

ผลกระทบของตัวแปรทางเศรษฐกิจที่มีต่อมูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ  
รถยนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศออสเตรเลีย โดยใช้วิธีอาร์แมกซ์  
Impacts of Economic Variables on Thai Motor Vehicles and Automotive Parts  
Export Value to Australia Using ARIMAX

รุ่งนภา คงคา<sup>1</sup> และ ผัยรัตน์ ภาสกร์พิพัฒนกุล<sup>2</sup>  
Rungnapa Kongka<sup>1</sup> and Pathairat Pastpipatkul<sup>2</sup>

บทคัดย่อ

การค้นคว้าแบบอิสระนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของตัวแปรทางเศรษฐกิจที่มีผลต่อมูลค่าส่งออกและพยากรณ์มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศออสเตรเลียด้วยแบบจำลองอาร์แมกซ์ (ARIMAX) โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิชนิดของข้อมูลแบบอนุกรมเวลารายไตรมาสตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2545 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 จำนวน 56 ไตรมาส โดยมีตัวแปรตาม คือมูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ของประเทศไทย และตัวแปรอิสระคือผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศของประเทศออสเตรเลีย อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินดอลลาร์ออสเตรเลีย และอัตราเงินเฟ้อของประเทศออสเตรเลีย

ผลการศึกษาพบว่าข้อมูลทุกตัวที่ใช้ในการศึกษาข้อมูลมีลักษณะคงที่ ที่ระดับ I[1] จากการเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมพบว่า ARIMA (1,1,1) มีความเหมาะสมในการใช้เพื่อพยากรณ์ และเมื่อศึกษาผลกระทบของตัวแปรทางเศรษฐกิจพบว่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศของประเทศออสเตรเลียและอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินดอลลาร์ออสเตรเลียมีอิทธิพลต่อมูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ โดยถ้าเงินบาทมีลักษณะอ่อนค่าจะทำให้การส่งออกเพิ่มมากขึ้น ด้านอัตราเงินเฟ้อของประเทศออสเตรเลียส่งผลต่อมูลค่าการส่งออกในทิศทางตรงกันข้าม คือ เมื่ออัตราเงินเฟ้อในประเทศออสเตรเลียเพิ่มขึ้นมีผลทำให้มูลค่าการส่งออกของไทยไปยังประเทศออสเตรเลียลดลง

คำสำคัญ : ผลกระทบ, ตัวแปรทางเศรษฐกิจ,รถยนต์, การส่งออก,อาร์แมกซ์

ABSTRACT

The independent study aim to study an impacts of economic variables on Thai motor vehicles and automotive parts export value to Australia using ARIMAX. The data that used in the study are quarterly time series from January, 2002 to December, 2015, or 56 quarter. The study use independent variables including gross domestic product of Australia. Exchange rate of Baht -Australian dollar and inflation in Australia.

The result indicate that all used data are stationary at the Frist Difference I [1]. Regarding to the fact that ARIMAX (1,1,1) is the best model to study impacts of economic variables on Thai motor vehicles and automotive parts export value to Australia. The study found that

Gross domestic product of Australia and Thai baht to Australian Dollar exchange rate has impacts over Thai motor vehicles and automotive parts export value which means if Gross domestic product of Australia and Thai baht to Australian Dollar exchange rate increase, Thai motor vehicles and automotive parts export value would be increase in the same way. However, Inflation of Australia has negative impact to Thai motor vehicles and automotive parts export value which mean when an Inflation of Australia decrease an export value would as a consequence.

Key Word: Impact, Economic variables, Car, Export, ARIMAX

### ที่มาและความสำคัญ

อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์เป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศให้มีความเจริญเติบโต สามารถนำเข้าเงินตราต่างประเทศเข้ามายังประเทศไทยได้เป็นจำนวนมากและอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ยังสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับประเทศไทยได้อย่างมหาศาล เนื่องจากประเทศไทยมีความได้เปรียบหลายด้าน เช่นความได้เปรียบด้านฝีมือแรงงานที่มีทักษะมากกว่าประเทศเพื่อนบ้าน ความได้เปรียบทางด้านวัตถุดิบทางการเกษตรที่มีศักยภาพทั้งในด้านปริมาณและด้านคุณภาพ เนื่องจากประเทศไทยนั้นมีผลผลิตที่หลากหลาย เช่น ข้าว ยางพารา อ้อย ผักและผลไม้สด เป็นต้น นอกจากนี้ประเทศไทยยังมีที่ตั้งเหมาะสมในด้านการเป็นศูนย์กลางภูมิภาคจึงทำให้มีข้อได้เปรียบหลายด้าน โดยเฉพาะด้านการขนส่งและการคมนาคมทั้งทางบกและทางอากาศที่ครอบคลุมและรองรับได้อย่างมีประสิทธิภาพ(ศูนย์ข้อมูลความรู้ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน,2556) อีกทั้งอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ยังมีบทบาทที่สำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศทั้งด้านการผลิต การจ้างงาน การตลาด และการพัฒนาเทคโนโลยี เป็นต้น นอกจากนี้อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ยังเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมอื่นๆภายในประเทศอีกมากมายเช่น อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ อุตสาหกรรมเหล็ก อุตสาหกรรมยาง อุตสาหกรรมพลาสติก ฯลฯ เป็นต้น

ตารางที่ 1 มูลค่าการส่งออกสินค้าสำคัญของไทย 5 อันดับ

ลำดับที่	รายการสินค้าส่งออก	มูลค่าล้านบาท			
		2555	2556	2557	2558
1	รถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ	707,712.2	738,113.4	789,234.8	863,828.4
2	เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ	588,398.7	537,049.3	588,613.8	595,418.6
3	อัญมณีและเครื่องประดับ	408,040.2	305,838.4	324,155.8	371,071.6
4	เม็ดพลาสติก	263,587.2	270,792.0	311,139.9	278,334.9
5	ผลิตภัณฑ์ยาง	259,768.0	257,204.5	257,337.6	230,427.7
รวม 5 รายการ		2,227,506.3	2,108,997.6	2,270,481.9	2,339,081.2

ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์,2558

จากตารางที่ 1 หากพิจารณามูลค่าการส่งออกที่สำคัญของประเทศไทยจำนวน 5 รายการ พบว่าสินค้า 3 ชนิดแรก อันดับ 1 ได้แก่ รถยนต์อุปกรณ์และส่วนประกอบมีมูลค่าส่งออกมากที่สุด โดยในปี 2558 มีมูลค่า 863,828.4 ล้านบาท ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี 2557 คิดเป็นร้อยละ ร้อยละ 9.45 รองลงมา เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ และอัญมณีและเครื่องประดับ

อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของประเทศไทยสามารถส่งออกผลิตภัณฑ์รถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ได้เป็นจำนวนมากกว่าประเทศเพื่อนบ้านเนื่องจากประเทศไทยนั้นเป็นที่ว่าฐานการผลิตรถยนต์ที่สำคัญในภูมิภาคเอเชียโดยได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนการลงทุนจากภาครัฐและภาคเอกชน เนื่องจากประเทศไทยนั้นมีความพร้อมทางด้านศักยภาพในการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ จนกลายเป็นส่วนหนึ่งในการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจการส่งออกของประเทศตลอดระยะเวลาหลายสิบปีที่ผ่านมา นอกจากนี้ผลผลิตยานยนต์สำเร็จรูปของประเทศไทยถูกส่งออกไปยัง 141 ประเทศทั่วโลกในสามภูมิภาคหลัก ได้แก่ เอเชียประมาณ 30% ยุโรป 30% และออสเตรเลีย-นิวซีแลนด์ 30% ส่วนในพื้นที่อื่นๆประมาณ 10% (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2558)

ข้อมูลจากศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์(2558) ระบุว่ามูลค่าตลาดส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ที่มีการส่งออกไปในตลาดต่างประเทศมากที่สุด 3 อันดับแรกอันดับ 1 ได้แก่ ประเทศออสเตรเลียในปี 2558 มีมูลค่า 158,381.07 ล้านบาทโดยที่มูลค่าของการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบของไทยไปยังตลาดออสเตรเลียนั้นมูลค่าของการส่งออกเพิ่มขึ้นทุกปี ตั้งแต่ปี 2555 จนถึงปี 2557 โดยเพิ่มขึ้นจากปี 2557 ร้อยละ 24.12 เนื่องจากปริมาณการผลิตรถยนต์ในออสเตรเลียที่ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ภายในประเทศและยังคงต้องพึ่งพาการนำเข้าปริมาณรถยนต์จากต่างประเทศสูง ในขณะที่ผู้ผลิตยานยนต์ของออสเตรเลียนั้นยังคงมีค่อนข้างน้อยเนื่องจากส่วนใหญ่จะเป็นผู้ผลิตขนาดเล็กและยังขาดประสิทธิภาพในการผลิต ซึ่งทำให้ผู้ผลิตยานยนต์ของออสเตรเลียไม่สามารถผลิตยานยนต์ได้ทันกับการขยายตัวของตลาดรถยนต์ในประเทศจึงกระตุ้นให้เกิดความต้องการใช้รถยนต์เพิ่มขึ้น

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ของประเทศไทยมีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นอย่างมาก ดังนั้นจึงมีความสนใจที่จะศึกษาถึงผลกระทบของตัวแปรทางเศรษฐกิจที่มีต่อมูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศออสเตรเลียเพื่อที่จะทราบถึงตัวแปรทางเศรษฐกิจที่มีผลต่อมูลค่าการส่งออกและเพื่อพยากรณ์มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ และสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ประกอบการหรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการวางแผนและการประมาณมูลค่าการส่งออกในผลิตภัณฑ์รถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบของประเทศไทย

### วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อศึกษาผลกระทบของตัวแปรทางเศรษฐกิจที่มีผลต่อมูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศออสเตรเลีย
2. เพื่อพยากรณ์มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศออสเตรเลีย

## ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษานี้ใช้ข้อมูลแบบอนุกรมเวลารายไตรมาส ตั้งแต่ไตรมาสที่ 1-4 พ.ศ. 2545 ถึง ไตรมาสที่ 1-4 พ.ศ. 2558 จำนวน 56 ไตรมาส โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากกรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ (DTN) กรมส่งเสริมการส่งออก(DIPT) ธนาคารแห่งประเทศไทย (BOT) สำนักงานสถิติแห่งชาติ (NSO)

## วิธีการศึกษา

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษานี้ใช้การประมาณค่าแบบถดถอยพหุคูณเชิงซ้อน (Multiple Regression Analysis) ARIMAX ซึ่งเป็นการผสมผสานของแบบจำลอง ARIMA (Autoregressive Integrated Average) กับปัจจัยทางเศรษฐกิจอื่นที่น่าจะมีอิทธิพลต่อการส่งออก ดังนี้

$$EXAU = f(GDP_{AUS}, EXC, IF_{AUS}, AR(p), MA(q)) \quad (1)$$

- โดยที่ EXAU คือ มูลค่าการส่งออกรถยนต์อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ของประเทศไทย(Export Automotive)
- $GDP_{AUS}$  คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศของประเทศออสเตรเลีย (Gross Domestic Product: GDP)
- EXC คือ อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาท/ดอลลาร์ออสเตรเลีย (Exchange rate: EXC)
- $IF_{AUS}$  คือ อัตราเงินเฟ้อของประเทศออสเตรเลีย (Inflation: IF)
- AR (p) คือ Auto Regressive Process แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลาขึ้นอยู่กับค่าของตัวเองในอดีต โดย p คือจำนวนระยะห่าง (lag) ของข้อมูลในอดีตจากข้อมูลปัจจุบัน
- MA (q) คือ Moving Average Process แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลาขึ้นอยู่กับความคลาดเคลื่อนที่อยู่ก่อนหน้า โดย q คือจำนวนระยะห่าง (lag) ของค่าความคลาดเคลื่อนในอดีตจากปัจจุบัน

สามารถเขียนแบบจำลองสมการได้ดังนี้

$$EXAU_t = \sum_{i=1}^n \gamma_i EXAU_{t-i} + \sum_{j=1}^m v_j \varepsilon_{t-i} + \sum_{k=1}^p \phi_k GDP_t + \sum_{l=1}^q \eta_l EXC_t + \sum_{s=1}^r \mu_s IF_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

โดยที่

- $EXAU_t$  คือ มูลค่าการส่งออกรถยนต์อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ช่วงเวลาที่ t
- $EXAU_{t-i}$  คือ มูลค่าการส่งออกรถยนต์อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ช่วงเวลาที่ t-i
- $GDP_{AUS t}$  คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศของประเทศออสเตรเลียช่วงเวลาที่ t
- $EXC_t$  คือ อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาท/ดอลลาร์ออสเตรเลียช่วงเวลาที่ t
- $IF_{AUS t}$  คือ อัตราเงินเฟ้อของประเทศออสเตรเลียช่วงเวลาที่ t
- $\varepsilon_{t-i}$  คือ ค่าError term ช่วงเวลาที่ t-i

- $\varepsilon_t$  คือ ค่า Error term ช่วงเวลาที่ t
  - $\gamma, \nu, \phi, \eta, \mu$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์
  - t คือ ช่วงเวลาต่างๆตั้งแต่ปี พ.ศ.2545 ถึง พ.ศ.2558
  - i คือ จำนวนระยะห่าง(lag)
- การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีขั้นตอนวิธีการศึกษา ดังนี้

1. การทดสอบคุณสมบัติความนิ่ง (Stationary) ของข้อมูลโดยการทดสอบ Unit Root Test ด้วยวิธีของ Augmented Dickey – Fuller Test (ADF) ทำการทดสอบทั้ง 3 รูปแบบ ได้แก่ ค่าคงที่ ค่าคงที่และแนวโน้ม และไม่มี โดยกำหนดให้สมมติฐานการทดสอบในครั้งนี้คือ

สมมติฐานหลัก	$H_0 : \delta = 0$	ข้อมูลมี Unit root
สมมติฐานรอง	$H_1 : \delta < 0$	ข้อมูลไม่มี Unit root

ถ้าค่าสถิติ ADF ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่าวิกฤติ Mackinnon Critical Value ผลการทดสอบยอมรับ  $H_0$  แสดงว่าชุดข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่ง (Non-Stationary) แต่ถ้ามีค่าสถิติ ADF ที่คำนวณได้น้อยกว่าค่าวิกฤติ Mackinnon Critical Value จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก  $H_0$  และยอมรับสมมติฐานรอง  $H_1$  แสดงว่าชุดข้อมูลดังกล่าวนั้นมีลักษณะนิ่ง (stationary) หรือไม่มี Unit Root จากนั้นจึงทำการศึกษาขั้นตอนต่อไป

2. การกำหนดรูปแบบจำลอง ARIMAX (p,d,q) โดยพิจารณาจาก Correlogram ซึ่งดูจากค่า Autocorrelation function (AFC) และ Partial Autocorrelation Function (PACF) เพื่อที่จะระบุว่าจะแบบจำลองนั้นควรจะมี Autoregressive AR(p) และ Moving Average MA(q) เท่าใด และจะทำการสร้างแบบจำลองไว้หลายรูปแบบโดยใช้สถิติเพื่อประกอบการพิจารณาการตัดสินใจในการเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุดจากค่า Akaike'Information Criterion (AIC) และค่า Schwarz Criterion (BIC) ที่มีค่าต่ำที่สุดเพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดที่จะใช้ในการพยากรณ์

3. การประมาณค่าพารามิเตอร์ (Parameter Estimation) นำเอาแบบจำลองที่ได้ไปทำการประมาณค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ต้องการได้ด้วยวิธี maximum likelihood

4. การวิเคราะห์ความถูกต้อง (Diagnostic Checking) การตรวจสอบรูปแบบจำลองว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ โดยพิจารณาจากคอลเรลโรแกรม (Correlogram) ของอัตตสหสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่างซึ่งพิจารณาจากค่า Q-statistic (Gujarati,2003) ที่มีการแจกแบบ Chi-square และมี Degree of freedom เท่ากับ m โดยมีสมมติฐานว่างคือพจน์ความคลาดเคลื่อนที่ได้รับจากการประมาณที่มีลักษณะเป็น white noise หรือ  $\varepsilon_t$  มีการกระจายแบบปกติ Normal Distribution ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ศูนย์ และความแปรปรวนเท่ากับ  $\sigma^2 I[e_t \sim NID(0, \sigma^2 I)]$  หมายความว่า แบบจำลองนั้นมีลักษณะปราศจากอัตตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) ดังนั้นหากตรวจสอบพบว่าแบบจำลองนั้นมีลักษณะปราศจากอัตตสหสัมพันธ์แล้วจะใช้แบบจำลองนั้นในการพยากรณ์ต่อไป แต่ถ้าหากพบว่าแบบจำลองนั้นไม่เหมาะสมจะต้องทำตามขั้นตอนที่ 1 เพื่อกำหนดรูปแบบจำลองใหม่

5. คำนวณหาค่าค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (Root Mean Square: RMSE) เพื่อพยากรณ์ผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้น และนำผลการพยากรณ์และค่าจริงที่ได้มาคำนวณหา RMSE

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{T-t-1} \sum_{t=1}^T (X_t^s - X_t^a)} \quad (2.16)$$

โดยที่  $X_t^s$  คือ ค่าประมาณจากแบบจำลองค่าข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์  
 $X_t^a$  คือ ค่าของข้อมูลจริงที่ได้จากการคำนวณ  
 $T$  คือ จำนวนของเวลาที่ใช้ในการประมาณแบบจำลอง

6. ทำการพยากรณ์จึงต้องมีการทดสอบแบบจำลองโดยการแบ่งการพยากรณ์เป็นสามช่วง คือ ช่วงแรก Historical forecast คือการพยากรณ์ตั้งแต่อดีตจนถึงเวลาที่พิจารณา ช่วงที่สองช่วง Ex-post forecast คือการพยากรณ์โดยการตัดข้อมูลออกมาส่วนหนึ่งแล้วทำการพยากรณ์เปรียบเทียบกับข้อมูลจริงกับข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์ และช่วงที่ Ex-Ante forecast ซึ่งเป็นการพยากรณ์ข้อมูลไปข้างหน้า

### ผลการศึกษา

1. ผลการทดสอบความคงที่ของข้อมูล Unit root test โดยวิธี Augmented Dickey Fuller (ADF) ซึ่งในการทดสอบข้อมูลมีลักษณะคงที่หรือมีลักษณะไม่คงที่นั้นจะทำการทดสอบด้วยกัน 3 รูปแบบ ได้แก่ ค่าคงที่ ค่าคงที่และแนวโน้ม และไม่มี โดยเปรียบเทียบค่าสถิติ ADF test เทียบกับค่าวิกฤต Mackinnon ซึ่งมีสมมติฐานดังนี้

สมมติฐานหลัก  $H_0 : \delta = 0$  ข้อมูลมี Unit root  
 สมมติฐานรอง  $H_1 : \delta < 0$  ข้อมูลไม่มี Unit root

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบ Unit Root โดยวิธี Augmented Dickey Fuller (ADF)

อันดับ	อันดับความสัมพันธ์					
	อันดับที่ 0			อันดับที่ 1		
	ค่าคงที่	ค่าคงที่ และ แนวโน้ม	ไม่มี	ค่าคงที่	ค่าคงที่ และ แนวโน้ม	ไม่มี
ตัวแปร						
EXAU <sub>t</sub>	-5.029***	-4.939***	-0.173	-9.493***	-9.421***	-9.578***
GDP <sub>AUst</sub>	-0.224	-2.776	11.940	-7.742***	-7.664***	-3.076***
GDP <sub>AUst</sub>	-2.459*	-2.295	0.236	-5.626***	-5.755***	-5.666***
IF <sub>AUst</sub>	-3.216**	-3.435**	-0.891	-10.203***	-10.150***	-10.286***

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: \*\*\* หมายถึง ข้อมูลมีระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99  
 \*\* หมายถึง ข้อมูลมีระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95  
 \* หมายถึง ข้อมูลมีระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

จากตารางที่ 3 การทดสอบความคงที่ของข้อมูลด้วยวิธีของ Augmented Dickey Fuller (ADF) พบว่าที่ระดับอันดับที่ 0 เมื่อพิจารณาค่า t-Statistic พบว่า ข้อมูลอนุกรมเวลานั้นยอมรับสมมติฐาน  $H_0 : \theta = 0$  กล่าวคือข้อมูลมีลักษณะที่ไม่คงที่ (Non-Stationary) แสดงว่าชุดข้อมูลยังมี Unit Root จึงทำการทดสอบความคงที่ของข้อมูลที่ระดับผลต่างลำดับที่ 1 (Frist Different)

จากการหาผลต่างลำดับที่ 1 (Frist Different) พบว่าข้อมูลปฏิเสธสมมติฐานหลัก  $H_0$  และยอมรับสมมติฐานรอง  $H_1 : \delta < 0$  ทั้ง 3 รูปแบบคือ ค่าคงที่,ค่าคงที่และแนวโน้ม และไม่มี ดังนั้นจึงแสดงได้ว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีลักษณะคงที่(Stationary)ที่ระดับ order of integration (I(1)) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

2. ผลการกำหนดรูปแบบจำลองอาร์แมกซ์ ARIMAX(p,d,q) ที่เหมาะสมเพื่อหา Autoregressive [AR(p)] และ Moving verage[MA(q)] โดยพิจารณาจาก Partial Autocorrelation Function และ Autocorrelation Function ซึ่งกราฟCorrelogram ที่ได้จะต้องไม่มีลักษณะการลดลงแบบ Exponential

3. ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ - เป็นการหาความสัมพันธ์ของฟังก์ชันสหสัมพันธ์กับพารามิเตอร์ โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square) สามารถประมาณในรูปแบบ Autoregressive [AR(p)] และ Moving Average [MA(q)] ซึ่งในการกำหนดรูปแบบจำลองนั้นจะพิจารณาจากค่า Akaike info criterion (AIC) และ ค่า Schwarz criterion (BIC) ที่มีค่าต่ำที่สุด ยิ่งน้อยเท่าใด ก็จะเป็นค่าที่ใกล้เคียงกับแบบจำลองจริงมาก ซึ่งในการเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุดนั้นจะมาจากรูปแบบจำลองหลายๆรูปแบบ ที่ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ไว้เพื่อเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุด

ตารางที่ 4 การเลือกแบบจำลองที่เหมาะสม

ตัวแปร (Y)	แบบจำลอง ARIMAX (p,d,q)	ค่า AIC	ค่า BIC
มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์ และ ส่วน ประกอบ รถยนต์ (EXAU <sub>t</sub> )	ARIMAX (1,1,1)	-1.331	-1.185
	ARIMAX (3,1,1)	-1.276	-1.130
	ARIMAX (1,1,3)	-1.221	-1.075
	ARIMAX (1,1,2)	-1.202	-1.056
	ARIMAX (2,1,1)	-1.202	-1.056
	ARIMAX (3,1,2)	-1.169	-1.023
	ARIMAX (2,1,2)	-1.125	-0.979

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ : การประมาณค่าพารามิเตอร์ในรูปแบบจำลองสมการ Lag Operator From จากคู่มือ Eviews  
 $\rho(L)(1 - L)^d(Y_t - \mu_t) = \theta(L)\varepsilon_t$

- $\mu_{t-i}$  คือ Autoregressive lag length; [AR(i)]
- $\varepsilon_{t-l}$  คือ Moving Average lag length; [MA(l)]
- L คือ lag Operator

จากตารางที่ 4 พบว่า แบบจำลอง ARIMAX(1,1,1) Autoregressive [AR(1)] และ Moving Average [MA(1)] เป็นแบบจำลองที่เหมาะสม เนื่องจากมี ค่า Akaike info criterion เท่ากับ -1.185 และค่า Schwarz criterion เท่ากับ -1.331 ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำที่สุดกว่าแบบจำลองทั้งหมด ดังนั้นแล้วแบบจำลอง ARIMAX(1,1,1) จึงเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมที่จะใช้ในการพยากรณ์

4. ผลการตรวจสอบความถูกต้อง - ซึ่งพิจารณาโดยใช้คุณสมบัติความเป็น white noise ของค่าประมาณการความคลาดเคลื่อน(Estimated Residual: $\varepsilon_t$ ) ทั้งนี้ค่า Q-statistic มีลักษณะเป็น white noise หรือ  $\varepsilon_t$  มีการกระจายแบบปกติ Normal Distribution ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์และความแปรปรวนเท่ากับ  $\sigma^2 I[e_t \sim NID(0, \sigma^2 I)]$  หมายความว่า แบบจำลองนั้นมีลักษณะปราศจากอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) โดยวิธี Breusch-Godfrey Serial Correlation LM โดยกำหนดสมมติฐานการทดสอบ ดังนี้

- $H_0 : \gamma = 0$  : No Autocorrelation
- $H_1 : \gamma \neq 0$  : Autocorrelation

ตารางที่ 5 ผลของการทดสอบ Serial Correlation โดยวิธี Breusch-Godfrey Serial Correlation LM

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test	
Durbin-Watson	1.954
F- Statistic	1.728
Prob F (4,48)	0.159
Prob Chi-Square (4)	0.228

ที่มา:จากการคำนวณ

จากตารางที่ 5 จากการทดสอบ Serial Correlation ของแบบจำลองที่เลือก พบว่าค่า Prob.F(4, 48) เท่ากับ 0.159 มากกว่าค่านัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หมายความว่า การทดสอบ Serial Correlation โดยวิธี Breusch-Godfrey Serial Correlation LM ยอมรับสมมติฐานหลัก  $H_0: \gamma = 0$  แสดงว่าแบบจำลอง ARIMAX(1,1,1) นั้นปราศจากปัญหาอัตสหสัมพันธ์(Autocorrelation)ในตัวแปรและแบบจำลอง ARIMAX(1,1,1) เป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมที่จะนำมาพยากรณ์ต่อไป



## 5. ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองอาร์แมกซ์ (ARIMAX)

ตารางที่ 6 ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองอาร์แมกซ์ (ARIMAX)

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	ค่าสถิติ t
ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศของ ประเทศออสเตรเลีย (D_GDP <sub>AUS</sub> )	4.524	2.121	2.133**
อัตราแลกเปลี่ยน (D_EXC)	0.588	0.196	3.008***
อัตราเงินเฟ้อ (D_IF <sub>AUS</sub> )	-0.162	0.065	-2.506**
AR(1)	0.256	0.197	1.300
MA(1)	-1.000	2126.041	-0.000

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: \*\*\* หมายถึง ข้อมูลมีระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99  
 \*\* หมายถึง ข้อมูลมีระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95  
 \* หมายถึง ข้อมูลมีระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

จากตารางที่ 6 ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองอาร์แมกซ์ ARIMAX(1,1,1) พบว่าแปรอิสระ (X) สามารถอธิบายผลของมูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศออสเตรเลีย (Y) ดังนี้

5.1 ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศของประเทศไทย (D\_GDP<sub>AUS</sub>) – จากการทดสอบพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของ (D\_GDP<sub>AUS</sub>) มีค่าเท่ากับ 4.525 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 และมีเครื่องหมายเป็นบวก แสดงว่าอัตราการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศของประเทศไทยส่งผลต่อมูลค่าการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศออสเตรเลียเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกัน สามารถอธิบายได้ว่าหากผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศออสเตรเลียที่เพิ่มมากขึ้นแสดงว่าประชาชนชาวออสเตรเลียมีกำลังซื้อเพิ่มมากขึ้นจึงส่งผลให้ความต้องการซื้อรถยนต์จากประเทศไทยเพิ่มมากขึ้นด้วย

5.2 อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินดอลลาร์ออสเตรเลีย (D\_EXC) – จากการทดสอบพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินดอลลาร์ออสเตรียมีค่าเท่ากับ 0.588 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 99 แสดงว่าอัตราการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินดอลลาร์ออสเตรเลียเปลี่ยนแปลงร้อยละ 1 มีผลทำให้มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศออสเตรเลียเปลี่ยนแปลงร้อยละ 0.588 ในทิศทางเดียวกัน สามารถอธิบายได้ว่าค่าเงินบาทส่งผลต่อการส่งออกสินค้าจากไทยไปยังต่างประเทศ หากค่าเงินอ่อนตัวจะสนับสนุนให้การส่งออกมีความสามารถในการแข่งขันมากขึ้น

5.3 อัตราเงินเฟ้อของประเทศไทย (D\_IF<sub>AUS</sub>) – จากการทดสอบพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของอัตราเงินเฟ้อของประเทศไทย มีค่าเท่ากับ -0.162 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 แสดงว่าอัตราการเปลี่ยนแปลงของอัตราเงินเฟ้อของประเทศไทยเปลี่ยนแปลงร้อยละ 1 ทำให้มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศออสเตรเลียเปลี่ยนแปลงร้อยละ 0.162 ในทิศทางตรงกันข้าม แสดงว่าภาวะเงินเฟ้อของประเทศไทยนั้นมีผลต่อ

มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศออสเตรเลีย สามารถอธิบายได้ว่า เมื่ออัตราเงินเฟ้อของประเทศคู่ค้าเพิ่มสูงขึ้นโดยเปรียบเทียบจะทำให้อำนาจในการซื้อสินค้าจากต่างประเทศลดลง

6. **ผลการพยากรณ์** จากการพยากรณ์ต้องเลือกแบบจำลองที่มีความเหมาะสมมากที่สุดเพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือในการพยากรณ์และพิจารณาค่าสถิติความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง Root Mean Square Error (RMSE) ประกอบกับการพยากรณ์ ซึ่งค่าสถิติความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง RMSE เป็นการวัดค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าจริงและค่าที่ประมาณได้จากแบบจำลองนั้นมีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใดโดยการพยากรณ์ออกเป็น 3 ช่วง ดังนี้

ช่วง Historical forecast เป็นการพยากรณ์โดยเปรียบเทียบกับค่าจริงของข้อมูลการพยากรณ์ในอดีตจนถึงช่วงเวลาที่พิจารณาตั้งแต่ช่วง  $t_0$  ถึง  $t_1$  ไตรมาสที่ 1-4 พ.ศ.2545 ถึง ไตรมาสที่ 1-4 พ.ศ.2558แล้วทำการถดถอยข้อมูลใหม่เพื่อทำการพยากรณ์ข้อมูลในอดีต

ช่วง Ex-post forecast เป็นการพยากรณ์แบบจำลองที่ใช้เพื่อเปรียบเทียบว่าแบบจำลองที่ได้มีความสามารถในการพยากรณ์ที่ดีหรือไม่ โดยลดข้อมูลลงจำนวน 4 ข้อมูล จาก 56 ข้อมูลเหลือ 52 ข้อมูลในไตรมาสที่ 1-4 พ.ศ.2558 (ช่วงเวลา  $t_1$  ถึง  $t_2$ ) แล้วทำการถดถอยข้อมูลใหม่และพยากรณ์ถัดไป 4 ข้อมูล คือช่วงข้อมูลที่ 52-56 เพื่อทำการเปรียบเทียบกับค่าจริง

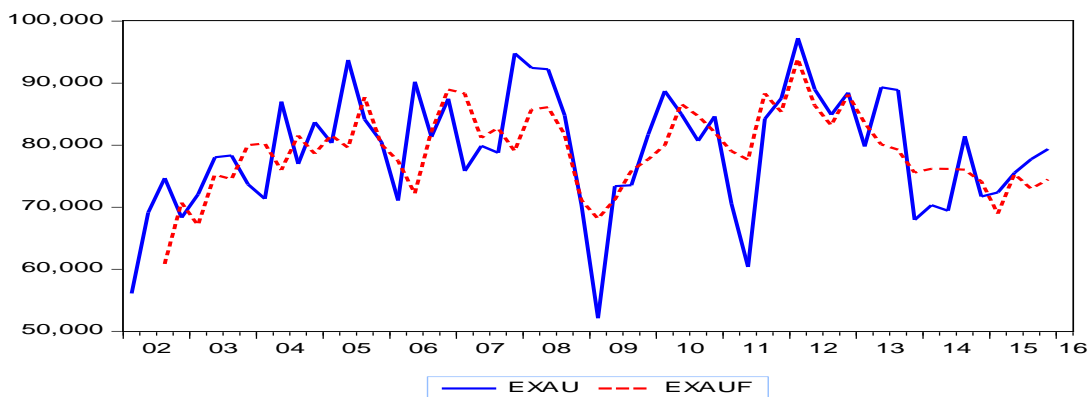
ช่วง Ex-ante forecast เป็นช่วงการพยากรณ์ในอนาคตซึ่งเป็นการพยากรณ์ล่วงหน้าไปข้างหน้า 1 ไตรมาส ณ ช่วงข้อมูลที่ 57 ไตรมาสที่ 1 พ.ศ.2559 (ช่วงเวลา  $t_n$ )

ตารางที่ 7 ผลการพยากรณ์แบบจำลองอาร์แมกซ์ (ARIMAX)

ไตรมาส	มูลค่าการส่งออกจริง (ล้านบาท)	มูลค่าการส่งออกจากการพยากรณ์ (ล้านบาท)	ความคลาดเคลื่อน (ล้านบาท)	ค่า RMSE	
Historical Forecast					
ไตรมาสที่ 1 พ.ศ. 2557	7.032	7.620	0.294	0.024	
ไตรมาสที่ 2 พ.ศ. 2557	6.943	7.616	0.337		
ไตรมาสที่ 3 พ.ศ. 2557	8.145	7.602	0.271		
ไตรมาสที่ 4 พ.ศ. 2557	7.171	7.417	0.298		
Expose Forecast					
ไตรมาสที่ 1 พ.ศ. 2558	7.239	6.897	0.171		
ไตรมาสที่ 2 พ.ศ. 2558	7.555	7.533	0.01		
ไตรมาสที่ 3 พ.ศ. 2558	7.775	7.298	0.238		
ไตรมาสที่ 4 พ.ศ. 2558	7.938	7.448	0.245		
Ex-ante Forecast					
ไตรมาสที่ 1 พ.ศ. 2559	-	8.043	4.021		4.021

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 7 ช่วง Historical Forecast และช่วง Expose Forecast เมื่อคำนวณหาค่าสถิติความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง (Root Mean Square Error : RMSE) จากการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศออสเตรเลีย พบว่า ค่า RMSE เท่ากับ 0.024 ซึ่งหมายความว่าค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลระหว่างค่าจริงของมูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศออสเตรเลียและค่าการพยากรณ์ที่ได้จากแบบจำลองที่มีความเหมาะสม ARIMAX(1,1,1) โดยมีลักษณะที่ไม่ใกล้เคียงกันและในช่วง Ex-ante Forecast เป็นการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกมูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศออสเตรเลียในอนาคต ค่า RMSE เท่ากับ 4.021 ซึ่งหมายความว่าค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลระหว่างค่าจริงของมูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศออสเตรเลีย ในช่วง EX-ante forecast มีลักษณะที่ไม่ใกล้เคียงกันเนื่องจากการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตไม่ได้นำตัวแปรอิสระมาร่วมพิจารณาและข้อมูลจากสำนักงานวิจัยเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ปี 2559 ในไตรมาสที่ 1 ของปี 2559 พบว่ามูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์หดตัวลงร้อยละ 5.5 เมื่อเทียบกับไตรมาสเดียวกันของปีก่อน



ที่มา: จากการคำนวณ

**ภาพที่ 4.3** แสดงรูปภาพการส่งออกมูลค่าการรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์จริงกับมูลค่าการพยากรณ์ที่ได้จากแบบจำลอง

หมายเหตุ : EXAU คือ ค่าจริงของมูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศออสเตรเลีย

EXAUF คือ ค่าการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศออสเตรเลีย

### สรุปและข้อเสนอแนะ

1. **สรุปผลการศึกษา** - จากการศึกษาคูณสมบัติความคงที่ของข้อมูลพบว่าข้อมูลมีลักษณะคงที่ (Stationary) ที่ระดับ Frist Difference [1] จากนั้นทำการการเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมโดยพิจารณาจากกราฟ Correlogram Q-statistic ซึ่งพิจารณาจากlag ของ Partial Autocorrelation Function (PACF) และ Autocorrelation Function (ACF) เพื่อหาแบบจำลอง Autoregressive [AR(p)] และ Moving

Average[MA(q)] และพบว่าแบบจำลอง ARIMAX (1,1,1) เป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมเนื่องจากให้ค่า Akaike info criterion (AIC) และค่า Schwarz criterion (BIC) ที่ต่ำที่สุด เมื่อทดสอบแบบจำลองว่าปราศจากปัญหาอัตสหสัมพันธ์ในตัวแปรด้วยวิธี Serial Correlation LM Test จึงนำเอาไปหาความสัมพันธ์ของตัวแปรได้ผลดังนี้ 1)ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศของประเทศออสเตรเลีย ( $GDP_{AUS}$ ) และอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินดอลลาร์ออสเตรเลีย (EXC) ส่งผลกระทบต่อมูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศออสเตรเลียในทิศทางเดียวกัน และ 2)อัตราเงินเฟ้อของประเทศออสเตรเลีย ( $IF_{AUS}$ ) ส่งผลให้มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศออสเตรเลียเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางตรงกันข้าม และเมื่อนำเอาแบบจำลองไปพยากรณ์พบว่าสามารถพยากรณ์ได้ดี

2. **ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย** – จากผลการศึกษาผลกระทบของตัวแปรทางเศรษฐกิจที่มีต่อมูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรถยนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศออสเตรเลียพบว่าปัจจัยสำคัญส่วนใหญ่มาจากพื้นฐานเศรษฐกิจของประเทศคู่ค้า ดังนั้นเมื่อต้องการส่งออกสินค้าไปยังประเทศใด ๆ ควรจะมีการศึกษาสภาพเศรษฐกิจของประเทศนั้น ๆ ก่อน จากนั้นจึงมากำหนดกลยุทธ์ แนวทางในการเจรจาประกอบการค้าร่วมกัน

3. **ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป** การศึกษาในครั้งนี้ใช้ชุดข้อมูลในเชิงปริมาณและไม่ได้นำเอาข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น ปัจจัยทางเศรษฐกิจ นโยบายของภาครัฐบาลมาใช้ในการพิจารณา นอกจากนี้ควรพิจารณาปัจจัยภายนอกอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น การลงทุน ภาวะทางเศรษฐกิจ การกีดกันทางการค้า ซึ่งล้วนเป็นปัจจัยที่มีผลต่อมูลค่าการส่งออกทั้งสิ้น เพราะฉะนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปควรจะนำปัจจัยเชิงคุณภาพและปัจจัยภายนอกอื่น ๆ เข้ามาพิจารณาเป็นตัวแปรด้วย และเพื่อให้ได้ผลการศึกษาที่แม่นยำมากขึ้นควรใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาให้มากขึ้น เช่นการใช้ข้อมูลอนุกรมแบบรายเดือนแทนอนุกรมแบบรายไตรมาสในการคำนวณผลการศึกษาในครั้งต่อไป เนื่องจากจำนวนของชุดข้อมูลอนุกรมเวลาแบบรายเดือนนั้นมีข้อมูลที่มากกว่าอนุกรมเวลาแบบรายไตรมาสซึ่งจะทำให้ผลการศึกษาแม่นยำกว่า

### เอกสารอ้างอิง

- กนกกร วีระฤทธิพันธ์.(2552). การศึกษาความสามารถในการส่งออกของอุตสาหกรรมรถยนต์ของประเทศไทย เปรียบเทียบกับประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน.(วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).
- กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ.(Online). แหล่งที่มา : <https://www.dtn.go.th>
- กรมส่งเสริมการส่งออก. ตลาดส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ.(Online). แหล่งที่มา : <http://www.depthai.go.th>
- กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม.แหล่งที่มาของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบรถยนต์ในประเทศไทย. (Online). แหล่งที่มา : <http://www.dip.go.th>
- กระทรวงการคลัง. ความหมายอัตราแลกเปลี่ยน. (Online). แหล่งที่มา : <http://www.mof.go.th>
- กระทรวงพาณิชย์.สถิติมูลค่าการส่งออก ปริมาณการส่งออกและตลาดการส่งออกในต่างประเทศของรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบของประเทศไทย. (Online). แหล่งที่มา :<http://www.dft.moc.go.th>
- กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย.ปริมาณยอดขายรถยนต์ในประเทศไทย. (Online). แหล่งที่มา :<http://www.air.or.th>

จตุพร พุเต็มวงศ์. (2552). การพยากรณ์การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศในอุตสาหกรรมอาหารของ ประเทศไทย โดยวิธีอาร์แมกซ์. (การค้นคว้าแบบอิสระเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).

ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์ และอารี วิบูลย์พงศ์.(2542). พฤติกรรมการส่งผ่านราคาทุเรียนระหว่างตลาดค้าส่ง โตเกียวกับตลาดผู้ค้าปลีกในประเทศไทย. วารสารเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 16-51.

ทิชากร เกษรบัว. (2553). รายงานการวิจัยปัจจัยที่มีผลต่อการส่งออกในอุตสาหกรรมรถยนต์และการพยากรณ์. (งานวิจัยภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ).

เทพเพชรธรณ วงษาเนา. (2554). การพยากรณ์ราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในภาคเหนือของประเทศไทยโดยใช้ แบบจำลองอาร์แมกซ์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต เศรษฐศาสตร์เกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ธนาคารกรุงศรีอยุธยา.อุตสาหกรรมรถยนต์. (Online). แหล่งที่มา : <http://www.krungsri.com>

ธนาคารโลก.(Online). แหล่งที่มา : [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)

ธนาคารแห่งประเทศไทย. มูลค่าการส่งออกยานยนต์. (Online). แหล่งที่มา : <http://www.bot.or.th>

ธนาคารแห่งประเทศไทย.เงินเฟ้อ. (Online). แหล่งที่มา : <http://www2.bot.or.th>

ธวัชวรรณ กนิษฐ์พงศ์ และ นิสิต พันธมิตร.(2552).เศรษฐศาสตร์การค้าระหว่างประเทศ.กรุงเทพฯ : สถาบัน บัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

นราทิพย์ ชุตินวงศ์.(2546). ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์จุลภาค.(พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ : คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นิฐิตา เบญจสมุทิน และ นงนุช พันธกิจไพบูรณ์. (2547).เศรษฐศาสตร์ระหว่างประเทศ. (1 ed.)กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวีตร พานชูวงศ์.(2541). การวิเคราะห์ศักยภาพในการแข่งขันของ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนรถยนต์ของไทย. (วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).

ปัทมา อริยะวงศ์. (2550). การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกกาแฟดิบโดยวิธีอาร์มา. (การค้นคว้าแบบอิสระ เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).

ปิยมาภรณ์ รอดบาง. (2549). การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกปลาหูช้างกระป๋องโดยวิธีอาร์มา. (การค้นคว้าแบบ อิสระเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).

พฤทธ์สรร์ค สุทธอไชยเมธี.(2543). เศรษฐมิติประยุกต์เพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่1,กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ สหธรรมิก

ไพฑูรย์ รอดวินิจ. (2541).การตลาดสินค้าเกษตร.กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราช.ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ.(Online). แหล่งที่มา <http://www.stou.ac.th>

เยาวเรศ ทับพันธุ์.(2548).เศรษฐศาสตร์ระหว่างประเทศ.กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ราชกิจจานุเบกษา .วิวัฒนาการด้านรถยนต์ของประเทศไทย.(Online). แหล่งที่มา <http://www.ratchakitcha.soc.go>

วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน. (2548).เศรษฐศาสตร์ระหว่างประเทศเบื้องต้น.(5 ed).กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์ดอกหญ้า กวี.

วิภาวรรณ ทองสมัคร. (2558). ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อมูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์ และส่วนประกอบของ ประเทศไทยไปยังประเทศออสเตรเลีย. (วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย รามคำแหง).

วินัส ฤชาชัย.(2543).เศรษฐศาสตร์ : สถิติเศรษฐศาสตร์. คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ศิริลักษณ์ เล็กสมบูรณ์.(2531). การวิเคราะห์อนุกรมเวลา: ตำราประกอบการเรียนวิชาอนุกรมเวลาและเลข  
 ดัชนี.มหาสารคาม: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ศูนย์ข้อมูลความรู้ ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน.(Online). แหล่งที่มา : [http:// www.thai-aec.com](http://www.thai-aec.com)

ศูนย์เทคโนโลยีและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ โดยความร่วมมือจากกรมศุลกากร.  
 อุตสาหกรรมยานยนต์. (Online). แหล่งที่มา : <http://www.2ops3.moc.go.th>

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์.ตลาดรถยนต์ อุปกรณ์และ  
 ส่วนประกอบ.(Online). แหล่งที่มา <http://www.tcs.co.th>

ศูนย์สารสนเทศกระทรวงพาณิชย์.การนำเข้าสินค้าส่วนยานยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบของประเทศไทย.  
 (Online). แหล่งที่มา :<http://www.dft.moc.go.th>

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย.ปริมาณการผลิตรถยนต์ของไทย.(Online). แหล่งที่มา :  
<http://www.fit.or.th>

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.คลังข้อมูลอุตสาหกรรมและชิ้นส่วน. (Online). แหล่งที่มา  
 :<http://www.nstda.or.th/>

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม.อุตสาหกรรมยานยนต์ไทย.(Online). แหล่งที่มา : <http://www.oie.go.th>

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม.อุตสาหกรรมยานยนต์ไทย.เปรียบเทียบแบบจำลองอนุกรมเวลาเพื่อพยากรณ์  
 ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม.(Online). แหล่งที่มา : <http://www.oie.go.th>

สำนักงานสถิติแห่งชาติ.(Online). แหล่งที่มา : [www.nso.go.th](http://www.nso.go.th)

สุรัชย์ จันทร์จรัส.(2555). เศรษฐมิตติ: ทฤษฎีและการประยุกต์.ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สุรพงษ์ สนธิเจริญ. (2547). การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกรถยนต์นั่งและชิ้นส่วนโดยวิธีอาร์มา.(วิทยานิพนธ์  
 เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).

อนุก เที่ยรถาวร. (2541). เศรษฐศาสตร์มหภาค 1. (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง

อัศรพล อ้นทอง.(2550). เศรษฐมิตติ: คู่มือการใช้งานEviewsเบื้องต้น. เชียงใหม่ : สถาบันวิจัยสังคม  
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Aussiecenter. (Online). source : <http://www.aussiecenter.org>Baltagi, B. H. (2008). Econometrics.  
 New York: Springer Heidelberg.

Box, G. and Jenkins, G. 1976. Time series analysis; Forecasting and Control. SanFrancisco:  
 Holden Day.

Enders, W. 1995. Applied Econometric Time Series. New York: John Wiley & Sons.

Goldberger, S. A. (1998). Introductory econometrics. Cambridge, Mass: Harvard University  
 Press.

Gujarati, Domodar N. 2003. Basic Econometrics. 4th ed. New York: McGraw-Hill.

International organization of motor vehicle manufacturers.(Online). source:  
<http://www.oie.go.th>

Leamer, E. E. (1995). The Heckscher-Ohlin model in theory and practice. New Jersey:  
 Princeton University

Pindyck, R and Rubinfeld, D. 1998. *Econometric Models and Economic Forecasts*. 4th ed.  
New York: McGraw-Hill.

Said, S. and Dickey, D. 1984. "Testing for Unit Root in Auto Regressive-Moving Average Model  
with Unknown Order." *Biometrics* 71: 599-607.

Tintner, G. (1952). *Econometrics*. New York: Wiley.

Verbeek, M.(2008). *A Guide to Modern Econometrics*. (3 ed). Chichester: Wiley.

Wooldridge, J. M.(2009). *Introductory Econometrics: A Modern Approach* (4 th ed). Mason:  
South-Western Cengage Learning.

World Bank. (Online). source : <http://www.worldbank.org>

World Trade Organization source : <http://www.wto.org>