

การประยุกต์ใช้เทคนิคการพยากรณ์สำหรับการวางแผนการผลิต:
กรณีศึกษา บริษัท ยูเค เอ็นจิเนียริง แอนด์ ซัพพลาย จำกัด
An Application of Forecasting Technique for Production Planning:
A Case Study of UK ENGINEERING & SUPPLY Co.,Ltd.

นพดล อ่ำดี*

วรารุส พันธัญญะ**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพยากรณ์การผลิตของข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยวิธีคลาสสิก โดยใช้ข้อมูลสถิติปริมาณการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ (INSERT PLATE) จากบริษัท ยูเค เอ็นจิเนียริง แอนด์ ซัพพลาย จำกัด ระหว่างเดือนมกราคม 2553 ถึงเดือนสิงหาคม 2558 รวมระยะเวลา 68 เดือน และจากการวิเคราะห์พบว่า การพยากรณ์ข้อมูลด้วยวิธีคลาสสิกได้สมการที่ใช้ในการพยากรณ์คือ $\hat{Y} = T \times S$ ซึ่งได้รูปแบบอนุกรมเวลาที่ใช้คือรูปแบบเชิงคูณ (Multiplicative Model) และมีสมการแนวโน้มคือ $62.12 - 0.764t + 0.01676t^2$ และจากคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) ได้ 31,167 ชิ้น หรือ 358 ชิ้น/เดือน และคำนวณค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (MAPE) ได้ 27.56% หรือ 0.41 เปอร์เซ็นต์/เดือน

ABSTRACT

This research aims to forecast data of time series derived from the classical models. The raw data was production volume of automotive parts from UK ENGINEERING & SUPPLY Co., Ltd., produced within 68 months from January, 2010– August, 2015. The forecasting models of $\hat{Y} = T \times S$ were employed for the classical with multiplicative model and equation was equal to $62.12 - 0.764t + 0.01676t^2$. The mean square error (MSE) was 31,167 pieces or 358 pieces/month and mean absolute percentage error (MAPE) was 25.67% or 0.41 percent/month.

คำสำคัญ : การพยากรณ์การผลิต, วิธีอนุกรมเวลา
คลาสสิก, รูปแบบเชิงคูณ

Keywords : Production Forecasting, Classical Time Series Model, Multiplicative Model

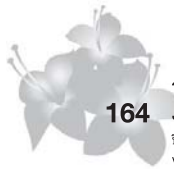
บทนำ

ปัจจุบันสภาวะทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมมีการแข่งขันกันสูงมาก และมีการเปลี่ยนแปลงในทุก ๆ ด้านอย่างรวดเร็ว ซึ่งกระทบต่อธุรกิจทั้งโดยตรงและทางอ้อม เช่น การเปลี่ยนแปลงทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม เทคโนโลยี ฯลฯ ทั้งภายในและภายนอกประเทศ ส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านต่าง ๆ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ล้วนมีผลกระทบต่อการดำเนินงานทางธุรกิจทั้งสิ้น และผลกระทบที่เกิดขึ้นทำให้การดำเนินงานทางธุรกิจต้องมีการดำเนินงานอย่างรอบคอบเพื่อเป็นการลดความเสี่ยง และสร้างความมั่นคงให้กับธุรกิจ และธุรกิจต่าง ๆ ที่จะสามารถดำรงอยู่ในสภาวะการแข่งขันที่รุนแรงเช่นนี้ได้จะต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญหลายอย่างไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของการวางแผนการผลิต การจัดการสินค้าคงคลัง การจัดซื้อ เป็นต้น จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าการวางแผนการผลิตเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ธุรกิจสามารถดำรงอยู่ต่อไปได้ เนื่องจากการวางแผนการผลิต ช่วยให้การดำเนินการจัดการในเรื่องของสินค้าคงคลัง การวางแผนทางด้านการตลาด ฯลฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นั้นแสดงให้เห็นว่าการวางแผนการผลิตนั้นมีความสำคัญอย่างมากต่อการดำรงอยู่ของธุรกิจ

*อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการผลิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

**กรรมการผู้จัดการ บริษัท ยูเค เอ็นจิเนียริง แอนด์ ซัพพลาย จำกัด





ในการวางแผนการผลิตที่ตุนั้นจะต้องทราบปริมาณการผลิตในอนาคตเพื่อที่จะนำมาใช้ในวางแผนการผลิต ซึ่งการที่จะทราบปริมาณการผลิตในอนาคตได้นั้นจำเป็นต้องมีข้อมูลในอดีตที่มีจำนวนมากเพียงพอสำหรับนำมาใช้ในการพยากรณ์การผลิตเพื่อที่จะทำให้การพยากรณ์มีความถูกต้องหรือใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งจะช่วยให้ทางเจ้าของธุรกิจสามารถนำมาใช้ในการวางแผนการผลิตได้เป็นอย่างดี และในการพยากรณ์การผลิตนั้นจะต้องมีการหาวิธีการที่มีความเหมาะสมและถูกต้องมากที่สุด ซึ่งจะส่งผลให้ข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์การผลิตนั้นมีประโยชน์มากที่สุดในการนำไปใช้ในการวางแผนการผลิต

การพยากรณ์ปริมาณการผลิตด้วยวิธีอนุกรมเวลาแบบคลาสสิกเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่นักธุรกิจนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในการศึกษาความเคลื่อนไหวของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในอดีต เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนการผลิตหรือนโยบายต่าง ๆ ในอนาคต ซึ่งในการวิเคราะห์ได้ทำการแยกอนุกรมเวลาออกเป็นส่วนประกอบต่าง ๆ ซึ่งทำให้นักธุรกิจสามารถอธิบายและให้คำตอบกับตนเองเกี่ยวกับการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของอนุกรมเวลาบางส่วนได้ เช่น การที่ปริมาณการขายเพิ่มขึ้น 10% ในเดือนที่ผ่านมาเป็นการเพิ่มตามปกติหรือเป็นการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลหรือว่าเกิดจากปัจจัยอื่น ๆ (วิชิตหล่อจ๊ะชุมทกุล และ จิราวัลย์ จิตระถเวช. 2548)

บริษัทกรณีศึกษาประสบปัญหาเกี่ยวกับการวางแผนการผลิตเนื่องจากหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดก็คือการขาดการวางแผนในเรื่องของการวางแผนการผลิต จึงทำให้เกิดปัญหาหรือข้อผิดพลาดในการวางแผนการผลิตในอนาคต ส่งผลให้บริษัทเสียโอกาสทางการค้าของธุรกิจไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของการส่งสินค้าไม่ทันตามกำหนดการที่ลูกค้าต้องการ การผลิตที่มากเกินไปจนความจำเป็นส่งผลให้เกิดต้นทุนในการผลิตที่มากขึ้น เป็นต้น และจากปัญหาดังกล่าวทางผู้ดำเนินการวิจัยเห็นว่าทางบริษัทกรณีศึกษาสามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้ด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิคพยากรณ์การผลิตด้วยวิธีอนุกรมเวลาแบบคลาสสิกเพื่อใช้ในการพยากรณ์การผลิต สำหรับการแก้ปัญหาในเรื่องการวางแผนการผลิตของบริษัทดังกล่าว

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาตัวแบบตัวแบบในการพยากรณ์ปริมาณการผลิตขึ้นส่วนยานยนต์ของบริษัทกรณีศึกษา การพยากรณ์ปริมาณการผลิตสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการจัดทำงบประมาณ

การบริหาร การจัดสรรทรัพยากรให้กับทุกภาคส่วนของบริษัท การวางแผนการตลาด การตั้งเป้าหมายในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ เป็นต้น และยังรวมถึงการใช้เป็นข้อมูลต่าง ๆ ในการดำเนินงานของบริษัท

การศึกษาใช้ข้อมูลปริมาณการผลิตขึ้นส่วนยานยนต์ของบริษัทกรณีศึกษา ตั้งแต่เดือนมกราคม 2553 ถึงเดือนสิงหาคม 2558 รวมระยะเวลา 68 เดือน ในการหาตัวแบบและทำการเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการพยากรณ์กับข้อมูลปริมาณการผลิตขึ้นส่วนยานยนต์ที่เกิดขึ้นจริง

การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก (สมเกียรติ เกตุเอี่ยม. 2548) จัดว่าเป็นวิธีการพยากรณ์วิธีหนึ่งที่เก่าแก่ที่สุด ผู้ที่บุกเบิกนำเทคนิคนี้มาใช้คือ นักเศรษฐศาสตร์ ซึ่งถูกสร้างขึ้นใน ค.ศ.1920 โดยนักเศรษฐศาสตร์กลุ่มนี้พยายามจะแยกส่วนประกอบอนุกรมเวลาออกเป็น ส่วน ๆ ซึ่งประกอบไปด้วย ค่าแนวโน้ม ความผันแปรตามฤดูกาล ความผันแปรตามวัฏจักร และความผันแปรเนื่องจากเหตุการณ์ที่ผิดปกติ ในปัจจุบันวิธีนี้ก็ยังคงได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในวงการธุรกิจ

อนุกรมเวลา (Time series) หมายถึง ค่าข้อมูลหรือค่าสังเกตที่เก็บรวบรวมตามลำดับเวลาที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ช่วงเวลาที่เก็บข้อมูลอาจห่างกันหรือไม่เท่ากันก็ได้ แต่ส่วนใหญ่ช่วงเวลากันจะเท่ากัน ช่วงเวลาอาจจะเป็นรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน รายไตรมาส หรือรายปี เช่น ยอดขายสินค้า แผนกซูเปอร์มาร์เก็ตของห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่ง ยอดขายอาจจะเป็นรายวัน รายเดือน หรือรายปี

ส่วนประกอบของอนุกรมเวลา ประกอบไปด้วย

1. แนวโน้ม (Trend : T) หมายถึง การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาในระยะยาวว่าน่าจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลง และลักษณะแนวโน้มนั้นน่าจะมีแนวโน้มเป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้งก็ได้ ระยะเวลาที่จะทำให้สามารถเห็นแนวโน้มส่วนใหญ่ควรต่ำกว่า 10 ช่วงเวลา

2. ความผันแปรตามฤดูกาล (Seasonal variation : S) หมายถึงการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่เกิดขึ้นจากอิทธิพลของฤดูกาล ซึ่งจะเกิดขึ้นซ้ำ ๆ กันในช่วงเวลาเดียวกันของแต่ละปี โดยทั่วไปช่วงเวลาของฤดูกาลหนึ่ง ๆ มักจะสั้นกว่า 1 ปี

3. ความผันแปรตามวัฏจักร (Cycle variation : C) หมายถึงการเคลื่อนไหวของข้อมูลที่มีลักษณะซ้ำ ๆ กัน คล้ายกับความผันแปรตามฤดูกาล ต่างกันที่ระยะเวลาของการ

เคลื่อนไหวของข้อมูลจะมีระยะเวลามากกว่า 1 ปี

4. ความผันแปรเนื่องจากเหตุการณ์ที่ผิดปกติ (Irregular Variation : I) หมายถึงการเคลื่อนไหวของข้อมูลที่ไม่ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน ลักษณะของข้อมูลที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จะเป็นลักษณะของเหตุการณ์ที่เราไม่ได้คาดการณ์เอาไว้ล่วงหน้า

ตัวแบบอนุกรมเวลา (Model of time series) สำหรับตัวแบบการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบแยกส่วนนั้น ตัวแบบที่นิยมใช้กันมากมี 2 ตัวแบบคือ

1. ตัวแบบการบวก (Additive model) สำหรับตัวแบบการบวกของอนุกรมเวลาเกิดขึ้นจากแนวความคิดที่ว่า ส่วนประกอบทั้งสี่ของอนุกรมเวลาจะต้องเป็นอิสระต่อกัน กล่าวคือส่วนประกอบใดส่วนประกอบหนึ่งมีค่าเปลี่ยนแปลงไปไม่ว่าจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง จะไม่มีผลกระทบต่อค่าเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหลือ

$$Y = T + C + S + I \quad (1)$$

2. ตัวแบบการคูณ (Multiplicative model) สำหรับตัวแบบการคูณของอนุกรมเวลาเกิดขึ้นจากแนวความคิดที่ว่า ส่วนประกอบทั้งสี่ของอนุกรมเวลาจะมีความสัมพันธ์กันหรือไม่เป็นอิสระต่อกัน นั่นก็หมายความว่าถ้าส่วนประกอบใดส่วนประกอบหนึ่งมีค่าเปลี่ยนแปลงไป ไม่ว่าจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงจะมีผลกระทบต่อค่าเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหลือ

$$Y = T \times C \times S \times I \quad (2)$$

เมื่อ

Y = อนุกรมเวลา (ค่าของการพยากรณ์)

T = แนวโน้ม

S = ความผันแปรตามฤดูกาล

C = ความผันแปรตามวัฏจักร

I = ความผันแปรตามเนื่องจากการเหตุการณ์ที่ผิดปกติ

การวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (พิภพลิตาภรณ์. 2547) เมื่อมีวิธีการพยากรณ์ก็ต้องมีการหาวิธีการประเมินผลการพยากรณ์ และวิธีการประสิทธิผลที่เหมาะสมมากที่สุดก็คือ การวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ และโดยทั่วไปจะทำการวัดความคลาดเคลื่อนของ

การพยากรณ์โดยวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

$$1. \quad MAD = \frac{\sum_{t=1}^N |y(t) - \hat{y}(t)|}{N} \quad (3)$$

Mean Absolute Deviation (MAD) คือค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ที่วัดจากขนาดของค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ โดยไม่คำนึงถึงทิศทางของความคลาดเคลื่อนที่แทนด้วยค่าสัมบูรณ์ของค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ค่า MAD มีหน่วยวัดหน่วยเดียวกับค่าสังเกต (กัลยา วานิชย์บัญชา. 2546)

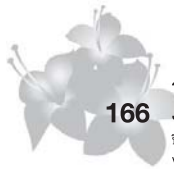
$$2. \quad MSE = \frac{\sum_{t=1}^N \{y(t) - \hat{y}(t)\}^2}{N} \quad (4)$$

Mean Square Error (MSE) คือค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยเป็นค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ที่วัดจากขนาดของค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่ได้จากค่าเฉลี่ยของกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อน ค่า MSE จะมีหน่วยวัดเป็นกำลังสองของหน่วยวัดของค่าสังเกต

$$3. \quad MAPE = \frac{100}{N} \sum_{t=1}^N \left| \frac{y(t) - \hat{y}(t)}{y(t)} \right| \quad (5)$$

Mean Absolute Percent Error (MAPE) คือร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยสัมบูรณ์เป็นค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ที่วัดจากขนาดของความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์เทียบกับค่าจริง ค่าวัดความถูกต้องนี้เป็นค่าที่ไม่มีหน่วยจึงเหมาะที่จะใช้ในการเปรียบเทียบอนุกรมเวลาหลายชุดที่อาจจะมีหน่วยของการวัดต่างกันเมื่อใช้วิธีการพยากรณ์เดียวกัน

สำหรับวิธีการการวัด 2 วิธีแรกคือ MAD และ MSE เป็นการประเมินผลวิธีการพยากรณ์ หรือใช้วัดสภาพความแตกต่างระหว่างค่าพยากรณ์ที่คำนวณได้กับข้อมูลจริง วิธีการพยากรณ์ที่ให้ค่า MAD หรือ MSE ต่ำ แสดงว่าเป็นวิธีการพยากรณ์ที่ดีกว่าวิธีการพยากรณ์ที่ให้ค่า MAD หรือ MSE สูง แต่ก็ไม่ได้หมายความว่า MAD หรือ MSE ต่ำจะให้ผลการ



พยากรณ์ที่ดี วิธีวัดตัวสุดท้ายคือ MAP จะนำมาใช้ประเมินผลว่าวิธีการพยากรณ์นั้นให้ผลดีหรือไม่อย่างไร

มนฤดี เกิดสมบูรณ์ (2542) ได้ทำการเปรียบเทียบตัวแบบพยากรณ์วิธีต่าง ๆ ได้จากค่า MAPE โดยวิธีการถดถอยเหมาะกับการพยากรณ์พื้นที่เพราะปลูกข้าวนาปี นาปรัง และถั่วเขียว ตัวแบบบ็อกซ์เจนกินส์จะเหมาะกับการพยากรณ์ราคาข้าวเปลือกเจ้านาปี และราคาถั่วเหลืองชนิดคละ ตัวแบบถดถอยจะเหมาะกับการพยากรณ์พื้นที่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และถั่วเหลือง สำหรับตัวแบบอนุกรมเวลาแบบคลาสสิกจะเหมาะกับการพยากรณ์ราคาถั่วเขียวผิวมันเมล็ดใหญ่ชนิด ที่บริษัทสยาม เอเอส แบตเตอรี่รี เกศรา มีสุขอนันต์ (2550) เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) สำหรับวัดความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการพยากรณ์ในแต่ละวิธีการของการพยากรณ์ยอดขายผ้าขนหนู บริษัท ภัคประวีร์ ภูการทอง จำกัด เพื่อหาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์อนุกรมเวลา ดังต่อไปนี้ วิธีแยกส่วนประกอบ วิธี Holt's Two Parameter Linear Exponential Smoothing วิธี Winter's Three Parameter Trend และวิธี Seasonal Method ในการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า วิธีแยกส่วนประกอบอนุกรมเวลาเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด ยุทธนา สุรินทร์ (2551) ได้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลอนุกรมเวลาแบบคลาสสิกกับและวิธีบ็อกซ์แอนด์เจนกินส์ สรุปได้ว่าการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาโดยวิธีคลาสสิกจึงมีความเหมาะสมกับข้อมูลชุดดังกล่าว เนื่องจากให้ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์น้อยกว่า ศิริกุล พงษ์สุทธิมนัส (2551) ได้พยากรณ์ยอดขายเฟอร์นิเจอร์ของบริษัท ร็อกเวิร์ธ จำกัด มหาชน โดยใช้การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาสร้างตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสม และนำตัวแบบการพยากรณ์ที่ได้ไปใช้ในการพยากรณ์ยอดขายของบริษัท ซึ่งเทคนิคการพยากรณ์ที่ใช้ประกอบไปด้วย วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition) วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล 2 ครั้ง ตามแบบของบราวน์ (Brown's Method) วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล 2 ครั้ง ตามแบบของโฮลท์ (Holt's Method) และวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (Winter Method) และวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วยวิธี MSE และ MAPE สมานรัฐ อ่องรุ่งเรือง (2556) ได้ทำการเปรียบเทียบและพัฒนาเทคนิคการพยากรณ์ในหลายรูปแบบ ผลการทดสอบการพยากรณ์แบบเทคนิคคลาสสิกจะให้ค่าพยากรณ์ที่ผิดพลาด

น้อยที่สุดโดยมี MSE ต่ำที่สุด อรรถกร เก่งพล และ ธิธาร์ตัน สลักคำ (2557) ได้ทำการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก วิธีบ็อกซ์ เจนกินส์และการวิเคราะห์การถดถอยทำการพยากรณ์จากของเสียการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิกมีความเหมาะสมสำหรับข้อมูลของภาวะสิ่งเจือปนและรอยถูงมือ เนื่องจากมีค่า MSE และ MAPE มีค่าต่ำสุดวิธีบ็อกซ์ เจนกินส์เหมาะสำหรับรอยขีดข่วนเนื่องจากมีค่า MSE และ MAPE ต่ำที่สุด ดำรงสิทธิ์ สมศักดิ์ และจิราวัลย์ จิตรถเวช (2557) ได้พยากรณ์ปริมาณขายของอุตสาหกรรมไม้กระบอกโดยใช้เทคนิคอนุกรมเวลาแบบคลาสสิก พบว่านำมาศึกษาและวิเคราะห์ ได้สมการพยากรณ์จำนวน 4 สมการ ผลการศึกษาพบว่า ตัวแบบผสมที่ได้จากผลรวมของแนวโน้ม และผลคูณของฤดูกาลและวัฏฏะ ($Y = T + S \times C$) เป็นตัวแบบพบว่า สมการพยากรณ์ที่สร้างขึ้นพยากรณ์ปริมาณการขายใกล้เคียงกับค่าปริมาณที่ขายได้จริงและ ให้ค่า MSE, MAD และ MAPE ต่ำกว่าค่าพยากรณ์จากทางฝ่ายขายและฝ่ายการตลาด Pisal, Anulark & Amnaj (2001) ทำการลดต้นทุนในการผลิตของโรงงานที่ผลิตตู้ Pressure Container พบว่าวิธีอนุกรมเวลาแบบคลาสสิกมีความเหมาะสมสำหรับใช้กับสินค้าแต่ละกลุ่มตามความเหมาะสม และจากที่มีการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าการประยุกต์ใช้เทคนิคการพยากรณ์แบบคลาสสิกสามารถนำมาใช้สำหรับการวางแผนการผลิตได้อย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างและพัฒนาตัวแบบตัวแบบในการพยากรณ์ปริมาณการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ สำหรับนำไปประยุกต์ใช้งานในการวางแผนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา ด้วยวิธีการพยากรณ์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก

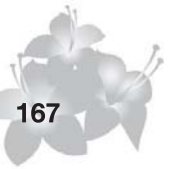
วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในการดำเนินงานวิจัยเพื่อสร้างและพัฒนาตัวแบบในการพยากรณ์ปริมาณการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ในการศึกษา คือ ปริมาณการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ (หน่วย : ชิ้น)

กลุ่มตัวอย่าง คือ ปริมาณการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ตั้งแต่เดือนมกราคม 2553 ถึงเดือนสิงหาคม 2558 รวม



ระยะเวลา 68 เดือน

ตัวแปร ที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ช่วงเวลา (รายเดือน) ตั้งแต่เดือนมกราคม 2553 ถึงเดือนสิงหาคม 2558 และตัวแปรตาม ได้แก่ ปริมาณการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ตั้งแต่เดือนมกราคม 2553 ถึงเดือนสิงหาคม 2558

ประเภทข้อมูล

ข้อมูลที่ศึกษาในครั้งนี้เป็นข้อมูลทุติยภูมิปริมาณการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ตั้งแต่เดือนมกราคม 2553 ถึงเดือนสิงหาคม 2558 ขาฐานข้อมูลการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา

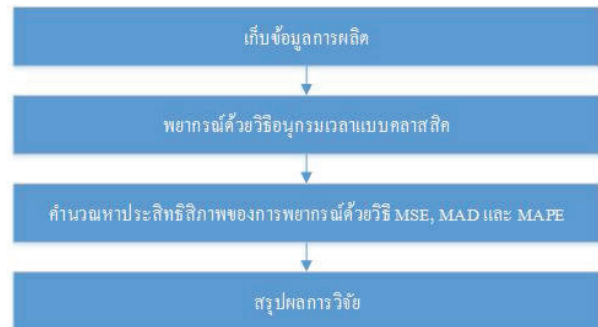
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิเคราะห์ที่ใช้โปรแกรม Minitab 16 และ Microsoft Office Excel 2013 เพื่อทำการวิเคราะห์และพยากรณ์ปริมาณการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์การวางแผนการผลิตในอนาคตที่ยังไม่เกิดขึ้น ดังนั้นในลำดับแรกจะต้องดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากแนวโน้มของข้อมูลในอดีตที่ผ่านมา โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยสามารถสรุปออกมาเป็นแผนภูมิ ดังแสดงไว้ในภาพที่ 1 ที่เริ่มตั้งแต่การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล การใช้เทคนิคการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาแบบคลาสสิกในการพยากรณ์ การคำนวณหาประสิทธิภาพของการพยากรณ์ด้วยการเปรียบเทียบค่า MSE และ MAPE รวมไปถึงการสรุปผลการวิจัย ในส่วนของขั้นตอนการพยากรณ์การผลิต ดังแสดงไว้ในภาพที่ 2 ที่เริ่มตั้งแต่การคำนวณหาค่าดัชนีของฤดูกาล (S) โดยใช้สูตรส่วนต่อการเคลื่อนที่ โดยได้กำหนดค่าดัชนีฤดูกาลเท่ากับ 12 (k) เพื่อให้ครบ 12 เดือน หรือ 1 ปี คำนวณค่าดัชนีฤดูกาลคงที่โดยใช้ Median Average และกำหนดค่า Double Average ที่ $k=5$ เพื่อกำจัดค่าความรบกวนกลุ่ม (I) ออกไป สำหรับการหาค่าแนวโน้ม (T) และนำค่าแนวโน้ม (T) ไปหาสมการสำหรับหาค่าแนวโน้ม (C) หลังจากนั้นนำค่าดัชนีฤดูกาล (S) แนวโน้ม (T) และวัฏจักร (C) ไปคำนวณสำหรับการหาค่าสมการสำหรับการหาความรบกวนกลุ่ม (I) เมื่อดำเนินการในขั้นตอนดังกล่าวเสร็จเรียบร้อยแล้วให้พิจารณาค่าขององค์ประกอบทั้ง 4 เพื่อที่จะพิจารณาในเรื่องของอิทธิพลที่จะมีผลต่ออนุกรมเวลาในแต่ละชุดหรือไม่ และจะได้สมการสำหรับการพยากรณ์ปริมาณการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่ได้จากตัวแบบอนุกรมเวลาแบบคลาสสิก แล้วจึงทำการคำนวณหาประสิทธิภาพของการพยากรณ์การ

ผลิตจากสมการ MSE, MAD และ MAPE เพื่อพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์การผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ และในส่วนของพยากรณ์นี้ได้มีการใช้ข้อมูลการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ตั้งแต่ มกราคม 2553 ถึง สิงหาคม 2558 ซึ่งมีจำนวนข้อมูลทั้งหมด 68 ข้อมูล



ภาพ 1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย



ภาพ 2 ขั้นตอนการพยากรณ์การผลิต

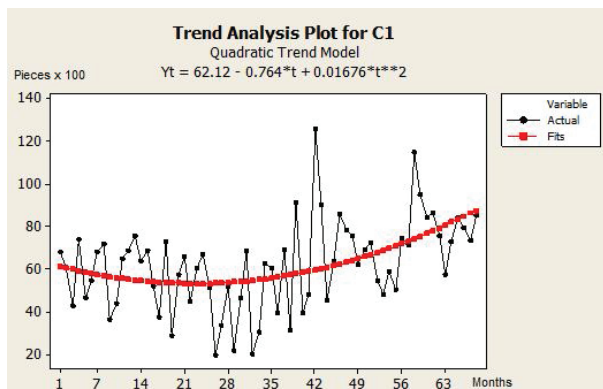
ผลการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิคการพยากรณ์สำหรับการวางแผนการผลิตของบริษัท บริษัท ยูเค เอ็นจิเนียริง แอนด์ ซัพพลาย จำกัด ระหว่างเดือนมกราคม 2553 ถึงเดือนสิงหาคม 2558 รวมระยะเวลา 68 เดือน โดยศึกษาจากยอดการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ (INSERT PLATE) ซึ่งเทคนิคที่ใช้ในการพยากรณ์คือ วิธีการพยากรณ์อนุกรมเวลา



แบบคลาสสิก ซึ่งผลที่ได้จากการพยากรณ์จะพิจารณาจากค่า MSE และ MAPE ที่เกิดขึ้นจากการพยากรณ์

จากผลการวิเคราะห์รูปแบบการพยากรณ์โดยวิธีคลาสสิก เมื่อพิจารณาจากลักษณะของกราฟในภาพที่ 3 จะเห็นว่ากราฟมีลักษณะเป็นเส้นตรงมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต และจากภาพดังกล่าวทางผู้วิจัยสามารถนำไปใช้ในการคำนวณต่อไปซึ่งทำให้ได้รูปแบบอนุกรมเวลาที่เหมาะสมคือ รูปแบบเชิงคูณ (Multiplicative Model) $Y = T \times C \times S \times I$ แนวโน้มของข้อมูลชุดนี้มีลักษณะเป็นพาราโบลา ดังนั้นสมการแนวโน้มคือ $62.12 - 0.764t + 0.01676t^2$ และการพยากรณ์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิกของข้อมูลนี้ใช้ส่วนประกอบเพียง 2 ส่วนคือ แนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล เนื่องจากค่าของการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรและความรบกวนสุ่มมีค่าประมาณ 1 จึงไม่ส่งผลต่อการวิเคราะห์อนุกรมเวลาชุดนี้ ดังนั้นรูปแบบของการพยากรณ์คือ $\hat{Y} = T \times S$ ซึ่งได้รูปแบบอนุกรมเวลาที่ใช้คือรูปแบบเชิงคูณ (Multiplicative Model) และมีสมการแนวโน้มคือ $62.12 - 0.764t + 0.01676t^2$ และจากคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) ได้ 31,167 ขึ้น หรือ 358 ขึ้น/เดือน และคำนวณค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (MAPE) ได้ 27.56% หรือ 0.41 เปอร์เซ็นต์/เดือน



ภาพ 3 แนวโน้มข้อมูลการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

อภิปรายผล

จากผลการดำเนินงานวิจัยพบว่าวิธีอนุกรมเวลาแบบคลาสสิกมีความเหมาะสมที่จะใช้ในการพยากรณ์การผลิต โดยรูปแบบอนุกรมเวลาที่เหมาะสมคือ รูปแบบเชิงคูณ (Multiplicative Model) $Y = T \times C \times S \times I$ เนื่องจากมีการ

พิจารณาในเรื่องของแนวโน้ม (T) ความผันแปรตามฤดูกาล (C) ความผันแปรตามวัฏจักร (S) และความผันแปรตามเนื่องจากเหตุการณ์ที่ผิดปกติ (I) และสอดคล้องกับผลการวิจัยของทุก ๆ ท่านที่ได้ดำเนินงานวิจัยที่ผ่านมา

สรุปผล

การวิเคราะห์รูปแบบการพยากรณ์โดยวิธีคลาสสิกได้รูปแบบอนุกรมเวลาที่ใช้คือ รูปแบบเชิงคูณ (Multiplicative Model) สมการแนวโน้มคือ $62.12 - 0.764t + 0.01676t^2$ และเมื่อพิจารณาค่าดัชนีฤดูกาลที่คำนวณได้จะพบว่าอิทธิพลของฤดูกาลในเดือนที่ 2, 3, 5, 8, 9 และ 10 จะทำให้อุดการจำหน่ายชิ้นส่วนยานยนต์ในเดือนนั้นต่ำกว่ายอดการจำหน่ายชิ้นส่วนยานยนต์เฉลี่ย 20.82%, 0.3%, 42.05%, 7.46%, 13.94% และ 1.32% ตามลำดับ ส่วนอิทธิพลของฤดูกาลในเดือนที่ 1, 4, 6, 7, 11 และ 12 จะทำให้อุดการจำหน่ายชิ้นส่วนยานยนต์ในเดือนนั้นสูงกว่ายอดการจำหน่ายชิ้นส่วนยานยนต์เฉลี่ย 20.34%, 5.03%, 18.32%, 9.95%, 20.69% และ 12.17% ตามลำดับ ในส่วนของการประมาณค่าการเปลี่ยนแปลงวัฏจักร (C) และความรบกวนสุ่ม (I) ค่าเฉลี่ยประมาณ 1 ซึ่งเป็นค่าที่ไม่ส่งผลกระทบต่ออนุกรมเวลาของข้อมูลชุดนี้ ดังนั้น การพยากรณ์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิกของข้อมูลชุดนี้ใช้ส่วนประกอบเพียง 2 ส่วนคือ แนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล และรูปแบบของการพยากรณ์คือ $\hat{Y} = T \times S$

ข้อเสนอแนะ

สำหรับในอนาคตผู้ที่จะดำเนินการวิจัยในลักษณะนี้ควรพิจารณาหาเทคนิคหรือวิธีการพยากรณ์ด้วยวิธีการอื่น ๆ เพิ่มเติม เพื่อให้ได้เทคนิคหรือวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมและมีค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ให้น้อยที่สุด ซึ่งจะส่งผลให้ได้รูปแบบของสมการที่จะนำไปใช้ในการพยากรณ์ที่มีความถูกต้องมากขึ้น และสามารถนำค่าที่ได้จากสมการการพยากรณ์นั้นไปใช้ในการวางแผนการผลิตของบริษัทหรือโรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด เช่น การใช้วิธีการโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) หรือวิธีเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithm) ในการพยากรณ์ เป็นต้น และที่สำคัญที่สุดคือควรมีการพิจารณาข้อมูลที่น่ามาใช้ในการพยากรณ์การผลิตว่าเป็นลักษณะเชิงเส้นตรง (Linear) หรือไม่เชิงเส้นตรง (Non-linear) เนื่องจากมีความสำคัญต่อการเลือกเทคนิคหรือวิธีการพยากรณ์ผลิต

รายการอ้างอิง

- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2546). การวิเคราะห์สถิติ: สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกศรา มีสุขอนันต์. (2550). การพยากรณ์ยอดขายผ้าขนหนู : กรณีศึกษา บริษัท ภัคประวีร์ ภูวการทอ จำกัด. กรุงเทพฯ : โครงการงานสถิติ สาขาวิชาสถิติ ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดำรงสิทธิ์ สมศักดิ์ และ จิราวัลย์ จิตรถเวช. (2557). “ตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณขายของอุตสาหกรรมไส้กรอกโดยใช้เทคนิคอนุกรมเวลาแบบคลาสสิก,” วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา. 24 : 37-64.
- พิภพ ลลิตาภรณ์. (2549). ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- มนฤดี เกิดสมบูรณ์. (2542). การพยากรณ์ผลผลิตและราคาสินค้าเกษตร. วิทยานิพนธ์. วท.ม. (สถิติ). กรุงเทพฯ : คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุทธนา สุรินทร์. (2551). การนำเทคนิคการพยากรณ์ไปใช้ในการวางแผนการผลิต กรณีศึกษา; บริษัท สยาม ยีเอส แบตเตอรี่ จำกัด. สารนิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล). กรุงเทพฯ : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ.
- วิจิต หล่อจิระชุมทกุล และ จิราวัลย์ จิตรถเวช. (2548). เทคนิคการพยากรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักงานกิจการโรงพิมพ์ องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- ศิริกุล พงษ์สุทธิมนัส. (2551). การพยากรณ์ยอดขายเฟอร์นิเจอร์: กรณีศึกษา บริษัท ร็อกเวิร์ธ จำกัด มหาชน. กรุงเทพฯ : โครงการงานสถิติ สาขาวิชาสถิติ ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมเกียรติ เกตุเอี่ยม. (2548). เทคนิคการพยากรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. สงขลา : การกิจเอกสารและตำรา กลุ่มงานบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สมานรัฐ อ่องรุ่งเรือง. (2556). การพัฒนาเทคนิคการพยากรณ์สำหรับบรรจุภัณฑ์แบบเข้าและหมุนเวียน. สารนิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล). กรุงเทพฯ : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อรรถกร เก่งพล และธิดารัตน์ สลักคำ. (2557). “การพัฒนาตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการเกิดของเสียในอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์,” วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 24(2) : 318-328.
- Pisal, Y., Anulark, P. & Amnaj, C. (2001). “Demand Forecasting and Production Planning for High Seasonal Demand Situation: Case study of Pressure Container Factory,” *Science Asia*. 27 : 271-278.