 0 จะกลายเป็นตัวเลขที่คำนวณได้ (ไกร โพธิ์งาม, 2553) สามารถดูรูปแบบสมการได้จากตัวอย่างดังนี้

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 D_{i1} + \beta_2 D_{i2} + K_{m-1} + \beta_m D_{im} + \theta_1 R_{i1} + \theta_2 R_{i2} + K_{p-1} + \theta_p R_{ip} + \varepsilon_i \quad (2.9)$$

โดยที่

$D_{i1}, D_{i2}, K_{m-1}, D_{im}$ คือ ตัวแปรหุ่นของตัวแปรเชิงคุณภาพที่จำแนกคุณสมบัติของตัวอย่างออกเป็น m คุณสมบัติ

$D_{im} = 1$ เมื่อตัวอย่างที่ i มีคุณสมบัติที่ m

$D_{im} = 0$ เมื่อตัวอย่างที่ i ไม่มีคุณสมบัติที่ m

$R_{i1}, R_{i2}, K_{p-1}, R_{ip}$ คือ ตัวแปรหุ่นของตัวแปรเชิงคุณภาพที่จำแนกคุณสมบัติของตัวอย่างออกเป็น p คุณสมบัติ

$R_{ip} = 1$ เมื่อตัวอย่างที่ i มีคุณสมบัติที่ p

$R_{ip} = 0$ เมื่อตัวอย่างที่ i ไม่มีคุณสมบัติที่ p

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จินตนา ชำนาญณรงค์ศักดิ์ (2535) ศึกษาเรื่อง ตลาดทองคำในประเทศไทย วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการณ์เคลื่อนไหวของราคาทองคำในอดีตโดยวิธี ARIMA MODEL โดยที่ไม่ได้พิจารณาปัจจัยภายนอก เพื่อพยากรณ์ราคาทองคำในระยะสั้นและเปรียบเทียบกับ RANDOM WALK (ตัวแปรเชิงสุ่ม) ว่าแบบจำลองใดแม่นยำมากกว่ากัน ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิเป็นราคาทองคำแท่งรายวัน ตั้งแต่ มกราคม 2531 – ธันวาคม 2534 จากผลการวิจัยพบว่า อนุกรมเวลาแบบ ARIMA มีการเปลี่ยนแปลงของราคาทองคำในทิศทางเดียวกันกับความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากราคาทองคำที่แท้จริงกับราคาตลาดการณ์ไว้ในช่วงเดียวกัน แต่เป็นไปในทิศทางตรงข้ามกับราคาทองคำในอดีต เมื่อเปรียบเทียบกับแบบ RANDOM WALK ซึ่งพบว่าการพยากรณ์ทั้ง 2 วิธีนั้นให้ผลแม่นยำที่ใกล้เคียงกัน แต่แบบอนุกรมเวลาดีกว่าเล็กน้อย

สมเกียรติ อนิวัตรกุล (2540) ศึกษาเรื่องปัจจัยกำหนดราคาทองคำในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิเป็นรายเดือน ตั้งแต่ พ.ศ. 2535 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2540 เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่กระทบต่อระดับราคาทองคำ และคาดคะเนราคาทองคำ โดยสร้างแบบจำลองโดยอาศัยหลักของอุปสงค์และอุปทานและวิเคราะห์ตัวแปรโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (Ordinary Least Square) ซึ่งสมการที่กำหนดขึ้นประกอบด้วยตัวแปร คือ ระดับรายได้ประชาชาติ อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3-6 เดือน ราคาทองคำในอดีต ราคาทองคำในตลาดโลก อัตราแลกเปลี่ยน ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีผลในการกำหนดราคาทองคำในประเทศไทย ได้แก่ อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ อัตราแลกเปลี่ยน ราคาทองคำในตลาดโลกและราคาทองคำในอดีต ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

นริสา สมุทรสาคร (2547) ศึกษาเรื่อง การพยากรณ์ราคาทองคำโดยวิธีอาร์มา วัตถุประสงค์เพื่อที่จะพยากรณ์ราคาทองคำ 2 ประเภทคือ ราคาขายทองแท่งและทองรูปพรรณเป็น

ข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ปี 2537 ถึง 2546 จากการศึกษาพบว่า ข้อมูลราคาทองแท่งและทองรูปพรรณมีลักษณะไม่นิ่งจากการทดสอบความนิ่งของข้อมูลพบว่าข้อมูลหนึ่งที่ระดับ (1) ทั้งนี้จากการพิจารณา คอเรลโลแกรม (correlogram) ผลปรากฏว่าแบบจำลอง AR(2) MA(2) MA(5) มีความเหมาะสมมากที่สุดสำหรับข้อมูลทองแท่งและข้อมูลทองรูปพรรณ เมื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองพบว่าแบบจำลองมีลักษณะเป็น White Noise ที่ประเด็นสำคัญที่ 1% แบบจำลองทั้งสองให้ค่า Root Mean Squared Error (RMSE) และค่า Theil's Inequality Coefficient (U) ที่ต่ำที่สุด ดังนั้นแบบจำลองดังกล่าวจึงมีความเหมาะสมที่สุดจะเป็นตัวอย่างของราคาขายทองแท่งและทองรูปพรรณเพื่อการพยากรณ์ในอนาคต จากการศึกษาพยากรณ์ราคาขายทองแท่งระหว่างเดือนมกราคมถึงเมษายน 2547 ราคาพยากรณ์ที่ได้เท่ากับ 7,817.89 7,755.11 และ 7,761.17 บาทต่อบาททองคำ ตามลำดับ ส่วนราคาขายทองรูปพรรณระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน 2547 ราคาพยากรณ์ที่ได้เท่ากับ 7,817.89 7,893.76 7,915.98 และ 7,917.89 บาทต่อบาททองคำ ตามลำดับ

สุชาติ ยิ่งภักดี (2547) ศึกษาเรื่อง ความเชื่อมโยงราคาของทองคำแท่งระหว่างตลาดในประเทศไทยกับตลาดในต่างประเทศ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความเคลื่อนไหวราคาของทองคำแท่ง ณ ตลาดกรุงเทพฯ และความเชื่อมโยงราคาของทองคำแท่งระหว่างตลาดในประเทศไทยกับตลาดในต่างประเทศได้แก่ ตลาดลอนดอน ตลาดนิวยอร์ก และตลาดฮ่องกง วิเคราะห์ถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาทองคำแท่ง ณ ตลาดกรุงเทพฯ โดยใช้วิธีทางสถิติในการวิเคราะห์อนุกรมเวลา และสมการถดถอยในการวิเคราะห์ ผลการศึกษาการเคลื่อนไหวราคาทองคำแท่ง ณ ตลาดกรุงเทพฯ พบว่า ราคาทองคำแท่งผันแปรผันอันเนื่องมาจากฤดูกาลน้อย โดยดัชนีฤดูกาลมีค่ามากที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ เท่ากับ 102.24 และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนสิงหาคม เท่ากับ 97.74 ราคาทองคำ ณ ตลาดกรุงเทพฯ มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ด้วยอัตราเฉลี่ยร้อยละ 3.62 ต่อปี ส่วนผลการศึกษาการเชื่อมโยงราคาของทองคำแท่ง โดยหาความสัมพันธ์ของราคานำมาหาค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นระหว่างตลาดพบว่า ราคาทองคำแท่ง ณ ตลาดกรุงเทพฯ มีความเชื่อมโยงกับราคาทองคำแท่งของฮ่องกงมากที่สุด รองลงมาคือ ตลาดนิวยอร์กและลอนดอน สำหรับทองคำแท่ง ณ ตลาดฮ่องกง พบว่ามีความเชื่อมโยงราคากับราคาทองคำแท่ง ณ ตลาดลอนดอน และนิวยอร์ก เป็นอย่างมาก จึงสามารถสรุปได้ว่า ราคาทองคำแท่ง ณ ตลาดกรุงเทพฯ มีความสัมพันธ์และอ่อนไหวตามราคาทองคำแท่งของตลาดโลกและมีความสัมพันธ์กับปัจจัยภายนอก ได้แก่ อัตราแลกเปลี่ยนเงินยูโรต่อดอลลาร์สหรัฐ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ระหว่างธนาคารของสหรัฐฯ ราคาน้ำมันดิบเฉลี่ยโอเปก และดัชนีดาวโจนส์ เป็นต้น

จิตประพันธ์ ยืนสง่ามันคง (2549) ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาทองคำในประเทศไทยและการพยากรณ์ราคาทองคำด้วยแบบจำลองของบ็อกซ์และเจนกินส์ มี

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาทองคำในประเทศไทยและการพยากรณ์ราคาทองคำด้วยแบบจำลองของบ็อกซ์และเจนกินส์ โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม 2541 ถึง ตุลาคม 2548 จากผลการวิจัยพบว่าปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาทองคำในประเทศไทยคือราคาทองคำในตลาดโลก ดัชนีราคาผู้บริโภค อัตราแลกเปลี่ยนของประเทศไทยต่อดอลลาร์สหรัฐ และเหตุการณ์ก่อวินาศกรรมในประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อวันที่ 11 กันยายน พ.ศ. 2544 โดยราคาทองคำในตลาดโลก ดัชนีราคาผู้บริโภคและอัตราแลกเปลี่ยนของประเทศไทยต่อดอลลาร์สหรัฐ มีผลกระทบต่อราคาทองคำในประเทศไทย ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และเหตุการณ์ก่อวินาศกรรมในประเทศสหรัฐอเมริกามีผลกระทบต่อราคาทองคำในประเทศไทย ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ หลักจากนำราคาทองคำในตลาดโลก ดัชนีราคาผู้บริโภคและอัตราแลกเปลี่ยนของประเทศไทยต่อดอลลาร์สหรัฐ มาพยากรณ์ตัวเองด้วยวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ พบว่า ค่าที่พยากรณ์มีความแม่นยำในระยะสั้น คือ 1 เดือนและเมื่อนำค่าตัวแปรอิสระดังกล่าวมาพยากรณ์ราคาทองคำในประเทศไทย พบว่าราคาทองคำที่พยากรณ์ได้นั้นมีความแม่นยำในระยะสั้น คือ 1 เดือนเช่นเดียวกัน

ณัฐพงศ์ อวยพรภกร (2549) ศึกษาเรื่องการพยากรณ์ราคาทองคำแห่งประเทศไทยด้วยวิธีการนิรโกล นีทเวิร์ค การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาทองคำในตลาดโลกและราคาทองคำภายในประเทศ และเพื่อทำการทดสอบความเป็นไปได้ในการพยากรณ์ราคาทองคำภายในประเทศด้วยวิธี นิรโกล นีทเวิร์ค โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิ ประเภทอนุกรมเวลาเป็นรายสัปดาห์ตั้งแต่สัปดาห์แรกของเดือนมกราคม พ.ศ. 2536 ถึงสัปดาห์ที่ 21 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549 รวม 671 สัปดาห์เพื่อทำการพยากรณ์ราคาทองคำภายในประเทศช่วงเวลาตั้งแต่วันที่ 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549 ถึง สัปดาห์ที่ 19 กันยายน พ.ศ. 2549 ผลการศึกษาพบว่า ราคาทองคำภายในประเทศถูกกำหนดจากราคาทองคำในตลาดโลกและอัตราแลกเปลี่ยนระหว่างประเทศ และราคาทองคำในตลาดโลกมีอิทธิพลในการกำหนดราคาทองคำภายในประเทศมากกว่าอัตราแลกเปลี่ยน ทำการทดสอบ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร จะพบว่า ราคาทองคำในตลาดโลกมีค่ามากกว่าอัตราแลกเปลี่ยนระหว่างประเทศ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.19 และ 0.07 ตามลำดับ การศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาทองคำในตลาดโลก พบว่า จำนวนสัญญาซื้อขายทองคำล่วงหน้าในระยะยาว จำนวนสัญญาซื้อขายทองคำล่วงหน้าในระยะสั้น อัตราดอกเบี้ยประกาศโดยธนาคารของสหรัฐอเมริกา ราคาน้ำมันดิบในตลาดดูไบ ราคาแร่เงิน เป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาทองคำในตลาดโลก อย่างมีนัยสำคัญ หลังจากนั้น จึงทำการพยากรณ์ราคาทองคำภายในประเทศด้วยวิธี นิรโกล นีทเวิร์ค จากปัจจัยที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผลการทดสอบของการพยากรณ์ราคาทองคำภายในประเทศด้วยวิธี นิรโกล นีทเวิร์ค ในช่วงเวลาตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 สิงหาคม

พ.ศ. 2548 ถึงวันที่ 21 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549 พบว่าค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ทางสถิติกับราคาทองคำภายในประเทศที่ประกาศจริงในช่วงเวลาเดียวกันของแบบจำลองนี้มีค่าต่ำเป็นที่ยอมรับได้ ในการสร้างแบบจำลองพยากรณ์ราคาทองคำภายในประเทศในช่วงตั้งแต่วันที่ 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549 ถึงสัปดาห์ที่ 19 กันยายน พ.ศ. 2549 พบว่า ราคาทองคำภายในประเทศยังคงแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ศิริประภา แก้วมณี (2549) ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างราคาน้ำมันกับราคาทองคำสรุปว่าศึกษาโดยใช้ราคาปิดรายวันของสัญญาล่วงหน้าที่ราคาทั้งสองชนิด ซึ่งตัวแปรทั้งหมดที่นำมาศึกษาคือราคาทองคำและราคาน้ำมันล่วงหน้า 12 เดือน มีลักษณะ nonstationary และมี order of integration ที่อันดับเดียวกันโดยแบบที่จำลองเหมาะสมสำหรับราคาทองคำและราคาน้ำมันล่วงหน้าทั้ง 12 เดือน จะมีแบบจำลองที่เหมาะสมที่เหมือนกันคือ แบบจำลองที่ปราศจากจุดตัดแกนและแนวโน้มของเวลา เมื่อทดสอบ cointegration พบว่าราคาทองคำล่วงหน้าจะมีความสัมพันธ์ระยะยาวกับราคาน้ำมันล่วงหน้าที่ราคาล่วงหน้า 7 เดือนเป็นต้นไป โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน สำหรับการปรับตัวระยะสั้น ตามแบบจำลองของเออร์เรอร์คอร์เรคชัน (error correction model) พบว่ามีความเร็วในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาวอยู่ในช่วง 0 ถึง -1 แสดงว่าราคาทองคำล่วงหน้า 7-12 เดือน มีความสัมพันธ์ที่แท้จริงกับราคาน้ำมันล่วงหน้าในระยะการส่งมอบเดียวกัน การศึกษาความยืดหยุ่นของราคาทองคำล่วงหน้าต่อการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันล่วงหน้าทั้ง 12 เดือน พบว่าราคาทองคำล่วงหน้ามีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงของราคาน้ำมันล่วงหน้าจากการแปรข้อมูลให้อยู่ในรูปของลอการิทึมธรรมชาติ ทำให้ชะลอการกระจายตัวของข้อมูล เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ระยะยาวกันตั้งแต่ 1 เดือนที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์และมีการปรับตัวในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว นั่นคือลอการิทึมธรรมชาติของราคาน้ำมันและราคาทองคำล่วงหน้ามีความสัมพันธ์ที่แท้จริง

สิทธิพัฒน์ พิพิชกุล (2550) ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมและแนวโน้มการลงทุนในทองคำแท่งของนักลงทุนในเขตกรุงเทพมหานคร โดยมีกลุ่มตัวอย่างประชากรที่อาศัยในกรุงเทพมหานครและเป็นผู้ซื้อทองคำแท่งโดยเก็บตัวอย่าง 250 ตัวอย่างจาก 5 เขต เขตละ 50 ตัวอย่างศึกษาโดยวิธี Multiple Regression และ Fisher's Least Significant Difference (LSD) ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ สถานภาพการสมรส และแหล่งที่มาของเงินนักลงทุนมีพฤติกรรมและแนวโน้มการลงทุนในทองคำแท่งในอนาคตไม่แตกต่างกัน รายได้ที่ต่างกันจะทำให้พฤติกรรมและแนวโน้มลงทุนทองคำในอนาคตต่างกันอายุ อาชีพที่ต่างกันจะทำให้มีพฤติกรรมไม่ต่างกัน แต่มีแนวโน้มการลงทุนที่ต่างกัน ระดับการศึกษาที่มีพฤติกรรมต่างกันแต่แนวโน้มการลงทุนในอนาคตไม่ต่างกัน ส่วนปัจจัยภายในและภายนอก จะมีพฤติกรรมการลงทุนทองคำแท่งใน

อนาคต ที่ทำนายได้ร้อยละ 31 ส่วนแนวโน้มการลงทุนทำนายได้ร้อยละ 22 ที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 0.05

อังคณา ทาก้า (2550) ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างราคาทองคำและราคาน้ำมันดิบในประเทศไทย โดยวิธีโคอินทิเกรชัน (cointegration) วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาราคาทองคำและราคาน้ำมันดิบในประเทศไทย มีความสัมพันธ์กันแบบทิศทางเดียวกันหรือสองทิศทาง โดยวิธีโคอินทิเกรชัน (cointegration) โดยนำข้อมูลทุติยภูมิแบบรายวัน ตั้งแต่ มกราคม 2547 – ตุลาคม 2549 ทั้งหมด 739 วันมาใช้ในการศึกษาดังนี้ ราคาทองคำแท่งในประเทศไทย, ราคาทองรูปพรรณในประเทศไทย และราคาน้ำมันดิบในตลาดคูไบ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ซึ่งผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลในแบบจำลองที่มีจุดตัดแต่ปราศจากแนวโน้มเวลาและแบบจำลองที่มีจุดตัดและแนวโน้มของเวลา พบว่ามีลักษณะ nonstationary และมี order of integration เท่ากับ $I(1)$ และในส่วน residuals จากการทดสอบ cointegration นั้นพบว่ามีลักษณะนิ่ง และมี order of integration เท่ากับ $I(0)$ ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่าราคาทองคำและราคาน้ำมัน มีความสัมพันธ์เชิงคู่สภาพในระยะยาว และในส่วนของผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ โดยที่ราคาทองคำเป็นตัวแปรอิสระและราคาน้ำมันเป็นตัวแปรตาม ในแบบจำลองเอเรอร์คอเรชัน พบว่าตัวแปรทั้งสองนั้นมีผลต่อกันในการช่วงการปรับตัวระยะสั้นเท่านั้น แต่ในทางกลับกันที่ราคาน้ำมันเป็นตัวแปรอิสระและราคาทองคำเป็นตัวแปรตาม จะพบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์ความคลาดเคลื่อนของราคาทองคำกับราคาน้ำมัน น้อยกว่า 1 และมีค่าเป็นลบ ดังนั้นราคาทองคำและราคาน้ำมันมีผลต่อกันในการปรับตัวระยะสั้นและมีการปรับตัวเพื่อเข้าสู่คู่สภาพในระยะยาวด้วย

อัญชนก ไชยพุด (2550) ศึกษาเรื่อง การพยากรณ์ราคาทองคำแท่งในตลาดออสเตรเลีย โดยวิธีอาร์มีวัตถุประสงค์เพื่อพยากรณ์ราคาทองคำแท่งในตลาดออสเตรเลีย โดยใช้ข้อมูลรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2538 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 รวมทั้งสิ้น 144 ข้อมูล ข้อมูลมีลักษณะเป็นอนุกรมเวลาจึงทดสอบความนิ่งของข้อมูลพบว่ามีลักษณะนิ่งที่ระดับ 1^{st} Difference หรือเท่ากับ (1) ที่ระดับนัยสำคัญ 5% และมีความล่าช้าเท่ากับ 0 จากการพิจารณาคอเรโลแกรม พบว่าแบบจำลองมีความเหมาะสมมากที่สุดที่จะเป็นตัวแทนสำหรับการพยากรณ์ราคาทองคำแท่งในตลาดออสเตรเลีย คือ $AR(1) RA(3) AR(5) MA(1) MA(5)$ โดยค่าสัมประสิทธิ์ของ $AR(1) RA(3) AR(5) MA(1) MA(3) MA(5) MA(1) MA(3) MA(5)$ ต่างมีค่า T-statistic ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ ในขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องโดยวิธีของ Box-Pierce เพื่อทดสอบสหสัมพันธ์ในตัวเองภายหลังจากการสร้างแบบจำลอง โดยพิจารณาจากค่า Q- statistic พบว่าค่าความคลาดเคลื่อนที่ประมาณการมีคุณสมบัติของความเป็น White Noise ที่ระดับนัยสำคัญ 5% และในขั้นตอนการพยากรณ์ได้ค่าราคาที่สองของค่าเฉลี่ยค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Root mean Squared Error

: RMSE) และค่า Theil's inequality coefficient (U) ที่มีค่าต่ำสุดเมื่อเทียบกับแบบจำลองอื่น ๆ ซึ่งแบบจำลองดังกล่าวจึงเป็นแบบจำลองที่มีความสามารถในการพยากรณ์ไปในทิศทางเดียวกันกับข้อมูลจริงและใกล้เคียงมากที่สุด

พรชัย ชูณหจันดาและคณะ (2551) ได้ทำการศึกษาวิจัยถึงภาพรวมของตลาดทองคำในประเทศไทย และแนวโน้มการลงทุนเกี่ยวกับสินค้านี้ ซึ่งแบ่งเป็นสามส่วน คือในส่วนของการใช้ทำเครื่องประดับ ถือว่าเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด เพราะในจุดนี้มีทองคำหมุนเวียนถึง 70% ของทองคำทั้งประเทศ จากนั้นส่วนที่เหลือจะเป็นในส่วนของวงการแพทย์ และการลงทุนในตลาดเงินตลาดทุน โดยแหล่งผลิตที่สำคัญของทองคำส่วนใหญ่จะมาจาก แอฟริกา ออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา ลาตินอเมริกา จีน และ รัสเซียตามลำดับการผลิตจากมากไปหาน้อย ส่วนในประเทศไทยเอง แม้ว่าจะมีบางบริษัทที่สามารถขุดทองคำและผลิตขึ้นมาได้ แต่ก็ไม่เพียงพอต่อการซื้อขายในประเทศ จึงต้องมีการนำเข้าทองคำจากประเทศดังกล่าวอยู่ในปริมาณสูง สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อการเคลื่อนไหวของราคาทองคำในตลาดโลกจะคล้าย ๆ กับลักษณะการเคลื่อนไหวของสินค้าโภคภัณฑ์อื่น ๆ ที่ยังต้องขึ้นอยู่กับเงินดอลลาร์ อัตราดอกเบี้ย ราคาน้ำมัน การเมือง และวัฏจักรธุรกิจ ส่วนเรื่องมาตรฐานน้ำหนักของทองคำที่มีการซื้อขายทองคำไม่ใช่เหมือนกันโดยมาตรฐานสากลที่ตลาดทองคำอังกฤษและตลาด NYMEX สหรัฐฯ ใช้ คือทรอยออนซ์ (troy ounce) คือ 31.1034768 กรัม ส่วน 1 ออนซ์ ธรรมดาจะอยู่ที่ระดับ 28.349523125 กรัม ส่วนประเทศไทยใช้เป็นหน่วย หน่วยบาท ซึ่งจะเท่ากับ 15.244 กรัม และหน่วยดังกล่าว ทางตลาด TFEX ก็จะนำมาใช้เป็นหน่วยในการซื้อขายแบบล่วงหน้าด้วย โดยขณะนี้การเคลื่อนไหวของค่าเงินบาทต่อเงินดอลลาร์ 0.01 บาท จะมีผลต่อการเคลื่อนไหวของราคาทองคำในประเทศประมาณ 5 บาท ผลการวิจัยครั้งนี้ที่น่าสนใจ คือผลตอบแทนที่ได้จากการลงทุนในตลาดทองคำ ตลาดหุ้นไทย ตลาดหุ้นโลก และตลาดหุ้นเอเชีย ด้วยต้นทุน 1 บาท ถือครองนาน 16 ปี ตั้งแต่ ค.ศ. 1991-2007 โดยได้ผลตอบแทนรวมทั้งต้นทุนดังนี้ ในตลาดหุ้นไทยเหลือเพียง 0.55 บาท ตลาดหุ้นโลกได้ 2.88 บาทตลาดหุ้นเอเชีย ได้ 2.62 บาท และตลาดทองคำได้ 2.10 บาท และเมื่อดูจากสถิติของราคาในช่วง 16 ปีให้หลังนั้น ทองคำเป็นสินค้าที่ราคาปรับตัวขึ้นมาอย่างต่อเนื่อง และมีเสถียรภาพมาก เมื่อเทียบกับดัชนีตลาดหลักทรัพย์ไทย ที่เคลื่อนไหวแบบผันผวนมาโดยตลอดในระยะเวลาเดียวกันนอกจากนี้เมื่อทางทีมวิจัยของ ม.ธรรมศาสตร์ทดลองตั้งพอร์ตการลงทุน ที่สมมติขึ้นจากความเป็นมาของตลาดหุ้นและตลาดไทยทุนในช่วง 16 ปีที่ผ่านมา อย่างเช่น ตลาดหุ้น ตลาดอสังหาริมทรัพย์ กองทุนรวมบางพารา เงินฝากประจำ โดยการทดลองดังกล่าว จะแยกออกเป็นหลายกลุ่ม และในแต่ละกลุ่มจะแยกออกเป็นสองพอร์ต คือ พอร์ตที่มีการลงทุนในตลาดทองคำควบคู่กัน กับการลงทุนในสินทรัพย์อื่น ๆ กับ

พอร์ตการลงทุนที่เหมือนกันแต่ไม่มีการลงทุนในทองคำ สำหรับผลสรุปจากการทดสอบส่วนใหญ่ พอร์ตที่มีทองคำ จะทำให้นักลงทุนได้รับผลตอบแทนสูงกว่าพอร์ตที่ไม่มีทองคำอย่างชัดเจน

อภิชาติ มงคลเกษร (2551) ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการปรับตัวของราคาทองคำ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการปรับตัวของราคาทองคำ บทบาทของทองคำ โครงสร้างราคาในตลาดโลก และการกำหนดราคาทองคำในประเทศ โดยประกอบการศึกษาวิเคราะห์ ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาทองคำในตลาดโลกและราคาทองคำในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลเป็นรายเดือนในช่วงมกราคม พ.ศ. 2542 ถึงธันวาคม 2549 ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ใช้ทฤษฎีอุปสงค์และอุปทาน (demand and supply) ทางเศรษฐศาสตร์ ในการอธิบายปัจจัยต่างๆ ใช้วิธีการศึกษา cointegration test ของ Johansen and Juselius เพื่อหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวของตัวแปรต่างๆ ที่มีผลในการปรับตัวของราคาทองคำ และใช้วิธีการศึกษา Vector Error Correction Model (VECM) เพื่อแสดงการปรับตัวในระยะสั้นกลับสู่ดุลยภาพในระยะยาว ผลการศึกษาพบว่า ความสัมพันธ์ในระยะยาวของปัจจัยที่มีผลต่อราคาทองคำในตลาดโลก ได้แก่ รายได้ประชาชาติของโลก ดัชนีราคาผู้บริโภคของโลก ดัชนีหลักทรัพย์ดาวโจนส์ ดัชนีค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ ราคาน้ำมันดิบเฉลี่ยรายเดือน ณ ตลาดคูไบและอัตราสัญญาเช่าทอง ณ ตลาดลอนดอน ซึ่งการปรับตัวในระยะสั้นเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวของแบบจำลองราคาทองคำโลกนั้นพบว่า ราคาทองคำในตลาดโลก รายได้ประชาชาติของโลกและอัตราสัญญาเช่าทอง ณ ตลาดลอนดอน จะปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพ แต่ดัชนีราคาผู้บริโภคของโลก ดัชนีหลักทรัพย์ดาวโจนส์ ดัชนีค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ และราคาน้ำมันดิบเฉลี่ยรายเดือน ณ ตลาดคูไบ จะไม่ปรับตัวแต่อย่างใด ความสัมพันธ์ในระยะยาวของปัจจัยที่มีผลต่อราคาทองคำในประเทศ ได้แก่ รายได้ประชาชาติประเทศไทย ดัชนีราคาผู้บริโภคประเทศไทย อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมระหว่างธนาคารในประเทศไทย ราคาทองคำแท่งในตลาดโลก และอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ซึ่งการปรับตัวในระยะสั้นเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวของแบบจำลองราคาทองคำในประเทศไทยนั้นพบว่า ราคาทองคำในประเทศไทย ราคาได้ประชาชาติประเทศไทย ดัชนีราคาผู้บริโภคประเทศไทยและอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ระหว่างธนาคารในประเทศไทย จะปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพ แต่ราคาทองคำแท่งในตลาดโลกและอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ จะไม่ปรับตัวแต่อย่างใด

นิภาพร ลีมกุลสวัสดิ์ (2552) ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบข้อมูลการพยากรณ์ราคาทองคำแท่งโดยวิธีอริมา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาทองคำแท่งในประเทศไทยและเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์ราคาทองคำแท่งในประเทศไทย ราคาทองคำแท่งในตลาดโลก และอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ระหว่างข้อมูลรายวันกับข้อมูลรายเดือน โดยวิธีอริมา การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อราคาทองคำแท่งในประเทศไทยใช้ข้อมูลรายปี

ตั้งแต่ปี 2533 – 2550 ส่วนการพยากรณ์ด้วยวิธีอาร์มีมาจะใช้ข้อมูลรายวันและรายเดือนของราคาทองคำแท่งในประเทศไทยราคาทองคำแท่งในตลาดโลก และอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ โดยวิธีการ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่ การวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงซ้อน และการวิเคราะห์อาร์มีมา (autoregressive integrated moving average model) ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยราคาทองคำแท่งในตลาดโลก ปริมาณการนำเข้าทองคำ ของไทย และปริมาณการผลิตทองคำของโลกมีความสัมพันธ์ทางบวกกับราคาทองคำแท่งในประเทศไทย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ขณะที่ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์ ราคาทองคำแท่งในประเทศไทยราคาทองคำแท่งในต่างประเทศ และอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ โดยวิธีอาร์มีมา พบว่าแบบจำลองการพยากรณ์ราคาทองคำแท่งในประเทศไทย แบบจำลองการพยากรณ์ราคาทองคำแท่งในตลาดโลก และแบบจำลองการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ที่สร้างจากข้อมูลรายวันมีความแม่นยำมากกว่าแบบจำลองการพยากรณ์ที่สร้างจากข้อมูลรายเดือนโดยเปรียบเทียบ

สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์ (2554) ศึกษาเรื่อง การพยากรณ์ตัวแปรเศรษฐกิจมหภาคของประเทศไทย โดยใช้แบบจำลอง ARIMAX มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อทดสอบว่าการนำตัวแปรนโยบายและดัชนีชี้้นำเศรษฐกิจของไทยมาใช้ในร่วมในแบบจำลอง ARIMA เป็นแบบจำลอง ARIMAX สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการพยากรณ์ข้อมูลของตัวแปรเป้าหมายมหภาคให้มีความแม่นยำเพิ่มมากขึ้นหรือไม่ โดยใช้วิธีการประมาณค่าแบบ Time Rolling และการพยากรณ์ล่วงหน้าแบบพลวัตและนอกกลุ่มตัวอย่าง ผลการศึกษาพบว่าแบบจำลอง ARIMAX มีผลการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำไม่แตกต่างจากแบบจำลอง ARIMA โดยที่ตัวแปรนโยบายและดัชนีชี้้นำเศรษฐกิจของไทย ที่จะนำมาอธิบายตัวแปรอัตราดอกเบี้ยนโยบาย อัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมระหว่างธนาคาร อัตราเงินเฟ้อทั่วไป อัตราเงินเฟ้อพื้นฐานนั้น ไม่สามารถช่วยให้ผลการพยากรณ์มีความแม่นยำเพิ่มมากขึ้นเลย แต่ผลการพยากรณ์อัตราว่างงานโดยการใช้ตัวแปรอิสระมีความแม่นยำมากขึ้น ซึ่งก็สอดคล้องกับผลจากงานวิจัยของ Claveria et al. (2007) ที่ว่าดัชนีความคาดหวังภาวะเศรษฐกิจและธุรกิจของก็สามารถนำมาใช้ร่วมกับแบบจำลอง ARIMAX เพื่อให้การพยากรณ์ภาวะเศรษฐกิจมหภาคได้แม่นยำมากยิ่งขึ้นนั่นเอง