



การหาเทคนิคการพยากรณ์ความต้องการดอกไม้ที่เหมาะสม:

กรณีศึกษา ร้านดอกไม้แห่งหนึ่ง

Suitable Flower Forecasting Methods:

A Case Study of a Florist



นางสาวพัชรินทร์ กระจ่างแจ่ม

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสยาม

พุทธศักราช 2565

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสยาม



ใบรับรองสารนิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสยาม
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ปริญญา

การจัดการงานวิศวกรรม
(สาขาวิชา)

บัณฑิตวิทยาลัย
(คณะ)

เรื่อง การหาเทคนิคการพยากรณ์ความต้องการดอกไม้ที่เหมาะสม: กรณีศึกษา ร้านดอกไม้แห่งหนึ่ง
Suitable Flower Forecasting Methods: A Case Study of a Florist

ผู้แต่ง นางสาวพัชรินทร์ กระ้างแจ่ม
Miss Patcharin Krajangjam

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.ยุทธชัย บรรเทงจิตร)

(รองศาสตราจารย์ ดร.ยุทธชัย บรรเทงจิตร)

ผู้อำนวยการหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

วันที่ ๑ เดือน มิ.ย. พ.ศ. ๒๕๖๕

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่อง : การหาเทคนิคการพยากรณ์ความต้องการดอกไม้ที่เหมาะสม: กรณีศึกษา
ร้านดอกไม้แห่งหนึ่ง

โดย : นางสาวพัชรินทร์ กระจ่างแจ่ม

ชื่อปริญญา : วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา : การจัดการงานวิศวกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา: 

(รองศาสตราจารย์ ดร.ยุทธชัย นรสิงหิจิตร)

9 / 3 / 65

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดวิธีการพยากรณ์การสั่งซื้อดอกไม้สดที่เหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค ด้วยการศึกษาข้อมูลการซื้อ - ขายสินค้าประเภทดอกไม้สด ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2561 - 2562 ปัญหาของร้านดอกไม้กรณีศึกษา คือ มีวัตถุดิบประเภทดอกไม้สดที่เหลือจากการขายทุกชนิดมีการเน่าเสีย โดยคิดเป็นมูลค่าความเสียหายเฉลี่ยปีละ 259,916.50 บาท เนื่องจากร้านกรณีศึกษา มีนโยบายการสั่งซื้อที่ไม่เหมาะสม ใช้วิธีการสั่งซื้อโดยวิธีประมาณจำนวนการสั่งซื้อจากประสบการณ์ งานวิจัยนี้ได้นำการวิเคราะห์แบบ ABC เพื่อแบ่งหมวดหมู่ดอกไม้ตามความสำคัญ และประยุกต์ใช้เทคนิคการพยากรณ์แบบฤดูกาล 4 เทคนิค คือ 1. การคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน 2. การคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ย 3. การคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง และ 4. การพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลด์-วินเทอร์ เพราะความต้องการสินค้านี้เป็นแบบฤดูกาล และทดสอบความแม่นยำของการพยากรณ์ด้วย 3 เทคนิค คือ 1. ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAD) 2. ค่าผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (MSE) และ 3. เปอร์เซ็นต์ค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) โดยการใช้เทคนิค ABC สรุปได้ว่าดอกไม้ที่นำมาคำนวณหาวิธีพยากรณ์ที่เหมาะสมมี 3 รายการ คือ ลิลลี่ขาว กุหลาบไร้ดาข่ายสีส้ม และกุหลาบดาข่ายสีเหลือง เพราะเป็นดอกไม้ที่มีความสูญเสียมากที่สุด ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ดอกลิลลี่ขาว และกุหลาบดาข่ายสีเหลือง เหมาะสมกับการพยากรณ์การคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน มีค่า MAD ต่ำสุด คือ 5.83 และ 5.38 ตามลำดับ และกุหลาบไร้ดาข่ายสีส้ม เหมาะสมกับการพยากรณ์การคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง มีค่า MAD ต่ำสุด 8.96 จึงสรุปได้ว่า การสั่งซื้อดอกลิลลี่ขาว กุหลาบไร้ดาข่ายสีส้ม และกุหลาบดาข่ายสีเหลือง ด้วยวิธีที่กำหนดสามารถลดความสูญเสียลงได้ โดยเฉลี่ยแต่ละปีลดลงร้อยละ 52.05, 70.17 และ 81.25 ตามลำดับ

คำสำคัญ: วิธีการพยากรณ์การสั่งซื้อ นโยบายการสั่งซื้อ การวิเคราะห์แบบ ABC การพยากรณ์แบบฤดูกาล ความแม่นยำของการพยากรณ์

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องด้วยการได้รับความอนุเคราะห์เป็นอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ยุทธชัย บรรเทึงจิตร อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำให้เกี่ยวกับความรู้ที่เป็นประโยชน์ การเขียนข้อเสนอวิจัยและข้อเสนอแนะต่าง ๆ เกี่ยวกับสารนิพนธ์ฉบับนี้ นอกจากนี้ยังคอยติดตามความคืบหน้าโครงการอยู่เสมอ ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พงศ์พัฒน์ เพ็ชรรุ่งเรือง ที่แนะนำเทคนิคและความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณท่านคณาจารย์บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชา การจัดการงานวิศวกรรม มหาวิทยาลัยสยามทุกท่าน ที่คอยติดตามคอยดูแลมาโดยตลอด และให้คำแนะนำต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ค้นคว้าสามารถค้นคว้าได้สำเร็จอย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ ผู้ประสานงานหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการงานวิศวกรรม มหาวิทยาลัยสยาม ที่คอยช่วยเหลืองานเอกสารและประสานงานต่าง ๆ ให้ลุล่วงไปด้วยดี และขอบคุณร้านตัวอย่าง ธุรกิจดอกไม้ประดิษฐ์ ดอกไม้สด ที่ให้ข้อมูลในการทำสารนิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบคุณ บิดา มารดา และครอบครัวที่คอยให้กำลังใจที่ดี รุ่นพี่ทุกท่านที่สละเวลามาให้คำแนะนำในการทำสารนิพนธ์ รวมถึงผู้แต่งหนังสือหรือเอกสารทางวิชาการ ที่ได้ใช้เป็นเอกสารอ้างอิง

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง ณ ที่นี้ที่ได้ช่วยในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

พัชรินทร์ กระจ่างแจ่ม

ผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญรูป.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	3
1.3 ขั้นตอนการศึกษา.....	3
1.4 ขอบเขตของการศึกษา.....	3
1.5 ประโยชน์ของการศึกษา.....	4
1.6 แผนการศึกษา.....	4
1.7 นิยามคำศัพท์.....	6
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การศึกษาทฤษฎีการแบ่งกลุ่มด้วยระบบเอบีซี (ABC Analysis).....	7
2.2 แผนภาพพาเรโต (Pareto Diagram).....	9
2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพยากรณ์.....	10
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการศึกษา	
3.1 ศึกษาข้อมูลทั่วไปและปัญหาของร้านกรณีศึกษา.....	22
3.2 ศึกษานโยบายการสั่งซื้อแบบเดิมของร้านกรณีศึกษา.....	25
3.3 เก็บข้อมูลการซื้อ – ขายย้อนหลัง และจำนวนการนำเสียของดอกไม้สดแต่ละชนิด.....	29
3.4 ทำการพยากรณ์ความต้องการโดยวิธีการต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลจากฤดูกาล 4 วิธี.....	32

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.4.1 เปรียบเทียบค่า MAD, MSE และ MAPE ของปริมาณการสั่งซื้อเดิม ของลิลี่ขาว กุหลาบไร่ตาข่ายสีส้ม และกุหลาบตาข่ายสีเหลือง.....	32
3.4.2 การพยากรณ์ปริมาณการสั่งซื้อด้วยวิธีพยากรณ์ 4 วิธี.....	34
3.4.2.1 การคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน.....	34
1) ลิลี่ขาว.....	34
2) กุหลาบไร่ตาข่ายสีส้ม.....	38
3) กุหลาบตาข่ายสีเหลือง.....	39
3.4.2.2 การคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ย.....	40
1) ลิลี่ขาว.....	40
2) กุหลาบไร่ตาข่ายสีส้ม.....	42
3) กุหลาบตาข่ายสีเหลือง.....	43
3.4.2.3 การคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง.....	44
1) ลิลี่ขาว.....	44
2) กุหลาบไร่ตาข่ายสีส้ม.....	47
3) กุหลาบตาข่ายสีเหลือง.....	48
3.4.2.4 การพยากรณ์วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบ โฮลต์-วินเทอร์.....	49
1) ลิลี่ขาว.....	49
2) กุหลาบไร่ตาข่ายสีส้ม.....	52
3) กุหลาบตาข่ายสีเหลือง.....	53
3.5 เปรียบเทียบการพยากรณ์โดยเทียบค่า MAD, MSE และ MAPE.....	54
3.6 ผลการเปรียบเทียบค่า MAD ก่อนและหลังปรับปรุง.....	55
3.7 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	55
บทที่ 4 ผลการศึกษา	
ผลการศึกษา.....	56

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	57
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	58
บรรณานุกรม.....	59
ประวัติผู้ศึกษา.....	61



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 กราฟแสดงยอดขายของร้านตัวอย่างปี พ.ศ. 2561 – พ.ศ. 2562.....	2
1.2 แผนการศึกษา.....	5
3.1 ขั้นตอนการวิจัย.....	22
3.2 ตัวอย่างสินค้า (พวงมาลัย).....	23
3.3 ตัวอย่างสินค้า (แจกันดอกไม้).....	23
3.4 ตัวอย่างสินค้า (ชุดชั้นหมาก).....	23
3.5 ตัวอย่างสินค้า (พานพุ่ม).....	24
3.6 มูลค่าความเสียหายจากสินค้าเกินความต้องการของดอกไม้ทุกชนิด ปี พ.ศ. 2561 - พ.ศ. 2562.....	24
3.7 วิธีการตั้งซื้อดอกไม้สด.....	25
3.8 ตัวอย่างใบรายการดอกไม้ที่จะออกขายเดือนถัดไป.....	26
3.9 กราฟพาร์โตแสดงมูลค่าความเสียหายเฉลี่ย.....	31
3.10 กราฟแสดงข้อมูลการขายจริงกับค่าพยากรณ์ที่มีอิทธิพลฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน (ลิลลี่ขาว).....	37
3.11 กราฟแสดงข้อมูลการขายจริงกับค่าพยากรณ์ที่มีอิทธิพลฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน (กุหลาบไร่ตาข่ายสีส้ม).....	38
3.12 กราฟแสดงข้อมูลการขายจริงกับค่าพยากรณ์ที่มีอิทธิพลฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน (กุหลาบตาข่ายสีเหลือง).....	39
3.13 กราฟแสดงข้อมูลการขายจริงกับค่าพยากรณ์ที่มีอิทธิพลฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ย (ลิลลี่ขาว).....	41
3.14 กราฟแสดงข้อมูลการขายจริงกับค่าพยากรณ์ที่มีอิทธิพลฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ย (กุหลาบไร่ตาข่ายสีส้ม).....	42
3.15 กราฟแสดงข้อมูลการขายจริงกับค่าพยากรณ์ที่มีอิทธิพลฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ย (กุหลาบตาข่ายสีเหลือง).....	43
3.16 กราฟแสดงข้อมูลการขายจริงกับค่าพยากรณ์ที่มีอิทธิพลฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ย เคลื่อนที่กึ่งกลาง (ลิลลี่ขาว).....	46

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.17 กราฟแสดงข้อมูลการขายจริงกับค่าพยากรณ์ที่มีอิทธิพลฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง (กุหลาบ ไร่ตาข่ายสีส้ม).....	47
3.18 กราฟแสดงข้อมูลการขายจริงกับค่าพยากรณ์ที่มีอิทธิพลฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง (กุหลาบตาข่ายสีเหลือง).....	48
3.19 กราฟแสดงข้อมูลการขายจริงกับค่าพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลด์-วินเทอร์ (ลิลี่ขาว).....	51
3.20 กราฟแสดงข้อมูลการขายจริงกับค่าพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลด์-วินเทอร์ (กุหลาบ ไร่ตาข่ายสีส้ม).....	52
3.21 กราฟแสดงข้อมูลการขายจริงกับค่าพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลด์-วินเทอร์ (กุหลาบตาข่ายสีเหลือง).....	53

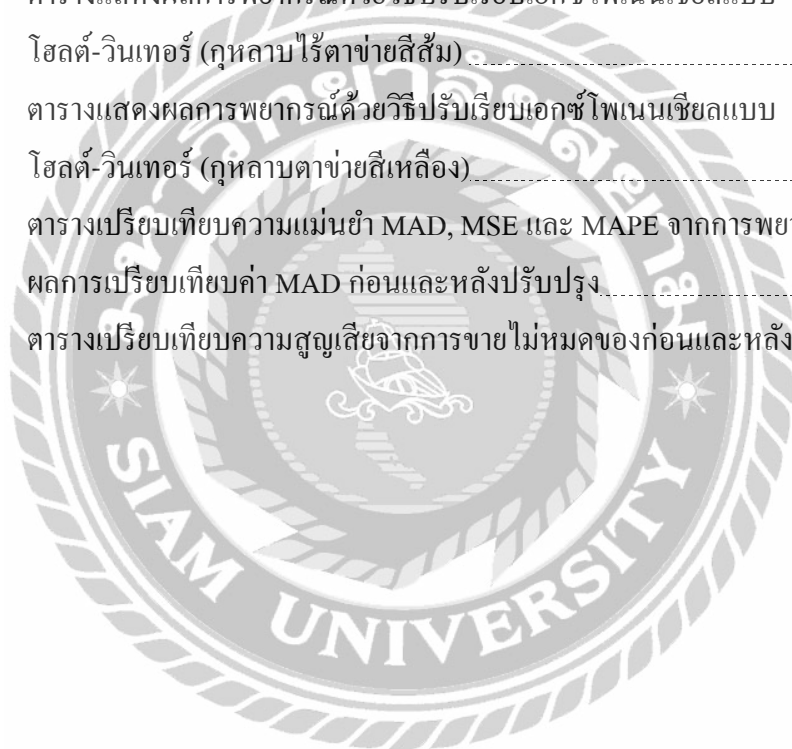


สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	ตารางแสดงตัวอย่างจำนวนการสั่งซื้อดอกไม้กลุ่มต่าง ๆ ของปี พ.ศ. 2561 - พ.ศ. 2562.....	28
3.2	ตารางแสดงการแบ่งหมวดหมู่สินค้าคงคลัง.....	30
3.3	ตารางแสดงปริมาณการขาย ลิลลี่ขาว กุหลาบไร่ตาข่ายสีส้ม และกุหลาบตาข่ายสีเหลืองตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 - พ.ศ.2562.....	33
3.4	ตารางแสดงปริมาณค่า MAD, MSE และ MAPE ของปริมาณการสั่งซื้อเดิม.....	33
3.5	ตารางแสดงค่าต่าง ๆ ที่จะมาแทนค่าในสูตรสมการเชิงเส้น (ลิลลี่ขาว).....	34
3.6	ตารางแสดงอัตราส่วนยอดขายจริง/ค่าพยากรณ์เบื้องต้น (ลิลลี่ขาว).....	35
3.7	ตารางแสดงการคำนวณดัชนีฤดูกาลของแต่ละเดือน (ลิลลี่ขาว).....	36
3.8	ตารางแสดงผลการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลของฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน (ลิลลี่ขาว)	37
3.9	ตารางแสดงผลการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลของฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน (กุหลาบไร่ตาข่ายสีส้ม).....	38
3.10	ตารางแสดงผลการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลของฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน (กุหลาบตาข่ายสีเหลือง).....	39
3.11	ตารางแสดงการคำนวณดัชนีฤดูกาลของแต่ละเดือน (ลิลลี่ขาว).....	40
3.12	ตารางแสดงผลการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลของฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ย (ลิลลี่ขาว).....	41
3.13	ตารางแสดงผลการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลของฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ย (กุหลาบไร่ตาข่ายสีส้ม).....	42
3.14	ตารางแสดงผลการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลของฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ย (กุหลาบตาข่ายสีเหลือง).....	43
3.15	ตารางแสดงการคำนวณหาอัตราส่วนระหว่างข้อมูลจริงกับค่าเฉลี่ยกึ่งกลาง (ลิลลี่ขาว).....	44
3.16	ตารางแสดงการคำนวณดัชนีฤดูกาลของแต่ละเดือน (ลิลลี่ขาว).....	45
3.17	ตารางแสดงผลการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลของฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง (ลิลลี่ขาว).....	46
3.18	ตารางแสดงผลการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลของฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง (กุหลาบไร่ตาข่ายสีส้ม).....	47

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
3.19	ตารางแสดงผลการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลของฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ กึ่งกลาง (กุหลาบตาข่ายสีเหลือง).....	48
3.20	ตารางแสดงผลการคำนวณดัชนีฤดูกาลเริ่มต้นของแต่ละเดือน (ลิลลี่ขาว)	50
3.21	ตารางแสดงผลการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบ โพลต์-วินเทอร์ (ลิลลี่ขาว)	51
3.22	ตารางแสดงผลการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบ โพลต์-วินเทอร์ (กุหลาบไร่ตาข่ายสีส้ม).....	52
3.23	ตารางแสดงผลการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบ โพลต์-วินเทอร์ (กุหลาบตาข่ายสีเหลือง).....	53
3.24	ตารางเปรียบเทียบความแม่นยำ MAD, MSE และ MAPE จากการพยากรณ์ 4 วิธี	54
3.25	ผลการเปรียบเทียบค่า MAD ก่อนและหลังปรับปรุง.....	55
4.1	ตารางเปรียบเทียบความสูญเสียจากการขายไม่หมดของก่อนและหลังปรับปรุง....	56



บทที่ 1

บทนำ

การศึกษานี้เกี่ยวกับวิธีการพยากรณ์การสั่งซื้อดอกไม้สดให้เหมาะสมของร้านขายดอกไม้ ตัวอย่าง ซึ่งเป็นประเภทธุรกิจร้านขายดอกไม้ประดิษฐ์และดอกไม้ ให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค โดยในบทที่จะกล่าวถึงเนื้อหาแบ่งออกเป็นหัวข้อดังนี้

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา
2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา
3. ขั้นตอนการศึกษา
4. ขอบเขตของการศึกษา
5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
6. แผนการศึกษา
7. คำนิยามศัพท์

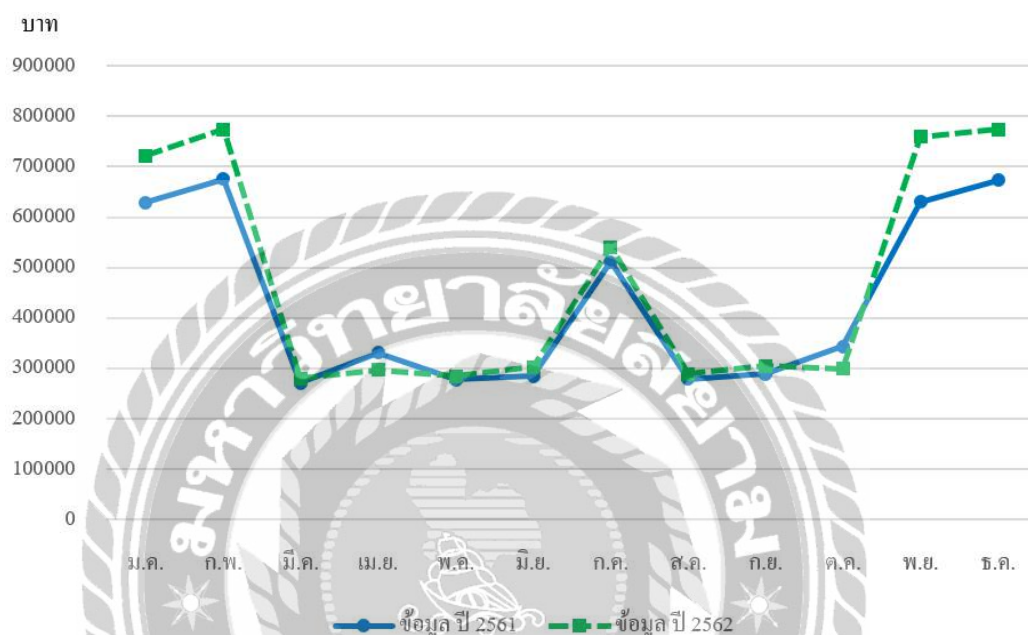
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ธุรกิจร้านดอกไม้ประดิษฐ์และดอกไม้สดเป็นอีกหนึ่งธุรกิจที่มีความน่าสนใจอย่างมาก เนื่องจากผู้บริโภคมีพฤติกรรมในการหาซื้อดอกไม้เพื่อใช้เป็นตัวแทนความรู้สึกของผู้ให้ การแสดงความยินดี ความเสียใจ รวมถึงการใช้เป็นสัญลักษณ์สำคัญในพิธีกรรม หรือเทศกาลต่าง ๆ อาทิ การมอบดอกกุหลาบในวันวาเลนไทน์ การโยนช่อดอกไม้เจ้าสาวในพิธีมงคลสมรส การถวายพวงมาลาพวงมาลัย เพื่อเป็นสิริมงคลในวันพระ แม้กระทั่งพวงหรีดไว้อาลัยในงานศพ เป็นอีกหนึ่งสิ่งที่แสดงฐานะทางสังคมอีกด้วย ปัจจุบันผู้คนส่วนใหญ่เริ่มมีค่านิยมการให้ดอกไม้เพิ่มมากขึ้น ทำให้ธุรกิจร้านดอกไม้ประดิษฐ์และดอกไม้สดเป็นอีกหนึ่งธุรกิจที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญ ส่งผลให้ธุรกิจนี้เป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการเริ่มต้นธุรกิจอีกด้วย

ธุรกิจร้านดอกไม้ประดิษฐ์และดอกไม้สดเป็นธุรกิจที่สัมพันธ์กับเทศกาลและฤดูกาล เพราะปัจจัยหลักในช่วงทำกำไรของร้านดอกไม้จะเป็นช่วงเทศกาลสำคัญของไทย เช่น ปีใหม่ สงกรานต์

วันวาเลนไทน์ เป็นช่วงที่ผลิตภัณฑ์จากดอกไม้สดมียอดขายสูง ผู้บริโภคมีความต้องการซื้อมากกว่าช่วงเวลาปกติที่ความต้องการซื้อผลิตภัณฑ์จากดอกไม้สดลดลง ซึ่งสวนทางกับผู้ชายที่มีความต้องการขายมากกว่าอย่างเห็นได้ชัด โดยยอดขายดอกไม้ของร้านกรณีศึกษาจะแสดงให้เห็น ดังรูปที่

1.1



รูปที่ 1.1 กราฟแสดงยอดขายของร้านตัวอย่างปี พ.ศ. 2561 – พ.ศ. 2562

จากรูปที่ 1.1 แสดงให้เห็นว่ายอดขายของดอกไม้มีลักษณะความต้องการสินค้าเป็นแบบฤดูกาล การเปลี่ยนแปลงความต้องการสินค้ามีอิทธิพลของฤดูกาลมาเกี่ยวข้อง เช่น เดือนมกราคมมีวันสำคัญ คือ วันปีใหม่ เดือนกุมภาพันธ์มีวันสำคัญ คือ วันวาเลนไทน์ เดือนสิงหาคมมีวันสำคัญ คือ วันแม่แห่งชาติ เดือนพฤศจิกายนมีวันสำคัญ คือ วันลอยกระทง เดือนธันวาคมมีวันสำคัญ คือ วันคริสต์มาส เป็นต้น ดังนั้นวิธีการพยากรณ์จำเป็นต้องใช้วิธีที่รองรับยอดขายที่เป็นฤดูกาลด้วย

สิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งของธุรกิจดังกล่าวนี้ คือ มีวัตถุดิบหลักเป็นดอกไม้สด ที่มีอายุจำกัดอายุสั้น สามารถเน่าเสียได้ ผู้ประกอบการต้องมีการบริหารจัดการสินค้าคงคลังให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้บริโภค เมื่อความต้องการซื้อของผู้บริโภคไม่สอดคล้องกับปริมาณดอกไม้สดในคลังสินค้า ส่งผลทำให้เกิดเป็นปัญหาสินค้าเกินความต้องการ เมื่อคิดเป็นน้ำหนักของดอกไม้ที่เน่าเสียต่อปีทำให้มีปริมาณมากตามไปด้วย โดยน้ำหนักของดอกไม้สด 1 กิโลกรัมมีปริมาณดังนี้ เช่น ดอกกุหลาบประมาณ 20 ดอก ดอกไฮเดรนเยียประมาณ 5 ช่อ เป็นต้น ข้อมูลจากร้านตัวอย่าง ปี พ.ศ. 2561 ดอกไม้สดทุกชนิดที่เป็นสินค้าเกินความต้องการคิดเป็นมูลค่าความเสียหาย 256,718 บาท คิดเป็นน้ำหนักรวมประมาณ 198.83 กิโลกรัม และปี พ.ศ. 2562 ดอกไม้สดทุกชนิดที่เป็น

สินค้าเกินความต้องการคิดเป็นมูลค่าความเสียหาย 263,115 บาท คิดเป็นน้ำหนักรวมประมาณ 196 กิโลกรัม

ถ้าร้านค้าสามารถลดปริมาณนำเข้าเสียให้น้อยลงได้ โดยเริ่มจากดอกไม้ชนิดที่ควรควบคุมพิเศษ หากร้านค้าดอกไม้สดแต่ละร้านสามารถลดปริมาณนำเข้าเสียลงได้ ก็จะลดความสูญเสีย โดยเฉพาะธุรกิจร้านขายปลีกดอกไม้ต้นไม้และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ที่จดทะเบียนนิติบุคคลและยังดำเนินการอยู่ในประเทศไทย จำนวน 1,369 ผู้ประกอบการ (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า, 2564) ดังนั้นจึงควรมีการปรับปรุงปริมาณการสั่งซื้อให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้บริโภค โดยวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาก่อนที่จะทำการแก้ไข ปรับปรุงปริมาณการสั่งซื้อและกำหนดวิธียากรณ์เพื่อพยากรณ์การสั่งซื้อที่เหมาะสมและมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการบริหารสินค้าคงคลังในธุรกิจดอกไม้ประดิษฐ์และดอกไม้สดต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดวิธียากรณ์การสั่งซื้อดอกไม้สดให้เหมาะสม และสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค

1.3 ขั้นตอนการศึกษา

งานวิจัยนี้มีขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์ความสูญเสียที่เกิดขึ้นดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลทั่วไปและปัญหาของร้านกรณีศึกษา
2. ศึกษาทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนโยบายการสั่งซื้อแบบเดิมของร้านกรณีศึกษา
3. เก็บข้อมูลการซื้อ – ขายย้อนหลัง และจำนวนการนำเข้าเสียของดอกไม้สดแต่ละชนิด
4. ทำการพยากรณ์ความต้องการโดยวิธีการต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลจากฤดูกาล 4 วิธี
5. เปรียบเทียบการพยากรณ์โดยใช้ค่า MAD, MSE และ MAPE
6. เปรียบเทียบค่า MAD ก่อนและหลังปรับปรุง
7. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

งานวิจัยนี้มีขอบเขตการศึกษาค้นคว้าดังนี้

1. วัตถุประสงค์ประเภทดอกไม้สดเท่านั้น
2. ข้อมูลการขายที่ใช้สำหรับทดสอบการพยากรณ์โดยวิธีการต่าง ๆ ตั้งแต่ พ.ศ. 2561 - พ.ศ. 2562 (24 เดือน)

3. ร้านกรณีศึกษา เป็นร้านขายดอกไม้ประดิษฐ์ ดอกไม้สด เท่านั้น
4. ศึกษาเทคนิคการพยากรณ์ 4 วิธี ดังนี้
 - 4.1 การคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน
 - 4.2 การคำนวณดัชนีฤดูกาลวิธีค่าเฉลี่ย
 - 4.3 การคำนวณดัชนีฤดูกาลวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง
 - 4.4 การพยากรณ์วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลด์-วินเทอร์
5. ตรวจสอบความแม่นยำของการพยากรณ์ 3 วิธี ดังนี้
 - 4.1 ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation, MAD)
 - 4.2 ค่าผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error, MSE)
 - 4.3 เปอร์เซนต์ค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error, MAPE)

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาดังนี้

1. ทราบเกี่ยวกับกลุ่มสินค้าคงคลังที่ควรควบคุมพิเศษ
2. สามารถเลือกเทคนิคการพยากรณ์การสั่งซื้อดอกไม้สดเป็นสินค้าคงคลังได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อลดปริมาณการเน่าเสียที่เกิดขึ้นจากการขายไม่หมดได้

1.6 แผนการศึกษา

แผนการทำวิจัยนี้เริ่มตั้งแต่เดือน มกราคม - เมษายน พ.ศ. 2654 แสดงให้เห็นดังรูปที่ 1.2

1.7 คำนิยามศัพท์

คำนิยามศัพท์มีดังต่อไปนี้

1. ร้านกรณีศึกษา หมายถึง ร้านดอกไม้ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ ดำเนินธุรกิจประเภทร้านขายปลีกดอกไม้ ต้นไม้ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร
2. สินค้าเกินความต้องการ หมายถึง สินค้าที่จำหน่ายไม่หมด มีการสั่งซื้อเข้ามาในร้านมากกว่าจำนวนที่จำหน่ายได้
3. การพยากรณ์ยอดขาย หมายถึง การคาดการณ์หรือประมาณการจำนวน หรือ มูลค่าของสินค้าและบริการที่ร้านจะขายได้ โดยมีหลักการคาดการณ์หรือคาดคะเน เช่น คำนวณจากผลการสำรวจตลาด จำนวนประชากรที่เป็นเป้าหมายของสินค้าและบริการของร้าน ความคิดเห็นของบุคคลต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกบริษัท (ประสิทธิ์ พิมพ์เวียงคำ, ม.ป.ป.)
4. สินค้าคงคลัง หมายถึง สินค้าและวัสดุที่เก็บไว้เพื่อรอส่งเข้าในกระบวนการผลิต ทั้งก่อนผลิต ระหว่างผลิต และผลิตสำเร็จรอจำหน่าย ในบางบริบทอาจหมายถึงสินค้าสำเร็จเท่านั้น สินค้าคงคลังถือว่าเป็นสินทรัพย์ขององค์กรธุรกิจ และเพื่อไม่ให้เกิดการดำเนินธุรกิจขาดตอน จึงจำเป็นต้องมีการจัดการสินค้าคงคลัง (วิกิพีเดีย, 2561)
5. การแบ่งกลุ่มด้วยระบบเอบีซี หมายถึง เทคนิคการจัดการสินค้าคงคลังโดยแบ่งตามลำดับชั้นความสำคัญออกเป็น 3 ชั้น คือ เอ, บี และ ซี (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, ม.ป.ป.)

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะมีรายละเอียดของการศึกษาที่เกี่ยวกับการพยากรณ์การตั้งชื่อให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้บริโภค เป็นการนำเทคนิค ทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับเป้าประสงค์ของงานวิจัยนี้ โดยมีเนื้อหาแบ่งออกเป็นหัวข้อดังนี้

1. การแบ่งกลุ่มด้วยระบบเอบีซี (ABC Analysis)
2. แผนภาพพาเรโต (Pareto Diagram)
3. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการพยากรณ์
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การศึกษาทฤษฎีการแบ่งกลุ่มด้วยระบบเอบีซี (ABC Analysis)

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม (ม.ป.ป.) ได้กล่าวถึงสินค้าคงคลังและทฤษฎีการแบ่งกลุ่มด้วยระบบเอบีซี (ABC Analysis) ไว้ว่า การควบคุมสินค้าคงคลังให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม ถือเป็นหัวใจใหญ่ของคนปฏิบัติงานโลจิสติกส์ สินค้าคงคลังนั้นจะเกี่ยวข้องกับต้นทุนการดำเนินงานของธุรกิจ ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (Inventory Carrying Cost) ซึ่งจะผันแปรไปกับปริมาณของสินค้าคงคลัง ซึ่งจะทำให้เกิดต้นทุนด้านต่าง ๆ อาทิ ต้นทุนเงินทุน (Capital Cost) และต้นทุนค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) ต้นทุนในการดูแลสินค้า ได้แก่ ค่าประกันภัย และภาษี ต้นทุนพื้นที่การจัดเก็บสินค้า ได้แก่ ต้นทุนด้านสถานที่ซึ่งสัมพันธ์กับปริมาณของสินค้า รวมถึงต้นทุนความเสี่ยงในการจัดเก็บสินค้า ได้แก่ ความล้าสมัย และการสูญหาย เป็นต้น

สินค้าคงคลัง (Inventory) หมายถึง วัสดุหรือสินค้าต่าง ๆ ที่เก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์ในการดำเนินงาน อาจเป็นการดำเนินงานผลิต ดำเนินการขายหรือดำเนินงานอื่น ๆ ซึ่งสินค้าคงคลังสามารถแบ่งเป็น 4 ประเภทหลัก ๆ คือ

1. วัตถุดิบ (Raw Material) คือ สิ่งของหรือชิ้นส่วนที่ซื้อมาใช้ในการผลิต
2. งานระหว่างทำ (Work-in-process) คือ ชิ้นงานที่อยู่ในขั้นตอนการผลิตหรือที่ยังผลิตไม่ครบทุกขั้นตอน

3. วัสดุซ่อมบำรุง (Maintenance/ Repair/ Operating Supplies) คือ ชิ้นส่วนหรืออะไหล่ เครื่องจักรที่สำรองไว้เพื่อเปลี่ยนเมื่อชิ้นส่วนเดิมเสียหรือหมดอายุการใช้งาน

4. สินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods) คือ ปัจจัยการผลิตที่ผ่านทุกกระบวนการผลิตครบถ้วนพร้อมที่จะขายให้ลูกค้าได้

ปัญหาด้านสินค้าคงคลัง ที่มีกบพบเจอภายในบริษัทโดยทั่วไป มีอยู่ 4 ประเด็น ดังนี้

1. ปัญหานโยบายการบริหารจัดการสินค้าคงคลังไม่ชัดเจน เนื่องจากบริษัทต้องการที่จะจำหน่ายสินค้าที่มีความหลากหลาย รองรับต่อความต้องการของกลุ่มลูกค้าให้ครอบคลุมทุกกลุ่มมากที่สุด เพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน ซึ่งก็จะทำให้ต้นทุนในการจัดเก็บสินค้าสูงขึ้น และโอกาสเสี่ยงที่สินค้าจะล้าสมัยตามไปด้วย

2. ปัญหานโยบายการสั่งซื้อสินค้า การมีสินค้าที่เกินความต้องการ หรือการมีสินค้าที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดและผู้บริโภค ส่วนหนึ่งมาจากการสั่งซื้อที่ไม่มีประสิทธิภาพที่ไม่ได้ศึกษาข้อมูลและพยากรณ์วิเคราะห์ยอดขายอย่างจริงจัง หรือเห็นประโยชน์ความคุ้มค่าในเงื่อนไขการสั่งซื้อในปริมาณที่มาก ราคาต่อหน่วยต่ำ หรือได้รับส่วนลดหรือโปรโมชั่นแต่ละซัพพลายเออร์ รวมถึงการไม่คำนึงถึงความนิยมของผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้น-ลดลง

3. ปัญหาการขายและการรักษารฐานลูกค้า ในกรณีที่สินค้ามีไม่เพียงพอ ไม่สามารถส่งให้ลูกค้าได้ทันตามความต้องการ ทำให้ลูกค้าเสียเวลารอคอยและอาจทำให้ลูกค้าเปลี่ยนไปซื้อสินค้าของกลุ่มคู่แข่ง และถ้าหากฝ่ายขายไม่สามารถทำให้ลูกค้ากลับมาซื้อสินค้าของบริษัทได้อีก ทำให้บริษัทต้องสูญเสียลูกค้ารายนั้น ๆ ไป ส่งผลให้ต้องหาลูกค้าใหม่มาเพิ่มเพื่อรักษายอดขาย ซึ่งต้นทุนในการขายสินค้าให้กับลูกค้ารายเก่าจะถูกกว่าลูกค้ารายใหม่

4. ปัญหาสินค้าไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า นอกจากจะทำให้บริษัทต้องสูญเสียยอดขายการจำหน่ายสินค้าแล้ว บริษัทยังต้องมีต้นทุนในการจัดส่งเพิ่มอีก เนื่องจากว่าต้องรีบจัดส่งให้กับลูกค้าเพื่อรักษาความมั่นใจให้กลับสู่บริษัทโดยเร็ว ถึงแม้จะต้องเพิ่มเที่ยวส่ง หรือส่งสินค้าไม่เต็มคันรถก็ตาม ส่งผลให้ต้นทุนของสินค้าชนิดนั้นสูง อีกทั้งต้องแบกรับภาระต้นทุนค่าขนส่ง ทำให้กำไรบริษัทลดลง

ระบบ ABC หมายถึง เทคนิคการจัดการสินค้าคงคลังโดยแบ่งตามลำดับชั้นความสำคัญ ออกเป็น 3 ชั้น คือ A, B และ C ดังนี้

สินค้าคงคลังกลุ่ม A หมายถึง ผลจากวิเคราะห์ ABC จัดเป็นกลุ่ม A มีสินค้าคงคลังอยู่ที่ 15-20% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าการขายอยู่ประมาณ 75-80% ของมูลค่ายอดขาย

ทั้งหมด ดังนั้น ต้องได้รับการควบคุมอย่างเข้มงวดมาก อาจจะมีการตรวจสอบจำนวนในคลังสินค้าทุกสัปดาห์

สินค้าคงคลังกลุ่ม B หมายถึง ผลจากวิเคราะห์ ABC จัดเป็นสินค้าคงคลังกลุ่ม B มีสินค้าคงคลังอยู่ที่ 30-40% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าอยู่ประมาณ 15% ของมูลค่ายอดขายทั้งหมด ต้องได้รับการควบคุมสินค้าเข้มงวดปานกลาง อาจจะมีการตรวจสอบจำนวนในคลังสินค้าทุกเดือน

สินค้าคงคลังกลุ่ม C หมายถึง ผลจากการวิเคราะห์ ABC โดยสินค้าคงคลังกลุ่ม C มีสินค้าคงคลังอยู่ที่ 40-50% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าการขายอยู่ประมาณ 5-10% ของมูลค่ายอดขายทั้งหมด การควบคุมอาจจะไม่เข้มงวด อาจจะมีการตรวจสอบจำนวนในคลังสินค้าทุก ๆ ไตรมาสก็ได้

2.2 แผนภาพพารโต (Pareto Diagram)

อัลเฟรโด พารโต เป็นนักเศรษฐศาสตร์ชาวอิตาลี ได้แสดงผลการวิจัยของเขา ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการกระจายรายได้ของประชากรในยุโรป พบว่ารายได้มากอยู่ในมือของประชากรกลุ่มน้อย ขณะที่รายได้น้อยอยู่ในมือของประชากรกลุ่มใหญ่

โจเซฟ จูราน เป็นนักเศรษฐศาสตร์ชาวอเมริกัน ได้สร้างวลีที่ว่า “ประเภทน้อยชนิดแต่มีผลมาก และประเภทมากชนิดแต่มีผลน้อย” ได้แนะนำให้ใช้ตัวเลข กับการตัดสินใจในหลักการพารโต (Pareto Principle) คือ 80:20 ซึ่งหมายความว่า “ปัญหาหรือความสูญเสียที่มีความสำคัญมากจำนวน 80% มักจะมีสาเหตุมาจากประมาณ 20% ของสาเหตุทั้งหมด ในขณะที่อีกประมาณ 80% ของสาเหตุมีผลต่อปัญหาที่มีความสำคัญเพียงเล็กน้อยอีกจำนวน 20% ของปัญหาเท่านั้น”

แผนภาพพารโต มีลักษณะเป็นกราฟแท่งที่แบ่งแยกข้อมูลเป็นช่วง ๆ จากมากไปน้อย และจากซ้ายไปขวา โดยแกน y มี 2 แกน คือ แกนซ้ายมือแทนความถี่ (เช่น จำนวนจุดบกพร่อง จำนวนคำร้องเรียน หรือ จำนวนอุบัติเหตุ เป็นต้น) และแกนขวามือแทนเปอร์เซ็นต์ แกน X แทนสาเหตุ (เช่น ในเรื่องปัญหาของจุดบกพร่องอาจจำแนกสาเหตุได้จาก พนักงาน เครื่องจักรกล วิธีการทำงาน หรือชนิดของวัตถุดิบ เป็นต้น) (ศุภชัย นาทะพันธ์, 2551, หน้า 81)

2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการพยากรณ์

2.3.1 นิยาม

เกียรติศักดิ์ จันทร์แดง (2550, หน้า 86) ได้นิยามว่า การพยากรณ์ หมายถึง กระบวนการคาดคะเนความต้องการของสินค้าและบริการที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาต่าง ๆ ในอนาคต โดยอาศัยข้อมูลในอดีตเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ เพื่อให้ได้ค่าของการพยากรณ์นั้นมาช่วยในการตัดสินใจ

ณฐา กุปตัษเฐียร (2563, หน้า 11) ได้นิยามว่า การพยากรณ์ หมายถึง กระบวนการในการคาดเดาเหตุการณ์ในอนาคตหรือเหตุการณ์ที่ยังไม่เกิดขึ้น เช่น การพยากรณ์อากาศ การพยากรณ์ดวงชะตา การพยากรณ์ความต้องการสินค้าของลูกค้า การพยากรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจเชิงธุรกิจภายในองค์กรธุรกิจต่าง ๆ มักเชื่อมโยงกับการผลิตสินค้า การให้บริการ การควบคุมวัสดุคงคลังและสินค้าคงคลัง บุคลากร และปัจจัยในการผลิตต่าง ๆ

Heizer and Render (2014, หน้า 140) ได้นิยามว่า การพยากรณ์ เป็นศิลปะและวิทยาศาสตร์ในการทำนายเหตุการณ์ในอนาคต การคาดการณ์อาจเกี่ยวข้องกับการใช้ข้อมูลในอดีต (เช่น ยอดขายในอดีต) และการคาดการณ์ข้อมูลเหล่านั้นในอนาคตด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ อาจเป็นการคาดคะเนแบบอัตนัยหรือโดยสัญชาตญาณ (เช่น “นี่เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ยอดเยี่ยมและจะขายได้มากกว่าผลิตภัณฑ์เก่า 20%”) อาจขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ขับเคลื่อนด้วยอุปสงค์ เช่น แผนการซื้อของลูกค้าและการคาดการณ์ข้อมูลเหล่านี้ในอนาคต หรือการคาดการณ์อาจเกี่ยวข้องกับการรวมกันของสิ่งเหล่านี้ นั่นคือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ปรับเปลี่ยนโดยการตัดสินใจที่ดีของผู้จัดการ

2.3.2 ลักษณะของการพยากรณ์

การพยากรณ์เป็นเรื่องของการคาดการณ์อนาคตซึ่งมีความสัมพันธ์กับข้อมูลในอดีต โดยการพยากรณ์มีลักษณะสำคัญดังนี้

- ทุกรูปแบบของการพยากรณ์จะเกี่ยวเนื่องกับเวลาในอนาคต ดังนั้นผลของการพยากรณ์จะไม่ถูกต้องแม่นยำโดยสมบูรณ์ โดยอาจจะคลาดเคลื่อนกับผลที่เกิดขึ้นจริงมากน้อยต่างกันไป เพราะเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่คาดคะเนนั้นเป็นเรื่องของอนาคต ซึ่งหมายถึงเรื่องของความไม่แน่นอนนั่นเอง

- การพยากรณ์ต้องอาศัยข้อมูลในอดีตที่ผ่านมาอาจจะโดยตรงหรือทางอ้อมก็ได้

- ผลของการพยากรณ์มักแสดงเป็นตัวเลข โดยบอกเป็นพิสัย (Range) ของค่าที่เป็นไปได้ ถ้าในการพยากรณ์อาศัยวิธีการทางสถิติมาประกอบ ก็จะแสดงเป็นพิสัยที่ระดับความเชื่อมั่นต่าง ๆ

เช่น ค่าการพยากรณ์จะอยู่ระหว่าง 2,500 ถึง 2,800 หรือ 3,000 ความกว้างของช่วงจะแสดงถึงความมั่นใจในความถูกต้องของการพยากรณ์ว่ามากน้อยเพียงใด

- ผลของการพยากรณ์จะมีความเชื่อมั่นในความถูกต้องลดลงเรื่อย ๆ ถ้าระยะเวลาของอนาคตที่พยากรณ์มีค่าเพิ่มขึ้น (เกียรติศักดิ์ จันทร์แดง, 2550, หน้า 86)

2.3.3 การพยากรณ์ตามระยะเวลา

การพยากรณ์จะถูกจัดประเภทตามระยะเวลาในการพยากรณ์ แบ่งออกเป็นสามประเภท

1. การคาดการณ์ระยะสั้น: การคาดการณ์นี้มีช่วงเวลานานไม่เกิน 1 ปี แต่โดยทั่วไปจะน้อยกว่า 3 เดือน ใช้สำหรับการวางแผนการจัดซื้อ การจัดการงานระดับพนักงาน การมอบหมายงาน และระดับการผลิต

2. การคาดการณ์ระยะกลาง: การคาดการณ์ระยะกลางหรือระดับกลาง โดยทั่วไปจะมีระยะเวลาตั้งแต่ 3 เดือน ถึง 3 ปี มีประโยชน์ในการวางแผนการขาย การวางแผนการผลิตและการจัดทำงบประมาณ การจัดทำงบประมาณเงินสดและการวิเคราะห์แผนการดำเนินงานต่าง ๆ

3. การคาดการณ์ระยะยาว: โดยทั่วไปมากกว่า 3 ปีขึ้นไป ในช่วงเวลาการคาดการณ์ระยะยาวจะใช้ในการวางแผนสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ ค่าใช้จ่ายด้านทุนสถานที่ตั้งหรือการขยายโรงงาน การวิจัยและพัฒนา (Heizer & Render, 2014, หน้า 140)

2.3.4 เทคนิคการพยากรณ์

เทคนิคการพยากรณ์โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Forecasting) และการพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Forecasting) ซึ่งแต่ละประเภทมีรายละเอียดดังนี้

1. การพยากรณ์เชิงคุณภาพ

การพยากรณ์เชิงคุณภาพเป็นเทคนิคที่ใช้วิจารณ์ ความรู้สึก และประสบการณ์ส่วนบุคคล ผลของการพยากรณ์ที่ใช้เทคนิคเดียวกันอาจได้ค่าไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับวิจารณ์และประสบการณ์ของผู้พยากรณ์เป็นหลัก เทคนิคการพยากรณ์เชิงคุณภาพนี้เหมาะที่จะนำไปใช้ในกรณีไม่มีข้อมูลมากพอที่จะสร้างตัวแบบอื่น ๆ ได้ และจะใช้สำหรับการพยากรณ์อนาคตที่ไกลมาก แต่การพยากรณ์โดยปราศจากข้อมูลก็ไม่สามารถที่จะทำการพยากรณ์ได้ดี เพราะมีความไม่แน่นอนของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อพยากรณ์มาก

2. การพยากรณ์เชิงปริมาณ

การพยากรณ์เชิงปริมาณ เป็นการพยากรณ์ที่ใช้ข้อมูลในอดีตมาสร้างเป็นวิธีการทางคณิตศาสตร์โดยการวิเคราะห์ตัวเลขในอดีต เพื่อพิจารณารูปแบบสำหรับคาดคะเนเหตุการณ์ใน

อนาคต สำหรับรูปแบบที่นิยมใช้กันมาก คือ แบบอนุกรมเวลา (Time-Series Models) และแบบเชิงเหตุผล (Causal Models) (เกียรติศักดิ์ จันทร์แดง, 2550, หน้า 87)

2.3.5 การพยากรณ์ด้วยวิธีอนุกรมเวลา

การพยากรณ์ด้วยวิธีอนุกรมเวลาเป็นการพยากรณ์โดยการศึกษาถึงความเคลื่อนไหวของข้อมูลชุดหนึ่งตามงวดระยะเวลาในอดีตที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ตัวอย่างข้อมูลอนุกรมเวลา ได้แก่ ข้อมูลยอดขายสินค้ารายสัปดาห์ ข้อมูลการผลิตสินค้ารายเดือน ข้อมูลการนำเข้าและการส่งออกสินค้าในแต่ละไตรมาสของปีต่าง ๆ ในการนำเสนอข้อมูลอนุกรมเวลามักจะเรียงลำดับเวลาตามปฏิทิน ซึ่งอาจจะรวบรวมได้ทั้งในรูปแบบของรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน รายไตรมาส และรายปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการใช้ประโยชน์จากข้อมูลในการวางแผน เช่น ฝ่ายควบคุมการผลิตอาจต้องการทราบข้อมูลการขายสินค้าในแต่ละเดือนของปีถัดไป เพื่อวางแผนการผลิตและการควบคุมวัสดุคงคลังในแต่ละปีให้สอดคล้องกับความต้องการและกลยุทธ์ในการแข่งขัน สำหรับความหมายของแต่ละองค์ประกอบข้างต้น สามารถอธิบายโดยสรุปได้ดังนี้

1. องค์ประกอบของแนวโน้ม เป็นองค์ประกอบที่แสดงถึงทิศทางของข้อมูลแต่ละชุดตั้งแต่อดีตจนถึงระยะเวลาสุดท้ายของข้อมูลที่รวบรวมได้ ซึ่งทิศทางของข้อมูล นั้นอาจจะพุ่งไปในแนวที่สูงขึ้นหรือลดต่ำลง ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีองค์ประกอบของค่าแนวโน้มส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับ ความเคลื่อนไหวของข้อมูลในระยะเวลาที่ค่อนข้างยาวนาน เช่น อุปสงค์ของสินค้า การใช้พลังงาน เป็นต้น ลักษณะของแนวโน้มอาจจะเป็นเส้นตรง เส้นโค้ง หรืออื่น ๆ ก็ได้

2. องค์ประกอบของการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล หมายถึง การที่ข้อมูลอนุกรมเวลามีรูปแบบการเคลื่อนไหวขึ้นหรือลงในทำนองเดียวกันในช่วงเวลาเดียวกันของรอบเวลาหนึ่งซึ่งส่วนใหญ่จะไม่เกิน 1 ปี ในการพิจารณาความเคลื่อนไหวตามฤดูกาลนี้ หน่วยของระยะเวลาอาจจะเป็น ราย 3 เดือน รายเดือน รายสัปดาห์ รายวัน หรือแม้กระทั่งรายชั่วโมงก็ได้ ข้อมูลที่มักได้รับผลกระทบจากความเคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ได้แก่ การขาย การผลิต เป็นต้น จากการนำข้อมูลการขายสินค้าในห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งเป็นรายเดือนมาลงจุดเพื่อดูการเคลื่อนไหวของข้อมูลจะพบว่าในเดือนท้าย ๆ ของปีจะมียอดขายสูงและตอนต้นปียอดขายค่อนข้างต่ำ โดยรูปแบบของการขายสินค้าจะเคลื่อนไหวขึ้นลงเหมือนกันทุกปี การเกิดซ้ำกันเป็นระยะ ๆ ของการเคลื่อนไหวของข้อมูลในแต่ละปีนี้ เป็นผลเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล

3. การผันแปรตามวัฏจักร เป็นลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อมูลที่ขึ้น ๆ ลง ๆ คล้ายลูกคลื่นที่มีผลกระทบกระเทือนต่อธุรกิจ โดยทั่ว ๆ ไปรูปแบบของการผันแปรตามวัฏจักรนี้แตกต่าง

จากการผันแปรตามฤดูกาล กล่าวคือเราจะไม่ทราบว่าช่วงของการเกิดวัฏจักรหนึ่ง ๆ จะกินระยะเวลา นานเท่าใด และขนาดของการเปลี่ยนแปลงขึ้น ๆ ลง ๆ ใน แต่ละวัฏจักรนั้นจะมีระดับความสูง ต่ำมากน้อยเพียงใด เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงตาม วัฏจักรส่วนใหญ่เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นใน ด้านธุรกิจและเศรษฐกิจ ดังนั้นการผันแปรตามวัฏจักรโดยทั่ว ๆ ไป จะแสดงถึงภาวะการเกิด ซ้ำซ้อนกันของภาวะธุรกิจเฟื่องฟู ถดถอย และตกต่ำภาวะต่าง ๆ นี้อาจจะสั้นหรือยาวก็ได้

4. ความแปรปรวนเชิงสุ่มซึ่งเป็นผลอันเนื่องมาจากความผิดพลาด เป็นการเปลี่ยนแปลงของ ข้อมูลอนุกรมเวลาที่เกิดจากปัจจัยที่ไม่อาจคาดคะเนได้ล่วงหน้า ตัวอย่างของสาเหตุที่ทำให้เกิดการ แปรผันแบบผิดพลาดได้แก่การเกิดภาวะผิดปกติทางดินฟ้า อากาศ การเกิดน้ำท่วม การนัดหยุดงาน ของคนงาน และการเกิดสงคราม เป็นต้น ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่เราไม่อาจทำนายได้ล่วงหน้า (พิภพ สถิติการณณ์, 2556, หน้า 68)

2.3.6 ตัวแปรที่ใช้ในการพยากรณ์

เทคนิคการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลามีสมมติฐานว่า ความต้องการสินค้ามีการ เปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาที่ผ่านมา ดังนั้นการพยากรณ์จึงหาความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการ สินค้ากับเวลาในรูปแบบของสมการทางคณิตศาสตร์ (ณฐา คุปต์ยี่เชิธร, 2563, หน้า 20)

สำหรับเทคนิคการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลากำหนดตัวแปรเบื้องต้นไว้ดังนี้

F_t = ค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้า ณ ช่วงเวลา t เมื่อ $t = 1, 2, 3, \dots$

A_t = ข้อมูลยอดขายสินค้าจริง ณ ช่วงเวลา t เมื่อ $t = 1, 2, 3, \dots$

e_t = ค่าความผิดพลาด ณ ช่วงเวลา t เมื่อ $t = 1, 2, 3, \dots$

โดยที่ F = Forecast, A = Actual, และ e = error

2.3.7 การคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน

วิธีนี้เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีลักษณะคงที่พร้อมกับได้รับอิทธิพลของฤดูกาล หรือข้อมูล แสดงลักษณะที่ได้รับอิทธิพลของแนวโน้มรวมทั้งมีฤดูกาลเป็นวิธีที่ใช้สมการเชิงเส้น $F_t = a + bt$ เป็นพื้นฐานในการพยากรณ์เบื้องต้น (ณฐา คุปต์ยี่เชิธร, 2563, หน้า 44)

ขั้นตอนการคำนวณดัชนีฤดูกาลแบ่งเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

1. จากข้อมูลยอดขายสินค้าในอดีต กำหนดหาสมการเชิงเส้นจากสมการที่ 1

$$F_t = a + bt \quad (1)$$

2. นำสมการเชิงเส้น $F_t = a + bt$ ที่ได้คำนวณค่า F_t ทุกค่าตั้งแต่ t เป็น 1 จนถึง n โดย n หมายถึง ช่วงเวลาสุดท้ายที่มีข้อมูลยอดขายจริง

3. คำนวณค่าอัตราส่วนจากข้อมูลจริง/ค่าพยากรณ์ (A_t/F_t)

4. นำอัตราส่วน (A_t/F_t) ที่คำนวณได้ของแต่ละฤดูกาลมาหาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยที่ได้คือดัชนีฤดูกาล

2.3.8 การคำนวณดัชนีฤดูกาลวิธีค่าเฉลี่ย

การคำนวณดัชนีฤดูกาลโดยวิธีค่าเฉลี่ยนิยมใช้มากกว่าวิธีอื่น ๆ เนื่องจากเข้าใจได้ง่าย ขั้นตอนไม่ซับซ้อนและกระชับกว่าวิธีอัตราส่วน โดยยังสามารถให้ผลลัพธ์ค่าดัชนีฤดูกาลที่ใกล้เคียงกันมาก หากในการนำดัชนีฤดูกาลมาใช้พยากรณ์นั้น ผู้พยากรณ์ต้อง เลือกรูปการพยากรณ์ที่จะใช้เป็นค่าพยากรณ์เบื้องต้นในการนำค่าดัชนีฤดูกาลที่หาได้มา ปรับค่าตามอิทธิพลของฤดูกาล (ณฐา คุปต์ชัยวีร, 2563, หน้า 49)

ขั้นตอนการคำนวณด้วยวิธีดัชนีฤดูกาลวิธีค่าเฉลี่ย มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. คำนวณค่าเฉลี่ยของข้อมูลยอดขายจริงของแต่ละฤดูกาล
2. คำนวณค่าเฉลี่ยของข้อมูลยอดขายจริงทั้งหมด
3. คำนวณดัชนีฤดูกาลจาก ค่าเฉลี่ยของข้อมูลยอดขายจริงของแต่ละฤดูกาล หารกับค่าเฉลี่ยของข้อมูลยอดขายจริงทั้งหมด

2.3.9 การคำนวณดัชนีฤดูกาลแบบแยกองค์ประกอบฤดูกาลโดยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่(วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง)

วิธีดังกล่าวจะซับซ้อนขึ้นเล็กน้อยในการประมาณค่าดัชนีฤดูกาลที่ต้องการคำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ n ช่วงเวลา ซึ่ง n คือ ความยาวฤดูกาล ในการคำนวณหาดัชนี (พิภพ สถิตินาถ, 2556, หน้า 99)

ขั้นตอนการคำนวณค่าฤดูกาลทำตามขั้นตอนดังนี้

1. จัดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ให้อยู่กึ่งกลาง โดยคำนวณจากค่าเฉลี่ยความต้องการในช่วงข้อมูลจำนวน n (ถ้าจำนวนช่วงเวลาในหนึ่งฤดูกาลเป็นเลขคู่ จะต้องเพิ่มขั้นตอนในการหาค่าเฉลี่ยกึ่งกลางอีก 1 ขั้นตอน)
2. ทำให้ค่ากึ่งกลางเหล่านี้อยู่บนช่วงเวลา โดยคำนวณค่าเฉลี่ยของตัวเลขที่อยู่ใกล้กัน จะได้ค่าเฉลี่ยกึ่งกลางสำหรับช่วงเวลา
3. หาอัตราส่วนระหว่างความต้องการกับค่าเฉลี่ยกึ่งกลาง
4. หาค่าเฉลี่ยของฤดูกาลแต่ละช่วงเวลาที่อยู่ในฤดูกาลเดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่ได้คือดัชนีฤดูกาล

2.3.10 การพยากรณ์วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลต์-วินเทอร์

การพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลต์-วินเทอร์ (Holt-Winter Exponential Smoothing) สามารถเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลสามชั้น (Triple Exponential Smoothing Method) หรือเรียกสั้น ๆ ว่าวิธีวินเทอร์ วิธีนี้เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีอิทธิพลของแนวโน้มและอิทธิพลของฤดูกาล ใช้สมการในการพยากรณ์ แสดงในสมการที่ (2), (3), (4) และ (5) (ณฐา กุปตัษ์เจียร, 2563, หน้า 52)

$$F_{t+k} = (L_t + kT_t)S_{t+k-s} \quad (2)$$

$$L_t = \alpha \frac{A_t}{S_{t-s}} + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}) \quad (3)$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (4)$$

$$S_t = \gamma \frac{A_t}{L_t} + (1 - \gamma)S_{t-s} \quad (5)$$

เมื่อ	F_{t+k}	=	Forecast including Trend and Seasonality
		=	ค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้าเมื่อมีแนวโน้มและฤดูกาล ณ
	ช่วงเวลา t		
	k	=	จำนวนช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้า $k = 1, 2, 3, \dots$
	s	=	จำนวนฤดูกาล
	L_t	=	ค่าระดับความต้องการสินค้า ณ ช่วงเวลา t
	T_t	=	ค่าแนวโน้ม ณ ช่วงเวลา t
	S_t	=	ค่าฤดูกาล ณ ช่วงเวลา t
	A_t	=	ข้อมูลจริง ณ ช่วงเวลา t
	α	=	ค่าคงที่ปรับเรียบ สำหรับค่าเฉลี่ย ($0 < \alpha < 1$)
	β	=	ค่าคงที่ปรับเรียบ สำหรับแนวโน้ม ($0 < \beta < 1$)

2.3.11 ความแม่นยำของการพยากรณ์ (Forecasting Accuracy)

Heizer and Render (2014, หน้า 150) ได้กล่าวว่า ในการคำนวณข้อผิดพลาดในการคาดการณ์โดยรวมสามารถใช้มาตรการเหล่านี้เพื่อเปรียบเทียบค่าความแม่นยำในการพยากรณ์ เพื่อให้แน่ใจว่ามีประสิทธิภาพดี สามมาตรการที่ได้รับความนิยมมากที่สุดคือ ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation, MAD) ค่าผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error, MSE) และเปอร์เซ็นต์ค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error, MAPE) ดังต่อไปนี้

1) ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation, MAD) สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (6)

$$MAD = \frac{\sum |Forecast Error|}{n} \quad (6)$$

เมื่อ $Forecast Error = Actual demand - Forecast value$

2) ค่าผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error, MSE) สามารถคำนวณได้จากสมการ (7)

$$MSE = \frac{\sum (Forecast Error)^2}{n} \quad (7)$$

3) เปอร์เซนต์ค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error, MAPE) คำนวณได้จากสมการ (8)

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n 100 \frac{|A_t - F_t|}{A_t}}{n} \quad (8)$$

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เฉลิมชาติ ชีระวิริยะ (2555) ได้ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการพยากรณ์สำหรับการพยากรณ์ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าในจังหวัดนครพนม โดยใช้ข้อมูลจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตจังหวัดนครพนม ตั้งแต่เดือนมกราคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2559 จำนวน 69 ค่า โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด ข้อมูลชุดที่ 1 ตั้งแต่เดือนมกราคม 2554 ถึงเดือนธันวาคม 2558 จำนวน 60 ค่า และข้อมูลชุดที่ 2 คือข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม 2559 ถึงเดือนกันยายน 2559 จำนวน 9 ค่า งานวิจัยนี้ศึกษาวิธีการพยากรณ์ 6 วิธี ได้แก่ 1) วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2) วิธีแนวโน้มเชิงเส้น 3) วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย 4) วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบ Holt 5) วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบวินเทอร์ 6) วิธีแยกส่วนประกอบ และนำไปเปรียบเทียบหาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด โดยใช้เกณฑ์พิจารณาค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) และค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) ที่ต่ำที่สุด จากนั้นจึงเลือกวิธีการที่พยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดมาคำนวณหาช่วงการพยากรณ์ล่วงหน้ากับข้อมูลชุดที่ 2 โดยใช้เกณฑ์พิจารณาค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) ที่ต่ำที่สุด ผลการศึกษาพบว่าวิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดคือการ

พยากรณ์โดยวิธีแยกส่วนประกอบ จากรูปแบบดังกล่าว นำมาคำนวณหาช่วงพยากรณ์ล่วงหน้า 3 เดือน 6 เดือน และ 9 เดือน พบว่าวิธีนี้เหมาะสำหรับการพยากรณ์ล่วงหน้า 9 เดือน

ภัทรพล กองทรัพย์ และนุจิรา กองทรัพย์ (2560) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการผลิตข้าวสาบงอก โดยกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านน้อยจอมศรีมีปัญหาดังกล่าว เช่น ผลิตข้าวไม่ทันต่อความต้องการ การจัดการสินค้าคงคลังที่ไม่เหมาะสม ผลิตข้าวสาบงอกตามการสั่งซื้อเท่านั้น ไม่มีการผลิตเพื่อหรือผลิตไว้ล่วงหน้า เพราะมีความเชื่อว่าทำให้ข้าวเสีรสชาติ โดยมีการจัดเก็บข้าวเปลือกบางส่วนสำหรับผลิตแต่ไม่เพียงพอต่อความต้องการ จึงไม่สามารถผลิตสินค้าได้ในช่วงเวลาที่มีความต้องการสินค้ามาก ทำให้เสียโอกาสในการขายสินค้าจากปัญหาดังกล่าว โดยใช้ข้อมูล 3 ปีย้อนหลัง (ปี 2555-2557) ในการพยากรณ์ยอดขายข้าวสาบงอก และศึกษาข้อมูลยอดขายข้าวสาบงอกของข้าว 4 ชนิด ได้แก่ ข้าวมะลิ 105 ข้าวหอมนิล ข้าวไรซ์เบอร์รี่และข้าวมะลิแดง ในงานวิจัยนี้ศึกษาวิธีการพยากรณ์ 7 วิธี ได้แก่ 1) การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย 2) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก 3) วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล 4) วิธีปรับเรียบแบบดับเบิลเอกซ์โพเนนเชียล 5) วิธีแนวโน้มเชิงเส้น 6) วิธีแนวโน้มดัชนีฤดูกาล 7) การพยากรณ์แบบวินเตอร์ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์โดยใช้ดัชนี 3 ชนิด คือ 1) ค่าเฉลี่ยการเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation : MAD) 2) ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนยกกำลังสอง (Mean Squared Error : MSE) 3) ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนร้อยละสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error : MAPE) จากการวิจัยพบว่าเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มวิสาหกิจฯ คือวิธีการพยากรณ์แนวโน้มดัชนีฤดูกาล โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยสัมบูรณ์ ต่ำที่สุดเท่ากับ 15.61 เปอร์เซ็นต์ และสามารถกำหนดมูลภัณฑ์กันชนของข้าวไรซ์เบอร์รี่ ข้าวหอมนิล ข้าวมะลิ 105 และข้าวมะลิแดงได้โดยเฉลี่ยต่อวัน คือ 274.46 607.43 549.83 และ 640.55 กิโลกรัมตามลำดับ

วิระชัย แสงฉาย และคณะ (ม.ป.ป.) ได้ศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการพยากรณ์ยอดขายกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรปลายตรอกร่วมใจ จังหวัดพัทลุง ในงานวิจัยนี้ศึกษาวิธีการพยากรณ์ด้วยวิธีอนุกรมเวลา (Time Series Method) ซึ่งประกอบด้วย 2 วิธีย่อย คือ 1) การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2) การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 เดือน และการเปรียบเทียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์โดยใช้ดัชนี 3 ชนิด คือ 1) จำนวนหาค่าความคลาดเคลื่อน Mean Absolute Deviation (MAD) 2) ค่า Mean Squared Error (MSE) 3) ค่า Mean Absolute Percent Error (MAPE) โดยเลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีค่าน้อย

ที่สุดให้เป็นวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ในการตัดสินใจเพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด พบว่าการพยากรณ์ด้วยวิธีเปรียบเทียบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing) ที่ค่า $\alpha = 0.5$ มีความเหมาะสมมากที่สุด เนื่องจากให้ค่าความคลาดเคลื่อนทั้ง 3 ประเภทที่มีค่าต่ำที่สุด

Matsumoto and Ikeda (2015) ได้นำเสนอเกี่ยวกับการตรวจสอบประสิทธิภาพของการพยากรณ์ความต้องการ โดยการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาในการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ใหม่ ซึ่งการศึกษาก่อนหน้านี้ส่วนใหญ่เกี่ยวกับการคาดการณ์ความต้องการในการผลิตซ้ำ ซึ่งจะถือว่าการกระจายเวลาของการขายผลิตภัณฑ์ใหม่เป็นที่ทราบกันดี และการกระจายเวลาของการสิ้นสุดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์และความต้องการสำหรับผลิตภัณฑ์ที่นำกลับมาผลิตใหม่จะคำนวณโดยการเพิ่มระยะเวลาอายุของผลิตภัณฑ์ลงในการกระจายเวลาของผลิตภัณฑ์ การขาย, อย่างไรก็ตามสมมติฐานนี้ไม่ถูกต้องเสมอไป ตัวอย่างเช่นผู้ผลิตซ้ำอิสระ (IR) มักจะไม่มีข้อมูลที่แม่นยำเกี่ยวกับการกระจายเวลาของการขายผลิตภัณฑ์ใหม่ และในกรณีนี้จำเป็นต้องใช้แนวทางอื่น จากความเป็นมานี้ การศึกษานี้ได้ตรวจสอบประสิทธิภาพของการพยากรณ์โดยการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาที่ไม่ต้องการข้อมูลเหล่านั้น ในการตรวจสอบความถูกต้องของการคาดการณ์จะใช้ข้อมูลจริงของชิ้นส่วนยานยนต์ IR โดยการศึกษานี้จะใช้ข้อมูลหอนุกรมเวลาของการจัดส่ง IR จริงของชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับและเครื่องสตาร์ทที่นำกลับมาผลิตซ้ำรวม 400 ประเภทในช่วง 12 ปี โดยวิธีนี้ใช้ข้อมูลในช่วง 11 ปีแรกเพื่อคาดการณ์ความต้องการของปีสุดท้าย ซึ่งผลการคาดการณ์ให้ข้อผิดพลาดโดยเฉลี่ย 27.2% เมื่อเทียบกับการจัดส่งจริงที่เกิดขึ้นในปีที่คาดการณ์ไว้ นอกจากนี้ยังมีการกล่าวถึงผลกระทบของผลลัพธ์และขั้นตอนในอนาคตเกี่ยวกับการศึกษาในปัจจุบัน

Taylor and McSharry (2007) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความต้องการไฟฟ้าระหว่างวันจาก 10 ประเทศในยุโรปเป็นพื้นฐานของการเปรียบเทียบเชิงประจักษ์ของวิธีการที่ไม่แปรผันสำหรับการคาดการณ์ล่วงหน้า คุณลักษณะที่โดดเด่นของหอนุกรมเวลาคือการมีอยู่ของทั้งในช่วงสัปดาห์และรอบวันตามฤดูกาล โดยวิธีการพยากรณ์ที่พิจารณาในการศึกษา ได้แก่ การสร้างแบบจำลอง ARIMA เป็นการสร้างแบบจำลอง AR เป็นระยะ ส่วนขยายสำหรับวิธีการปรับให้เรียบแบบยกกำลังสองตามฤดูกาลของ โฮลต์-วินเทอร์ และวิธีการตามการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PCA) ของความต้องการรายวัน ผลลัพธ์ที่ได้ วิธีที่ดีที่สุดที่สุดอย่างต่อเนื่อง คือ วิธีการปรับให้เรียบแบบยกกำลังสองตามฤดูกาลของ โฮลต์-วินเทอร์

ปฏิมาพร อุดม (2556) ได้ศึกษาการพยากรณ์ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สำคัญอันหนึ่ง สำหรับการวางแผนการดำเนินงานของผู้ประกอบการประเภทผู้แทนจำหน่ายเม็ดพลาสติก เนื่องจากการพยากรณ์ยอดขายที่ผิดพลาดจะส่งผลกระทบต่อการจัดการสินค้าคงคลัง ซึ่งอาจจะเกิดต้นทุนจากการเก็บสินค้าไว้มากเกินความจำเป็น และการเสียโอกาสทางการค้าในกรณีสินค้าขาดมือ งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์ที่จะพัฒนาเทคนิคการพยากรณ์ยอดขายรายเดือนของสินค้ากลุ่มทั่วไปและสินค้ากลุ่มที่มีคุณสมบัติพิเศษสำหรับผู้แทนจำหน่ายเม็ดพลาสติกแห่งหนึ่งในประเทศไทย โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างเทคนิคการพยากรณ์แบบบอซ-เจนกินส์ (ARIMA) การพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial neural network) และการพยากรณ์โดยประยุกต์ใช้วิธีทางพันธุศาสตร์ร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียม (Genetic algorithm with artificial neural network) ซึ่งใช้วิธีทางพันธุศาสตร์ในการหาจำนวนชั้นซ่อนและจำนวนโหนดในชั้นซ่อนที่เหมาะสมของโครงข่ายประสาทเทียม เพื่อให้กระบวนการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และได้เปรียบเทียบผลจากเทคนิคการพยากรณ์ดังกล่าวกับวิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบวินเทอร์ (Winters exponential smoothing) และวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving average) โดยใช้ร้อยละของค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) เป็นตัวชี้วัดผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์แต่ละเทคนิค ผลการวิจัยพบว่า เทคนิคการพยากรณ์โครงข่ายประสาทเทียมโดยการประยุกต์ใช้วิธีการทางพันธุศาสตร์ในการหาจำนวนชั้นซ่อน และจำนวนโหนดในแต่ละชั้นซ่อน เป็นเทคนิคที่ให้ร้อยละของค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยในการพยากรณ์น้อยที่สุดสำหรับสินค้ากลุ่มทั่วไป และเทคนิคการพยากรณ์โครงข่ายประสาทเทียมที่มีชั้นซ่อน 1 ชั้น เป็นเทคนิคที่ให้ร้อยละของค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยในการพยากรณ์น้อยที่สุดสำหรับสินค้ากลุ่มที่มีคุณสมบัติพิเศษ

วนิชฐา วัฒนวินิน (2554) ได้ศึกษาหาวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ความต้องการสินค้าออกใหม่ประเภทแทนที่สินค้าตัวเดิม และเสนอแนะแนวทางในการเลือกใช้รูปแบบการพยากรณ์ให้เหมาะสมกับรูปแบบของยอดขายสินค้า โดยอ้างอิงจากข้อมูลในอดีต เลือกศึกษาข้อมูลยอดขายสินค้าแบบรายเดือน และศึกษาเฉพาะรายการสินค้าที่มีการออกสินค้านำใหม่มาแทนที่สินค้านำเดิม ในการพยากรณ์ยอดขายสินค้าแทนที่นั้น ได้ศึกษารูปแบบการพยากรณ์ 2 แบบ ได้แก่ วิธีการกระจายตัวของแบส ซึ่งอาศัยข้อมูลวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ของสินค้านำเก่า ในการพยากรณ์ยอดขายของสินค้าแทนที่ และวิธีการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา ด้วยวิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล และวิธีโฮสต์-วินเทอร์ โดยเปรียบเทียบผลการพยากรณ์ทั้ง 2 แบบ ผลการวิจัยพบว่า การพยากรณ์ด้วยวิธีการกระจายตัวของแบสที่สมมติให้ยอดขาย ณ จุดเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์เดิมและ

ผลิตภัณฑ์ใหม่เท่านั้น มีความคลาดเคลื่อนสูง การศึกษาจึงได้พยากรณ์ด้วยวิธีการกระจายตัวของแบบสแบบปรับค่ายอดขายอิมตัว ผลการพยากรณ์พบว่าในช่วง 1-7 เดือนแรกของการขาย การพยากรณ์ด้วยวิธีการกระจายตัวของแบบสแบบปรับค่ายอดขายอิมตัว สามารถพยากรณ์ยอดขายได้แม่นยำกว่าวิธีอนุกรมเวลาตลอดช่วงวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ เป็นจำนวน 4 ประเภทผลิตภัณฑ์ จากตัวอย่างการศึกษาทั้งหมด 6 ประเภทผลิตภัณฑ์ โดยผลการพยากรณ์ด้วยวิธีการกระจายตัวของแบบสแบบปรับค่ายอดขายอิมตัว สามารถสะท้อนรูปแบบความต้องการสินค้าในระยะเริ่มแรกของการขายผลิตภัณฑ์ใหม่ ที่มาแทนที่ผลิตภัณฑ์เดิมได้ดีกว่าวิธีอนุกรมเวลา



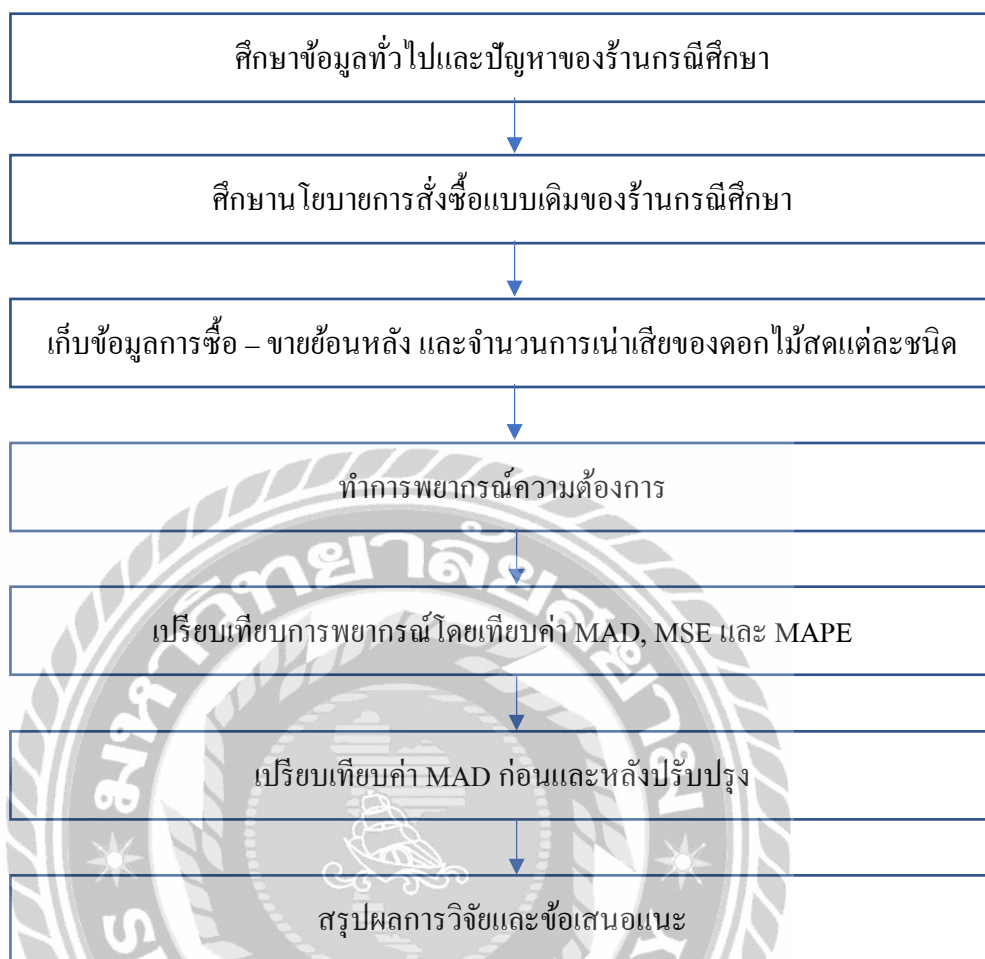
บทที่ 3

การดำเนินงานวิจัย

การการศึกษาและดำเนินงาน ความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการมีจำนวนวัตถุดิบประเภทดอกไม้สดเหลือจากการขาย ซึ่งดอกไม้สดเหล่านี้มีอายุจำกัดสามารถนำเสียกลายเป็นของเสีย ด้วยความสูญเสียดังกล่าวที่มีมูลค่ามากต่อปี จึงจำเป็นต้องหาวิธีลดความสูญเสียลง เพื่อปรับปรุงปริมาณการสั่งซื้อและหาวิธีพยากรณ์เพื่อพยากรณ์การสั่งซื้อที่เหมาะสมและมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการบริหารสินค้าคงคลัง โดยมีการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลทั่วไปและปัญหาของร้านกรณีศึกษา
2. ศึกษา นโยบายการสั่งซื้อแบบเดิมของร้านกรณีศึกษา
3. เก็บข้อมูลการซื้อ - ขายย้อนหลัง และจำนวนการนำเสียของดอกไม้สดแต่ละชนิด
4. ทำการพยากรณ์ความต้องการ โดยวิธีการต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลจากฤดูกาล 4 วิธี
5. เปรียบเทียบการพยากรณ์ โดยเทียบค่า MAD, MSE และ MAPE
6. เปรียบเทียบค่า MAD ก่อนและหลังปรับปรุง
7. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังรูปที่ 3.1 รายละเอียดของแต่ละขั้นตอนแสดงดังหัวข้อ 3.1 ถึง 3.7



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการวิจัย

3.1 ศึกษาข้อมูลทั่วไปและปัญหาของร้านกรณีศึกษา

ร้านกรณีศึกษาดำเนินธุรกิจประเภทการผลิตดอกไม้และต้นไม้มงคลจำหน่าย ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทางร้าน เช่น ช่อดอกไม้ แจกันดอกไม้ ชุดชั้นหมาก พานพุ่ม พวงหรีด พวงมาลาสำหรับในงานโอกาสต่าง ๆ ตัวอย่างสินค้าดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ตัวอย่างสินค้า (พวงมาลัย)



รูปที่ 3.3 ตัวอย่างสินค้า (แจกันดอกไม้)



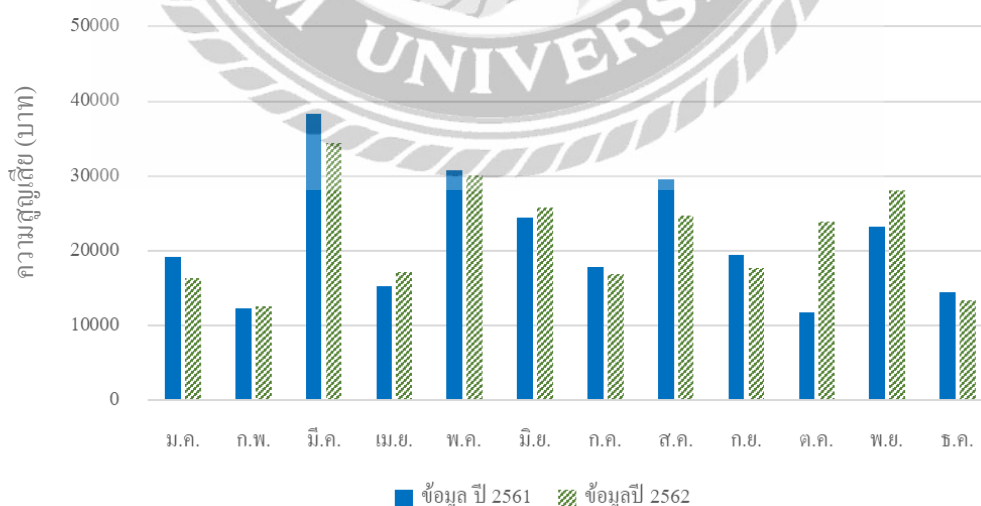
รูปที่ 3.4 ตัวอย่างสินค้า (ชุดขันหมาก)



รูปที่ 3.5 ตัวอย่างสินค้า (พานพุ่ม)

สินค้าของร้านมีวัตถุประสงค์หลักเป็นดอกไม้สดหลากหลายชนิด และเนื่องจากดอกไม้สดมีอายุจำกัด สามารถเน่าเสียได้ ทำให้ดอกไม้ที่เหลือจากการจำหน่าย เกิดเป็นของเน่าเสีย ในการศึกษาวิเคราะห์และปรับปรุงวิธีการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อของดอกไม้สดเพื่อไม่ให้เกิดการมีสินค้าเกินความต้องการ และให้นโยบายการสั่งซื้อเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นในการศึกษาเก็บข้อมูลการซื้อ - ขาย ย้อนหลัง เพื่อได้ทราบถึงความต้องการของลูกค้าและนำมาหาเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสม โดยเทคนิคในการพยากรณ์ที่นำมาใช้ต้องเหมาะสมที่สุด และมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด เพื่อเป็นแนวทางการลดการเน่าเสียของดอกไม้สดให้น้อยที่สุด ความเสียหายจากสินค้าเกินความต้องการของดอกไม้ทุกชนิดในปี พ.ศ. 2561 - พ.ศ. 2562 ดังรูปที่

3.6

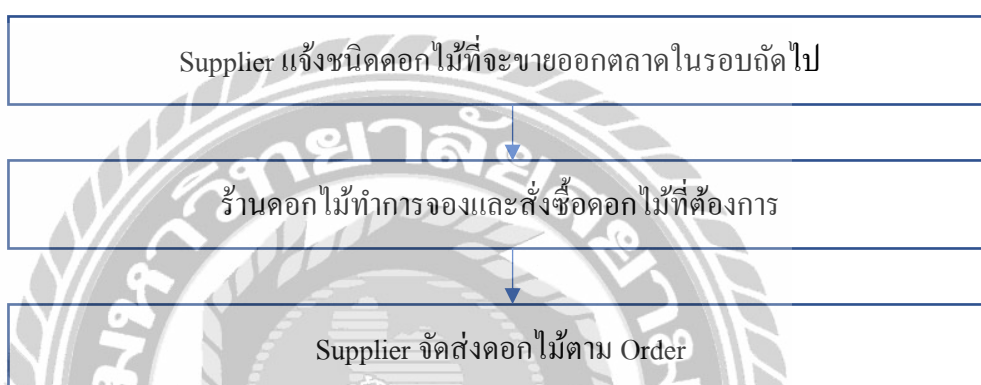


รูปที่ 3.6 มูลค่าความเสียหายจากสินค้าเกินความต้องการของดอกไม้ทุกชนิด ปี พ.ศ. 2561 - พ.ศ.

จากรูปที่ 3.6 ร้านตัวอย่างมีมูลค่าความเสียหาย โดยปี พ.ศ. 2561 ดอกไม้สดทุกชนิดที่เป็นสินค้าเกินความต้องการคิดเป็นมูลค่าความเสียหาย 256,718 บาท และปี พ.ศ. 2562 ดอกไม้สดทุกชนิดที่เป็นสินค้าเกินความต้องการคิดเป็นมูลค่าความเสียหาย 263,115 บาท

3.2 ศึกษานโยบายการสั่งซื้อแบบเดิมของร้านกรณีศึกษา

จากข้อมูลของร้านกรณีศึกษาเกี่ยวกับวิธีการสั่งซื้อดอกไม้สด การสั่งซื้อดอกไม้ทางร้านเป็นการ Order ล่วงหน้า 1 เดือน จากนั้นรอจัดส่งในเดือนถัดไป มีวิธีการดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 วิธีการสั่งซื้อดอกไม้สด

จากรูปที่ 3.7 สามารถอธิบายได้ดังหัวข้อที่ 3.2.1 ถึง 3.2.3

3.2.1 Supplier แจ้างชนิดดอกไม้ที่จะขายออกตลาดในรอบถัดไป

การสั่งซื้อดอกไม้ทางร้านเป็นการ Order ล่วงหน้า 1 เดือน ทาง Supplier จะทำการแจ้งราคาและชนิดของดอกไม้ที่จะออกขายในตลาดของเดือนต่อไป โดยในแต่ละรอบจะมีชนิดที่ออกขายไม่เหมือนกันขึ้นอยู่กับช่วงฤดูของดอกไม้ชนิดนั้น ๆ ตัวอย่างใบเสนอราคา ดังรูปที่ 3.8 (ราคามีหน่วยเป็นบาท)

แผนที่

รายการไม้ลงรอบถัดไป (วันอาทิตย์ ที่ 30 สิงหาคม 2563)

No.	รายการดอกไม้	ราคา	ปริมาณ
1	กุหลาบไร้ตำข่าชมพู Apple	250	1 ถัง /10 ดอก
2	กุหลาบไร้ตำข่าสีขาวอมชมพู	250	1 ถัง /10 ดอก
3	กุหลาบอังกฤษสีชมพู	220	1 ถัง /10 ดอก
4	กุหลาบสีบานเย็น	220	1 ถัง /10 ดอก
5	กุหลาบอังกฤษสีขาว	250	1 ถัง /10 ดอก
6	กุหลาบสีแดงเข้มกลีบซ้อน	250	1 ถัง /10 ดอก
7	กุหลาบแดงสว่าง (เมล็ดหน้า)	250	1 ถัง /10 ดอก
8	กุหลาบลิโอรตอ่อน อังกฤษ	220	1 ถัง /10 ดอก
9	กุหลาบสีเหลืองอมส้ม	220	1 ถัง /10 ดอก
10	กุหลาบไร้ตำข่าสีส้ม	220	1 ถัง /10 ดอก
11	กุหลาบไร้ตำข่าอเมริกา	250	1 ถัง /10 ดอก
12	กุหลาบไร้ตำข่าสีม่วงอ่อน	220	1 ถัง /10 ดอก
13	กุหลาบสีพีช (ส้มอ่อน)	220	1 ถัง /10 ดอก
14	กุหลาบสีส้มขลิบ	250	1 ถัง /10 ดอก
16	กุหลาบดาข่าสีแดง	200	1 ถัง /10 ดอก
17	กุหลาบดาข่าสีขาว	200	1 ถัง /10 ดอก
18	กุหลาบดาข่าสีเหลือง	200	1 ถัง /10 ดอก
19	กุหลาบพวงสีลิปสติก	300	1 ถัง /10 ดอก
20	กุหลาบพวงขาวหิมะ	300	1 ถัง /10 ดอก
21	กุหลาบพวงสีส้ม	300	1 ถัง /10 ดอก
22	คาร์เนชั่น	140	1 ถัง /10 ดอก
23	คาร์เนชั่นขาว	140	1 ถัง /20 ดอก
24	คาร์เนชั่นเขียว	140	1 ถัง /20 ดอก
25	คาร์เนชั่นชมพู	140	1 ถัง /20 ดอก
26	คาร์เนชั่นชมพูบานเย็น	140	1 ถัง /20 ดอก
27	คาร์เนชั่นชมพูอ่อน	140	1 ถัง /20 ดอก
28	คาร์เนชั่นแดงสว่าง	140	1 ถัง /20 ดอก
29	คาร์เนชั่นเหลือง	140	1 ถัง /20 ดอก
30	คาล่าขาว	160	1 ถัง /5 ดอก
31	คาล่าชมพู	160	1 ถัง /5 ดอก
32	คาล่าม่วง	160	1 ถัง /5 ดอก
33	คาล่าส้ม	160	1 ถัง /5 ดอก
34	คาล่าเหลือง	160	1 ถัง /5 ดอก
35	แคสปียสีม่วง	160	1 ถัง /10 ดอก

~ 1 ~

ดังรูปที่ 3.8 ตัวอย่างใบรายการดอกไม้ที่จะออกขายเดือนถัดไป

3.2.2 ร้านดอกไม้ทำการจองและสั่งซื้อดอกไม้ที่ต้องการ

ร้านกรณีศึกษาจะทำการจองและสั่งซื้อดอกไม้พร้อมระบุจำนวนที่ต้องการ จากการรวบรวมข้อมูลการซื้อ – ขาย ย้อนหลังของร้านกรณีศึกษา พบว่า นโยบายการสั่งซื้อวัตถุดิบประเภทดอกไม้สดในปัจจุบันนั้น เป็นการใช้ประสบการณ์ในการประมาณจำนวนการสั่งซื้อ และสินค้ากลุ่มเดียวกันจะมีการสั่งซื้อที่ใกล้เคียงกัน ดังตารางที่ 3.1



ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงตัวอย่างจำนวนการสั่งซื้อดอกไม้ในกลุ่มต่าง ๆ ของปี พ.ศ. 2561 - พ.ศ. 2562

ชื่อภาษาไทย	จำนวนซื้อแต่ละชนิด ม.ค. (หน่วย)		จำนวนซื้อแต่ละชนิด ก.พ. (หน่วย)		จำนวนซื้อแต่ละชนิด มี.ค. (หน่วย)		จำนวนซื้อแต่ละชนิด เม.ย. (หน่วย)		จำนวนซื้อแต่ละชนิด พ.ค. (หน่วย)		จำนวนซื้อแต่ละชนิด พ.ค. (หน่วย)		จำนวนซื้อแต่ละชนิด มิ.ย. (หน่วย)		จำนวนซื้อแต่ละชนิด ก.ค. (หน่วย)		จำนวนซื้อแต่ละชนิด ส.ค. (หน่วย)		จำนวนซื้อแต่ละชนิด กย. (หน่วย)		จำนวนซื้อแต่ละชนิด ต.ค. (หน่วย)		จำนวนซื้อแต่ละชนิด พย. (หน่วย)		จำนวนซื้อแต่ละชนิด ธ.ค. (หน่วย)	
	2561	2562	2561	2562	2561	2562	2561	2562	2561	2562	2561	2562	2561	2562	2561	2562	2561	2562	2561	2562	2561	2562	2561	2562	2561	2562
กลุ่มกุหลาบ(ดอก)	250	300	250	300	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	250	300
กลุ่มคาร์เนชั่น(ดอก)	160	160	160	160	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	160	160	160
กลุ่มโบทัน(ดอก)	50	50	50	50	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	50	50	50
กลุ่มลิลลี่(ดอก)	160	200	160	210	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	160	200	200
กลุ่มไฮเดรนเยีย(ช่อ)	50	50	50	50	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	50	50

3.2.3 Supplier จัดส่งดอกไม้ตาม Order

Supplier จัดส่งดอกไม้ตาม Order ที่ทางร้านได้ส่งไป ในการจัดส่งดอกไม้ Supplier จะติดต่อบริษัทนำส่งให้ร้านกรณีศึกษาแล้ว จากนั้นร้านกรณีศึกษารอรับสินค้า

3.3 เก็บข้อมูลการซื้อ – ขายย้อนหลัง และจำนวนการนำเข้าเสียของดอกไม้สดแต่ละชนิด

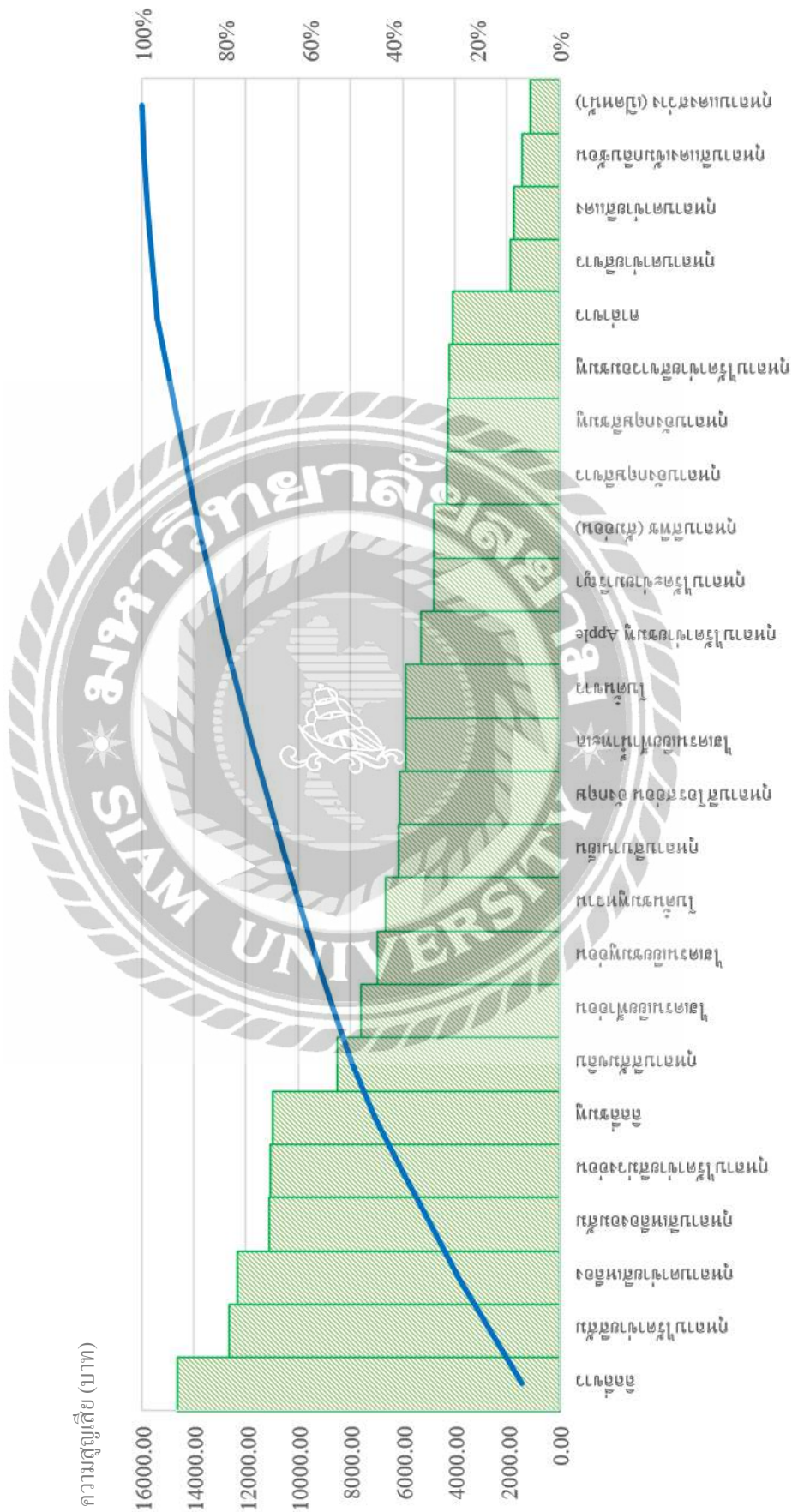
งานวิจัยนี้ต้องการวิเคราะห์และปรับปรุงวิธีการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อของดอกไม้สด เพื่อไม่ให้เกิดการมีสินค้าเกินความต้องการและให้นโยบายการสั่งซื้อเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะรวบรวมข้อมูลการซื้อ – ขายย้อนหลัง และจำนวนการนำเข้าเสียของดอกไม้สดแต่ละชนิด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 - พ.ศ.2562 (24 เดือน) เพื่อวิเคราะห์รูปแบบการพยากรณ์ ซึ่งดอกไม้สดมีหลากหลายชนิด จึงทำการแบ่งหมวดหมู่สินค้าดังกล่าวตามหลัก ABC Analysis ดังตารางที่ 3.2



ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงการแบ่งหมวดหมู่สินค้าคงคลัง

ลำดับ	ชื่อภาษาไทย	มูลค่าความต้องการ เฉลี่ยต่อปี (บาท)	คิด เปอร์เซ็นต์	คิด เปอร์เซ็นต์ สะสม	Class
1	โบตันขาว	371510	6.87	6.87	A
2	โบตันชมพูหวาน	352490	6.51	13.38	A
3	ลิลลี่ชมพู	292185	5.40	18.78	A
4	ลิลลี่ขาว	288530	5.33	24.11	A
5	ไฮเดรนเยียฟ้าน้ำทะเล	154645	2.86	26.97	A
6	ไฮเดรนเยียชมพูอ่อน	153590	2.84	29.81	A
7	ไฮเดรนเยียฟ้าอ่อน	152955	2.83	32.64	A
8	กุหลาบแดงสว่าง (เปิดหน้า)	138880	2.57	35.20	A
9	กุหลาบสีแดงเข้มกลีบซ้อน	138565	2.56	37.76	A
10	กุหลาบดาข่ายสีแสด	138250	2.56	40.32	A
11	กุหลาบดาข่ายสีขาว	138110	2.55	42.87	A
12	กุหลาบไร่ดาข่ายสีขาวอมชมพู	135765	2.51	45.38	A
13	กุหลาบอังกฤษสีชมพู	135730	2.51	47.89	A
14	กุหลาบอังกฤษสีขาว	135695	2.51	50.40	A
15	กุหลาบไร่ดาข่ายอเมริกา	135205	2.50	52.90	A
16	กุหลาบสีพีช (ส้มอ่อน)	135205	2.50	55.39	A
17	กุหลาบไร่ดาข่ายชมพู Apple	134680	2.49	57.88	A
18	กุหลาบสีไอโรสอ่อน อังกฤษ	133875	2.47	60.36	A
19	กุหลาบสีบานเย็น	133840	2.47	62.83	A
20	กุหลาบสีส้มขลิบ	131495	2.43	65.26	A
21	กุหลาบไร่ดาข่ายสีม่วงอ่อน	128940	2.38	67.64	A
22	กุหลาบสีเหลืองอมส้ม	128870	2.38	70.03	A
23	กุหลาบดาข่ายสีเหลือง	127680	2.36	72.39	A
24	กุหลาบไร่ดาข่ายสีส้ม	127330	2.35	74.74	A
25	คาล่าขาว	81325	1.50	76.24	A
26	คาล่าชมพู	80615	1.49	77.73	B
27	คาล่าเหลือง	79890	1.48	79.21	B
28	คาล่าส้ม	78705	1.45	80.66	B

เนื่องจาก Class A ที่ได้มีดอกไม้หลากหลายชนิด จึงได้ใช้หลักการของพาเรโตที่กล่าวว่า “ปัญหาหรือความสูญเสียที่มีความสำคัญมากจำนวน 80% มักจะมีสาเหตุมาจากประมาณ 20% ของสาเหตุทั้งหมด” ดังนั้นจึงทำการเลือกดอกไม้ชนิดที่มีมูลค่าความสูญเสียจากการเน่าเสียเป็นมูลค่าสูงสุด 20% ของ Class A มาทำการศึกษา โดยพิจารณาจากกราฟพาเรโต ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 กราฟฟารโตรีโตแสดงมูลค่าความถึยหยถึย

จากกราฟพาราโตนพบว่าดอกไม้สดที่มีการเน่าเสียเป็นมูลค่าเสียหายคิดเป็น 24.07 เปอร์เซ็นต์ ของมูลค่าเน่าเสียใน Class A ได้ทั้งหมด 3 ชนิด คือ ลิลลี่ขาว มูลค่าความเสียหาย 15,695 บาท, กุหลาบไร่ดาข่ายสีส้ม มูลค่าความเสียหาย 12,670 บาท และกุหลาบดาข่ายสีเหลือง มูลค่าความเสียหาย 12,320 บาท ซึ่งในลำดับถัดไปจะนำข้อมูลการซื้อ – ขายของดอกไม้ ดังกล่าว 3 ชนิด มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมต่อไป

3.4 ทำการพยากรณ์ความต้องการโดยวิธีการต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลจากฤดูกาล 4 วิธี

จากข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมเพื่อใช้ในการพยากรณ์นั้น ความต้องการสินค้ามีลักษณะเป็นรูปแบบจากผลกระทบของฤดูกาลที่มีอิทธิพลมาจากฤดูกาล ดังนั้นจึงเลือกวิธีการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลจากฤดูกาลมาคำนวณ ในงานวิจัยนี้จะนำเทคนิคการพยากรณ์ 4 วิธีเพื่อมาศึกษา ดังนี้

1. การคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน
2. การคำนวณดัชนีฤดูกาลวิธีค่าเฉลี่ย
3. การคำนวณดัชนีฤดูกาลวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง
4. การพยากรณ์วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบ โฮลต์-วินเทอร์

โดยก่อนทำการพยากรณ์นั้น จะทำการเปรียบเทียบค่า MAD, MSE และ MAPE ของปริมาณการสั่งซื้อเดิมของลิลลี่ขาว กุหลาบไร่ดาข่ายสีส้ม และกุหลาบดาข่ายสีเหลืองเพื่อเก็บเป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบผลการศึกษาต่อไป

3.4.1 เปรียบเทียบค่า MAD, MSE และ MAPE ของปริมาณการสั่งซื้อเดิมของลิลลี่ขาว กุหลาบไร่ดาข่ายสีส้ม และกุหลาบดาข่ายสีเหลือง

จากการพิจารณาคัดเลือกเฉพาะ Class A และเลือกชนิดที่มีการเน่าเสียเป็นมูลค่าสูงสุดพบว่าดอกไม้สดที่มีการเน่าเสียเป็นมูลค่าเสียหายคิดเป็น 24.07 เปอร์เซ็นต์ ของมูลค่าเน่าเสียใน Class A ได้แก่ ลิลลี่ขาว กุหลาบไร่ดาข่ายสีส้ม และกุหลาบดาข่ายสีเหลือง ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลปริมาณการขายย้อนหลังของดอกไม้ชนิดดังกล่าว ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 - พ.ศ.2562 (24 เดือน) ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงปริมาณการขาย ลิลลี่ขาว กุหลาบ ไร่ดาข่ายสีส้ม และกุหลาบดาข่ายสีเหลือง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 - พ.ศ.2562

ชื่อภาษาไทย	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
	จำนวนขาย (หน่วย)	จำนวนขาย (หน่วย)	จำนวนขาย (หน่วย)	จำนวนขาย (หน่วย)	จำนวนขาย (หน่วย)	จำนวนขาย (หน่วย)	จำนวนขาย (หน่วย)	จำนวนขาย (หน่วย)	จำนวนขาย (หน่วย)	จำนวนขาย (หน่วย)	จำนวนขาย (หน่วย)	จำนวนขาย (หน่วย)
พ.ศ. 2561												
ลิลลี่ขาว	150	160	60	70	70	75	95	75	78	98	155	160
กุหลาบไร่ดาข่ายสีส้ม	238	240	70	90	70	90	180	90	80	100	240	240
กุหลาบดาข่ายสีเหลือง	240	238	82	85	82	85	190	85	85	85	240	235
พ.ศ. 2562												
ลิลลี่ขาว	200	200	65	78	75	77	94	74	91	90	194	200
กุหลาบไร่ดาข่ายสีส้ม	296	287	71	91	65	89	174	70	97	90	290	290
กุหลาบดาข่ายสีเหลือง	286	280	80	86	89	82	200	89	80	90	274	280

จากตารางที่ 3.3 นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณเพื่อหาค่า MAD, MSE และ MAPE ของปริมาณการสั่งซื้อเดิมของดอกไม้แต่ละชนิด ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงปริมาณค่า MAD, MSE และ MAPE ของปริมาณการสั่งซื้อเดิมของดอกไม้แต่ละชนิด

ปี	เดือน	t	ลิลลี่ขาว					กุหลาบไร่ดาข่ายสีส้ม					กุหลาบดาข่ายสีเหลือง				
			จำนวนสั่งซื้อ	จำนวนขาย	et	et ²	100 $\frac{ et }{At}$	จำนวนสั่งซื้อ	จำนวนขาย	et	et ²	100 $\frac{ et }{At}$	จำนวนสั่งซื้อ	จำนวนขาย	et	et ²	100 $\frac{ et }{At}$
พ.ศ.2561	ม.ค.	1	160	150	10	100	6.667	250	238	12	144	5.042	250	240	10	100	4.167
	ก.พ.	2	160	160	0	0	0.000	250	240	10	100	4.167	250	238	12	144	5.042
	มี.ค.	3	80	60	20	400	33.333	100	70	30	900	42.857	100	82	18	324	21.951
	เม.ย.	4	80	70	10	100	14.286	100	90	10	100	11.111	100	85	15	225	17.647
	พ.ค.	5	80	70	10	100	14.286	100	70	30	900	42.857	100	82	18	324	21.951
	มิ.ย.	6	80	75	5	25	6.667	100	90	10	100	11.111	100	85	15	225	17.647
	ก.ค.	7	100	95	5	25	5.263	200	180	20	400	11.111	200	190	10	100	5.263
	ส.ค.	8	80	75	5	25	6.667	100	90	10	100	11.111	100	85	15	225	17.647
	ก.ย.	9	80	78	2	4	2.564	100	80	20	400	25	100	85	15	225	17.647
	ต.ค.	10	100	98	2	4	2.041	100	100	0	0	0	100	85	15	225	17.647
	พ.ย.	11	160	155	5	25	3.226	250	240	10	100	4.167	250	240	10	100	4.167
	ธ.ค.	12	160	160	0	0	0.000	250	240	10	100	4.167	250	235	15	225	6.383
พ.ศ.2562	ม.ค.	13	200	200	0	0	0.000	300	296	4	16	1.351	300	286	14	196	4.895
	ก.พ.	14	210	200	10	100	5.000	300	287	13	169	4.53	300	280	20	400	7.143
	มี.ค.	15	80	65	15	225	23.077	100	71	29	841	40.845	100	80	20	400	25
	เม.ย.	16	80	78	2	4	2.564	100	91	9	81	9.89	100	86	14	196	16.279
	พ.ค.	17	80	75	5	25	6.667	100	65	35	1225	53.846	100	89	11	121	12.36
	มิ.ย.	18	80	77	3	9	3.896	100	89	11	121	12.36	100	82	18	324	21.951
	ก.ค.	19	100	94	6	36	6.383	200	174	26	676	14.943	200	200	0	0	0
	ส.ค.	20	80	74	6	36	8.108	100	70	30	900	42.857	100	89	11	121	12.36
	ก.ย.	21	100	91	9	81	9.890	100	97	3	9	3.093	100	80	20	400	25
	ต.ค.	22	100	90	10	100	11.111	100	90	10	100	11.111	100	90	10	100	11.111
	พ.ย.	23	200	194	6	36	3.093	300	290	10	100	3.448	300	274	26	676	9.489
	ธ.ค.	24	200	200	0	0	0.000	300	290	10	100	3.448	300	280	20	400	7.143
รวม			146	1460	174.789		รวม	362	7682	374.423		รวม	352	5776	309.89		
เฉลี่ย			6.083	60.833	7.283		เฉลี่ย	15.083	320.083	15.601		เฉลี่ย	14.667	240.667	12.912		
			MAD	MSE	MAPE		MAD	MSE	MAPE		MAD	MSE	MAPE				

จากตารางที่ 3.4 ปริมาณการสั่งซื้อแบบเดิมของดอกไม้ชนิดลิลี่ขาว มีค่า $MAD = 6.08$, $MSE = 60.83$ และ $MAPE = 7.28\%$ ปริมาณการสั่งซื้อแบบเดิมของดอกไม้ชนิดกุหลาบไร่ตาข่ายสีส้ม มีค่า $MAD = 15.08$, $MSE = 320.08$ และ $MAPE = 15.60\%$ และปริมาณการสั่งซื้อแบบเดิมของดอกไม้ชนิดกุหลาบตาข่ายสีเหลือง มีค่า $MAD = 14.67$, $MSE = 240.67$ และ $MAPE = 12.91\%$

3.4.2 การพยากรณ์ปริมาณการสั่งซื้อด้วยวิธีพยากรณ์ 4 วิธี

3.4.2.1 การคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน

1) ลิลี่ขาว

ขั้นตอนการคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วนทำได้ดังนี้

1. จากข้อมูลยอดขายสินค้าในอดีตของลิลี่ขาว คำนวณหาสมการเชิงเส้น $F_t = a + bt$ ทำการคำนวณค่าต่าง ๆ ที่จะมาแทนค่าในสูตร เพื่อใช้เป็นค่าพยากรณ์เบื้องต้น ได้ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ตารางแสดงค่าต่าง ๆ ที่จะมาแทนค่าในสูตรสมการเชิงเส้น (ลิลี่ขาว)

ปีที่	เดือนที่	t	ยอดขายจริง A_t	t^2	tA_t
1	1	1	150	1	150
	2	2	160	4	320
	3	3	60	9	180
	4	4	70	16	280
	5	5	70	25	350
	6	6	75	36	450
	7	7	95	49	665
	8	8	75	64	600
	9	9	78	81	702
	10	10	98	100	980
	11	11	155	121	1705
	12	12	160	144	1920
2	1	13	200	169	2600
	2	14	200	196	2800
	3	15	65	225	975
	4	16	78	256	1248
	5	17	75	289	1275
	6	18	77	324	1386
	7	19	94	361	1786
	8	20	74	400	1480
	9	21	91	441	1911
	10	22	90	484	1980
	11	23	194	529	4462
	12	24	200	576	4800
รวม		300	2684	4900	35005

จากตารางแทนค่าลงในสมการเพื่อหาค่า a และ b จะได้

$$b = \frac{n \sum tA_t - \sum t \sum A_t}{n \sum t^2 - (\sum t)^2} = \frac{(24 \times 35005) - (300 \times 2684)}{(24 \times 4900) - (300)^2} = 1.265$$

$$a = \frac{\sum A_t - b \sum t}{n} = \frac{2684 - (1.265 \times 300)}{24} = 96.020$$

$$F_t = 96.020 + 1.265t$$

2. นำสมการเชิงเส้น $F_t = a + bt$ ที่ได้คำนวณค่า F_t ทุกค่าตั้งแต่ t เป็น 1 จนถึง n โดย n หมายถึง ช่วงเวลาสุดท้ายที่มีข้อมูลยอดขายจริง ซึ่งค่าที่ได้ควรทำเป็นจำนวนเต็ม

3. คำนวณค่าอัตราส่วนจากข้อมูลจริง/ค่าพยากรณ์เบื้องต้น (A_t/F_t) ดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ตารางแสดงอัตราส่วนยอดขายจริง/ค่าพยากรณ์เบื้องต้น (ลิบลี่ขาว)

ปีที่	เดือนที่	t	ยอดขายจริง A_t	t^2	tA_t	ค่าพยากรณ์เบื้องต้น F_t	A_t/F_t
1	1	1	150	1	150	97	1.546
	2	2	160	4	320	99	1.616
	3	3	60	9	180	100	0.600
	4	4	70	16	280	101	0.693
	5	5	70	25	350	102	0.686
	6	6	75	36	450	104	0.721
	7	7	95	49	665	105	0.905
	8	8	75	64	600	106	0.708
	9	9	78	81	702	107	0.729
	10	10	98	100	980	109	0.899
	11	11	155	121	1705	110	1.409
	12	12	160	144	1920	111	1.441
2	1	13	200	169	2600	112	1.786
	2	14	200	196	2800	114	1.754
	3	15	65	225	975	115	0.565
	4	16	78	256	1248	116	0.672
	5	17	75	289	1275	118	0.636
	6	18	77	324	1386	119	0.647
	7	19	94	361	1786	120	0.783
	8	20	74	400	1480	121	0.612
	9	21	91	441	1911	123	0.740
	10	22	90	484	1980	124	0.726
	11	23	194	529	4462	125	1.552
	12	24	200	576	4800	126	1.587

4. นำอัตราส่วนที่คำนวณได้ของแต่ละฤดูกาลมาหาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยที่ได้คือดัชนีฤดูกาลของแต่ละเดือน ดังตารางที่ 3.7

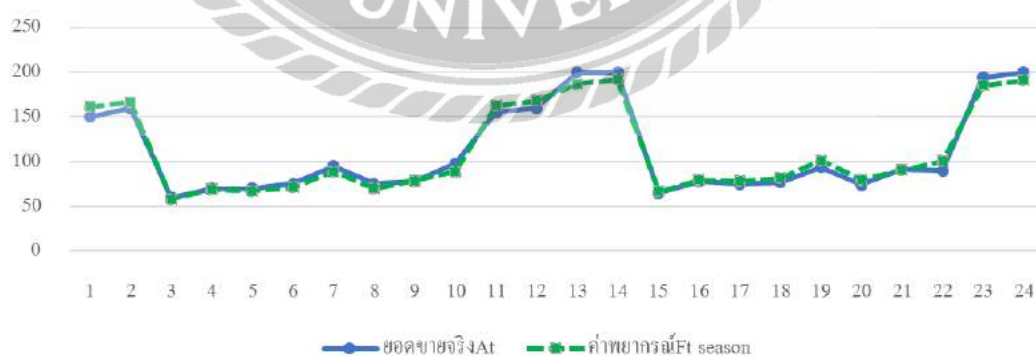
ตารางที่ 3.7 ตารางแสดงการคำนวณดัชนีฤดูกาลของแต่ละเดือน (ลิบลีขาว)

เดือนที่	A_t/F_t	A_t/F_t	ค่าเฉลี่ย (ดัชนีฤดูกาล)
	ปีที่1	ปีที่2	
1	1.546	1.786	1.666
2	1.616	1.754	1.685
3	0.600	0.565	0.583
4	0.693	0.672	0.683
5	0.686	0.636	0.661
6	0.721	0.647	0.684
7	0.905	0.783	0.844
8	0.708	0.612	0.660
9	0.729	0.740	0.735
10	0.899	0.726	0.813
11	1.409	1.552	1.481
12	1.441	1.587	1.514

นำค่าดัชนีฤดูกาลของแต่ละเดือนที่ได้มาคูณกับค่า F_t ที่คำนวณได้จากตารางที่ 3.6 ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นค่าพยากรณ์ที่มีอิทธิพลของฤดูกาล และคำนวณความแม่นยำของการพยากรณ์ ดังตารางที่ 3.8 และกราฟแสดงผลลัพธ์ ดังรูปที่ 3.10

ตารางที่ 3.8 ตารางแสดงผลการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลของฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน (ลิลลี่ขาว)

t	ค่าเฉลี่ย	ค่าพยากรณ์เบื้องต้น Ft	ยอดขายจริง A_t	ค่าพยากรณ์ Ft season	et	$ et $	et^2	$100 \frac{ et }{A_t}$
	(ดัชนีฤดูกาล)			(ดัชนี x ค่าพยากรณ์)				
1	1.666	97	150	162	-12	12	144	8.000
2	1.685	99	160	167	-7	7	49	4.375
3	0.583	100	60	58	2	2	4	3.333
4	0.683	101	70	69	1	1	1	1.429
5	0.661	102	70	67	3	3	9	4.286
6	0.684	104	75	71	4	4	16	5.333
7	0.844	105	95	89	6	6	36	6.316
8	0.660	106	75	70	5	5	25	6.667
9	0.735	107	78	79	-1	1	1	1.282
10	0.813	109	98	89	9	9	81	9.184
11	1.481	110	155	163	-8	8	64	5.161
12	1.514	111	160	168	-8	8	64	5.000
13	1.666	112	200	187	13	13	169	6.500
14	1.685	114	200	192	8	8	64	4.000
15	0.583	115	65	67	-2	2	4	3.077
16	0.683	116	78	79	-1	1	1	1.282
17	0.661	118	75	78	-3	3	9	4.000
18	0.684	119	77	81	-4	4	16	5.195
19	0.844	120	94	101	-7	7	49	7.447
20	0.660	121	74	80	-6	6	36	8.108
21	0.735	123	91	90	1	1	1	1.099
22	0.813	124	90	101	-11	11	121	12.222
23	1.481	125	194	185	9	9	81	4.639
24	1.514	126	200	191	9	9	81	4.500
รวม						140	1126	122.434
เฉลี่ย						5.833	46.917	5.101
						MAD	MSE	MAPE



รูปที่ 3.10 กราฟแสดงข้อมูลการขายจริงกับค่าพยากรณ์ที่มีอิทธิพลฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน (ลิลลี่ขาว)

2) กุหลาบไร้ตาข่ายสีส้ม

ขั้นตอนการคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน ดำเนินการเช่นเดียวกับที่กล่าวไปข้างต้น ผลลัพธ์จากการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลของฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วนของกุหลาบไร้ตาข่ายสีส้ม และคำนวณความแม่นยำของการพยากรณ์ ดังตารางที่ 3.9 และกราฟแสดงผลลัพธ์ ดังรูปที่ 3.11

ตารางที่ 3.9 ตารางแสดงผลการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลของฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน (กุหลาบไร้ตาข่ายสีส้ม)

t	ค่าเฉลี่ย (ดัชนีฤดูกาล)	ค่าพยากรณ์เบื้องต้น F_t	ยอดขายจริง A_t	ค่าพยากรณ์ F_t season (ดัชนี x ค่าพยากรณ์)	et	$ et $	et^2	$100 \frac{ et }{A_t}$
1	1.836	138	238	253	-15	15	225	6.303
2	1.802	139	240	250	-10	10	100	4.167
3	0.479	140	70	67	3	3	9	4.286
4	0.611	141	90	86	4	4	16	4.444
5	0.452	143	70	65	5	5	25	7.143
6	0.594	144	90	86	4	4	16	4.444
7	1.168	145	180	169	11	11	121	6.111
8	0.526	146	90	77	13	13	169	14.444
9	0.572	147	80	84	-4	4	16	5.000
10	0.612	149	100	91	9	9	81	9.000
11	1.684	150	240	253	-13	13	169	5.417
12	1.674	151	240	253	-13	13	169	5.417
13	1.836	152	296	279	17	17	289	5.743
14	1.802	153	287	276	11	11	121	3.833
15	0.479	155	71	74	-3	3	9	4.225
16	0.611	156	91	95	-4	4	16	4.396
17	0.452	157	65	71	-6	6	36	9.231
18	0.594	158	89	94	-5	5	25	5.618
19	1.168	159	174	186	-12	12	144	6.897
20	0.526	161	70	85	-15	15	225	21.429
21	0.572	162	97	93	4	4	16	4.124
22	0.612	163	90	100	-10	10	100	11.111
23	1.684	164	290	276	14	14	196	4.828
24	1.674	165	290	276	14	14	196	4.828
รวม						219	2489	162.436
เฉลี่ย						9.125	103.708	6.768
						MAD	MSE	MAPE



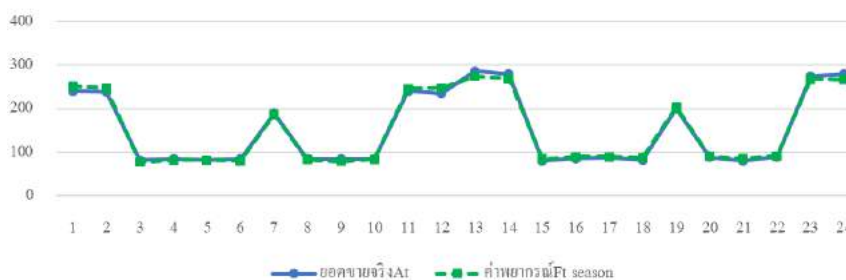
รูปที่ 3.11 กราฟแสดงข้อมูลการขายจริงกับค่าพยากรณ์ที่มีอิทธิพลฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน (กุหลาบไร้ตาข่ายสีส้ม)

3) กุหลาบตาข่ายสีเหลือง

ขั้นตอนการคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน ดำเนินการเช่นเดียวกับที่กล่าวไปข้างต้น ผลลัพธ์จากการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลของฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วนของกุหลาบตาข่ายสีเหลือง และคำนวณความแม่นยำของการพยากรณ์ ดังตารางที่ 3.10 และกราฟแสดงผลลัพธ์ ดังรูปที่ 3.12

ตารางที่ 3.10 ตารางแสดงผลการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลของฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน (กุหลาบตาข่ายสีเหลือง)

t	ค่าเฉลี่ย (ดัชนีฤดูกาล)	ค่าพยากรณ์เบื้องต้น F_t	ยอดขายจริง A_t	ค่าพยากรณ์ F_t season (ดัชนี x ค่าพยากรณ์)	e_t	$ e_t $	e_t^2	$100 \frac{ e_t }{A_t}$
1	1.792	140	240	251	-11	11	121	4.583
2	1.753	141	238	247	-9	9	81	3.782
3	0.547	142	82	78	4	4	16	4.878
4	0.573	143	85	82	3	3	9	3.529
5	0.568	144	82	82	0	0	0	0.000
6	0.553	145	85	80	5	5	25	5.882
7	1.280	146	190	187	3	3	9	1.579
8	0.567	147	85	83	2	2	4	2.353
9	0.536	148	85	79	6	6	36	7.059
10	0.563	149	85	84	1	1	1	1.176
11	1.641	150	240	246	-6	6	36	2.500
12	1.627	152	235	247	-12	12	144	5.106
13	1.792	153	286	274	12	12	144	4.196
14	1.753	154	280	270	10	10	100	3.571
15	0.547	155	80	85	-5	5	25	6.250
16	0.573	156	86	89	-3	3	9	3.488
17	0.568	157	89	89	0	0	0	0.000
18	0.553	158	82	87	-5	5	25	6.098
19	1.280	159	200	203	-3	3	9	1.500
20	0.567	160	89	91	-2	2	4	2.247
21	0.536	161	80	86	-6	6	36	7.500
22	0.563	162	90	91	-1	1	1	1.111
23	1.641	163	274	267	7	7	49	2.555
24	1.627	164	280	267	13	13	169	4.643
รวม						129	1053	85.587
เฉลี่ย						5.375	43.875	3.566
						MAD	MSE	MAPE



รูปที่ 3.12 กราฟแสดงข้อมูลการขายจริงกับค่าพยากรณ์ที่มีอิทธิพลฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน

(กุหลาบตาข่ายสีเหลือง)

3.4.2.2 การคำนวณดัชนีฤดูกาลวิธีค่าเฉลี่ย

1) ลิลี่ขาว

ขั้นตอนการคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ย ทำได้ดังนี้

1. คำนวณค่าเฉลี่ยของข้อมูลยอดขายจริงของแต่ละฤดูกาล เก็บเป็น (1)
2. คำนวณค่าเฉลี่ยของข้อมูลยอดขายจริงทั้งหมด เก็บเป็น (2)
3. คำนวณดัชนีฤดูกาลจาก (1)/(2) ดังตารางที่ 3.11

ตารางที่ 3.11 ตารางแสดงการคำนวณดัชนีฤดูกาลของแต่ละเดือน (ลิลี่ขาว)

เดือนที่	ปีที่1	ปีที่2	ค่าเฉลี่ยแต่ละฤดูกาล (1)	ค่าเฉลี่ยทั้งหมด (2)	ดัชนีฤดูกาล (1)/(2)
1	150	200	175	111.833	1.565
2	160	200	180	111.833	1.610
3	60	65	62.5	111.833	0.559
4	70	78	74	111.833	0.662
5	70	75	72.5	111.833	0.648
6	75	77	76	111.833	0.680
7	95	94	94.5	111.833	0.845
8	75	74	74.5	111.833	0.666
9	78	91	84.5	111.833	0.756
10	98	90	94	111.833	0.841
11	155	194	174.5	111.833	1.560
12	160	200	180	111.833	1.610

จากนั้นนำมาคูณกับค่าพยากรณ์เบื้องต้นของลิลี่ขาว ในที่นี้ใช้ค่าค่าพยากรณ์เบื้องต้น โดยคำนวณหาสมการเชิงเส้น $F_t = a + bt$ เช่นเดียวกับตารางที่ 3.6 และคำนวณความแม่นยำของการพยากรณ์ แสดงให้เห็นดังตารางที่ 3.12 และกราฟแสดงผลลัพธ์ ดังรูปที่ 3.13

ตารางที่ 3.12 ตารางแสดงผลการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลของฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ย (ลิลลี่ขาว)

t	ค่าเฉลี่ย (ดัชนีฤดูกาล)	ค่าพยากรณ์เบื้องต้น Ft	ยอดขายจริง A_t	ค่าพยากรณ์ Ft season (ดัชนี x ค่าพยากรณ์)	e_t	$ e_t $	e_t^2	$100 \frac{ e_t }{A_t}$
1	1.565	97	150	152	-2	2	4	1.333
2	1.610	99	160	159	1	1	1	0.625
3	0.559	100	60	56	4	4	16	6.667
4	0.662	101	70	67	3	3	9	4.286
5	0.648	102	70	66	4	4	16	5.714
6	0.680	104	75	71	4	4	16	5.333
7	0.845	105	95	89	6	6	36	6.316
8	0.666	106	75	71	4	4	16	5.333
9	0.756	107	78	81	-3	3	9	3.846
10	0.841	109	98	92	6	6	36	6.122
11	1.560	110	155	172	-17	17	289	10.968
12	1.610	111	160	179	-19	19	361	11.875
13	1.565	112	200	175	25	25	625	12.500
14	1.610	114	200	184	16	16	256	8.000
15	0.559	115	65	64	1	1	1	1.538
16	0.662	116	78	77	1	1	1	1.282
17	0.648	118	75	76	-1	1	1	1.333
18	0.680	119	77	81	-4	4	16	5.195
19	0.845	120	94	101	-7	7	49	7.447
20	0.666	121	74	81	-7	7	49	9.459
21	0.756	123	91	93	-2	2	4	2.198
22	0.841	124	90	104	-14	14	196	15.556
23	1.560	125	194	195	-1	1	1	0.515
24	1.610	126	200	203	-3	3	9	1.500
รวม						155	2017	134.943
เฉลี่ย						6.458	84.042	5.623
						MAD	MSE	MAPE



รูปที่ 3.13 กราฟแสดงข้อมูลการขายจริงกับค่าพยากรณ์ที่มีอิทธิพลฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ย (ลิลลี่ขาว)

2) กุหลาบไร้ตาข่ายสีส้ม

ขั้นตอนการคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีเฉลี่ย ดำเนินการเช่นเดียวกับที่กล่าวไปข้างต้น ผลลัพธ์จากการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลของฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ยของกุหลาบไร้ตาข่ายสีส้ม และคำนวณความแม่นยำของการพยากรณ์ ดังตารางที่ 3.13 และกราฟแสดงผลลัพธ์ ดังรูปที่ 3.14

ตารางที่ 3.13 ตารางแสดงผลการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลของฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ย (กุหลาบไร้ตาข่ายสีส้ม)

t	ค่าเฉลี่ย (ดัชนีฤดูกาล)	ค่าพยากรณ์เบื้องต้น F_t	ยอดขายจริง A_t	ค่าพยากรณ์ F_t season (ดัชนี x ค่าพยากรณ์)	e_t	$ e_t $	e_t^2	$100 \frac{ e_t }{A_t}$
1	1.761	138	238	243	-5	5	25	2.101
2	1.738	139	240	242	-2	2	4	0.833
3	0.465	140	70	65	5	5	25	7.143
4	0.597	141	90	84	6	6	36	6.667
5	0.445	143	70	64	6	6	36	8.571
6	0.590	144	90	85	5	5	25	5.556
7	1.168	145	180	169	11	11	121	6.111
8	0.528	146	90	77	13	13	169	14.444
9	0.584	147	80	86	-6	6	36	7.500
10	0.627	149	100	93	7	7	49	7.000
11	1.748	150	240	262	-22	22	484	9.167
12	1.748	151	240	264	-24	24	576	10.000
13	1.761	152	296	268	28	28	784	9.459
14	1.738	153	287	266	21	21	441	7.317
15	0.465	155	71	72	-1	1	1	1.408
16	0.597	156	91	93	-2	2	4	2.198
17	0.445	157	65	70	-5	5	25	7.692
18	0.590	158	89	93	-4	4	16	4.494
19	1.168	159	174	186	-12	12	144	6.897
20	0.528	161	70	85	-15	15	225	21.429
21	0.584	162	97	95	2	2	4	2.062
22	0.627	163	90	102	-12	12	144	13.333
23	1.748	164	290	287	3	3	9	1.034
24	1.748	165	290	288	2	2	4	0.690
รวม						219	3387	163.107
เฉลี่ย						9.125	141.125	6.796
						MAD	MSE	MAPE



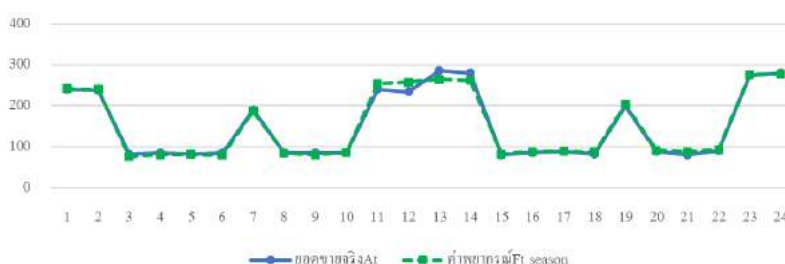
รูปที่ 3.14 กราฟแสดงข้อมูลการขายจริงกับค่าพยากรณ์ที่มีอิทธิพลฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ย (กุหลาบไร้ตาข่ายสีส้ม)

3) กุหลาบตาข่ายสีเหลือง

ขั้นตอนการคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีเฉลี่ย ดำเนินการเช่นเดียวกับที่กล่าวไปข้างต้น ผลลัพธ์จากการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลของฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ยของกุหลาบตาข่ายสีเหลือง และคำนวณความแม่นยำของการพยากรณ์ ดังตารางที่ 3.14 และกราฟแสดงผลลัพธ์ ดังรูปที่ 3.15

ตารางที่ 3.14 ตารางแสดงผลการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลของฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ย (กุหลาบตาข่ายสีเหลือง)

t	ค่าเฉลี่ย (ดัชนีฤดูกาล)	ค่าพยากรณ์เบื้องต้น Ft	ยอดขายจริง A_t	ค่าพยากรณ์ Ft season (ดัชนี x ค่าพยากรณ์)	et	$ et $	et^2	$100 \frac{ et }{A_t}$
1	1.730	140	240	242	-2	2	4	0.833
2	1.704	141	238	240	-2	2	4	0.840
3	0.533	142	82	76	6	6	36	7.317
4	0.563	143	85	81	4	4	16	4.706
5	0.563	144	82	81	1	1	1	1.220
6	0.549	145	85	80	5	5	25	5.882
7	1.283	146	190	187	3	3	9	1.579
8	0.572	147	85	84	1	1	1	1.176
9	0.543	148	85	80	5	5	25	5.882
10	0.576	149	85	86	-1	1	1	1.176
11	1.691	150	240	254	-14	14	196	5.833
12	1.694	152	235	257	-22	22	484	9.362
13	1.730	153	286	265	21	21	441	7.343
14	1.704	154	280	262	18	18	324	6.429
15	0.533	155	80	83	-3	3	9	3.750
16	0.563	156	86	88	-2	2	4	2.326
17	0.563	157	89	88	1	1	1	1.124
18	0.549	158	82	87	-5	5	25	6.098
19	1.283	159	200	204	-4	4	16	2.000
20	0.572	160	89	92	-3	3	9	3.371
21	0.543	161	80	87	-7	7	49	8.750
22	0.576	162	90	93	-3	3	9	3.333
23	1.691	163	274	276	-2	2	4	0.730
24	1.694	164	280	278	2	2	4	0.714
รวม						137	1697	91.774
เฉลี่ย						5.708	70.708	3.824
						MAD	MSE	MAPE



รูปที่ 3.15 กราฟแสดงข้อมูลการขายจริงกับค่าพยากรณ์ที่มีอิทธิพลฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ย (กุหลาบตาข่ายสีเหลือง)

3.4.2.3 การคำนวณดัชนีฤดูกาลวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง

1) ลิลี่ขาว

ขั้นตอนการคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง ทำได้ดังนี้

1. จัดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ให้อยู่กึ่งกลาง โดยคำนวณจากค่าเฉลี่ยความต้องการในช่วงข้อมูลจำนวน n (ถ้าจำนวนช่วงเวลาในหนึ่งฤดูกาลเป็นเลขคู่ จะต้องเพิ่มขั้นตอนในการหาค่าเฉลี่ยกึ่งกลางอีก 1 ขั้นตอน)

2. ทำให้ค่ากึ่งกลางเหล่านี้อยู่บนช่วงเวลา โดยคำนวณค่าเฉลี่ยของตัวเลขที่อยู่ใกล้กัน จะได้ค่าเฉลี่ยกึ่งกลางสำหรับช่วงเวลา

3. หาอัตราส่วนระหว่างความต้องการกับค่าเฉลี่ยกึ่งกลาง ดังตารางที่ 3.15

4. หาค่าเฉลี่ยของฤดูกาลแต่ละช่วงเวลาที่อยู่ในฤดูกาลเดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่ได้คือดัชนีฤดูกาล
ตารางที่ 3.15 ตารางแสดงการคำนวณหาอัตราส่วนระหว่างข้อมูลจริงกับค่าเฉลี่ยกึ่งกลาง (ลิลี่ขาว)

ปีที่	เดือนที่	ยอดขายจริง A_t (หน่วย)	รวม	MA12	CMA	
					กึ่งกลางถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่	อัตราส่วน (ยอดขายจริง/กึ่งกลางถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่)
1	1	150			112,958	1.328
	2	160			112,875	1.417
	3	60			113,375	0.529
	4	70			113,583	0.616
	5	70			114,875	0.609
	6	75			118,167	0.635
	7	95			105,917	0.897
	8	75			109,667	0.684
	9	78			111,542	0.699
	10	98			112,083	0.874
	11	155			112,625	1.376
	12	160	1246	103,833	112,917	1.417
2	1	200	1296	108,000	112,958	1.771
	2	200	1336	111,333	112,875	1.772
	3	65	1341	111,750	113,375	0.573
	4	78	1349	112,417	113,583	0.687
	5	75	1354	112,833	114,875	0.653
	6	77	1356	113,000	118,167	0.652
	7	94	1355	112,917	105,917	0.887
	8	74	1354	112,833	109,667	0.675
	9	91	1367	113,917	111,542	0.816
	10	90	1359	113,250	112,083	0.803
	11	194	1398	116,500	112,625	1.723
	12	200	1438	119,833	112,917	1.771

นำอัตราส่วนที่คำนวณได้ของแต่ละฤดูกาลมาหาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยที่ได้คือดัชนีฤดูกาล ดังตารางที่ 3.16

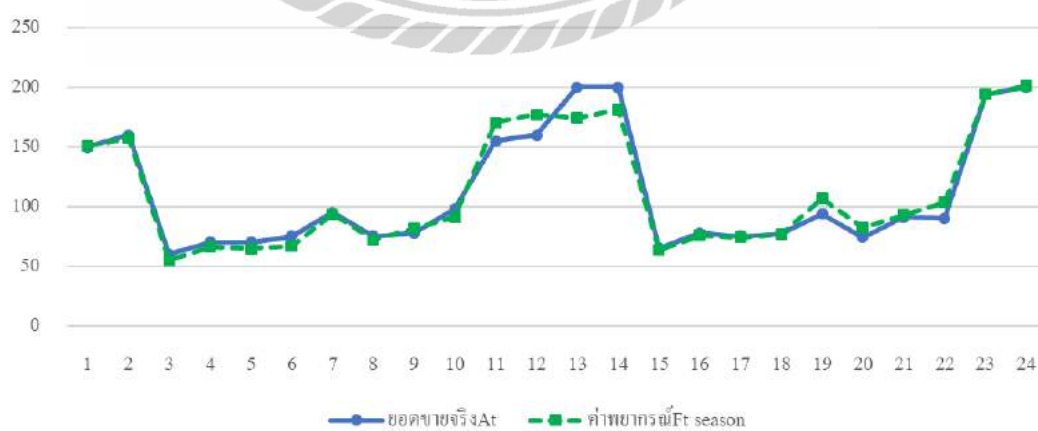
ตารางที่ 3.16 ตารางแสดงการคำนวณดัชนีฤดูกาลของแต่ละเดือน (ลิลลี่ขาว)

เดือนที่	อัตราส่วน	อัตราส่วน	ค่าเฉลี่ย (ดัชนีฤดูกาล)
	ปีที่1	ปีที่2	
1	1.328	1.771	1.550
2	1.417	1.772	1.595
3	0.529	0.573	0.551
4	0.616	0.687	0.652
5	0.609	0.653	0.631
6	0.635	0.652	0.644
7	0.897	0.887	0.892
8	0.684	0.675	0.679
9	0.699	0.816	0.758
10	0.874	0.803	0.839
11	1.376	1.723	1.550
12	1.417	1.771	1.594

จากนั้นนำมาคูณกับค่าพยากรณ์เบื้องต้นของลิลลี่ขาว ในที่นี้ใช้ค่าค่าพยากรณ์เบื้องต้น โดยคำนวณหาสมการเชิงเส้น $F_t = a + bt$ เช่นเดียวกับตารางที่ 3.6 และคำนวณความแม่นยำของการพยากรณ์ แสดงให้เห็นดังตารางที่ 3.17 และกราฟแสดงผลลัพธ์ ดังรูปที่ 3.16

ตารางที่ 3.17 ตารางแสดงผลการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลของฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง (ลิลลี่ขาว)

t	ค่าเฉลี่ย	ค่าพยากรณ์เบื้องต้น F_t	ยอดขายจริง A_t	ค่าพยากรณ์ F_t season	e_t	$ e_t $	e_t^2	$100 \frac{ e_t }{A_t}$
	(ดัชนีฤดูกาล)			(ดัชนี x ค่าพยากรณ์)				
1	1.550	97	150	151	-1	1	1	0.667
2	1.595	99	160	157	3	3	9	1.875
3	0.551	100	60	55	5	5	25	8.333
4	0.652	101	70	66	4	4	16	5.714
5	0.631	102	70	65	5	5	25	7.143
6	0.644	104	75	67	8	8	64	10.667
7	0.892	105	95	94	1	1	1	1.053
8	0.679	106	75	72	3	3	9	4.000
9	0.758	107	78	81	-3	3	9	3.846
10	0.839	109	98	91	7	7	49	7.143
11	1.550	110	155	170	-15	15	225	9.677
12	1.594	111	160	177	-17	17	289	10.625
13	1.550	112	200	174	26	26	676	13.000
14	1.595	114	200	181	19	19	361	9.500
15	0.551	115	65	63	2	2	4	3.077
16	0.652	116	78	76	2	2	4	2.564
17	0.631	118	75	74	1	1	1	1.333
18	0.644	119	77	77	0	0	0	0.000
19	0.892	120	94	107	-13	13	169	13.830
20	0.679	121	74	82	-8	8	64	10.811
21	0.758	123	91	93	-2	2	4	2.198
22	0.839	124	90	104	-14	14	196	15.556
23	1.550	125	194	194	0	0	0	0.000
24	1.594	126	200	201	-1	1	1	0.500
รวม						160	2202	143.111
เฉลี่ย						6.667	91.750	5.963
					MAD	MSE	MAPE	



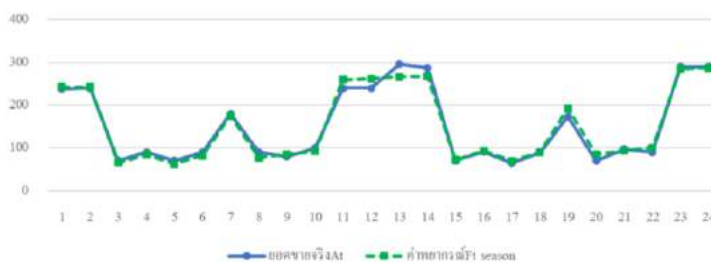
รูปที่ 3.16 กราฟแสดงข้อมูลการขายจริงกับค่าพยากรณ์ที่มีอิทธิพลฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง (ลิลลี่ขาว)

2) กุหลาบไร่ตายสี่สัปดาห์

ขั้นตอนการคำนวณดำเนินการเช่นเดียวกับที่กล่าวไปข้างต้น ผลลัพธ์จากการพยากรณ์และการคำนวณความแม่นยำของการพยากรณ์ แสดงดังตารางที่ 3.18 และกราฟแสดงผลลัพธ์ ดังรูปที่ 3.17

ตารางที่ 3.18 ตารางแสดงผลการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลของฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง (กุหลาบไร่ตายสี่สัปดาห์)

t	ค่าเฉลี่ย (ดัชนีฤดูกาล)	ค่าพยากรณ์เบื้องต้น F_t	ยอดขายจริง A_t (หน่วย)	ค่าพยากรณ์ F_t season (ดัชนี x ค่าพยากรณ์)	et	$ et $	et^2	$100 \frac{ et }{A_t}$
1	1.755	138	238	242	-4	4	16	1.681
2	1.745	139	240	243	-3	3	9	1.250
3	0.467	140	70	66	4	4	16	5.714
4	0.599	141	90	85	5	5	25	5.556
5	0.442	143	70	63	7	7	49	10.000
6	0.570	144	90	82	8	8	64	8.889
7	1.209	145	180	175	5	5	25	2.778
8	0.531	146	90	78	12	12	144	13.333
9	0.580	147	80	85	-5	5	25	6.250
10	0.622	149	100	92	-8	8	64	8.000
11	1.736	150	240	260	-20	20	400	8.333
12	1.738	151	240	262	-22	22	484	9.167
13	1.755	152	296	267	-29	29	841	9.797
14	1.745	153	287	268	19	19	361	6.620
15	0.467	155	71	72	-1	1	1	1.408
16	0.599	156	91	93	-2	2	4	2.198
17	0.442	157	65	69	-4	4	16	6.154
18	0.570	158	89	90	-1	1	1	1.124
19	1.209	159	174	193	-19	19	361	10.920
20	0.531	161	70	85	-15	15	225	21.429
21	0.580	162	97	94	3	3	9	3.093
22	0.622	163	90	101	-11	11	121	12.222
23	1.736	164	290	285	5	5	25	1.724
24	1.738	165	290	287	3	3	9	1.034
รวม						215	3295	158.673
เฉลี่ย						8.958	137.292	6.611
						MAD	MSE	MAPE



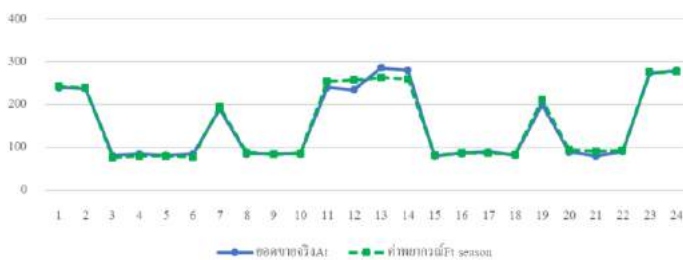
รูปที่ 3.17 กราฟแสดงข้อมูลการขายจริงกับค่าพยากรณ์ที่มีอิทธิพลฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง (กุหลาบไร่ตายสี่สัปดาห์)

3) กุหลาบตาข่ายสีเหลือง

ขั้นตอนการคำนวณดำเนินการเช่นเดียวกับที่กล่าวไปข้างต้น ผลลัพธ์จากการพยากรณ์และการคำนวณความแม่นยำของการพยากรณ์ แสดงดังตารางที่ 3.19 และกราฟแสดงผลลัพธ์ ดังรูปที่ 3.18

ตารางที่ 3.19 ตารางแสดงผลการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลของฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง (กุหลาบตาข่ายสีเหลือง)

t	ค่าเฉลี่ย(ตัวนี้)	ค่าพยากรณ์เบื้องต้น Ft	ยอดขายจริง A_t (หน่วย)	ค่าพยากรณ์ Ft season (ตัวนี้ x ค่าพยากรณ์)	et	$ et $	et^2	$100 \frac{ et }{A_t}$
1	1.726	140	240	242	-2	2	4	0.833
2	1.694	141	238	239	-1	1	1	0.420
3	0.530	142	82	75	7	7	49	8.537
4	0.560	143	85	80	5	5	25	5.882
5	0.554	144	82	80	2	2	4	2.439
6	0.530	145	85	77	8	8	64	9.412
7	1.334	146	190	195	-5	5	25	2.632
8	0.595	147	85	88	-3	3	9	3.529
9	0.564	148	85	84	1	1	1	1.176
10	0.578	149	85	86	-1	1	1	1.176
11	1.692	150	240	255	-15	15	225	6.250
12	1.694	152	235	257	-22	22	484	9.362
13	1.726	153	286	263	23	23	529	8.042
14	1.694	154	280	260	20	20	400	7.143
15	0.530	155	80	82	-2	2	4	2.500
16	0.560	156	86	87	-1	1	1	1.163
17	0.554	157	89	87	2	2	4	2.247
18	0.530	158	82	84	-2	2	4	2.439
19	1.334	159	200	212	-12	12	144	6.000
20	0.595	160	89	95	-6	6	36	6.742
21	0.564	161	80	91	-11	11	121	13.750
22	0.578	162	90	93	-3	3	9	3.333
23	1.692	163	274	275	-1	1	1	0.365
24	1.694	164	280	277	3	3	9	1.071
รวม						158	2154	106.444
เฉลี่ย						6.583	89.750	4.435
						MAD	MSE	MAPE



รูปที่ 3.18 กราฟแสดงข้อมูลการขายจริงกับค่าพยากรณ์ที่มีอิทธิพลฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง (กุหลาบตาข่ายสีเหลือง)

3.4.2.4 การพยากรณ์วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลต์-วินเทอร์

1) ลิลี่ขาว

การพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลต์-วินเทอร์ (Holt-Winter Exponential Smoothing) ใช้สมการในการพยากรณ์ ดังต่อไปนี้

$$F_{t+k} = (L_t + kT_t)S_{t+k-s} \quad (2)$$

$$L_t = \alpha \frac{A_t}{S_{t-s}} + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}) \quad (3)$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (4)$$

$$S_t = \gamma \frac{A_t}{L_t} + (1 - \gamma)S_{t-s} \quad (5)$$

กำหนดให้ $k = 1$, $\alpha = 0.2$, $\beta = 0.1$, $\gamma = 0.1$ โดยก่อนเริ่มคำนวณตามสมการข้างต้น ให้คำนวณค่าประมาณเริ่มต้นก่อน ดังนี้

1. คำนวณค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแต่ละปี

2. คำนวณค่าแนวโน้มเริ่มต้น จากสมการ

$$T_0 = \frac{\text{ค่าเฉลี่ยของข้อมูลปีสุดท้าย} - \text{ค่าเฉลี่ยของข้อมูลปีแรก}}{(\text{จำนวนปี} - 1) \text{จำนวนฤดูกาล}} \quad (6)$$

3. คำนวณค่า L_0 จากสมการ

$$L_0 = \text{ค่าเฉลี่ยของข้อมูลปีแรก} - \left(\frac{\text{จำนวนฤดูกาล}}{2}\right)T_0 \quad (7)$$

4. คำนวณค่าดัชนีฤดูกาลเริ่มต้น จากสมการ

$$I_t = \frac{A_t}{\text{ค่าเฉลี่ยของข้อมูลปีนั้น} - \left[\frac{(\text{จำนวนปี} + 1)}{2} - t\right]T_0} \quad (8)$$

5. ปรับค่าดัชนีฤดูกาลเริ่มต้นให้เท่ากับจำนวนฤดูกาล

$$S_t = \left(\frac{\bar{I}_t}{\sum \bar{I}_t}\right) \text{จำนวนฤดูกาล} \quad (9)$$

คำนวณค่า T_0, L_0, I_t, S_t เพื่อคำนวณดัชนีฤดูกาลเริ่มต้น ได้ดังตารางที่ 3.20

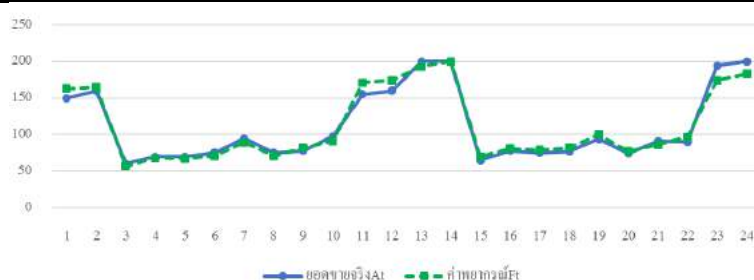
ตารางที่ 3.20 ตารางแสดงผลการคำนวณดัชนีฤดูกาลเริ่มต้นของแต่ละเดือน (ลิ้นจี่ขาว)

เดือนที่	<i>At</i>	<i>At</i>	<i>It</i>	<i>It</i>	<i>St</i> (ดัชนีฤดูกาลเริ่มต้น)
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2	
1	150	200	1.554	2.073	1.814
2	160	200	1.635	2.044	1.840
3	60	65	0.605	0.655	0.630
4	70	78	0.697	0.776	0.736
5	70	75	0.687	0.736	0.712
6	75	77	0.727	0.746	0.737
7	95	94	0.909	0.900	0.905
8	75	74	0.709	0.699	0.704
9	78	91	0.728	0.849	0.789
10	98	90	0.903	0.830	0.867
11	155	194	1.411	1.766	1.589
12	160	200	1.439	1.799	1.619
รวม	1246	1438			
เฉลี่ย	103.833	119.833			
	<i>X1</i>	<i>X2</i>			

จากนั้นนำค่าที่ได้มาคำนวณตามสมการดังกล่าว เพื่อหาผลการพยากรณ์ และคำนวณความแม่นยำของการพยากรณ์ แสดงให้เห็นดังตารางที่ 3.21 และกราฟแสดงผลลัพธ์ ดังรูปที่ 3.19

ตารางที่ 3.21 ตารางแสดงผลการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลต์-วินเทอร์ (ลิลี่ขาว)

ช่วงเวลา	A_t	L_t	T_t	ดัชนีฤดูกาล	F_t	et	$ et $	et^2	$100 \frac{ et }{A_t}$
		95.835	1.333						
1	150	95.570	1.173	1.671	163	-13	13	169	8.667
2	160	96.152	1.114	1.702	165	-5	5	25	3.125
3	60	98.361	1.224	0.587	57	3	3	9	5.000
4	70	100.195	1.285	0.684	68	2	2	4	2.857
5	70	102.396	1.376	0.662	67	3	3	9	4.286
6	75	104.980	1.497	0.686	71	4	4	16	5.333
7	95	107.828	1.632	0.843	89	6	6	36	6.316
8	75	110.539	1.740	0.656	71	4	4	16	5.333
9	78	111.134	1.626	0.729	82	-4	4	16	5.128
10	98	114.586	1.808	0.809	91	7	7	49	7.143
11	155	114.161	1.585	1.461	171	-16	16	256	10.323
12	160	113.916	1.402	1.491	174	-14	14	196	8.750
13	200	116.195	1.490	1.676	193	7	7	49	3.500
14	200	117.652	1.486	1.702	200	0	0	0	0.000
15	65	117.473	1.320	0.583	70	-5	5	25	7.692
16	78	117.852	1.226	0.681	81	-3	3	9	3.846
17	75	117.909	1.109	0.660	79	-4	4	16	5.333
18	77	117.658	0.973	0.683	82	-5	5	25	6.494
19	94	117.201	0.830	0.839	100	-6	6	36	6.383
20	74	117.001	0.727	0.653	77	-3	3	9	4.054
21	91	119.148	0.869	0.732	86	5	5	25	5.495
22	90	118.260	0.693	0.804	97	-7	7	49	7.778
23	194	121.711	0.969	1.475	174	20	20	400	10.309
24	200	124.965	1.198	1.502	183	17	17	289	8.500
รวม							163	1733	141.645
เฉลี่ย							6.792	72.208	5.902
							MAD	MSE	MAPE



รูปที่ 3.19 กราฟแสดงข้อมูลการขายจริงกับค่าพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลต์-วินเทอร์ (ลิลี่ขาว)

2) กุหลาบไร้ตาข่ายสีส้ม

ขั้นตอนการคำนวณดำเนินการเช่นเดียวกับที่กล่าวไปข้างต้น ผลลัพธ์จากการพยากรณ์และการคำนวณความแม่นยำของการพยากรณ์ แสดงดังตารางที่ 3.22 และกราฟแสดงผลลัพธ์ ดังรูปที่ 3.20

ตารางที่ 3.22 ตารางแสดงผลการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบ โฮลต์-วินเทอร์ (กุหลาบไร้ตาข่ายสีส้ม)

ช่วงเวลา	A_t	L_t	T_t	ดัชนีฤดูกาล	F_t	et	$ et $	et^2	$100 \frac{ et }{A_t}$
		136.416	1.264						
1	238	135.874	1.083	1.840	255	-17	17	289	7.143
2	240	136.114	0.999	1.804	248	-8	8	64	3.333
3	70	138.857	1.173	0.482	66	4	4	16	5.714
4	90	141.533	1.324	0.613	85	5	5	25	5.556
5	70	145.327	1.571	0.454	64	6	6	36	8.571
6	90	147.873	1.668	0.595	87	3	3	9	3.333
7	180	150.614	1.776	1.165	174	6	6	36	3.333
8	90	156.460	2.183	0.526	79	11	11	121	12.222
9	80	154.935	1.812	0.566	91	-11	11	121	13.750
10	100	158.347	1.972	0.609	95	5	5	25	5.000
11	240	156.826	1.623	1.665	269	-29	29	841	12.083
12	240	155.553	1.333	1.655	264	-24	24	576	10.000
13	296	157.680	1.412	1.844	289	7	7	49	2.365
14	287	159.101	1.413	1.804	284	3	3	9	1.045
15	71	157.847	1.146	0.479	77	-6	6	36	8.451
16	91	156.904	0.938	0.609	97	-6	6	36	6.593
17	65	154.904	0.644	0.451	72	-7	7	49	10.769
18	89	154.376	0.527	0.593	92	-3	3	9	3.371
19	174	153.785	0.415	1.162	181	-7	7	49	4.023
20	70	149.955	-0.010	0.520	81	-11	11	121	15.714
21	97	154.260	0.422	0.572	85	12	12	144	12.371
22	90	153.280	0.282	0.607	94	-4	4	16	4.444
23	290	157.684	0.694	1.682	256	34	34	1156	11.724
24	290	161.756	1.032	1.668	262	28	28	784	9.655
รวม							257	4617	180.566
เฉลี่ย							10.708	192.375	7.524
							MAD	MSE	MAPE



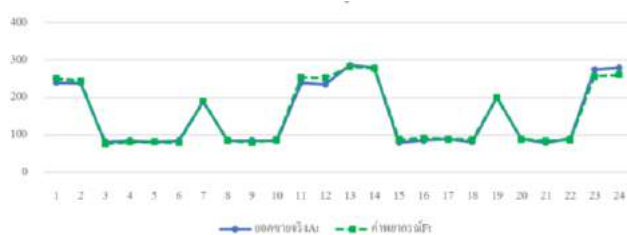
รูปที่ 3.20 กราฟแสดงข้อมูลการขายจริงกับค่าพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลต์-วินเทอร์ (กุหลาบไร้ตาข่ายสีส้ม)

3) กุหลาบตาข่ายสี่เหลี่ยม

ขั้นตอนการคำนวณดำเนินการเช่นเดียวกับที่กล่าวไปข้างต้น ผลลัพธ์จากการพยากรณ์และการคำนวณความแม่นยำของการพยากรณ์ แสดงดังตารางที่ 3.23 และกราฟแสดงผลลัพธ์ ดังรูปที่ 3.21

ตารางที่ 3.23 ตารางแสดงผลการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบ โฮลต์-วินเทอร์ (กุหลาบตาข่ายสี่เหลี่ยม)

ช่วงเวลา	A_t	L_t	T_t	ดัชนีฤดูกาล	F_t	e_t	$ e_t $	e_t^2	$100 \frac{ e_t }{A_t}$
		136.665	1.278						
1	240	136.772	1.161	1.811	251	-11	11	121	4.583
2	238	137.208	1.088	1.768	244	-6	6	36	2.521
3	82	140.510	1.310	0.552	76	6	6	36	7.317
4	85	143.021	1.430	0.577	82	3	3	9	3.529
5	82	144.333	1.418	0.570	82	0	0	0	0.000
6	85	147.398	1.583	0.554	80	5	5	25	5.882
7	190	148.965	1.581	1.276	190	0	0	0	0.000
8	85	150.579	1.584	0.564	85	0	0	0	0.000
9	85	153.806	1.749	0.532	81	4	4	16	4.706
10	85	154.910	1.684	0.557	87	-2	2	4	2.353
11	240	154.832	1.508	1.617	254	-14	14	196	5.833
12	235	154.192	1.293	1.605	252	-17	17	289	7.234
13	286	155.977	1.342	1.813	282	4	4	16	1.399
14	280	157.525	1.363	1.769	278	2	2	4	0.714
15	80	156.072	1.081	0.548	88	-8	8	64	10.000
16	86	155.535	0.920	0.575	91	-5	5	25	5.814
17	89	156.402	0.914	0.570	89	0	0	0	0.000
18	82	155.431	0.726	0.552	87	-5	5	25	6.098
19	200	156.275	0.738	1.276	199	1	1	1	0.500
20	89	157.168	0.753	0.564	89	0	0	0	0.000
21	80	156.397	0.601	0.530	84	-4	4	16	5.000
22	90	157.910	0.692	0.558	87	3	3	9	3.333
23	274	160.780	0.910	1.625	256	18	18	324	6.569
24	280	164.242	1.165	1.615	260	20	20	400	7.143
รวม							138	1616	90.529
เฉลี่ย							5.750	67.333	3.772
							MAD	MSE	MAPE



รูปที่ 3.21 กราฟแสดงข้อมูลการขายจริงกับค่าพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบ โฮลต์-วินเทอร์ (กุหลาบตาข่ายสี่เหลี่ยม)

3.5 เปรียบเทียบการพยากรณ์โดยเทียบค่า MAD, MSE และ MAPE

การพยากรณ์ให้มีประสิทธิภาพนั้น ต้องมีความแม่นยำอย่างมาก ควรเลือกวิธีการพยากรณ์ให้เหมาะสม และแม่นยำสูงสุด เพื่อวัดค่าความแม่นยำของการพยากรณ์สามารถทำได้ 3 ลักษณะ คือ

1. ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation, MAD)
2. ค่าผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error, MSE)
3. เปอร์เซ็นต์ค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error, MAPE)

โดยการพยากรณ์ที่ดีและมีความแม่นยำสูงนั้น ต้องมีค่าผิดพลาดตามดัชนีเหล่านี้ต่ำที่สุด ได้ผลดังตารางที่ 3.24

ตารางที่ 3.24 ตารางเปรียบเทียบความแม่นยำ MAD, MSE และ MAPE จากการพยากรณ์ 4 วิธี

ชนิดดอกไม้	วิธีการพยากรณ์	ความแม่นยำของการพยากรณ์		
		MAD	MSE	MAPE
ลิลลี่ขาว	1. การคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน	5.83	46.92	5.10
	2. การคำนวณดัชนีฤดูกาลวิธีค่าเฉลี่ย	6.46	84.04	5.62
	3. การคำนวณดัชนีฤดูกาลวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง	6.67	91.75	5.96
	4. การพยากรณ์วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลด์-วินเทอร์	6.79	72.21	5.90
กุหลาบไร้ตาข่ายสีส้ม	1. การคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน	9.13	103.71	6.77
	2. การคำนวณดัชนีฤดูกาลวิธีค่าเฉลี่ย	9.13	141.13	6.80
	3. การคำนวณดัชนีฤดูกาลวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง	8.96	137.29	6.61
	4. การพยากรณ์วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลด์-วินเทอร์	10.71	192.38	7.52
กุหลาบตาข่ายสีเหลือง	1. การคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน	5.38	43.88	3.57
	2. การคำนวณดัชนีฤดูกาลวิธีค่าเฉลี่ย	5.71	70.71	3.82
	3. การคำนวณดัชนีฤดูกาลวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง	6.58	89.75	4.44
	4. การพยากรณ์วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลด์-วินเทอร์	5.75	67.33	3.77

จากตารางเปรียบเทียบค่าความแม่นยำพบว่า ดอกไม้ชนิดลิลลี่ขาว เหมาะสมกับการพยากรณ์โดยการคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน โดยมีค่า $MAD = 5.83$, $MSE = 46.92$ และ $MAPE = 5.10\%$

ดอกไม้ชนิดกุหลาบไร้ตาข่ายสีส้ม เหมาะสมกับการพยากรณ์โดยการคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง โดยมีค่า $MAD = 8.96$, $MSE = 137.29$ และ $MAPE = 6.61\%$

ดอกไม้ชนิดกุหลาบตาข่ายสีเหลือง เหมาะสมกับการพยากรณ์โดยการคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน โดยมีค่า $MAD = 5.38$, $MSE = 43.88$ และ $MAPE = 3.57\%$

3.6 เปรียบเทียบค่า MAD ก่อนและหลังปรับปรุง

ทำการเปรียบเทียบค่า MAD ก่อนและหลังปรับปรุง ได้ผลดังตารางที่ 3.25

ตารางที่ 3.25 ตารางเปรียบเทียบค่า MAD ก่อนและหลังปรับปรุง

ชนิดดอกไม้	MAD ก่อนปรับปรุง	MAD หลังปรับปรุง	ลดลง (เปอร์เซ็นต์)
ลิลลี่ขาว	6.08	5.83	4.11
กุหลาบไร้ดาวยี่สิบสี่	15.08	8.96	40.58
กุหลาบดาวยี่สิบสี่เหลือง	14.67	5.38	63.33

จากตารางที่ 3.25 สรุปได้ว่า ดอกลิลลี่ขาว ก่อนปรับปรุงปริมาณสั่งซื้อมีค่า MAD = 6.08 และหลังปรับปรุงปริมาณการสั่งซื้อมีค่า MAD = 5.83 คิดเป็นลดลงร้อยละ 4.11

ดอกไม้ชนิดกุหลาบไร้ดาวยี่สิบสี่ ก่อนปรับปรุงปริมาณสั่งซื้อมีค่า MAD = 15.08 และหลังปรับปรุงปริมาณการสั่งซื้อมีค่า MAD = 8.96 คิดเป็นลดลงร้อยละ 40.58

ดอกไม้ชนิดกุหลาบดาวยี่สิบสี่เหลือง ก่อนปรับปรุงปริมาณสั่งซื้อมีค่า MAD = 14.67 และหลังปรับปรุงปริมาณการสั่งซื้อมีค่า MAD = 5.38 คิดเป็นลดลงร้อยละ 63.33

3.7 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

เมื่อเปรียบเทียบความแม่นยำจากการพยากรณ์เทคนิคต่าง ๆ แล้วลำดับถัดไป ในบทที่ 4 จะกล่าวถึงการนำข้อมูลที่ได้มาสรุปผลว่าการพยากรณ์ด้วยวิธีใดที่เหมาะสมกับดอกไม้ชนิดใด สามารถลดความเสียหายลงได้เท่าใด เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการบริหารสินค้าคงคลังในธุรกิจดอกไม้ประดิษฐ์ดอกไม้สดในอนาคต รวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ

บทที่ 4

ผลการศึกษา

จากการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์เพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมและมีความแม่นยำมากที่สุด เพื่อเสนอวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม สามารถนำมาเปรียบเทียบความสูญเสียจากการขายไม่หมดของก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงด้วยวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม โดยได้ผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ตารางเปรียบเทียบความสูญเสียจากการขายไม่หมดของก่อนและหลังปรับปรุง

ปี	ลิลลี่ขาว			กุหลาบไร้ดาวยี่สิบสาม			กุหลาบดาวยี่สิบสี่		
	มูลค่าความสูญเสียก่อนปรับปรุง (บาท)	มูลค่าความสูญเสียหลังปรับปรุง (บาท)	ลดลง (เปอร์เซ็นต์)	มูลค่าความสูญเสียก่อนปรับปรุง (บาท)	มูลค่าความสูญเสียหลังปรับปรุง (บาท)	ลดลง (เปอร์เซ็นต์)	มูลค่าความสูญเสียก่อนปรับปรุง (บาท)	มูลค่าความสูญเสียหลังปรับปรุง (บาท)	ลดลง (เปอร์เซ็นต์)
2561	15910	6450	59.46	12040	3430	71.51	11760	1680	85.71
2562	15480	8600	44.44	13300	4130	68.95	12880	2940	77.17
เฉลี่ยต่อปี	15695	7525	52.05	12670	3780	70.17	12320	2310	81.25

จากตารางที่ 4.1 ดอกไม้ชนิดลิลลี่ขาว เหมาะสมกับการพยากรณ์โดยการคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน เมื่อนำมาเปรียบเทียบความสูญเสียจากการขายไม่หมด ก่อนปรับปรุงมีความสูญเสียโดยเฉลี่ยต่อปี 15,695 บาท และหลังปรับปรุงสามารถลดความสูญเสียลงได้เหลือ 7,525 บาท ซึ่งเฉลี่ยต่อปีคิดเป็นลดลงร้อยละ 52.05

ดอกไม้ชนิดกุหลาบไร้ดาวยี่สิบสาม เหมาะสมกับการพยากรณ์โดยการคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง เมื่อนำมาเปรียบเทียบความสูญเสียจากการขายไม่หมด ก่อนปรับปรุงมีความสูญเสียโดยเฉลี่ยต่อปี 12,670 บาท และหลังปรับปรุงสามารถลดความสูญเสียลงได้เหลือ 3,780 บาท ซึ่งเฉลี่ยต่อปีคิดเป็นลดลงร้อยละ 70.17

ดอกไม้ชนิดกุหลาบดาวยี่สิบสี่ เหมาะสมกับการพยากรณ์โดยการคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน เมื่อนำมาเปรียบเทียบความสูญเสียจากการขายไม่หมด ก่อนปรับปรุงมีความสูญเสียโดยเฉลี่ยต่อปี 12,320 บาท และหลังปรับปรุงสามารถลดความสูญเสียลงได้เหลือ 2,310 บาท ซึ่งเฉลี่ยต่อปีคิดเป็นลดลงร้อยละ 81.25

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

จากการพยากรณ์ดอกไม้ชนิดลิลลี่ขาว, กุหลาบไร้ตาข่ายสีส้ม, กุหลาบตาข่ายสีเหลือง ด้วย 4 วิธี และเปรียบเทียบความแม่นยำจากการพยากรณ์ด้วยเทคนิค MAD, MSE และ MAPE โดยค่าเหล่านี้ควรมีค่าน้อยที่สุด เพื่อให้การพยากรณ์แม่นยำที่สุด สามารถสรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์เพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลยอดขายจริง และให้การพยากรณ์มีความแม่นยำมากที่สุด โดยมีค่า MAD, MSE และ MAPE น้อยที่สุด เพื่อสามารถลดความสูญเสียจากการขายไม่หมด สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ดอกไม้ชนิดลิลลี่ขาว เหมาะสมกับการพยากรณ์โดยการคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน โดยก่อนปรับปรุงปริมาณสั่งซื้อมีค่า $MAD = 6.08$ และหลังปรับปรุงปริมาณการสั่งซื้อมีค่า $MAD = 5.83$ คิดเป็นลดลงร้อยละ 4.11 เมื่อนำมาเปรียบเทียบความสูญเสียจากการขายไม่หมด ก่อนปรับปรุงมีความสูญเสียโดยเฉลี่ยต่อปี 15,695 บาท และหลังปรับปรุงสามารถลดความสูญเสียลงได้เหลือ 7,525 บาท ซึ่งเฉลี่ยต่อปีคิดเป็นลดลงร้อยละ 52.05

ดอกไม้ชนิดกุหลาบไร้ตาข่ายสีส้ม เหมาะสมกับการพยากรณ์โดยการคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง โดยก่อนปรับปรุงปริมาณสั่งซื้อมีค่า $MAD = 15.08$ และหลังปรับปรุงปริมาณการสั่งซื้อมีค่า $MAD = 8.96$ คิดเป็นลดลงร้อยละ 40.58 เมื่อนำมาเปรียบเทียบความสูญเสียจากการขายไม่หมด ก่อนปรับปรุงมีความสูญเสียโดยเฉลี่ยต่อปี 12,670 บาท และหลังปรับปรุงสามารถลดความสูญเสียลงได้เหลือ 3,780 บาท ซึ่งเฉลี่ยต่อปีคิดเป็นลดลงร้อยละ 70.17

ดอกไม้ชนิดกุหลาบตาข่ายสีเหลือง เหมาะสมกับการพยากรณ์โดยการคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีอัตราส่วน โดยก่อนปรับปรุงปริมาณสั่งซื้อมีค่า $MAD = 14.67$ และหลังปรับปรุงปริมาณการสั่งซื้อมีค่า $MAD = 5.38$ คิดเป็นลดลงร้อยละ 63.33 เมื่อนำมาเปรียบเทียบความสูญเสียจากการขาย

ไม่หมด ก่อนปรับปรุงมีความสูญเสียโดยเฉลี่ยต่อปี 12,320 บาท และหลังปรับปรุงสามารถลดความสูญเสียลงได้เหลือ 2,310 บาท ซึ่งเฉลี่ยต่อปีคิดเป็นลดลงร้อยละ 81.25

วิธีการพยากรณ์ดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการบริหารสินค้าคงคลังชนิดอื่น ๆ ได้เช่นกัน

5.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาเพิ่มเติมมีดังต่อไปนี้

1. เพื่อการพยากรณ์ที่แม่นยำมากขึ้น สามารถรวบรวมข้อมูลการซื้อ - ขายย้อนหลังมากกว่า 24 เดือน
2. สามารถนำดอกไม้สดชนิดอื่น ๆ ใน Class A มาพยากรณ์เพิ่มเติม
3. สามารถนำผลลัพธ์ที่ได้ไปประยุกต์ใช้จริงในการสั่งซื้อดอกไม้สด และทำการเก็บข้อมูลการซื้อ - ขาย เพื่อนำไปปรับปรุงประสิทธิภาพในอนาคต



บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาธุรกิจการค้า. (ม.ป.ป.). *ร้านขายปลีกคอกไม้ต้นไม้และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง*.
เข้าถึงได้จาก <https://datawarehouse.dbd.go.th/area/overview/47733#>
- กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. (ม.ป.ป.). *ABC analysis*. เข้าถึงได้จาก
<https://bsc.dip.go.th/th/category/sale-marketing/sm-stockbalance>
- เกียรติศักดิ์ จันทร์แดง. (2550). *การบริหารการดำเนินงาน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์วิสต์ดีกรุป.
- เฉลิมชาติ ชีระวิริยะ. (2555). การเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์สำหรับความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าในจังหวัดนครพนม [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์]. *Naresuan University Journal: Science and Technology 2017*, (25)4, 124-137.
- ณฐา คุปต์ยี่เชียร. (2563). *การวางแผนและควบคุมการผลิต* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปฎิมาพร อุดม. (2556). *การพยากรณ์ยอดขายสำหรับผู้แทนจำหน่ายเม็ดพลาสติก*. (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประสิทธิ์ พิมพ์เวียงคำ. (ม.ป.ป.). *การพยากรณ์ยอดขาย*. เข้าถึงได้จาก
<https://sites.google.com/site/etestingselling/hnwy-kar-reiyn-ru-thi-6-kar-wangphaen-kar-khay-laea-kar-phyakrn-kar-khay>
- พิภพ ลลิตาภรณ์. (2556). *การวางแผนและควบคุมการผลิต*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ภัทรพล กองทรัพย์ และนุจิรา กองทรัพย์. (2560). การพยากรณ์ยอดขายของข้าวฮางอก: กรณีศึกษากลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านน้อยจอมศรี จังหวัดสกลนคร [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์]. *วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, (12)2, 92-108.
- วนิชฐา วัฒนวินิน. (2554). *การอ้างอิงข้อมูลในอดีตเพื่อการพยากรณ์ความต้องการสินค้าแทนที่*. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิกิพีเดีย. (2561). *สินค้าคงคลัง*. วันที่สืบค้น 18 กุมภาพันธ์ 2564, จาก
<https://th.wikipedia.org/wiki/สินค้าคงคลัง>
- วีระชัย แสงฉาย, ชไมพร ชูทอง, ธนพงษ์ โงกัญเจริญ และสาริส มุ่ยบง. (2561). การศึกษาแนวทางการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์กระจุต กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรปลายตรอกร่วมใจ จ.พัทลุง ใน *รายงานการประชุม การประชุมภาคใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 9* (หน้า 1440-1446). สงขลา: มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.

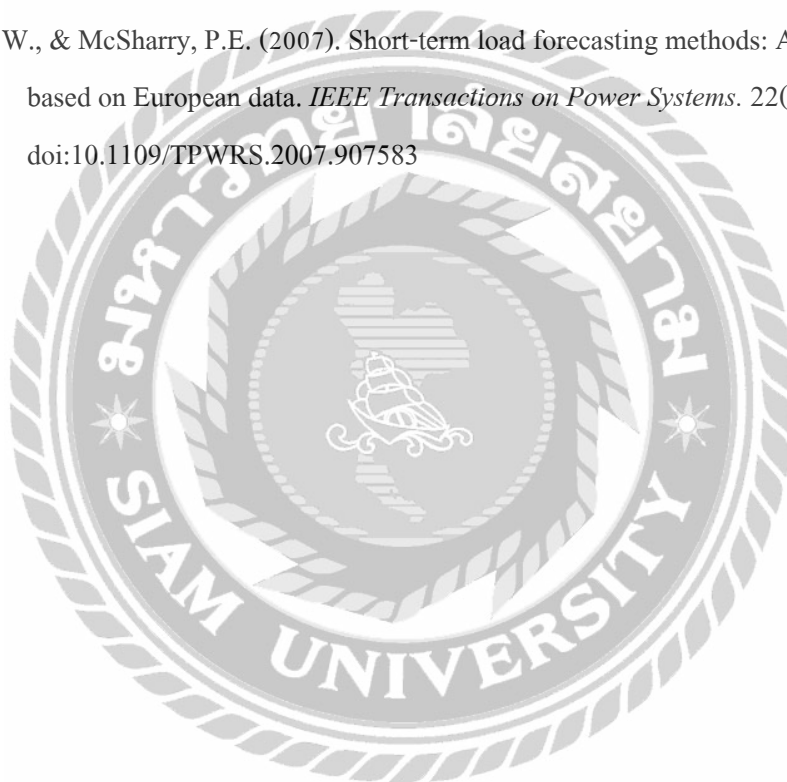
บรรณานุกรม (ต่อ)

ศุภชัย นาทะพันธ์. (2551). *การควบคุมคุณภาพ*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

Heizer, J., & Render, B. (2014). *Operations management* (11th ed.). Edinburgh Gate, England: Pearson Education Limited.

Matsumoto, M., & Ikeda, A. (2015). Examination of demand forecasting by time series analysis for auto parts remanufacturing. *Matsumoto and Ikeda Journal of Remanufacturing*, 5(1), 1-20. doi:10.1186/s13243-015-0010-y

Taylor, J.W., & McSharry, P.E. (2007). Short-term load forecasting methods: An evaluation based on European data. *IEEE Transactions on Power Systems*. 22(4), 2213-2219. doi:10.1109/TPWRS.2007.907583



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาว พัชรินทร์ กระจ่างแจ่ม
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
คณะ	บัณฑิตวิทยาลัย
สาขา	การจัดการงานวิศวกรรม
E-mail	Pin.patcharin@gmail.com
ภูมิลำเนา	600 หมู่บ้านพุดตาน แขวงหนองแขม เขตหนองแขม กรุงเทพฯ 10160
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีการศึกษา 2561

