

ปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณการจำหน่ายรถยนต์ในประเทศไทย Factors affecting toward Number of Automobile Sales in Thailand

วันวิสา ขวัญเลื่อน¹ และปรีดาภรณ์ กาญจนสำราญวงศ์^{2*}

¹นิสิตสาขาวิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

²อาจารย์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

* E-mail : ypreedaporn@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณการจำหน่ายรถยนต์ในประเทศไทย และสร้างตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด โดยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแบบขั้นตอน เมื่อตัวแปรตามคือปริมาณการจำหน่ายรถยนต์ในประเทศไทย ซึ่งแบ่งเป็น รถยนต์นั่ง รถกระบะ รถตู้และรถโดยสาร และรถบรรทุก ตัวแปรอิสระที่ใช้ศึกษา ได้แก่ อัตราการว่างงานของผู้มีกำลังแรงงาน (X_1) ราคายางพารา (X_2) ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (X_3) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ธนาคารพาณิชย์ (X_4) จำนวนประชากร (X_5) ราคาน้ำมันดีเซลโดยเฉลี่ย (X_6) และราคาน้ำมันเบนซินโดยเฉลี่ย (X_7) ซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิประเภทอนุกรมเวลารายไตรมาส ตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 พ.ศ. 2548 ถึงไตรมาสที่ 3 พ.ศ. 2558 จำนวน 43 ไตรมาส ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณการจำหน่ายรถยนต์ในประเทศไทย มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทของรถ ดังนี้ 1) ปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณการจำหน่ายรถยนต์นั่งในประเทศไทย คือ ราคาน้ำมันดีเซลโดยเฉลี่ย และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ โดยมีตัวแบบรถยนต์นั่งเป็น $\hat{Y}_1 = -121,694.987 + 2,542.079X_6 + 0.607X_3$ 2) ปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณการจำหน่ายรถกระบะในประเทศไทย คือ ราคายางพารา และอัตราการว่างงานของผู้มีกำลังแรงงาน โดยมีตัวแบบรถกระบะเป็น $\hat{Y}_2 = 4,167.744 + 28.953X_2 - 1,453.562X_1$ 3) ปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณการจำหน่ายรถตู้และรถโดยสารในประเทศไทย คือ อัตราการว่างงานของผู้มีกำลังแรงงาน โดยมีตัวแบบรถตู้และรถโดยสารเป็น $\hat{Y}_3 = 143,490 - 33,123.018X_1$ และ 4) ปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณการจำหน่ายรถตู้และรถโดยสารในประเทศไทย คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ โดยมีตัวแบบรถบรรทุกเป็น $\hat{Y}_4 = -2,512.65 + 0.044X_3$

คำสำคัญ : รถยนต์ การพยากรณ์ การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแบบขั้นตอน

Abstract

The objectives of this research were to study the factors affecting the number of automobile sales in Thailand and build the most suitable model. As the method of stepwise multiple linear regression analysis, the designated dependent variables were the number of automobile sales in Thailand, which were divided into types of sedan, pickup truck, van and bus and truck. And the independent variables for this study were unemployment rate (X_1), rubber price (X_2), gross domestic product (X_3), commercial bank loan rates (X_4), number of population (X_5), average of diesel price (X_6) and average of benzene price (X_7). For secondary data, there were totally 43 quarters as of the first quarter in 2005 throughout the third quarter in 2015.

The results of research found that factors affecting the number of automobile sales in Thailand were different in types of automobile as follows; 1) The factors affecting the number of sedan sales in Thailand were average of diesel price and gross domestic product (GDP), and the model for sedan was $\hat{Y}_1 = -121,694.987 + 2,542.079X_6 + 0.607X_3$ 2). The factors affecting the

number of pick-up truck sales in Thailand were rubber price and unemployment rate, and the model for pick-up truck was $\hat{Y}_2 = 4,167.744 + 28.953X_2 - 1,453.562X_1$ 3) The factor affecting the number of van and bus sales in Thailand was unemployment rate, and the model for van and bus was $\hat{Y}_3 = 143,490 - 33,123.018X_1$ and 4) The factor affecting the number of truck sales in Thailand was gross domestic product (GDP), and the model for truck was $\hat{Y}_4 = -2,512.65 + 0.044X_3$

Keywords : automobile; forecasting; stepwise multiple linear regression analysis

บทนำ

ปัจจุบันรถยนต์เป็นยานพาหนะที่สำคัญต่อชีวิตประจำวันของคนทั่วไป นอกเหนือจากปัจจัยสี่ ช่วยให้มีความสะดวก รวดเร็ว และประหยัดเวลาในการเดินทาง ทำให้วิถีการดำรงชีวิตของผู้คนเกิดความคล่องตัวอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะในสังคมเมืองใหญ่ที่มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง เห็นได้จากอุตสาหกรรมยานยนต์มีการขยายตัวอย่างรวดเร็วตามความต้องการของตลาด

แต่ในปี 2549 ภาวะเศรษฐกิจไทยภายใต้สถานการณ์ความไม่แน่นอนทางการเมือง [1] และการชะลอตัวของการลงทุนของภาครัฐ ซึ่งส่งผลให้มีเงินลงทุนหมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจถูกชะลอการใช้จ่ายและราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกทรงตัวอยู่ในระดับสูงประมาณ 55 – 60 ดอลลาร์สหรัฐต่อบาร์เรล จึงอาจส่งผลให้เศรษฐกิจโลกและเศรษฐกิจของประเทศยังทรงตัวสูง แล้วจะส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตและราคาสินค้าปรับตัวสูงขึ้น อีกทั้งอัตราดอกเบี้ยของไทยมีแนวโน้มปรับตัวสูงขึ้นตามแนวโน้มการปรับตัวสูงขึ้นของอัตราดอกเบี้ยโลก และค่าเงินบาท จะมีแนวโน้มอ่อนค่าเล็กน้อย ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากสถานการณ์ความไม่แน่นอนและความรุนแรงทางการเมือง ซึ่งจะส่งผลให้ค่าเงินบาทอยู่ในระดับประมาณ 40.5 บาท / ดอลลาร์สหรัฐ เมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยที่ 40.3 บาท / ดอลลาร์สหรัฐ ในปี 2548 เมื่อเศรษฐกิจจะชะลอตัวทำให้ค่ายรถยนต์ต่าง ๆ ในประเทศ ประสบปัญหายอดขายการจำหน่ายมีการปรับตัวลดลงเนื่องจากกำลังซื้อที่ลดลงซึ่งเห็นได้ชัดเจนในปี 2549 ที่มียอดขายรถยนต์ในประเทศจำนวน 682,163 คัน ลดลงจากปี 2548 ที่มียอดขายรถยนต์จำนวน 702,681 คัน จึงส่งผลให้ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมรถยนต์ในประเทศมีการ

ปรับแผน โดยเน้นการส่งออกในรูปรถยนต์สำเร็จรูปและชิ้นส่วนไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ

ในปี 2552 [2] สภาวะเศรษฐกิจไทยยังคงมีความเสี่ยงและอ่อนไหว โดยมีปัจจัยภายในคือสถานการณ์ทางการเมืองที่ยังคงไม่เสถียรภาพ และมีปัจจัยภายนอกคือ สถานการณ์วิกฤตการณ์ของโลก ซึ่งส่งผลให้สภาวะเศรษฐกิจไทยมีโอกาสหดตัวลงร้อยละ 1 – 2 และทำให้อัตราการขยายตัวในด้านยอดขายลดลงอย่างมาก โดยเห็นได้ชัดเจนจากยอดขายรถยนต์ในปี 2552 ที่มีจำนวน 548,871 คัน ซึ่งลดลงอย่างมากเมื่อเทียบกับปี 2551 ที่มียอดขายรถยนต์จำนวน 614,078 คัน และยอดการส่งออกรถยนต์สำเร็จรูปและชิ้นส่วนลดลงเป็นอย่างมากเช่นกัน เนื่องมาจากวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจของสหรัฐอเมริกา ได้ส่งผลกระทบต่อผ่านเข้ามาয়ภาคการส่งออกของไทย ซึ่งสะท้อนให้เห็นจากปริมาณส่งออกและคำสั่งซื้อของประเทศคู่ค้าที่สำคัญของไทยหดตัวลงในปี 2551 และส่งผลกระทบต่อมายังปี 2552

ในปี 2555 [3] ยอดการจำหน่ายรถยนต์และการส่งออกรถยนต์สำเร็จรูปและชิ้นส่วน มีสถิติสูงสุดในรอบ 7 ปีที่ผ่านมา โดยมีจำนวนยอดขายทั้งหมด 1,433,424 คัน เนื่องมาจากมีการเปลี่ยนแปลงอุปสงค์ภายในประเทศและมีการฟื้นตัวของภาคการผลิต อีกทั้งรัฐได้ดำเนินนโยบายรถคันแรก โดยการคืนภาษีรถยนต์ให้กับผู้บริโภค จึงทำให้อุตสาหกรรมรถยนต์มีการเจริญเติบโตมากขึ้นทุกขณะ การพัฒนารูปแบบของผู้ประกอบการค่ายรถยนต์ต่าง ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคตามจุดประสงค์ในการใช้งานต่าง ๆ เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด

และในปี 2558 [4] อุตสาหกรรมรถยนต์ได้รับผลกระทบจากโครงการรถคันแรก ต่อเนื่องเป็นปีที่

2 ผนวกกับเศรษฐกิจไทยยังคงขยายตัวต่ำจากปัญหาราคาสินค้าเกษตรตกต่ำและการส่งออกที่หดตัว มีผลให้ยอดจำหน่ายรถยนต์ต่ำสุดในรอบ 3 ปี อยู่ที่ 8.0 แสนคัน ลดลง 9.32% (ในส่วนของรถยนต์นำเข้ามีมูลค่า 1,489 ล้านบาทหรือร้อยละ 20.54%) อย่างไรก็ตามในช่วงปลายปีความต้องการรถยนต์เร่งขึ้นก่อนปรับขึ้นราคารถยนต์ตามการปรับขึ้นภาษีสรรพสามิตที่จะมีผลบังคับใช้ในวันที่ 1 ม.ค. 2559 และจากการคาดการณ์ตลาดรถยนต์ในประเทศจะยังเป็นปัจจัยอุดหนุนการเติบโตของอุตสาหกรรมยานยนต์และธุรกิจที่เกี่ยวข้อง คาดยอดจำหน่ายรถยนต์ในประเทศจะยังหดตัวในปี 2559 ก่อนกลับมาขยายตัวในระดับต่ำในปี 2560 – 2561 ซึ่งจะมีผลให้ผลประกอบการของผู้จำหน่ายรถยนต์จะยังไม่สดใสนัก

ปัจจุบันรถยนต์มีรูปแบบ และยี่ห้อของรถยนต์อยู่หลายประเภท และมีคุณสมบัติเฉพาะเพื่อรองรับความต้องการของผู้บริโภค จึงทำให้ตลาดรถยนต์มีการขยายตัวได้บ้าง อย่างไรก็ตาม แม้ว่าการเติบโตของอุตสาหกรรมรถยนต์ของไทยจะมีผลด้านบวกต่อเศรษฐกิจ ทั้งการจ้างงานและสามารถทำรายได้ในรูปแบบของเงินตราต่างประเทศจากการส่งออก แต่การเพิ่มขึ้นของปริมาณรถยนต์มีส่วนทำให้ปัญหาการจราจรแออัดเพิ่มปัญหาสิ่งแวดล้อม ทำให้การบริโภคน้ำมันไม่มีประสิทธิภาพ และประการสำคัญรัฐบาลต้องจัดสรรงบประมาณเป็นจำนวนมากในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว

เหตุการณ์ข้างต้นจึงเป็นมูลเหตุสำคัญที่ทำให้ผู้ศึกษาสนใจที่จะศึกษาตัวแบบปริมาณการจำหน่ายรถยนต์ในประเทศไทย และปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการจำหน่ายรถยนต์ประเภทต่าง ๆ ในประเทศ โดยศึกษาตัวแปรที่คาดว่าจะส่งผลกระทบต่อปริมาณการจำหน่ายรถยนต์ ดังนี้ อัตราการว่างงานของผู้มีกำลังแรงงาน ราคาขายพารา ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ธนาคารพาณิชย์ จำนวนประชากร ราคาน้ำมันดีเซลโดยเฉลี่ย และราคาน้ำมันเบนซินโดยเฉลี่ย [5], [6], [7], [8] ผลการศึกษาในครั้งนี้จะทำให้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการจำหน่ายรถยนต์ เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงทั้งในด้านของผลิตภัณฑ์

และการตลาด เพื่อที่จะสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการจำหน่ายรถยนต์ในประเทศไทย
2. เพื่อสร้างตัวแบบปริมาณการจำหน่ายรถยนต์ในประเทศไทย

วิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ มีขั้นตอนการศึกษาดังต่อไปนี้

1. รวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ประเภทอนุกรมเวลา (Time Series Data) รายไตรมาส ตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 พ.ศ. 2548 ถึงไตรมาสที่ 3 พ.ศ. 2558 จำนวน 43 ไตรมาส ได้มาจากหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งจากภาครัฐและภาคเอกชน และได้มีการปรับข้อมูลให้เป็นข้อมูลรายไตรมาสในทุกตัวแปร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ โดยที่มาของแหล่งข้อมูลมีดังนี้
 - ปริมาณการจำหน่ายรถยนต์ในประเทศไทย รวบรวมจากศูนย์สารสนเทศยานยนต์ [9]
 - ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ รวบรวมจากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ [10]
 - จำนวนประชากรภายในประเทศ รวบรวมจากกรมการปกครอง [11]
 - อัตราการว่างงานของผู้มีกำลังแรงงาน รวบรวมจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ [12]
 - ราคาขายพารา รวบรวมจากการยางแห่งประเทศไทย [13]
 - ราคาน้ำมันดีเซลโดยเฉลี่ย ราคาน้ำมันเบนซินโดยเฉลี่ย และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ธนาคารพาณิชย์ รวบรวมจากธนาคารแห่งประเทศไทย [14]

2. การสร้างตัวแบบปริมาณการจำหน่ายรถยนต์ในประเทศไทย โดยตัวแบบที่ใช้ในการสร้างเพื่อพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายรถยนต์ในประเทศไทย จะใช้วิธีการทางสถิติ ที่เรียกว่า การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแบบขั้นตอน (Stepwise Multiple Linear Regression Analysis) [5] , [8], [15] ที่มีตัวแปรตามคือ ปริมาณการจำหน่ายรถยนต์ในประเทศไทย ซึ่งทำการวิเคราะห์โดยใช้ประเภทของรถยนต์เป็นเกณฑ์ ซึ่งจำแนกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ รถยนต์นั่งและรถยนต์

เพื่อการพาณิชย์ โดยรถยนต์เพื่อการพาณิชย์จำแนกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ รถตู้และรถโดยสาร รถกระบะ และรถบรรทุก ส่วนตัวแปรอิสระทั้งหมด 7 ตัว ได้แก่ อัตราการว่างงานของผู้มีกำลังแรงงาน ราคาขายพาราผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ธนาคารพาณิชย์ จำนวนประชากร ราคาน้ำมันดีเซลโดยเฉลี่ย และราคาน้ำมันเบนซินโดยเฉลี่ย ซึ่งตัวแบบการถดถอย [16], [17], [18] ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \dots + \beta_7 X_7 + \varepsilon \dots\dots(1)$$

โดยกำหนดให้

Y_1 แทน ปริมาณการจำหน่ายรถยนต์นั่งในประเทศไทย

Y_2 แทน ปริมาณการจำหน่ายรถกระบะในประเทศไทย

Y_3 แทนปริมาณการจำหน่ายรถตู้และรถโดยสารในประเทศไทย

Y_4 แทน ปริมาณการจำหน่ายรถบรรทุกในประเทศไทย

X_1 แทน อัตราการว่างงานของผู้มีกำลังแรงงาน

X_2 แทน ราคาขายพารา

X_3 แทน ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

X_4 แทน อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ธนาคารพาณิชย์

X_5 แทน จำนวนประชากร

X_6 แทน ราคาน้ำมันเบนซินโดยเฉลี่ย

X_7 แทน ราคาน้ำมันดีเซลโดยเฉลี่ย

ε แทน ความคลาดเคลื่อน ซึ่งมีข้อสมมติว่า

$$\varepsilon \sim \text{NID}(0, \sigma^2)$$

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_7$ แทน พารามิเตอร์ของตัวแบบ

เนื่องจากพารามิเตอร์ของตัวแบบ เป็นค่าคงที่ที่ไม่ทราบค่า ดังนั้นในการสร้างสมการถดถอย เราจะประมาณค่าพารามิเตอร์โดยอาศัยข้อมูลจากตัวอย่าง ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square : OLS) ซึ่งเป็นเทคนิควิธีหาค่าประมาณพารามิเตอร์ของสมการถดถอยที่คุณสมบัติ 3 ประการ คือ มีความเป็นเส้นตรง (Linear) เป็นตัวประมาณค่าที่ไม่เอนเอียง (Unbiased Estimator) และมีความแปรปรวนต่ำที่สุด (Minimum Variance) ทำให้ได้ตัวแบบการถดถอยของตัวอย่าง คือ [16], [17], [18]

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_4 X_4 + \dots + b_7 X_7 \dots\dots(2)$$

2. ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอย

3.1 ถ้าผลการวิเคราะห์ออกมาเป็นการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ ต้องตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น 5 ข้อ [16], [17], [18] คือ

- ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปรกติ ด้วยการทดสอบของชาปิโร-วิลค์ (Shapiro-Wilk Test)

- ค่าความคลาดเคลื่อนมีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์ เป็นไปตามคุณสมบัติของการประมาณค่าพารามิเตอร์ ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ซึ่งมีคุณสมบัติของเส้นการถดถอยข้อหนึ่งกล่าวว่า ผลบวกของความคลาดเคลื่อนจะเท่ากับศูนย์เสมอ [16] เมื่อหาค่าเฉลี่ย จึงได้ค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์ ดังนั้นถ้าใช้วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีกำลังสองน้อย

- ที่สุด จึงไม่จำเป็นต้องตรวจสอบว่าค่าความคลาดเคลื่อนมีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์
- ค่าความคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนคงที่ ด้วยการทดสอบของบรูซ-เพแกน (Breusch-Pagan's Test)
 - ความคลาดเคลื่อนแต่ละค่าต้องเป็นอิสระกัน พิจารณาจากค่าเตอร์บินวัตสัน (Durbin-Watson) เกณฑ์การพิจารณาของ Durbin-Watson คือ ถ้าค่าที่ได้มีค่าเข้าใกล้ 2 หรือ ค่า Durbin-Watson ที่ได้อยู่ระหว่าง ($d_U, 4 - d_U$) แสดงว่าความคลาดเคลื่อนแต่ละค่าเป็นอิสระกัน [16], [17]
 - ตัวแปรที่ทำการศึกษาคือต้องเป็นอิสระกัน พิจารณาจากค่า VIF เกณฑ์การพิจารณาของ VIF คือ ถ้าค่าที่ได้มีค่าเข้าใกล้ 1 และไม่เกิน 10 แสดงว่า ตัวแปรที่ทำการศึกษาคือเป็นอิสระกัน [16], [18]
- 3.2 ถ้าผลการวิเคราะห์ออกมาเป็นการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย ต้องตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นเพียง 4 ข้อเหมือนการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ ยกเว้นการตรวจสอบตัวแปรที่ทำการศึกษาคือต้องเป็นอิสระกัน ที่ไม่ต้องตรวจสอบเพราะมีตัวแปรอิสระเพียงแค่ตัวเดียว [16], [17], [18]
4. ถ้าการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นผ่านทุกข้อ แสดงว่าตัวแปรที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 มีความเหมาะสม แต่ถ้าการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นไม่ผ่านข้อใดข้อหนึ่ง ต้องหาวิธีการแก้ไข และทำการวิเคราะห์การถดถอยพร้อมกับการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นจนกว่าจะผ่านทุกข้อ

ผลการวิจัย

ตัวแบบปริมาณการจำหน่ายรถยนต์นั่งในประเทศไทย

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแบบขั้นตอนในครั้งแรก เมื่อตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นพบว่าความคลาดเคลื่อนแต่ละค่าไม่เป็นอิสระกัน ซึ่งพิจารณาจากค่า Durbin-Watson = 0.775 โดยที่ค่า Durbin-Watson ไม่เข้าใกล้ 2 และไม่ได้อยู่ระหว่าง ($d_U, 4 - d_U$) เมื่อ $d_U = 1.24$ $d_L = 1.42$ ได้จากตารางสถิติ Durbin-Watson ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อ $n = 45$ $k = 2$ [16], [17] ดังนั้นความคลาดเคลื่อนแต่ละค่าไม่เป็นอิสระกัน จึงเกิดปัญหาอัตโนมัติสัมพันธ์ในตัวเอง (Autocorrelation) ส่งผลให้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณค่า และการทดสอบสมมติฐานอาจจะไม่ถูกต้อง [17] ดังนั้นจึงแก้ปัญหาดังกล่าวโดยการแปลงข้อมูลด้วยวิธีของ Cochrane – Orcutt [19] ด้วยค่า $r = 0.604$ และวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ พร้อมกับการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นอีกครั้ง ดัง Table 1 และ 2

Table 1 Result of Stepwise Multiple Linear Regression for Sedan

Independent Variables	Coefficient			t	P-Value
	B	Beta			
constant	-48,191.215			-2.443	0.009*
average of benzene price (X_6)	2,542.079	0.364		2.632	0.002*
gross domestic product; GDP (X_3)	0.607	0.356		2.575	0.004*
r, R Square, R Square Adjusted	0.578	0.334	0.299		
Std. err of estimate	19,519.131				

* Significance level of 0.01

Table 2 Result of Initial Assumption Checks

Assumptions	Check	statistics	P-Value / Considerable Criteria
normal distribution of error	Shapiro-Wilk Test	0.931	0.016
constant variance of error	Breusch-Pagan Test	6.752	0.034
each error is independent	Durbin-Watson	1.512	Approximate to 2 or $d_L = 1.24$ $d_U = 1.42$
variables are independent	VIF	1.091	Approximate to 1

จาก Table 1 และ 2 พบว่าจากตัวแปรอิสระ 7 ตัว มีตัวแปรอิสระ 2 ตัวที่อยู่ในตัวแบบ คือราคาน้ำมันเบนซินโดยเฉลี่ย และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยปัจจัยทั้ง 2 สามารถร่วมกันอธิบายความผันแปรของปริมาณการจำหน่ายรถยนต์นั่งในประเทศไทย ได้ร้อยละ 30 และทำการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ พบว่าผ่านข้อตกลงเบื้องต้นทุกข้อ

ดังนั้น ตัวแบบปริมาณการจำหน่ายรถยนต์นั่งในประเทศไทย คือ

$$\hat{Y}_1' = -48,191.215 + 2,542.079X_6' + 0.607X_3'$$

เมื่อทำการแปลงข้อมูลกลับ จะได้ตัวแบบปริมาณการจำหน่ายรถยนต์นั่งในประเทศไทย คือ

$$\hat{Y}_1 = -121,694.987 + 2,542.079X_6 + 0.607X_3$$

ตัวแบบปริมาณการจำหน่ายรถกระบะในประเทศไทย

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแบบขั้นตอนในครั้งแรก เมื่อตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นพบว่า เกิดปัญหาข้อตกลงสัมพันธ์ในตัวเอง ซึ่งพิจารณาจากค่า Durbin-Watson = 1.299 โดยที่ค่า Durbin-Watson ไม่เข้าใกล้ 2 และไม่ได้อยู่ระหว่าง ($d_U, 4 - d_U$) เมื่อ $d_L = 1.24$ $d_U = 1.42$ ได้จากตารางสถิติ Durbin-Watson ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อ $n = 45$ $k = 2$ ดังนั้นจึงแก้ปัญหาดังกล่าวโดยการแปลงข้อมูลด้วยวิธีของ Cochrane - Orcutt ด้วยค่า $r = 0.316$ และวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณพร้อมกับการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นอีกครั้ง ดัง Table 3 และ 4

Table 3 Result of Stepwise Multiple Linear Regression for Pickup Truck

Independent Variables	Coefficient			t	P-Value
	B	Beta			
constant	2,850.737			6.289	0.000*
rubber price (X_2)	28.953	0.510		4.721	0.000*
unemployment rate (X_1)	-1,453.562	-0.469		-4.346	0.000*
r, R Square, R Square Adjusted	0.758,	0.575,	0.552		
Std. err of estimate	673.905				

* Significance level of 0.01

Table 4 Result of Initial Assumption Checks

Assumptions	Check	statistics	P-Value / Considerable Criteria
normal distribution of error	Shapiro-Wilk Test	0.967	0.274
constant variance of error	Breusch-Pagan Test	0.792	0.673
each error is independent	Durbin-Watson	1.741	Approximate to 2 or $d_L = 1.24$ $d_U = 1.42$
variables are independent	VIF	1.041	Approximate to 1

จาก Table 3 และ 4 พบว่าจากตัวแปรอิสระ 7 ตัว มีตัวแปรอิสระ 2 ตัวที่อยู่ในตัวแบบ คือ รายจ่ายทางพาหนะ (X_2) และอัตราการว่างงานของผู้มีกำลังแรงงาน (X_1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยปัจจัยทั้ง 2 สามารถร่วมกันอธิบายความผันแปรของปริมาณการจำหน่ายรถกระบะในประเทศไทย ได้ร้อยละ 55 และทำการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ พบว่าผ่านการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นทุกข้อ

ดังนั้น ตัวแบบปริมาณการจำหน่ายรถกระบะในประเทศไทย คือ

$$\hat{Y}'_2 = 2,850.737 + 28.953X_2 - 1,453.562X_1$$

เมื่อทำการแปลงข้อมูลกลับ จะได้ตัวแบบปริมาณการจำหน่ายรถกระบะในประเทศไทย คือ

$$\hat{Y}_2 = 4,167.744 + 28.953X_2 - 1,453.562X_1$$

ตัวแบบปริมาณการจำหน่ายรถตู้และรถโดยสารในประเทศไทย

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแบบขั้นตอนในครั้งแรก เมื่อตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นพบว่า เกิดปัญหาอัตโนมัติสมพันธ์ในตัวเอง ซึ่งพิจารณาจากค่า Durbin-Watson = 0.886 โดยที่ค่า Durbin-Watson ไม่เข้าใกล้ 2 และไม่ได้อยู่ระหว่าง ($d_U, 4 - d_U$) เมื่อ $d_L = 1.29$ $d_U = 1.38$ ได้จากตารางสถิติ Durbin-Watson ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อ $n = 45$ $k = 1$ ดังนั้นจึงแก้ปัญหาดังกล่าวโดยการแปลงข้อมูลด้วยวิธีของ Cochrane - Orcutt ด้วยค่า $r = 0.546$ และวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณพร้อมกับการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นอีกครั้ง ดัง Table 5 และ 6

Table 5 Result of Stepwise Multiple Linear Regression for Van and Bus

Independent Variables	Coefficient			t	P-Value
	B	Beta			
constant	65,144.460			11.852	0.000*
unemployment rate (X_1)	-33,123.018	-0.488		-3.447	0.001*
r, R Square, R Square Adjusted	0.488,	0.238,	0.218		
Std. err of estimate	16,680.287				

* Significance level of 0.01

Table 6 Result of Initial Assumption Checks

Assumptions	Check	statistics	P-Value / Considerable Criteria
normal distribution of error	Shapiro-Wilk Test	0.961	0.187
constant variance of error	Breusch-Pagan Test	2.113	0.146
each error is independent	Durbin-Watson	1.511	Approximate to 2 or $d_L = 1.29$ $d_U = 1.38$

จาก Table 5 และ 6 พบว่าจากตัวแปรอิสระ 7 ตัว มีตัวแปรอิสระ 1 ตัวที่อยู่ในตัวแบบ คือ อัตราการว่างงานของผู้มีกำลังแรงงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยอัตราการว่างงานของผู้มีกำลังแรงงานสามารถอธิบายความผันแปรของปริมาณการจำหน่ายรถตู้และรถโดยสารในประเทศไทย ได้ร้อยละ 22 และทำการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น พบว่าผ่านการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นทุกข้อ

ดังนั้น ตัวแบบปริมาณการจำหน่ายรถตู้และรถโดยสารในประเทศไทย คือ

$$\hat{Y}'_3 = 65,144.460 - 33,123.018X_1$$

เมื่อทำการแปลงข้อมูลกลับ จะได้ตัวแบบปริมาณการจำหน่ายรถตู้และรถโดยสารในประเทศไทย คือ

$$\hat{Y}_3 = 143,490 - 33,123.018X_1$$

ตัวแบบปริมาณการจำหน่ายรถบรรทุกในประเทศไทย

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณแบบขั้นตอนในครั้งแรก เมื่อตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นพบว่า เกิดปัญหาอัตโนมัติสมพันธ์ในตัวเอง ซึ่งพิจารณา

จากค่า Durbin-Watson = 0.516 โดยที่ค่า Durbin-Watson ไม่เข้าใกล้ 2 และไม่ได้อยู่ระหว่าง (d_U , $4 - d_U$) เมื่อ $d_L = 1.29$ $d_U = 1.38$ ได้จากตารางสถิติ Durbin-Watson ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อ $n = 45$

$k = 1$ ดังนั้นจึงแก้ปัญหาดังกล่าวโดยการแปลงข้อมูลด้วยวิธีของ Cochran – Orcutt ด้วยค่า $r = 0.730$ และวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณพร้อมกับการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นอีกครั้ง ดัง Table 7 และ 8

Table 7 Result of Stepwise Multiple Linear Regression for Truck

Independent Variables	Coefficient		t	P-Value
	B	Beta		
constant	-678.416		-0.809	0.423
Gross Domestic Product; GDP (X_3)	0.044	0.421	2.935	0.006*
r, R Square, R Square Adjusted	0.421,	0.177,	0.157	
Std. err of estimate	1,082.66429			

* Significance level of 0.01

Table 8 Result of Initial Assumption Checks

Assumptions	Check	statistics	P-Value / Considerable Criteria
normal distribution of error	Shapiro-Wilk Test	0.970	0.325
constant variance of error	Breusch-Pagan Test	2.389	0.122
each error is independent	Durbin-Watson	1.404	Approximate to 2 or $d_L = 1.29$ $d_U = 1.38$

จาก Table 7 และ 8 พบว่าจากตัวแปรอิสระ 7 ตัว มีตัวแปรอิสระ 1 ตัวที่อยู่ในตัวแบบ คือผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศสามารถอธิบายความผันแปรของปริมาณการจำหน่ายรถบรรทุกในประเทศไทย ได้ร้อยละ 16 และทำการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น พบว่าผ่านข้อตกลงเบื้องต้นทุกข้อ

จาก Table 7 พบว่า ค่าคงที่ (b_0) มีค่า P-Value มากกว่า $\alpha = 0.01$ นั่นคือ ยอมรับสมมติฐานหลัก หมายความว่า ค่าคงที่ไม่ควรอยู่ในสมการ แต่โดยทั่วไปการทดสอบค่าคงที่ (β_0) นั้นไม่ได้มีความสำคัญเท่ากับการทดสอบพารามิเตอร์ β_j โดยที่ $j = 1, 2, \dots, 7$ เพราะการที่เส้นตรงผ่านหรือไม่ผ่านจุดกำเนิด ไม่ได้มีความสำคัญและไม่ควรใช้ตัวแบบที่ไม่มีค่าคงที่โดยไม่มีทฤษฎีรองรับ [20]

ดังนั้น ตัวแบบปริมาณการจำหน่ายรถบรรทุกในประเทศไทย คือ

$$\hat{Y}_4 = -678.416 + 0.044X_3$$

เมื่อทำการแปลงข้อมูลกลับ จะได้ตัวแบบปริมาณการจำหน่ายรถบรรทุกในประเทศไทย คือ

$$\hat{Y}_4 = -2,512.65 + 0.044X_3$$

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ต้องการสร้างตัวแบบ และหาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการจำหน่ายรถยนต์ในประเทศไทย ได้ศึกษาในรถ 4 ประเภท ได้แก่ (1) รถยนต์นั่ง (2) รถกระบะ (3) รถตู้และรถโดยสาร และ (4) รถบรรทุก ซึ่งผลการวิจัยพบว่าตัวแบบและปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการจำหน่ายรถยนต์ในประเทศไทย มีความแตกต่างกันในประเภทของรถยนต์ ดัง Table 9 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. รถยนต์นั่ง

ปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณการจำหน่ายรถยนต์นั่งในประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ได้แก่ ราคาน้ำมันเบนซินโดยเฉลี่ย และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ซึ่งมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณการจำหน่ายรถยนต์นั่ง และตัวแปรทั้ง 2 ตัวสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการจำหน่ายรถยนต์นั่งในประเทศไทยได้ ร้อยละ 30 โดยตัวแบบที่ได้คือ

$$\hat{Y}_1 = -121,694.987 + 2,542.079X_6 + 0.607X_3$$

2. รถกระบะ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณการจำหน่ายรถกระบะในประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ได้แก่ ราคาขายพารา และอัตราการว่างงานของผู้มีกำลังแรงงาน โดยราคาขายพารามีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณการจำหน่ายรถกระบะ ในขณะที่อัตราการว่างงานของผู้มีกำลังแรงงานมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้าม และตัวแปรทั้ง 2 ตัวสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการจำหน่ายรถกระบะได้ ร้อยละ 55 โดยตัวแบบที่ได้คือ

$$\hat{Y}_2 = 4,167.744 + 28.953X_2 - 1,453.562X_1$$

3. รถตู้และรถโดยสาร

ปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณการจำหน่ายรถตู้และรถโดยสารในประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ได้แก่ อัตราการว่างงานของผู้มีกำลังแรงงาน ซึ่งมี

ความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับปริมาณการจำหน่ายรถตู้และรถโดยสาร และสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการจำหน่ายรถตู้และรถโดยสารได้ร้อยละ 22 โดยตัวแบบที่ได้คือ

$$\hat{Y}_3 = 143.490 - 33,123.018X_1$$

4. รถบรรทุก

ปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณการจำหน่ายรถบรรทุกในประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ได้แก่ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ซึ่งมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณการจำหน่ายรถบรรทุก และสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการจำหน่ายรถบรรทุกได้ร้อยละ 16 โดยตัวแบบที่ได้คือ

$$\hat{Y}_4 = -2,512.65 + 0.044X_3$$

Table 9 Research Summary

Independent Variables	Type of Automobile			
	Sedan	Pickup Truck	Van and Bus	Truck
Unemployment Rate of Labour		✓ (-)	✓ (-)	
Rubber Price		✓ (+)		
Gross Domestic Product; GDP	✓ (+)			✓ (+)
Commercial Bank Loan Rate				
Number of Population				
Average of Diesel Price				
Average of Benzene Price	✓ (+)			
R^2_{adj}	0.299	0.552	0.218	0.157

Note; ✓ the factors which were affected to number of type of automobile sales

(+) Relations in the same direction (-) Relations in the controversial direction

อัตราการว่างงานของผู้มีกำลังแรงงานมีผลต่อปริมาณการจำหน่ายรถตู้และรถโดยสาร รถกระบะ ในทิศทางตรงกันข้ามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หากจำนวนคนที่ว่างงานเพิ่มขึ้นก็จะทำให้ปริมาณการจำหน่ายรถยนต์ประเภทต่าง ๆ ลดลง เนื่องมาจากจำนวนคนที่ไม่มีรายได้มีจำนวนมากจึงไม่มีทุนที่จะซื้อรถยนต์และไม่มีสาเหตุที่ต้องการซื้อรถประเภทต่าง ๆ ในทางกลับกัน หากอัตราการว่างงานมีจำนวนน้อยลงนั้นหมายถึงผู้มีงานทำมีจำนวนเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจจะส่งผลให้มีความต้องการใช้รถยนต์ประเภทต่าง ๆ ตามความ

จำเป็น จึงเป็นสาเหตุให้มีปริมาณการจำหน่ายรถยนต์เพิ่มขึ้น

ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศมีผลต่อปริมาณการจำหน่ายรถยนต์นั่ง และรถบรรทุก ในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเกิดจากการที่ภาคเศรษฐกิจต่าง ๆ ได้แก่ ภาคอุตสาหกรรม ภาคเกษตรกรรม ภาคบริการ ภาคการส่งออก และภาคการค้าส่ง-ค้าปลีกขยายตัว เมื่อภาคเศรษฐกิจเหล่านี้ขยายตัว รถบรรทุกจึงถูกนำไปใช้เพื่อพาหนะในการคมนาคมขนส่งของภาคเศรษฐกิจต่าง ๆ ในส่วนของ

รถยนต์นั่ง ถ้าสภาพเศรษฐกิจดี ประชาชนจะมีกำลังในการซื้อรถยนต์เป็นของตนเองนั่นคือ การที่ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้ปริมาณการจำหน่ายรถยนต์นั่ง และรถบรรทุกในประเทศไทยเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธีรญา ปานะถึก [8] ที่ได้ศึกษาในเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่ออุปสงค์รถยนต์พาณิชย์ในประเทศไทย

ราคายางพาราที่มีผลต่อปริมาณการจำหน่ายรถกระบะในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากหากราคายางพาราเพิ่มสูงขึ้น อาจส่งผลให้รายได้เพิ่มมากขึ้น และจึงมีกำลังเพื่อซื้อรถกระบะมาใช้ในการดำเนินงาน จึงทำให้ปริมาณการจำหน่ายรถกระบะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น

ราคาน้ำมันเบนซินมีผลต่อปริมาณการจำหน่ายรถยนต์นั่งในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั้นหมายความว่า ถ้าราคาน้ำมันเบนซินสูงขึ้น ปริมาณการจำหน่ายรถยนต์นั่งจะเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งในทางทฤษฎีอุปสงค์และอุปทาน [21] ได้กล่าวว่า ถ้าสินค้ามีมากกว่าความต้องการจะทำให้สินค้าราคาตกลง และถ้าความต้องการของสินค้ามากกว่าจำนวนสินค้า จะทำให้ราคาสินค้าสูงขึ้น ซึ่งการสูงขึ้นของราคาน้ำมัน จะทำให้การใช้รถยนต์มีภาระค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นราคาน้ำมันเบนซินและปริมาณจำหน่ายรถยนต์นั่ง ควรมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม แต่ผลการวิจัยได้ความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน นั่นเป็นเพราะการที่ประชาชนจะซื้อรถยนต์ ไม่ได้คำนึงถึงราคาน้ำมันเบนซินเพียงอย่างเดียว ยังมีองค์ประกอบอื่น ๆ ที่ประชาชนใช้ในการพิจารณา นั่นคือ สภาพเศรษฐกิจโดยรวม และราคาของรถยนต์ ประชาชนมักจะซื้อรถในช่วงที่มีจัดงาน Motor Show หรือ Motor Expo หรือ ช่วงที่มีโปรโมชั่นส่งเสริมการขาย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปณิตดา โรจนวุฒิพงศ์ [6] ที่ได้ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างราคาน้ำมันกับปริมาณการจดทะเบียนรถยนต์ใหม่ และงานวิจัยของ อัญญา ตั้งไพบุลย์ [15] ที่ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความต้องการรถยนต์ของอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์ในประเทศไทย

ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยในครั้งนี้มีผลที่ดูเหมือนจะขัดแย้งกับความเป็นจริง อาจเนื่องมาจากข้อมูลที่ได้ในแต่ละตัวแปร มีลักษณะต่างกัน เช่น บางตัวแปรมีข้อมูลเป็นรายเดือน บางตัวแปรเป็นรายไตรมาส จึงทำให้มีการคำนวณตัวแปรทุกตัวให้มีลักษณะเป็นรายไตรมาสเหมือนกันทั้งหมดก่อนการวิเคราะห์ผล จึงอาจทำให้ผลการวิเคราะห์มีความคลาดเคลื่อน และค่า R_{adj}^2 ค่อนข้างต่ำทำให้การสร้งตัวแบบอาจจะยังไม่เหมาะสมเท่าที่ควรในการนำไปใช้พยากรณ์ แต่ทำให้ทราบปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการจำหน่ายรถยนต์ในประเทศไทยเท่านั้น ดังนั้นการศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษาตัวแปรที่จะส่งผลกระทบต่อปริมาณการจำหน่ายรถยนต์ในประเทศไทยเพิ่มเติม เนื่องจากอุตสาหกรรมยานยนต์มีการปรับตัวมากขึ้น เพื่อรับมือกับสภาพเศรษฐกิจทั่วโลก ประกอบการเปลี่ยนแปลงในด้านเทคโนโลยีที่เพิ่มมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] Center for Economic and Business Forecasting, University of The Thai Chamber of Commerce. 2007. **Thai Economic Situation 2006 under uncertainty in Politics**. cebf.utcc.ac.th /upload/analysis_file/file_19d24y2013.doc. Accessed 15 February 2016. (in Thai)
- [2] The Federation of Thai Industries. 2007. **Whole sales record for January – December 2006**. Bangkok: The Federation of Thai Industries. (in Thai)
- [3] Ratnaphong, P. 2013. **Factors Influencing toward type of Automobile Purchasing Selection of People in Hatyai Distric, Songkhla Province**. M.Sc. Thesis, Faculty of Economic, Chiangmai University. (in Thai)
- [4] Yongpisanphob,W. 2016. **Business/Industries Trend 2016-2018: Automotive Industries**.

- https://www.krungsri.com/bank/getmedia/e6a3eaff-a3e9-4618-90be-bd964eac9d5b/IO_Automobile_2016_TH.aspx. Accessed 15 January 2016. (*in Thai*)
- [5] Sukumoljan, K. 1999. **An Analysis of Demand for Passenger Cars in Thailand**.
<http://www.thaithesis.org/detail.php?id=28494>. Accessed 20 February 2016.
- [6] Rojanawuttipong, P. 2008. **The Study of Relation between Oil Price and Number of Automobile Registration**.
<http://eprints.utcc.ac.th/1889/19/1889fulltext.pdf>. Accessed 20 February 2016. (*in Thai*)
- [7] Kongrit, K. 2005. **The Impact of Passenger Car Tax Reform on Consumer**. M.Econ Thesis, Faculty of Economics, Chulalongkorn University. (*in Thai*)
- [8] Panatueg, T. 2011. **The Study of Factors Influencing the Commercial Automotive Demand in Thailand**. M.Sc. Thesis, Faculty of Economic, Chiangmai University. (*in Thai*)
- [9] Automotive Intelligence Unit. 2015. **Quantity of Automobile Sale in Thailand**. <http://data.thaiauto.or.th>. Accessed 17 January 2016. (*in Thai*)
- [10] Office of the National Economic and Social Development Board. 2015. **Quarterly Gross Domestic Product**.
<http://www.nesdb.go.th>. Accessed 17 January 2016. (*in Thai*)
- [11] Department of Provincial Administration. 2016. **Statistical Population**.
https://dopa.go.th/main/web_index. Accessed 17 January 2016. (*in Thai*)
- [12] National Statistical Office. 2016. **Unemployment Rate of Labour**.
<http://service.nso.go.th>. Accessed 17 January 2016. (*in Thai*)
- [13] Rubber Authority of Thailand. 2016. **Rubber Price**. <http://www.rubber.co.th>. Accessed 17 January 2016. (*in Thai*)
- [14] Bank of Thailand. 2016. **Economic and Financial Statistics**.
<http://www2.bot.or.th>. Accessed 17 January 2016. (*in Thai*)
- [15] Tungpaiboon, A. 2009. **Factors Influencing the Automotive Demand of Automotive Manufacturing Industry in Thailand**.
<http://eprints.utcc.ac.th/1889/19/1889fulltext.pdf>. Accessed 20 February 2016. (*in Thai*)
- [16] Panichphong, W. 2002. **Regression Analysis**. Bangkok: Textbook Production Center, King Mongkut's University of Technology North Bangkok. (*in Thai*)
- [17] Taesombat, S. 2005. **Regression Analysis**. (3rd ed.). Bangkok: Kasetsart University Press. (*in Thai*)
- [18] Supmonchai, S. 2002. **Regression Analysis for Business**. Bangkok: Pinkao Publication. (*in Thai*)
- [19] Douglas C. Montgomery, Elizabeth A. Perck and G. Geoffrey Vining. 2001. **Introduction to Linear Regression Analysis**. New York: A Wiley Interscience Publication.
- [20] Jitthavech, J. 2015. **Regression Analysis**. Bangkok: National Institute of Development Administration. (*in Thai*)
- [21] Predasak, P. 2013. **Principles of Microeconomics**. (4th ed.). Bangkok: Thammasat University Press. (*in Thai*)