



มรณ.อุดรธานี



มรณ.สกลนคร



มรณ.เลย



NIMT



มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย



การประชุมวิชาการ งานวิจัย และพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 9 ECTI-CARD 2017

การประชุมที่ใช้เทคโนโลยีเพื่อตอบสนองท้องถิ่นและภาคอุตสาหกรรม

VOL.1

SESSION 111-214

วันที่ 25-28 กรกฎาคม พ.ศ.2560
ณ โรงแรม เชียงคาน รีเวอร์ เม้าท์เทน
อ.เชียงคาน จ.เลย

จัดโดย

สมาคมวิชาการไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ โทรคมนาคม และสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
การทางพิเศษแห่งประเทศไทย

ECTI-CARD 2017 Proceeding

วันพฤหัสบดีที่ 27 กรกฎาคม พ.ศ.2560		SESSION 202
ระบบความปลอดภัย การควบคุมการเข้าถึงการยืนยันตัวตน ระบบตรวจจับ ห้อง แก่นท้าว ประธาน : ผศ.ดร. ณัฐพงศ์ พันธุ์นะ(มทร.พระนคร) รองประธาน : ผศ. รชต บุญยะบุตร(มรภ.สกลนคร)		
08:00 – 10:00 น.		
ID	ชื่อเรื่อง	หน้า
1009	เครื่องตรวจจับสัญญาณไวไฟสำหรับวีรศตาร์ทอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย	277-280
1072	ผลของจำนวนตัวอย่างอนุกรมต่อการใช้งานได้และประสิทธิภาพของแคปซูลอนุกรมแบบรูปเรขาคณิต	281-284
1096	Face Recognition for Automatic door security	285-288
1282	ระบบการยืนยันตัวตนบุคคลเพื่อเข้าพักอาศัยในโรงแรมด้วยอุปกรณ์สื่อสารระยะใกล้และระบบจำแนกใบหน้า	289-292
1333	ฝากสัมภาระแบบอัตโนมัติโดยใช้เทคนิคการรู้จำใบหน้า	293-296
1334	ระบบแลกบัตรเข้าออกหน่วยงานโดยใช้บัตร RFID	297-300
1350	ระบบตรวจจับใบหน้าเพื่อลงเวลาด้วยราสเบอร์รี่ไพ	301-304
1069	พัฒนาระบบตรวจสอบความเคลื่อนไหวบุคคลด้วยเซนเซอร์ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน	305-308
พักรับประทานอาหารว่าง ห้องหลวงน้ำทา เวลา 10:00 – 10:15 น.		

วันพฤหัสบดีที่ 27 กรกฎาคม พ.ศ.2560		SESSION 203
การขนส่ง การควบคุมจราจร การจัดการอุตสาหกรรม ห้อง วังเวียง ประธาน : ดร. ศักดา พรรณไวย(การทางพิเศษแห่งประเทศไทย) รองประธาน : ดร. ประจวบ อินระวงศ์ (มทร อีสาน โคราข)		
08:00 – 10:00 น.		
ID	ชื่อเรื่อง	หน้า
1041	ระบบเว็บสำหรับแสดงรูปภาพแผนที่ระบบขนส่งสาธารณะ และค้นหาเส้นทางสาธารณะในกรุงเทพมหานคร	309-312
1087	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อสนับสนุนการจัดการจราจรบนทางพิเศษ	313-316
1205	การพัฒนาแบบจำลองการตัดสินใจในการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาของปริมาณความต้องการสินค้า สำหรับอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม กรณีศึกษา ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ทำด้วยไม้	317-320
1038	Development of multimedia and QR code for public relations of information of Thungsong Traffic of State Railway of Thailand	321-324

พัฒนาระบบช่วยเหลือการตัดสินใจในการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาของปริมาณความต้องการสินค้า สำหรับอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม กรณีศึกษาผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ทำด้วยไม้

The Development of Decision Support System of Time Series Forecasting For Demand in Small and Medium Enterprises; A Company Case Study of Wood Product

ลลิตธรมะระกานนท์¹

¹สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

รายนามาราช ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี 15000 โทรศัพท์ 036-422125 E-mail: m.lalinthom@hotmail.com

ในปัจจุบัน มีวิวัฒนาการเพื่อพัฒนาระบบช่วยเหลือการ
ในการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าแบบอนุกรมเวลา
การพยากรณ์ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ทำด้วยไม้ ผลการวิจัยพบว่า
และที่สำคัญคือการตัดสินใจในการพยากรณ์การผลิตสินค้าใน
บริษัทตัวอย่าง ซึ่งมีกฏเกณฑ์ความรู้สึกรู้สึกหรืออาศัยการ
สมการการทำงานของผู้ตัดสินใจเท่านั้นโดยไม่ได้นำ
ข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ทางด้านสถิติเพื่อช่วยในการ
งานวิจัยนี้จะศึกษาเทคนิควิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม
ต่างๆเพื่อนำไปออกแบบระบบช่วยเหลือการตัดสินใจ
การตัดสินใจสามารถวิเคราะห์ข้อมูลการขายในอดีต
ทางสถิติที่มีความเหมาะสมในการตัดสินใจและทำให้
ผลลัพท์ที่ดีที่สุด ซึ่งจากการทดลองใช้ผลการพัฒนาระบบ
ตัดสินใจพบว่า สามารถนำไปใช้งานได้จริงและช่วย
ตัดสินใจได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังสามารถเห็นได้จากผลการ
ช่วยเหลือการตัดสินใจในการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา
ความต้องการสินค้า ในภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับดี ซึ่งผล
ตรงตามความต้องการของผู้ใช้โปรแกรม มีคะแนนการ
รองลงมาได้แก่ ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของ
ด้านความง่ายต่อการใช้งานโปรแกรม โดยทุกด้านมีผล
ระดับดีเช่นกัน

การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา, ปริมาณความต้องการสินค้า,
เครื่องใช้ทำด้วยไม้

The objective of this research was to develop the decision
of time series forecasting for demand in small and
enterprises to predict the quantities demand for the wood

product industry. The results showed that the most significant problem
was the decision about the production quantities each month because
only experienced decision maker was counted but no previous data was
statistically analyzed for production. This research used the appropriate
forecasting technique for the data to design a decision support system
by computer program. Program can analyze the demand data and
choose the appropriate forecasting techniques for decision. In
assessment of the software performance, the results have shown that
meets the requirements of user rated highest rating followed by program
function, and easy-to-use, respectively. The analysis results show the
user's satisfaction of software was satisfied by this decision support
system with good-quality software.

Keywords: Time Series Forecasting, Demand, Wood Product

1. บทนำ

สภาวะการแข่งขันทางธุรกิจในปัจจุบัน การผลิตเพียงอย่าง
เดียวจึงยังไม่เพียงพอ ยังต้องมีการหากลยุทธ์ต่างๆ เพื่อให้ธุรกิจสามารถ
อยู่รอด และแข่งขันกับคู่แข่งในตลาดธุรกิจเดียวกันได้ การพัฒนา
เศรษฐกิจสำหรับอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมในชุมชน จึงเป็น
วิธีการหนึ่งที่จะช่วยในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจ โดยช่วยในการเปลี่ยน
ระบบการผลิตสำหรับการขายให้มีมูลค่าเพิ่มขึ้น จากการลดการผลิตที่ไม่
ตรงตามความต้องการของตลาด ให้เกิดการผลิตที่มีแบบแผน มีต้นทุนใน
การผลิตต่ำลง เพื่อให้ได้ผลกำไรเพิ่มสูงขึ้น ทำให้เป็นส่วนหนึ่งในการ
ยังชีพและชุมชนสามารถพึ่งตนเองได้อีกด้วย

กลยุทธ์สำคัญอย่างหนึ่งในการสร้างความเติบโตให้ธุรกิจ ก็
คือ กระบวนการวางแผนและควบคุมการผลิต ซึ่งเป็นหัวใจหลักของทุก
กิจกรรม หนึ่งในวิธีที่ควรนำมาใช้เป็นขั้นตอนแรก เป็นการนำหลักการ
พยากรณ์การผลิต จากการรวบรวมผลการศึกษาที่นำหลักการพยากรณ์
แบบอนุกรมเวลาใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการผลิตเพื่อลดต้นทุน

การผลิตสินค้าได้จริง ดังเช่นการใช้เทคนิคการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา สำหรับผลิตภัณฑ์ห่อไม่บรรจุกระป๋อง[1] การเลือกใช้วิธีการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้[2] การพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าและการจัดตารางการผลิตหลักมาใช้ในการแก้ปัญหาสินค้าคงคลังในอุตสาหกรรมแปรรูปเมล็ดธัญพืช[3] การออกแบบระบบช่วยเหลือการตัดสินใจ สำหรับการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้ากระดาดคราฟท์[4] เป็นต้น

ปัญหาที่พบมากสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เครื่องใช้
ทำด้วยไม้ที่นำมาเป็นกรณีศึกษาคือ ยังไม่มีแผนดำเนินงานด้านการผลิต
การสังเคราะห์เป็นไปโดยอาศัยประสบการณ์หรือความคุ้นเคย การผลิต
สินค้าบางชนิดมากเกินความต้องการ ทำให้ต้องเพิ่มภาระค่าใช้จ่ายในการ
สั่งซื้อวัตถุดิบปริมาณมากเกินไป และค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้า
ในช่วงระหว่างรอจำหน่ายสูงเกินจำเป็น ตลอดจนปริมาณการขายสินค้าที่
อาจมีความไม่แน่นอน จึงจำเป็นต้องใช้หลักการวิเคราะห์ทางสถิติมา
ช่วยในการตัดสินใจ เพื่อให้ค่าที่พยากรณ์ใกล้เคียงกับความต้องการจริง
มากที่สุด โดยอาศัยข้อมูลยอดขายในอดีตมาวิเคราะห์เพื่อพยากรณ์หา
ปริมาณการผลิตสินค้าในอนาคต ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาระบบ
ช่วยเหลือการตัดสินใจในการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาของปริมาณ
ความต้องการสินค้าสำหรับอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ทำด้วยไม้
และผลการวิจัยที่ได้สามารถนำไปเป็นข้อมูลเพื่อเอื้อต่อการพัฒนา
ผลิตภัณฑ์หรือการดำเนินงานด้านการผลิตสินค้าประเภทอื่นๆเพื่อเป็นการ
ลดต้นทุนในการผลิต ก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการผลิต อีกทั้งยัง
เป็นประโยชน์ต่อการรักษากลุ่มผู้บริโภคของธุรกิจนั้นไว้ต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

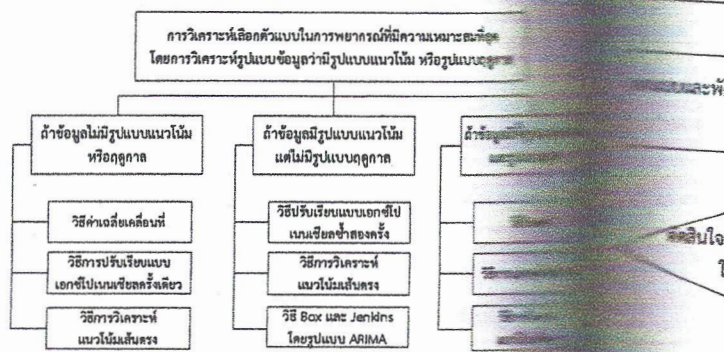
เพื่อพัฒนาระบบช่วยเหลือการตัดสินใจในการพยากรณ์
ปริมาณความต้องการสินค้าแบบอนุกรมเวลาสำหรับอุตสาหกรรมผลิต
เครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยไม้

3. วิธีดำเนินงานวิจัย

ลำดับขั้นตอนในการดำเนินงานและการเก็บรวบรวมข้อมูล
สำหรับทำการศึกษา เพื่อนำไปวิเคราะห์เพื่อหาวิธีการพยากรณ์ที่ดีที่สุด
เพื่อนำตัวแบบในการพยากรณ์ไปพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าความผิดพลาด
และต้นทุน สามารถแสดงวิธีดำเนินการวิจัยเป็นขั้นตอนได้ ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อหรือยอดขายในอดีตอย่างน้อย 12 เดือนย้อนหลัง
2. วิเคราะห์ตัวแบบในการพยากรณ์การผลิต (Forecasting Model) เพื่อหาเทคนิคที่เหมาะสม การวิเคราะห์เลือกตัวแบบในการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุด มีขั้นตอนดังนี้

- 2.1 ศึกษารูปแบบข้อมูลของสถานประกอบการที่นำมาใช้
2.2 วิเคราะห์รูปแบบข้อมูลว่ามีรูปแบบแนวโน้ม หรือรูปแบบ
สามารถแสดงเป็นแผนผังเพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ
2.2 วิเคราะห์ผลลัพธ์ของแต่ละวิธี และเลือกวิธีการพยากรณ์ที่
ผิดพลาดหรือค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์น้อยที่สุด



รูปที่ 1 การวิเคราะห์เลือกตัวแบบในการพยากรณ์ที่มีความ

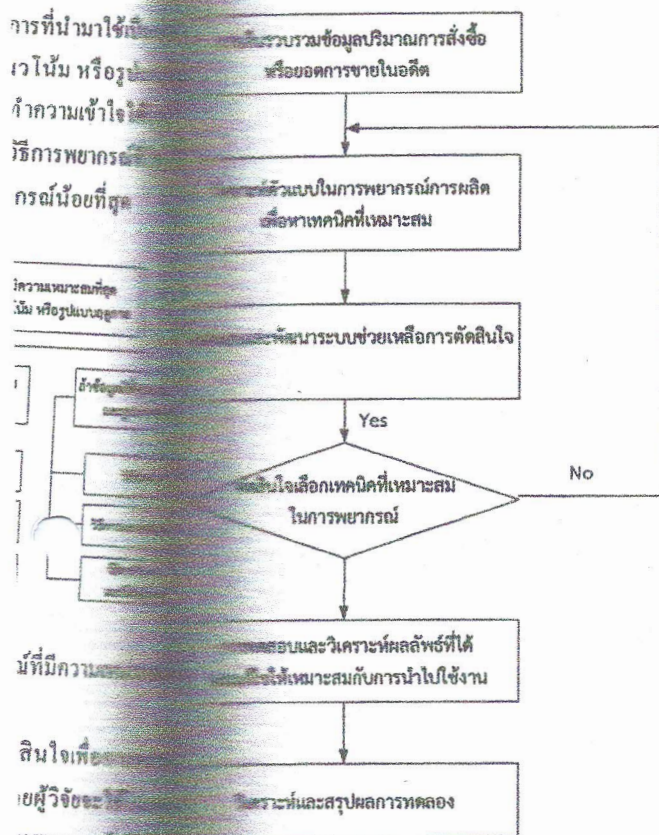
3. ออกแบบและพัฒนาระบบช่วยเหลือการตัดสินใจเพื่อ
ประมาณความต้องการสินค้าแบบอนุกรมเวลา โดยผู้วิจัยจะ
คอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ในการออกแบบระบบสนับสนุนการ
พยากรณ์ สามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้
4. ดัดแปลงเลือกเทคนิคที่เหมาะสมในการพยากรณ์

จากการวิเคราะห์ผลลัพธ์ของแต่ละวิธี จะดำเนินการเปรียบเทียบระหว่างหอย
เทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมจากเทคนิคที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด
ความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด จึงจะนับว่าเป็นค่าพยากรณ์ที่แม่นยำที่สุด เทคนิควิธี
ใกล้เคียงสภาพความเป็นจริงมากที่สุด โดยสามารถใช้วิธีหาค่าความคลาดเคลื่อน (Mean Absolute
ได้แก่ ค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation) และค่าความคลาดเคลื่อน
ค่ากลางของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Squared Error) และค่าความคลาดเคลื่อน
และค่ากลางของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error; MAPE)

5. สรุปผลการทดลอง โดยการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างปริมาณการขายสินค้าจริงและปริมาณจากคัสตอมเมอร์สามารถสรุปขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยได้ดังรูปที่

4. ผลการดำเนินงานวิจัย

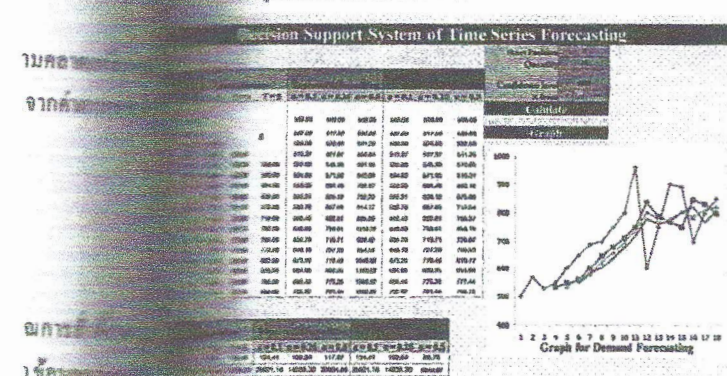
- 4.1.1 ศึกษารูปแบบข้อมูลของบริษัทตัวอย่าง
- ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้น้ำของบริษัทตัวอย่างรายวัน น้อย 12 เดือนย้อนหลังจากบริษัทตัวอย่าง สรุปได้ว่าร้อยละ 100 ของสินค้าน้ำดื่มของบริษัทตัวอย่างมีรูปแบบหลายรูปแบบแตกต่างกันไป ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้
- ผู้วิจัยจึงเลือกเทคนิคการพยากรณ์จำนวน 3 เทคนิควิธี



รูปที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

การวิเคราะห์และหาค่าพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดโดยใช้เทคนิค Simple Moving Average, Simple Exponential Smoothing และ Double Exponential Smoothing โดยระบบสามารถเลือกเทคนิคที่เหมาะสมและค่าพยากรณ์ที่ให้ความผิดพลาดน้อยที่สุดได้

เกณฑ์ความผิดพลาด 2 เกณฑ์ คือ MAD และ MSE [5-7]



การแสดงผลของระบบช่วยเหลือนการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้า

4.1.3 ขั้นตอนการใช้ระบบช่วยเหลือนการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้า

1. เปิดระบบช่วยเหลือนการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าจะปรากฏหน้าต่างโปรแกรม
2. ป้อนรายละเอียดยอดขายของสินค้าลงในโปรแกรม
3. เริ่มทำการพยากรณ์ที่ละเทคนิคและปรับค่าการพยากรณ์เทคนิคนั้นๆที่มีค่าต่ำที่สุดตามเกณฑ์ความผิดพลาดจนครบตามเทคนิควิธี

ตัวอย่าง ค่าที่ได้จากการพยากรณ์สินค้าด้วยโปรแกรม ข้อมูลยอดขายเป็นข้อมูลแบบเชิงเดี่ยว แสดงขั้นตอนการใช้งานเทคนิคการพยากรณ์ต่างๆ และผลการเลือกเทคนิคพยากรณ์สินค้า A จากค่าความผิดพลาดตามเกณฑ์ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการใช้งานเทคนิคการพยากรณ์วิธีการค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่
2. สมการที่เกิดจากการคำนวณข้อมูล จำนวนที่ได้กำหนดตั้งแต่แรกจากข้อมูลยอดขายของสินค้า A ซึ่งได้จากวิธีการคำนวณดังนี้

ให้ N เป็นจำนวนช่วงเวลาที่จะพิจารณาในวิธีตัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ และ M_t เป็นค่าตัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ ถ้าปัจจุบันอยู่ที่เวลา T ค่าตัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่คำนวณจากผลรวมของข้อมูล N ข้อมูลสุดท้าย เมื่อมีข้อมูลใหม่จะคำนวณหาตัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ใหม่ไปเรื่อยๆ ดังสมการที่ (1) ถึง (3)

$$M_T = \frac{1}{N} (d_{T-N+1} + d_{T-N+2} + \dots + d_T) \quad (1)$$

$$M_{T+1} = \frac{1}{N} (d_{T-N+2} + d_{T-N+3} + \dots + d_{T+1}) \quad (2)$$

หรือจัดรูปใหม่ได้เป็น

$$M_{T+1} = M_T + \frac{d_{T+1} - d_{T-N+1}}{N} \quad (3)$$

ตารางที่ 1 ตัวอย่างค่าพยากรณ์ของวิธีการค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

เดือน	ค่าสังเกต	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่		
		3 เดือน	4 เดือน	5 เดือน
1	820.00			
2	800.00			
3	750.00			
4	900.00	790.00		
5	850.00	816.67	817.50	
6	700.00	833.33	825.00	824.00
7	780.00	816.67	800.00	800.00
8	800.00	776.67	807.50	796.00
9	870.00	760.00	782.50	806.00
10	790.00	816.67	787.50	800.00

ตารางที่ 2 ตัวอย่างแสดงผลการพยากรณ์ที่เหมาะสมจากค่าความผิดพลาดตามเกณฑ์ MAD และ MSE

เทคนิคการพยากรณ์		ค่าความผิดพลาด	
		MAD	MSE
วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่	T = 3	62.89	5902.96
	T = 4	55.00	5050.00
	T = 5	54.92	5733.23

4.1.3 ผลการประเมินระบบช่วยเหลือการตัดสินใจในการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาของปริมาณความต้องการสินค้า

จากผลประเมินจากผู้ใช้งานโปรแกรมจำนวน 10 ท่าน แปลผลโดยใช้เกณฑ์เฉลี่ยแปลความหมายตามระดับผลการประเมิน [8] พบว่าผลการประเมินระบบช่วยเหลือการตัดสินใจในการพยากรณ์ในภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับดี โดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.17 คะแนน ซึ่งผลประเมินสูงสุด ได้แก่ ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้โปรแกรม ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของโปรแกรมและด้านความง่ายต่อการใช้งานโปรแกรม ด้วยคะแนน 4.40, 4.09 และ 4.03 ตามลำดับ โดยทุกด้านมีผลประเมินอยู่ในระดับดีอีกทั้ง ยังสังเกตเห็นว่าสามารถพัฒนาระบบช่วยเหลือการตัดสินใจให้สอดคล้องกับผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นได้ในอนาคต

4. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากที่กล่าวถึงผลการดำเนินงานวิจัยรวมถึงตัวอย่างที่ดำเนินการผลิตสินค้าทั้งหมดนี้ผู้วิจัยแสดงให้เห็นถึงการศึกษาแบบข้อมูลของบริษัทตัวอย่างจนกระทั่งนำไปสู่การออกแบบและสร้างระบบช่วยเหลือการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้า โดยระบบช่วยเหลือการตัดสินใจสามารถวิเคราะห์ข้อมูลการขายในอดีตและเลือกตัวแบบทางสถิติที่มีความเหมาะสมในการตัดสินใจและทำให้เกิดค่าความผิดพลาดน้อยที่สุด จึงสามารถใช้เป็นแนวทางช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจการพยากรณ์ของผู้บริหารก่อนทำการสั่งผลิตสินค้าได้หรือรวมไปถึงผู้ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนหรือสั่งการผลิตสินค้าก็สามารถนำวิธีการนี้ไปประยุกต์ใช้ได้จริง

5. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีที่อนุมัติทุนอุดหนุนการวิจัย เพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งในการวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบพระคุณบริษัทตัวอย่างที่เอื้อเฟื้อข้อมูลงานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] นิธิกร วัฒนวิวัฒน์, "การพยากรณ์โดยรวมและการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ตามฤดูกาล กรณีศึกษา ผลิตภัณฑ์หม้อไม้

บรรจุกระป๋อง", วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 2554.

- [2] ณรงค์เดช เศรษฐวิสุทธิ, "การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าด้วยวิธีการพยากรณ์ความต้องการ", วารสารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ปีที่ 15 ฉบับที่ 30, 2555.
- [3] จุติมา ชูโชติ, "การพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าของผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป", วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 2552.
- [4] กำพล เอกลักษณ์โพธิ์, "การออกแบบระบบช่วยเหลือการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้ากรณีศึกษา บริษัทในอุตสาหกรรมกระดาษคราฟท์", วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 2552.
- [5] J. D. Bermúdez, J. V. Segura, and E. Vercher, "A support system for automatic forecasting of time series data", *European Conference on operational Research, EUROPEAN CONFERENCE ON OPERATIONAL RESEARCH*, Iceland, 2006.
- [6] R. Diaz, W. Talley, and M. Tulpuile, "Forecasting empty container volumes," *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, No.2, pp.217-235, 2011.
- [7] W. Tomeijinders, R. Teunter, and W. Van Jaarsveld, "A method for forecasting spare parts demand using information from component repairs," *European Journal of Operational Research*, 2012.
- [8] กัลยา วานิชย์บัญชา, "การวิเคราะห์สถิติ : สถิติเพื่อการตัดสินใจ", พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2554.