

การประยุกต์เทคนิคการพยากรณ์ความต้องการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนการผลิต: กรณีศึกษา บริษัท  
ยามาฮ่ามอเตอร์พาร์ทแมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด

**Application of Demand Forecasting Technique for Production Planning: A case study of Yamaha Motor  
Parts Manufacturing (Thailand) Co., Ltd.**

นางสาวเนตรนภา แก่นตา, ผศ.ดร.ฐิติมา วงศ์อินตา

**Netnapar Kaentar, Thitima Wonginta**

คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา 169 ถ.ลงหาบางแสน ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

**Faculty of Logistics Burapha University 169 Long-hard Bangsae Road, Saensuk,**

**Muang Chonburi 20131**

**E-mail: netnapar.kt@gmail.com**

## บทคัดย่อ

ปัญหาปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา คือ การวางแผนการผลิตเพื่อเตรียมปัจจัยในการผลิตและการตอบสนองความต้องการของลูกค้าไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นงานวิจัยฉบับนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพยากรณ์ความต้องการ เพื่อหาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดและแม่นยำมากที่สุด และนำไปใช้ในการตัดสินใจวางแผนกำหนดปริมาณการผลิตสินค้า

โดยนำข้อมูลยอดขายในอดีตมาวิเคราะห์เปรียบเทียบวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบอย่างง่าย วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก และวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล โดยการเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมพิจารณาจากค่าเฉลี่ยร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ที่ต่ำที่สุด

ผลการศึกษา พบว่า การพยากรณ์วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลของสินค้าทั้ง 5 ประเภท ได้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงมากกว่าการพยากรณ์รูปแบบอื่น โดยมีค่า MAPE ต่ำที่สุด และเมื่อนำค่าพยากรณ์ที่ดีที่สุดไปเปรียบเทียบกับค่าพยากรณ์ที่ลูกค้าสั่งให้ พบว่า ค่าพยากรณ์ที่ลูกค้าสั่งให้ ได้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงมากกว่าค่าพยากรณ์ที่คำนวณเอง คือ B8B-E1111-W0-00-80 HEAD CYLINDER 1 ส่วนค่าพยากรณ์ที่คำนวณเองได้ผลลัพธ์ใกล้เคียงมากกว่าค่าพยากรณ์ที่ลูกค้าสั่งให้ คือ 1FP-E5121-X1-00-80 CRANKCASE 2, 2DP-E2171-00-00-P1 SHAFT, CAM 1, 5YP-E7221-W0-00-80 GEAR, 2ND WHEEL 1 และ 1FP-E1412-W0-00-80 CRANK 1

## 1. บทนำ (INTRODUCTION)

การดำเนินธุรกิจในปัจจุบันนี้มีสภาวะการแข่งขันทางธุรกิจเป็นไปอย่างรุนแรง และมีการเปลี่ยนแปลงของยุคสมัยที่รวดเร็ว ดังนั้นหลายๆ บริษัทจึงต้องมีการหาหลักการหรือวิธีการบริหารจัดการหน่วยงานในบริษัทให้สามารถอยู่รอดในธุรกิจ ซึ่งเทคนิคการพยากรณ์เป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจนำมาประยุกต์ใช้สำหรับการวางแผนและตัดสินใจในการดำเนินงาน โดยในปัจจุบัน บริษัท ยามาฮ่ามอเตอร์พาร์ทแมนูแฟคเจอร์ริง

(ประเทศไทย) จำกัด ได้ดำเนินธุรกิจผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ จากการศึกษาพบว่าบริษัทไม่ได้ทำการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าในอนาคตเอง แต่รับค่าพยากรณ์มาจากลูกค้าแต่ละราย ซึ่งค่าพยากรณ์ของลูกค้ากับยอดความต้องการจริงของลูกค้ามีการเพิ่มขึ้นและลดลงที่แตกต่างกันมาก จึงทำให้การวางแผนการผลิตเพื่อเตรียมปัจจัยในการผลิตและการตอบสนองความต้องการของลูกค้าไม่มีประสิทธิภาพ

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการหาวิธีการพยากรณ์ความต้องการสินค้าของลูกค้าที่เหมาะสมที่สุด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการพยากรณ์ความต้องการที่เหมาะสมและถูกต้องแม่นยำมากที่สุด เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างการพยากรณ์ความต้องการที่คำนวณเองกับการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าส่งให้ และนำค่าพยากรณ์ไปวางแผนการผลิตสินค้าให้สอดคล้องกับความต้องการในอนาคต

## 2. ทบทวนวรรณกรรม (LITERATURE REVIEW)

ในธุรกิจค่าพยากรณ์ที่สำคัญ คือ ปริมาณความต้องการสินค้าหรือบริการในอนาคตที่ฝ่ายการตลาด จะทำการพยากรณ์ออกมาและฝ่ายผลิตจะนำไปใช้ในการวางแผนการผลิตต่อไป ประเภทของการพยากรณ์ 2 ลักษณะ คือ แบ่งตามระยะเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์ ได้แก่ ระยะสั้น ระยะปานกลาง และระยะยาว ส่วนการแบ่งตามเทคนิคการพยากรณ์ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การพยากรณ์เชิงคุณภาพ และการพยากรณ์เชิงปริมาณ

การพยากรณ์เชิงปริมาณ สามารถจำแนกเป็น 2 วิธีใหญ่ๆ คือ

2.1) การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา ต้องใช้ข้อมูลความต้องการสินค้าหรือข้อมูลทางสถิติในอดีตมาเก็บรวบรวมในช่วงระยะเวลาหนึ่ง แบ่งออกเป็น 4 วิธี คือ วิธีการหาค่าแบบตรงตัวหรือการพยากรณ์อย่างง่าย วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบอย่างง่ายและแบบถ่วงน้ำหนัก วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล และวิธีสมการถดถอยเชิงเส้น

2.2) การพยากรณ์เชิงสาเหตุ จะสมมุติว่าปัจจัยอื่นๆ ตั้งแต่ 1 ตัวแปรขึ้นไป (ตัวแปรอิสระ) มีความสัมพันธ์กับปริมาณความต้องการ

การวัดค่าความคลาดเคลื่อน พิจารณาจากการที่ค่าจริงใกล้เคียงค่าพยากรณ์ที่สุด สามารถหาค่าความคลาดเคลื่อนได้ 3 วิธี คือ ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง และค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ โดยการพยากรณ์ที่ดีที่มีความแม่นยำสูงค่าเหล่านี้ควรมีค่าน้อยที่สุดเท่าที่เป็นไปได้

การวางแผนการผลิตรวม คือ การกระจายแผนของเป็นการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท เพื่อให้สามารถกำหนดความต้องการด้านปัจจัยการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการสินค้าในแต่ละช่วงเวลา โดยสิ่งที่จะได้จากการวางแผนผลิตรวม คือ ตารางการผลิตหลัก (MPS) ซึ่งจะแสดงถึงปริมาณและระยะเวลาการผลิตสินค้าให้เสร็จสิ้นในแต่ละผลิตภัณฑ์

## 3. วิธีการวิจัย (RESEARCH METHODOLOGY)

ขั้นตอนการศึกษา

3.1) เก็บรวบรวมข้อมูลยอดขายสินค้าที่ขายให้บริษัท ไทยยามาฮ่ามอเตอร์ จำกัด ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2562 โดยใช้ Microsoft Excel แปลงเป็นค่าทางสถิติ เพื่อหาประเภทสินค้าที่มียอดขายสูงสุด 5 อันดับแรก ซึ่งได้แก่ B8B-E1111-W0-00-80 HEAD CYLINDER 1, 1FP-E5121-X1-00-80

CRANKCASE 2, 2DP-E2171-00-00-P1 SHAFT, CAM 1, 5YP-E7221-W0-00-80 GEAR, 2ND WHEEL และ 1FP-E1412-W0-00-80 CRANK 1

3.2) พยากรณ์ความต้องการสินค้าย้อนหลังด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบอย่างง่าย วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก และวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล

- วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบอย่างง่าย (Moving Average, MA)

$$\text{ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่} = \frac{\sum \text{ความต้องการในช่วงเวลาก่อนหน้าช่วงเวลา } n}{n}$$

n = จำนวนช่วงเวลาในค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่ต้องการ แล้วแต่ความเหมาะสมของการเคลื่อนที่ของข้อมูล

- วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Averages, WMA)

$$\text{WMA}_n = \frac{\sum (\text{ค่าถ่วงน้ำหนักสำหรับช่วงเวลา } n)(\text{ค่าความต้องการสำหรับช่วงเวลา } n)}{\sum \text{ค่าถ่วงน้ำหนักทั้งหมด}}$$

n = จำนวนข้อมูลที่นำมาใช้คำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

- วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing)

$$\text{ค่าเฉลี่ยเอ็กซ์โพเนนเชียล (F}_t) = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$$

$$\text{หรือ} = \alpha A_{t-1} + (1 - \alpha) F_{t-1}$$

กำหนดให้  $F_t$  = ค่าพยากรณ์ใหม่ที่ต้องการ  $\alpha$  = ค่าคงที่ปรับเรียบ,  $0 \leq \alpha \leq 1$

$F_{t-1}$  = ค่าพยากรณ์ช่วงที่ผ่านมา  $A_{t-1}$  = ความต้องการที่แท้จริงช่วงที่ผ่านมา

3.3) เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์ต่างๆ โดยใช้ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error: MAPE)

- ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error: MAPE)

$$\text{MAPE} = \left[ \frac{\sum |\text{ค่าที่เกิดขึ้นจริง} - \text{ค่าที่พยากรณ์}|}{n \cdot \text{ค่าที่เกิดขึ้นจริง}} \right] * 100\%$$

3.4) เลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดของแต่ละสินค้า

3.5) เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าพยากรณ์ความต้องการที่คำนวณเองกับค่าพยากรณ์ความต้องการที่ถูกคำสั่งให้ โดยใช้ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (MAPE)

3.6) เมื่อได้ค่าพยากรณ์ที่ดีที่สุดแล้ว นำข้อมูลความต้องการสินค้าของแต่ละเดือน ทำการวางแผนการผลิตสินค้าล่วงหน้า โดยใช้ตารางการผลิตหลัก (Master Production Schedule: MPS)

#### 4. ผลการศึกษา (RESEARCH FINDING)

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมยอดขายย้อนหลัง ตั้งแต่มกราคม-ธันวาคม พ.ศ.2562 โดยเลือกสินค้าที่มียอดขายมากที่สุด 5 อันดับแรกในแต่ละประเภทที่จำหน่ายให้กับบริษัท ไทยยามาฮ่ามอเตอร์ จำกัด มาทำการพยากรณ์ความต้องการ ซึ่งมีวิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี โดยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบอย่างง่าย และวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักจะใช้ค่า  $n = 2, 3, 4$  และ  $5$  เพื่อมาเปรียบเทียบหาค่าพยากรณ์ที่ดีที่สุด ส่วนการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลจะใช้ค่า  $\alpha = 0.2, 0.5, 0.7$  และ  $0.9$  เพื่อมาเปรียบเทียบหาที่ดีที่สุด โดยค่าพยากรณ์ที่ดีที่สุดจะใช้ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (MAPE) เป็นตัววัด

ตารางที่ 1 ค่า MAPE จากการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี

Item No. Item Name	วิธีพยากรณ์	MAPE
B8B-E1111-W0-00-80 HEAD CYLINDER 1	Moving Average (n = 2)	52.45%
	Weighted Moving Averages (n = 2)	53.12%
	Exponential Smoothing ( $\alpha = 0.2$ )	37.51%
1FP-E5121-X1-00-80 CRANKCASE 2	Moving Average (n = 2)	34.25%
	Weighted Moving Averages (n = 2)	32.53%
	Exponential Smoothing ( $\alpha = 0.7$ )	14.96%
2DP-E2171-00-00-P1 SHAFT, CAM 1	Moving Average (n = 2)	54.38%
	Weighted Moving Averages (n = 2)	50.62%
	Exponential Smoothing ( $\alpha = 0.9$ )	33.06%
5YP-E7221-W0-00-80 GEAR, 2ND WHEEL	Moving Average (n = 2)	25.27%
	Weighted Moving Averages (n = 2)	25.59%
	Exponential Smoothing ( $\alpha = 0.2$ )	8.54%
1FP-E1412-W0-00-80 CRANK 1	Moving Average (n = 2)	41.32%
	Weighted Moving Averages (n = 2)	38.11%
	Exponential Smoothing ( $\alpha = 0.9$ )	21.61%

นำค่าพยากรณ์ของวิธีที่ดีที่สุดคือ ค่า MAPE ต่ำที่สุดมาเปรียบเทียบระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างการพยากรณ์ความต้องการที่คำนวณเองกับการพยากรณ์ความต้องการที่ลูกค้าส่งให้

ตารางที่ 2 ค่า MAPE ที่คำนวณค่าพยากรณ์เองและค่าการพยากรณ์ที่ลูกค้าส่งให้

Item No. Item Name	MAPE (คำนวณค่าพยากรณ์เอง)	MAPE (คำนวณค่าพยากรณ์โดยลูกค้า)
B8B-E1111-W0-00-80 HEAD CYLINDER 1	37.51%	36.49%
1FP-E5121-X1-00-80 CRANKCASE 2	14.96%	20.86%
2DP-E2171-00-00-P1 SHAFT, CAM 1	33.06%	65.35%
5YP-E7221-W0-00-80 GEAR, 2ND WHEEL	8.54%	10.76%
1FP-E1412-W0-00-80 CRANK 1	21.61%	26.94%

จากตารางที่ 2 พบว่า B8B-E1111-W0-00-80 HEAD CYLINDER 1 การพยากรณ์ความต้องการที่ลูกค้าส่งให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำกว่าการพยากรณ์ความต้องการที่คำนวณเอง ส่วน 1FP-E5121-X1-00-80 CRANKCASE 2, 2DP-E2171-00-00-P1 SHAFT, CAM, 1FP-E1412-W0-00-80 CRANK 1 และ 5YP-E7221-W0-00-80 GEAR, 2ND WHEEL 1 การพยากรณ์ความต้องการที่คำนวณเองมีความคลาดเคลื่อนต่ำกว่าการพยากรณ์ที่ลูกค้าส่งให้

นำค่าพยากรณ์ที่ดีที่สุดของสินค้าแต่ละประเภทจะนำไปทำการวางแผนผลิตสินค้า จากการกำหนดตารางการผลิตหลัก (MPS) รวมระยะเวลา 12 เดือน

ตารางที่ 3 ค่าพยากรณ์และกำลังการผลิตสินค้า (มกราคม-ธันวาคม พ.ศ. 2563)

Item No.	กำลังการผลิต (ชิ้นต่อเดือน)	พ.ศ. 2563											
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
B8B-E1111-W0-00-80 HEAD CYLINDER 1	5,000	5,000.00	5,500.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	6,000.00	5,500.00	5,000.00	4,500.00	4,500.00	4,000.00
1FP-E5121-X1-00-80 CRANKCASE 2	6,000	5,323.00	5,323.00	5,446.20	6,231.46	6,279.00	6,223.83	6,557.15	5,607.14	5,042.14	5,992.64	5,997.79	3,619.34
2DP-E2171-00-00-P1 SHAFT, CAM 1	60,000	59,200.00	59,200.00	81,340.00	74,734.90	43,473.49	46,467.35	64,587.63	66,038.76	96,243.88	57,686.19	36,188.62	32,248.76
5YP-E7221-W0-00-80 GEAR, 2ND WHEEL	7,000	6,300.00	6,300.00	6,160.00	6,488.00	6,510.40	6,368.32	6,134.66	5,987.72	6,170.18	6,136.14	6,228.92	6,383.13
1FP-E1412-W0-00-80 CRANK 1	6,000	4,900.00	4,900.00	7,492.00	6,509.20	5,330.92	6,473.09	6,767.31	5,482.73	4,760.27	5,912.03	6,207.20	2,780.72

จากตารางที่ 3 พบว่า B8B-E1111-W0-00-80 HEAD CYLINDER 1 มีกำลังการผลิต 5,000 ชิ้นต่อเดือน 1FP-E5121-X1-00-80 CRANKCASE 2 มีกำลังการผลิต 6,000 ชิ้นต่อเดือน 2DP-E2171-00-00-P1 SHAFT, CAM 1 มีกำลังการผลิต 60,000 ชิ้นต่อเดือน 5YP-E7221-W0-00-80 GEAR, 2ND WHEEL มีกำลังการผลิต 7,000 ชิ้นต่อเดือน และ 1FP-E1412-W0-00-80 CRANK 1 มีกำลังการผลิต 6,000 ชิ้นต่อเดือน ซึ่งถ้าหากเดือนไหนที่มีความต้องการสินค้าสูงกว่ากำลังการผลิต จะทำการเพิ่มกำลังการผลิตหรือทำการกระจายการผลิตสินค้าไปยังช่วงเวลาใกล้เคียงที่ยังมีกำลังการผลิตเหลืออยู่ เพื่อให้สามารถผลิตสินค้าได้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า

## 5. อภิปรายและสรุปผลการวิจัย (DISCUSSION/CONCLUSION)

บริษัทกรณีศึกษาไม่ได้ทำการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าเอง แต่รับค่าพยากรณ์มาจากลูกค้าแต่ละราย ซึ่งค่าพยากรณ์ของลูกค้ากับยอดความต้องการจริงของลูกค้ามีการเพิ่มขึ้นและลดลงที่แตกต่างกันมาก จึงทำให้การวางแผนการผลิตเพื่อเตรียมปัจจัยในการผลิตและการตอบสนองความต้องการของลูกค้าไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องทำการหาวิธีพยากรณ์ความต้องการที่เหมาะสมและถูกต้องแม่นยำมากที่สุด เพื่อช่วยวางแผนการผลิตสินค้าให้มีปริมาณที่เหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการสินค้าแต่ละช่วงเวลา โดยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1 ศึกษาวิธีการพยากรณ์ความต้องการที่เหมาะสมและถูกต้องแม่นยำมากที่สุด เมื่อทำการพยากรณ์ความต้องการจากทั้ง 3 วิธี ได้แก่ ได้แก่ วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบอย่างง่าย วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก และวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล พบว่า การพยากรณ์วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลของสินค้าทั้ง 5 ประเภท ได้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงมากกว่าการพยากรณ์รูปแบบอื่น โดยมีค่า MAPE ต่ำที่สุด

5.1.2 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างการพยากรณ์ความต้องการที่คำนวณเองกับการพยากรณ์ความต้องการที่ลูกค้าส่งให้ โดยพิจารณาจากค่า MAPE พบว่า ค่าพยากรณ์ที่ลูกค้าส่งให้ได้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงมากกว่าค่าพยากรณ์ที่คำนวณเอง คือ B8B-E1111-W0-00-80 HEAD CYLINDER 1 ส่วนค่าพยากรณ์ที่คำนวณเองได้ผลลัพธ์ใกล้เคียงมากกว่าค่าพยากรณ์ที่ลูกค้าส่งให้ คือ 1FP-E5121-X1-00-80 CRANKCASE 2, 2DP-E2171-00-00-P1 SHAFT, CAM 1, 5YP-E7221-W0-00-80 GEAR, 2ND WHEEL 1 และ 1FP-E1412-W0-00-80 CRANK 1

5.1.3 วางแผนการผลิตสินค้าให้สอดคล้องกับความต้องการในอนาคต ตั้งแต่ไตรมาสถึงชั้นวาคม พ.ศ. 2563 โดยการกำหนดตารางการผลิตหลัก (MPS) พบว่า มีบางเดือนที่มีความต้องการสินค้าสูงกว่ากำลังการผลิตจะวางแผนโดยการเพิ่มกำลังการผลิตหรือทำการกระจายการผลิตสินค้าไปยังช่วงเวลาที่ใกล้เคียงที่ยังมีกำลังการผลิตเหลืออยู่ เพื่อให้สามารถผลิตสินค้าได้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า

### กิตติกรรมประกาศ

วิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ดร.จิตติมา วงศ์อินตา อาจารย์ที่ปรึกษา และ บริษัท ยามาฮ่ามอเตอร์พาร์ทแมนูแฟกเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด ที่ได้ให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือเรื่องข้อมูล ต่างๆ ที่จำเป็นอย่างมากต่อวิจัยฉบับนี้

### เอกสารอ้างอิง

- กนกกาญจน์ มูลผลา. (2557). “การศึกษาเทคนิคการพยากรณ์ยอดขายสินค้าอุปโภคที่เหมาะสมของบริษัทเอกชน แห่งหนึ่ง.” วารสารวิชาการบริหารธุรกิจ ฉบับ ที่1: 12-21.
- กำ พลเอกลักษณ์โพธิ์. (2551). การออกแบบระบบช่วยเหลือการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ปริมาณความต้องการ สินค้ากระดาษกราฟท์กรณีศึกษา บริษัทในอุตสาหกรรมกระดาษกราฟท์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- ชญชธรณ์ อันมี. (2560). การพยากรณ์และการวางแผนสร้างสต็อกสินค้า เพื่อลดปัญหาการส่งมอบสินค้าล่าช้า กรณีศึกษา โรงงานผลิตเลนส์แว่นตา. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนางาน อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- นิตยา วงศ์ระวีง. (2556). การจัดการคลังสินค้าที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมสิ่งทอ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศิลปากร
- ปิยานันท์ ทองโพธิ์. (2558). การประยุกต์เทคนิคการพยากรณ์ความต้องการสินค้าเพื่อวางแผนการผลิต กรณีศึกษา โรงงานผลิตชุดชั้นใน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- วรรณฯ ยงพิศาลภพ. (2563). แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรมปี 2563-65: อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์. ค้นหามือ วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2564 จาก <https://www.krungsri.com/th/research/industry/industry-outlook/Hi-tech-Industries/Auto-Parts/IO/Industry-Outlook-Auto-Parts>
- แววดาว พูนสวน. (2550). การศึกษาการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (Time Series) เพื่อการวางแผนการผลิต กรณีศึกษา บริษัท เอส บีอุตสาหกรรมเครื่องเรือน จำกัด. กรุงเทพฯ :มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- อนุสรณ์ บุญสง่า. (2559). การพยากรณ์ความต้องการแว่นตา กรณีศึกษา : ร้านรักแว่น. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยศรี ปทุม