

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อพยากรณ์ราคาขายปลีกเฉลี่ยรายเดือน
ของน้ำมันเบนซิน 95 ในเขตอำเภอเมืองบุรีรัมย์

Mathematical Model for Forecasting Monthly Average Retail Price
of Gasoline 95 in Mueang Buriram District Area

สิทธิศักดิ์ เห็นสุข นวรัตน์ คล่องชอบ และ วชิรารักษ์ โอโรสรัมย์*

Sittisak Hensuk, Nawarat Klongchop and Wachirarak Orosram *

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ คือ เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับพยากรณ์ราคาขายปลีกเฉลี่ยรายเดือนของราคาน้ำมันเบนซิน 95 ในเขตอำเภอเมืองบุรีรัมย์ ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิจากเว็บไซต์ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (PTT Public Company Limited (Thailand). (2019): ออนไลน์) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 จำนวน 132 ค่า ผู้วิจัยได้แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด ชุดที่ 1 จำนวน 120 ค่า คือ ราคาตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2560 สำหรับสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยวิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลแบบง่าย วิธีการค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก วิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลแบบวินเทอร์ วิธีการถดถอยเชิงเส้น และวิธีการถดถอยแบบพหุนามกำลังสอง ชุดที่ 2 จำนวน 12 ค่า คือ ราคาตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 สำหรับการตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยเกณฑ์เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยที่ต่ำที่สุด และค่าเฉลี่ยความผิดพลาดสัมบูรณ์ ผลการศึกษาพบว่าวิธีการค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักเป็นวิธีที่เหมาะสมกับอนุกรมเวลาชุดนี้มากที่สุด ซึ่งมีแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับพยากรณ์ราคาขายปลีกเฉลี่ยรายเดือนของราคาน้ำมันเบนซิน 95 ในเขตอำเภอเมืองบุรีรัมย์คือ

$$F_{t+1} = 0.99X_t + 0.005X_{t-1} + 0.0005X_{t-2} + 0.0005X_{t-3} + 0.0005X_{t-4} + 0.0005X_{t-5} + 0.0005X_{t-6} \\ + 0.0005X_{t-7} + 0.0005X_{t-8} + 0.0005X_{t-9} + 0.0005X_{t-10} + 0.0005X_{t-11} + 0.0005X_{t-12}$$

เมื่อ $t+1$ คือ จำนวนเดือนที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้า

โดยมีค่าเริ่มต้น คือ เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 ($t+1=121$)

คำสำคัญ: แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การพยากรณ์ การปรับให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล
ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก น้ำมันเบนซิน 95

*Corresponding Author : wachirarak.tc@bru.ac.th

Abstract

The purpose of this study is to construct a Mathematical Model for Forecasting Monthly Average Retail Price of Gasoline 95 in Mueang Buriram District Area by using 132 values of the data were conducted from retrieved website as a secondary data of PTT Public Company Limited (Thailand) from January 2008 to December 2018. Those were separated into two sets. The first set, 120 values from January 2008 to December 2017, to make the forecasting model by using Single Exponential Smoothing Method, Weighted Moving Average Method, Winters Exponential Smoothing Method, Triple Exponential Smoothing Method (winters), Linear Regression Method and Second-order Polynomial Regression Method. The other set, 12 values from January 2018 to December 2018 were used for checking the accuracy of the forecasting models via the determination of the mean absolute deviation and mean absolute percentage error. Research findings indicated that for all the forecasting methods, the Weighted Moving Average Method is the most suitable for this prediction in Mueang Buriram Municipality. And also be most suitable for the Mathematical Model of Monthly at the Average Retail Price of Gasoline 95 as followed

$$F_{t+1} = 0.99X_t + 0.005X_{t-1} + 0.0005X_{t-2} + 0.0005X_{t-3} + 0.0005X_{t-4} + 0.0005X_{t-5} + 0.0005X_{t-6} \\ + 0.0005X_{t-7} + 0.0005X_{t-8} + 0.0005X_{t-9} + 0.0005X_{t-10} + 0.0005X_{t-11} + 0.0005X_{t-12}$$

When $t+1$ is the number of months to forecast forward

The default value is January 2018 ($t+1=121$)

Keywords: Mathematical Model, Exponential Smoothing, Weighted Moving Average, Regression, Gasoline 95

บทนำ

พลังงานมีความสำคัญและความจำเป็นต่อภาคเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นในหน่วยงานที่สำคัญต่าง ๆ เช่น หน่วยงานภาครัฐและเอกชน ปัจจุบันแหล่งพลังงานส่วนใหญ่ที่ถูกนำมาใช้จะเป็นน้ำมัน ถ่านหิน พลังงานนิวเคลียร์ และพลังงานน้ำ เป็นต้น ซึ่งก็ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการในปัจจุบันที่เห็นได้ชัดคือ ในปี พ.ศ. 2560 ประเทศไทยยังมีการนำเข้าพลังงานจากประเทศเพื่อนบ้านประมาณร้อยละ 67 ของความต้องการพลังงานเชิงพาณิชย์ทั้งหมดเป็นจำนวนมากส่งผลให้ราคาน้ำมันที่ใช้ในปัจจุบันมีราคาที่สูงขึ้น (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.), 2016)

บุรีรัมย์เป็นจังหวัดหนึ่งที่มีความสำคัญเป็นอันดับต้น ๆ ของประเทศ เนื่องจากจังหวัดบุรีรัมย์ถูกจัดให้เป็นเมืองแห่งการกีฬาของประเทศไทย ส่งผลให้มีชาวต่างชาติและชาวต่างจังหวัดเข้ามาเยี่ยมชมนและให้ความสนใจเป็นจำนวนมาก ดังนั้นแนวทางในการพัฒนาพลังงานของจังหวัดจึงควรคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรพลังงานที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ควรพิจารณาเลือกใช้น้ำมันที่มีคุณภาพเหมาะสมกับราคาและมีการกระจายแหล่งพลังงานเชื้อเพลิงหลายชนิดเพื่อเป็นการกระจายความเสี่ยง ราคาน้ำมันในปัจจุบันยังคงมีราคาสูง โดยเฉพาะเบนซิน 95 ซึ่งราคาในปี พ.ศ. 2546 ที่บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) รายงานไว้มีค่าเพียง 15 - 17 บาท/ลิตร แต่ราคาในปัจจุบัน (ณ วันที่ 16 มิถุนายน พ.ศ. 2562) มีค่าสูงถึง 34.88 บาท/ลิตร (PTT Public Company Limited (Thailand), 2019) ซึ่งมีค่าสูงกว่าในอดีตกว่า 2 เท่า ดังนั้นเพื่อทราบทิศทางของราคาน้ำมันเบนซิน 95 ในอนาคตจึงนำมาสู่ความสนใจของผู้วิจัยในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อพยากรณ์ราคาขายปลีกเฉลี่ยรายเดือนของน้ำมันเบนซิน 95 โดยปกติแล้วหากใช้ราคากลางจากในเขตกรุงเทพและปริมณฑลมาใช้ในงานวิจัย จะพบว่าราคาคงกล่าวไม่ตรงกับราคาในพื้นที่อื่นเป็นเพราะว่าในแต่ละพื้นที่จะมีค่าขนส่ง ซึ่งในที่นี้จะใช้ค่าขนส่งในเขตอำเภอเมืองบุรีรัมย์ (0.42 บาท/ลิตร) ที่ถูกนำมาคิดรวมเข้าไปด้วย (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.), 2016)

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับพยากรณ์ราคาน้ำมันเฉลี่ยรายเดือนของน้ำมันเบนซิน 95 ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดบุรีรัมย์

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับพยากรณ์ราคาขายปลีกเฉลี่ยรายเดือนของน้ำมันเบนซิน 95 (บาท/ลิตร) โดยใช้โปรแกรม Excel (Microsoft office 2016) ซึ่งข้อมูลราคาน้ำมันเบนซิน 95 ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ได้มาจากเว็บไซต์ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เป็นข้อมูลราคาขายปลีกเฉลี่ยรายเดือนในเขตพื้นที่อำเภอเมืองจังหวัดบุรีรัมย์ (เป็นข้อมูลราคาขายปลีกรายวันของน้ำมันเบนซิน 95 ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่รวมค่าขนส่ง 0.42 บาท/ลิตร) ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2551 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2561 จำนวน 132 ค่า สำหรับศึกษาวิธีการเพื่อพยากรณ์ด้วยวิธีการทางสถิติ 5 วิธี ได้แก่ วิธีการปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบง่าย วิธีการค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก วิธีการปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบวินเทอร์ วิธีการถดถอยเชิงเส้น และวิธีการถดถอยแบบพหุนามกำลังสอง ชุดที่ 2 ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 จำนวน 12 ค่า นำมาใช้สำหรับการตรวจสอบความแม่นยำของการพยากรณ์ด้วยเกณฑ์เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error : *MAPE*) ที่ต่ำที่สุด และค่าเฉลี่ยความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation : *MAD*) มีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. การวิเคราะห์ลักษณะข้อมูลเบื้องต้น

เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลทั้ง 132 ค่า มีลักษณะข้อมูลเป็นไปอย่างไร (วัฏจักร แนวโน้ม ฤดูกาล สม่่าเสมอในแนวนอน) ในเบื้องต้นให้พิจารณาจากกราฟข้อมูลที่สร้างโดยโปรแกรม Excel (Microsoft office 2016) เพื่อความเหมาะสมของการเลือกใช้วิธีการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการพยากรณ์ในขั้นตอนต่อไป

2. วิธีการปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบง่าย (Single Exponential Smoothing Method)

เป็นวิธีที่เหมาะสมกับข้อมูลที่ค่อนข้างไม่เปลี่ยนแปลงใช้หลักการเดียวกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบง่าย คือ ใช้ข้อมูลในอดีตมาถ่วงน้ำหนัก แต่น้ำหนักที่ถ่วงข้อมูลกับข้อมูลในอดีตไม่เท่ากัน (อัจฉรา, 2557³)

$$\text{จาก} \quad F_{t+1} = F_t + \alpha(X_t + F_t) \quad (1)$$

$$\text{ซึ่งได้มาจาก} \quad F_{t+1} = X_t + \alpha(1-\alpha)X_{t-1} + \alpha(1-\alpha)^2 X_{t-2} + \dots$$

โดย α คือ น้ำหนักที่ถ่วงกับข้อมูลในอดีต ซึ่ง $0 \leq \alpha \leq 1$

F_{t+1} คือ ค่าพยากรณ์ที่ได้ในงวดที่ $t+1$

X_t คือ ค่าพยากรณ์ข้อมูลในงวดที่ t

ดังนั้น $X_t - F_t$ คือ ความผิดพลาดในการพยากรณ์

3. วิธีการค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average Method)

จากวิธีการค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบง่าย จะให้น้ำหนักข้อมูลในอดีตเท่า ๆ กันทุกงวดเพื่อพยากรณ์ในอนาคต วิธีการค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก จะมีการให้น้ำหนักข้อมูลในอดีตไม่เท่ากัน โดยให้น้ำหนักเป็น W_1, W_2, W_3 ซึ่งผลรวมของน้ำหนักที่ให้จะต้องมีค่าเท่ากับ 1 หรือ $\left(\sum_{i=1}^n W_i = 1\right)$ (อัจฉรา, 2557^b)

$$F_{t+1} = W_1 X_t + W_2 X_{t-1} + \dots + W_n X_{t-n+1} \quad (2)$$

โดยที่ X_t คือ ยอดขายจริง

F_t คือ ค่าพยากรณ์ที่ได้ในงวดที่ t

W_i คือ น้ำหนักของข้อมูลในอดีตซึ่งผลรวมของน้ำหนักที่ให้จะต้องมีค่า

$$\text{เท่ากับ 1 หรือ } \left(\sum_{i=1}^n W_i = 1\right)$$

4. วิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบวินเทอร์ (Triple Exponential Smoothing Method (winters))

วิธีการนี้เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีแนวโน้มอิทธิพลของฤดูกาลใช้พยากรณ์ระยะสั้นถึงปานกลาง และมีค่าให้ปรับเรียบ 3 ค่าคือ a เป็นค่าคงที่ที่ทำให้เรียบระหว่างข้อมูลกับค่าพยากรณ์, g เป็นค่าคงที่ที่ทำให้เรียบระหว่างแนวโน้มจริงกับค่าประมาณแนวโน้ม และ b เป็นค่าคงที่ที่ทำให้เรียบระหว่างค่าฤดูกาลจริงกับค่าประมาณฤดูกาล ทั้งสามค่านี้มีค่าระหว่าง 0 – 1 (อัจฉรา, 2557^c)

รูปแบบการคูณ (Multiplicative Seasonal Model) สมการที่ใช้ในการพยากรณ์คือ

$$F_{t+m} = (S_t + b_t m) I_{t-L+m} \quad (3)$$

โดยที่ F_t คือ ค่าพยากรณ์ที่ได้ในงวดที่ t
 L คือ ช่วงฤดูกาล (จำนวนเดือนใน 1 ปี)
 m คือ ระยะเวลาที่ต้องพยากรณ์ไปข้างหน้า

$$S_t = a \frac{X_t}{I_{t-L}} + (1-a)(S_{t-1} + B_{t-1})$$

$$b_t = g(S_t - S_{t-1}) + (1-g)b_{t-1}$$

$$I_t = b \frac{X_t}{S_t} + (1-b)I_{t-L}$$

5. วิธีการถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression Method)

วิธีการถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression) เป็นระเบียบวิธีที่ใช้ในการสร้างเส้นตรงจากชุดข้อมูล ด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุด (ธนาวุฒิ, 2555) รูปทั่วไปของสมการเชิงเส้นตรง

$$F_t = a_0 + a_1 x \quad (4)$$

โดยที่ F_t คือ ค่าพยากรณ์ของช่วงเวลาปัจจุบัน

$$a_0 = \frac{\left(\sum_{i=1}^n y_i\right)\left(\sum_{i=1}^n x_i^2\right) - \left(\sum_{i=1}^n x_i y_i\right)\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)}{n\left(\sum_{i=1}^n x_i^2\right) - \left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2}$$

$$a_1 = \frac{n\left(\sum_{i=1}^n x_i y_i\right) - \left(\sum_{i=1}^n x_i\right)\left(\sum_{i=1}^n y_i\right)}{n\left(\sum_{i=1}^n x_i^2\right) - \left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2}$$

6. วิธีการถดถอยแบบพหุนามกำลังสอง (Second-order Polynomial Regression Method)

การถดถอยแบบพหุนามกำลังสอง เป็นระเบียบวิธีที่ใช้สำหรับข้อมูลที่มีการกระจายไม่อยู่ในรูปแบบของเชิงเส้น (ธนาวุฒิ, 2555) รูปทั่วไปของสมการถดถอยแบบพหุนามกำลังสอง

$$F_t = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 \quad (5)$$

รูปทั่วไปของสมการแบบพหุนามกำลังสอง

$$\begin{aligned} na_0 + \left(\sum_{i=1}^n x_i\right)a_1 + \left(\sum_{i=1}^n x_i^2\right)a_2 &= \sum_{i=1}^n y_i \\ \left(\sum_{i=1}^n x_i\right)a_0 + \left(\sum_{i=1}^n x_i^2\right)a_1 + \left(\sum_{i=1}^n x_i^3\right)a_2 &= \sum_{i=1}^n x_i y_i \\ \left(\sum_{i=1}^n x_i^2\right)a_0 + \left(\sum_{i=1}^n x_i^3\right)a_1 + \left(\sum_{i=1}^n x_i^4\right)a_2 &= \sum_{i=1}^n x_i^2 y_i \end{aligned}$$

โดยที่ F_t คือ ค่าพยากรณ์ที่ได้ในงวดที่ t
 a_0, a_1, a_2 คือ ค่าคงที่

7. การตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

การวิจัยครั้งนี้ได้ตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากวิธีพยากรณ์ 5 วิธี คือ วิธีการปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบง่าย วิธีการค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก วิธีการปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบวินเทอร์ วิธีการถดถอยเชิงเส้น และวิธีการถดถอยแบบพหุนามกำลังสอง โดยทำการพยากรณ์ราคาขายปลีกเฉลี่ยรายเดือนของน้ำมันเบนซิน 95 ในเขตอำเภอเมืองบุรีรัมย์ของข้อมูลชุดที่ 2 คือ ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 จำนวน 12 ค่า ได้ค่าความแตกต่างระหว่างข้อมูลจริงกับค่าพยากรณ์ (Error: $e_t = X_t - F_t$) เพื่อคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error : *MAPE*) ซึ่งมีสูตรดังสมการที่ (6) (อัจฉรา, 2557^d) และค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation : *MAD*) ซึ่งมีสูตรดังสมการที่ (7) (อัจฉรา, 2557^e) โดยวิธีการพยากรณ์ได้มี *MAPE* และ *MAD* ต่ำที่สุด คือวิธีที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุด

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \times 100}{n} \quad (6)$$

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |X_t - F_t|}{n} \quad (7)$$

โดยที่ X_t คือ ค่าข้อมูลจริง ณ เวลา t
 F_t คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t
 $e_t = X_t - F_t$ คือ ความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ ณ เวลา t
 t คือ ช่วงเวลา

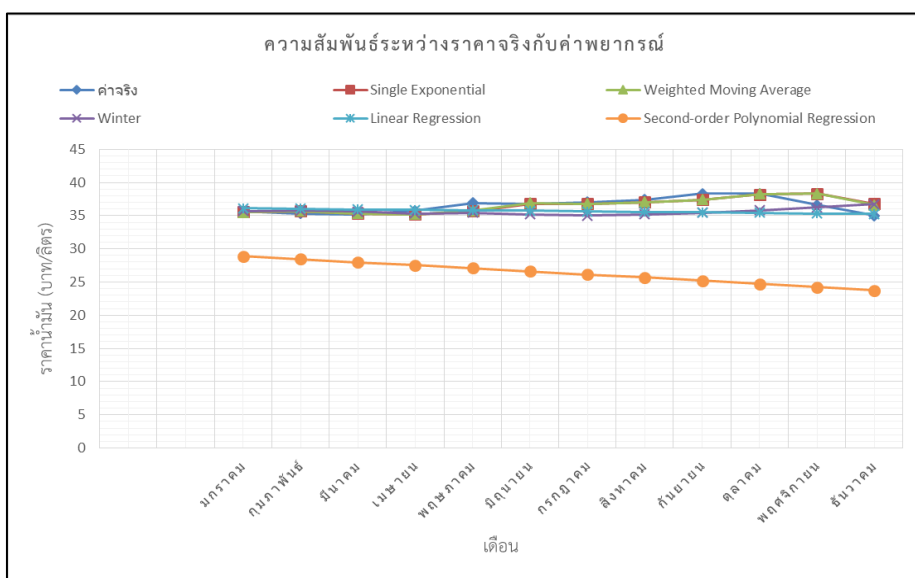
ผลการวิจัย

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

เมื่อตรวจสอบข้อมูลทั้ง 2 ชุด จำนวน 132 ค่า ด้วยโปรแกรม Excel (Microsoft office 2016) แสดงดังภาพที่ 1 พบว่ากราฟดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงลักษณะของข้อมูลที่มีลักษณะสม่ำเสมอในแนวนอน (Horizontal Data Pattern) จะเห็นว่าข้อมูลมีความแปรปรวนในช่วงปี 2556 - 2558 แต่จะมีค่าอยู่ใกล้กับค่าเฉลี่ยของข้อมูลและไม่มีปัจจัยอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง อย่างเช่น ฤดูกาล ดังนั้นจึงสามารถใช้ข้อมูลชุดนี้เริ่มต้นเลือกวิธีสำหรับนำมาใช้ในการพยากรณ์ต่อไปได้



ภาพที่ 1 กราฟเชิงเส้นราคาขายปลีกเฉลี่ยรายเดือนของน้ำมันเบนซิน 95 ในเขตอำเภอเมืองบุรีรัมย์



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างราคาน้ำมันเฉลี่ยรายเดือนของน้ำมันเบนซิน 95 ในเขตอำเภอเมืองบุรีรัมย์ ค่าจริงกับค่าพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบง่าย วิธีการค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก วิธีการปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบวินเทอร์ วิธีการถดถอยเชิงเส้น และวิธีการถดถอยแบบพหุนามกำลังสอง

2. ผลการพยากรณ์โดยวิธีการปรับให้เรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่าย

จากสมการที่ (1) โดยใช้โปรแกรม Excel ช่วยคำนวณค่าพยากรณ์ราคาน้ำมันเฉลี่ยรายเดือนของน้ำมันเบนซิน 95 ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดบุรีรัมย์ล่วงหน้า 12 เดือน ได้ผลดังภาพที่ 2 และแสดงค่าพยากรณ์ได้ดังตารางที่ 1 โดย $\alpha = 0.9$

3. ผลการพยากรณ์โดยวิธีการค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก

จากสมการที่ (2) โดยใช้โปรแกรม Excel ช่วยคำนวณค่าพยากรณ์ราคาน้ำมันเฉลี่ยรายเดือนของน้ำมันเบนซิน 95 ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดบุรีรัมย์ล่วงหน้า 12 เดือน ได้ผลดังภาพที่ 2 และแสดงค่าพยากรณ์ได้ดังตารางที่ 1 โดย

$$W_1 = 0.99, W_2 = 0.005, W_3 = 0.0005, W_4 = 0.0005, W_5 = 0.0005, W_6 = 0.0005, \\ W_7 = 0.0005, W_8 = 0.0005, W_9 = 0.0005, W_{10} = 0.0005, W_{11} = 0.0005, W_{12} = 0.0005$$

4. ผลการพยากรณ์โดยวิธีการปรับให้เรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบวินเทอร์

จากสมการที่ (3) โดยใช้โปรแกรม Excel ช่วยคำนวณค่าพยากรณ์ราคาน้ำมันเฉลี่ยรายเดือนของน้ำมันเบนซิน 95 ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดบุรีรัมย์ล่วงหน้า 12 เดือน ได้ผลดังภาพที่ 2 และแสดงค่าพยากรณ์ได้ดังตารางที่ 1 โดย $\alpha = 0.3, \gamma = 0.3, \beta = 0.3$

5. ผลการพยากรณ์โดยวิธีการถดถอยเชิงเส้น

จากสมการที่ (4) โดยใช้โปรแกรม Excel ช่วยคำนวณค่าพยากรณ์ราคาน้ำมันเฉลี่ยรายเดือนของน้ำมันเบนซิน 95 ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดบุรีรัมย์ล่วงหน้า 12 เดือน ได้ผลดังภาพที่ 2 และแสดงค่าพยากรณ์ได้ดังตารางที่ 1 โดย $a_0 = 45.47, a_1 = -0.08$

6. ผลการพยากรณ์โดยวิธีการถดถอยแบบพหุนามกำลังสอง

จากสมการที่ (5) โดยใช้โปรแกรม Excel ช่วยคำนวณค่าพยากรณ์ราคาน้ำมันเฉลี่ยรายเดือนของน้ำมันเบนซิน 95 ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดบุรีรัมย์ล่วงหน้า 12 เดือน ได้ผลดังภาพที่ 2 และแสดงค่าพยากรณ์ได้ดังตารางที่ 1 โดย $a_0 = 38.23, a_1 = 0.28, a_2 = -0.003$

7. ผลการวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

ผลการวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ทั้ง 5 แบบ โดยใช้ค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: *MAD*) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error : *MAPE*) ได้ผลแสดงดังตารางที่ 1

8. การเลือกแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

จากการศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ตัวแบบ โดยใช้ข้อมูลชุดที่ 1 แล้วนำข้อมูลชุดที่ 2 ใช้วัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ โดยพิจารณาจากค่า *MAD* และ *MAPE* และจากตารางที่ 1 พบว่าเทคนิคค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุด เนื่องจากค่า *MAD* และ *MAPE* ต่ำสุด

จากสมการที่ (2) สามารถสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$F_{t+1} = W_1X_t + W_2X_{t-1} + \dots + W_nX_{t-n+1}$$

เนื่องจากน้ำหนักของพารามิเตอร์ที่ต้องการมี 12 ค่าโดยให้น้ำหนักเป็น

$$W_1, W_2, W_3, W_4, W_5, W_6, W_7, W_8, W_9, W_{10}, W_{11}, W_{12}$$

จะได้

$$F_{t+1} = W_1X_t + W_2X_{t-1} + W_3X_{t-2} + W_4X_{t-3} + W_5X_{t-4} + W_6X_{t-5} + W_7X_{t-6} + W_8X_{t-7} + W_9X_{t-8} + W_{10}X_{t-9} + W_{11}X_{t-10} + W_{12}X_{t-11}$$

โดยที่ W_t คือ น้ำหนักของข้อมูลในอดีตซึ่งผลรวมของน้ำหนักที่ให้จะต้องมีค่าเท่ากับ 1 หรือ $\left(\sum_{i=1}^n W_i = 1\right)$

จากการแทนค่าพารามิเตอร์จะได้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์แสดงได้ดังนี้

$$F_{t+1} = 0.99X_t + 0.005X_{t-1} + 0.0005X_{t-2} + 0.0005X_{t-3} + 0.0005X_{t-4} + 0.0005X_{t-5} + 0.0005X_{t-6} + 0.0005X_{t-7} + 0.0005X_{t-8} + 0.0005X_{t-9} + 0.0005X_{t-10} + 0.0005X_{t-11} + 0.0005X_{t-12}$$

เมื่อ F_{t+1} คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา $t+1$
 X_{t-n} คือ ค่าราคาขายจริง ณ เวลา $t-n$ เมื่อ $0 \leq n \leq 12$

ตารางที่ 1 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ราคาขายปลีกเฉลี่ยรายเดือนของน้ำมันเบนซิน 95 ในเขตอำเภอเมืองบุรีรัมย์ ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 – เดือนธันวาคม พ.ศ. 2561

เดือน	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์ล่วงหน้า				
		Single Exponential	Weighted Moving Average	Winter	Linear Regression	Second-order Polynomial Regression
มกราคม	35.71	35.54	35.53	35.67	36.11	28.87
กุมภาพันธ์	35.30	35.69	35.70	35.75	36.04	28.43
มีนาคม	35.20	35.34	35.30	35.66	35.96	27.99
เมษายน	35.74	35.21	35.19	35.32	35.88	27.54
พฤษภาคม	36.93	35.69	35.74	35.43	35.80	27.08
มิถุนายน	36.78	36.80	36.91	35.19	35.73	26.62
กรกฎาคม	37.04	36.78	36.77	35.03	35.65	26.16
สิงหาคม	37.42	37.02	37.03	35.17	35.57	25.69
กันยายน	38.29	37.38	37.41	35.42	35.49	25.21
ตุลาคม	38.34	38.20	38.28	35.81	35.42	24.72
พฤศจิกายน	36.61	38.33	38.33	36.22	35.34	24.24
ธันวาคม	35.01	36.78	36.62	36.75	35.26	23.74
ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์	MAD	0.64	0.62	1.36	1.23	10.17
	MAPE	1.77	1.71	3.66	3.29	27.73

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาและคัดเลือกแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับอนุกรมเวลาราคาขายปลีกเฉลี่ยรายเดือนของน้ำมันเบนซิน 95 ในเขตอำเภอเมืองบุรีรัมย์ โดยใช้ข้อมูลราคาขายปลีกเฉลี่ยรายเดือนของน้ำมันเบนซิน 95 จากเว็บไซต์ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (PTT Public Company Limited (Thailand). (2019): ออนไลน์) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 จำนวน 132 ค่า ซึ่งผู้วิจัยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุดสำหรับการศึกษาตัวแบบพยากรณ์ 5 วิธี ข้อมูลชุดที่ 2 ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 จำนวน 12 ค่า นำมาใช้สำหรับตรวจสอบความแม่นยำของค่าพยากรณ์ โดยใช้เกณฑ์ *MAD* และ *MAPE* พบว่าวิธีการพยากรณ์ด้วยเทคนิควิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักเป็นวิธีที่เหมาะสมมากที่สุด เนื่องจากแบบจำลองดังกล่าวมีความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ต่ำที่สุดคือ 0.62 และ 1.71 ตามลำดับ

การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับพยากรณ์ราคาน้ำมันเฉลี่ยรายเดือนของน้ำมันเบนซิน 95 ในเขตอำเภอเมืองบุรีรัมย์ในครั้งนี้นั้นได้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับพยากรณ์ราคาขายปลีกเฉลี่ยรายเดือนของน้ำมันเบนซิน 95 ในเขตอำเภอเมืองบุรีรัมย์เป็น

$$F_{t+1} = 0.99X_t + 0.005X_{t-1} + 0.0005X_{t-2} + 0.0005X_{t-3} + 0.0005X_{t-4} + 0.0005X_{t-5} + 0.0005X_{t-6} + 0.0005X_{t-7} + 0.0005X_{t-8} + 0.0005X_{t-9} + 0.0005X_{t-10} + 0.0005X_{t-11} + 0.0005X_{t-12}$$

จากวิธีการค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก โดยที่ F_{t+1} แทนค่าพยากรณ์ ณ เวลา $t+1$ ของข้อมูลราคาขายปลีกเฉลี่ยรายเดือนของน้ำมันเบนซิน 95 ในเขตอำเภอเมืองบุรีรัมย์

ข้อเสนอแนะ

การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการสร้างแบบจำลองการพยากรณ์ต่าง ๆ เป็นอีกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับการพยากรณ์ระยะสั้น ๆ หากต้องการการพยากรณ์ราคาขายปลีกเฉลี่ยรายเดือนของน้ำมันเบนซิน 95 ในช่วงเวลายาวนานกว่านี้ควรปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา จึงจะทำให้ได้ค่าพยากรณ์ราคาขายปลีกเฉลี่ยรายเดือนของน้ำมันเบนซิน 95 ที่มีความใกล้เคียงกับความเป็นจริง

เอกสารอ้างอิง

- ธนาวุฒิ ประกอบผล. 2555. ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.
- สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.). 2016. สถานการณ์พลังงานไทย ปี 2560. [ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล: http://www.eppo.go.th/index.php/th/component/k2/item/download/17714_56c56033b191d72df776d9395d32188a. สืบค้นข้อมูลวันที่ 2 ตุลาคม 2562.
- สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.). 2016. บัญชีความแตกต่าง ระหว่างราคาน้ำมันปลีก น้ำมันเชื้อเพลิง กรุงเทพมหานคร และส่วนภูมิภาค. [ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล: <http://www.eppo.go.th/index.php/th/petroleum/oil/accounting> . สืบค้นข้อมูลวันที่ 2 ตุลาคม 2562.
- อัจฉรา จันทร์ฉาย. 2557. เทคนิคการพยากรณ์เพื่อการจัดการ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

PTT Public Company Limited (Thailand). 2019. Retail Prices of Gasoline as in Bangkok and Peripheral Areas. [Online]. Available from : <https://www.pttplc.com> . Accessed Oct. 2, 2019.