



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การประยุกต์ใช้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่องสำหรับ
ชิ้นส่วนเครื่องยนต์ของรถมอเตอร์ไซด์: กรณีศึกษาผู้รับจ้างผลิตของ
บริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด

Application of Continuous-Review Inventory Control Model for
Motorcycle Engine Parts: Case Study of Outsourcing Manufacturer
of BMW Manufacturing (Thailand) Co., Ltd.

นางสาวชญานุช จันท์เขียน

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการสหกิจศึกษา	การประยุกต์ใช้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่องสำหรับ ชิ้นส่วนเครื่องยนต์ของรถมอเตอร์ไซด์: กรณีศึกษาผู้รับจ้างผลิตของ บริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด	
ชื่อ -สกุล นักศึกษา	นางสาวชญานุช จันทร์เขียน	
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์	ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม
ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ	ผศ.ดร.กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข	
ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน	นายยุทธดนัย ประสาทศิลป์	
สถานประกอบการ	บริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด	

บทคัดย่อ

โครงการสหกิจศึกษานี้จัดทำขึ้นเพื่อกำหนดนโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังที่เหมาะสม โดย การหาจุดสั่งซื้อใหม่ (R) และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ (Q) ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่าง ต่อเนื่อง (R,Q) และ ลดต้นทุนรวมชิ้นส่วนคงคลังของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบเครื่องยนต์ของรถมอเตอร์ไซด์ กรณีศึกษาผู้รับจ้างผลิตบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด จากการศึกษา สภาพปัจจุบันพบว่า โรงงานประกอบเครื่องยนต์ไม่มีนโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังที่เหมาะสม ในการ พิจารณาจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ จึงทำให้มีจำนวนชิ้นส่วน Demand Parts สะสมมาก เกินความจำเป็น ส่งผลกระทบต่อต้นทุนรวมของชิ้นส่วนในการประกอบเครื่องยนต์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ หาค่าจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) จากข้อมูลค่าการพยากรณ์ที่ได้รับจากบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่ง กำหนดให้มีการวิเคราะห์ค่าใหม่ในทุกปีของชิ้นส่วนกลุ่ม A ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการแบ่ง ประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC ซึ่งผลจากการจำลองสถานการณ์ พบว่า นโยบายแบบใหม่สามารถลด ต้นทุนรวมสำหรับชิ้นส่วนกลุ่ม A ทั้งหมด 2,365,725.95 บาทต่อ 3 ปี หรือ คิดเป็น 62.40%

คำสำคัญ : ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q), จุดสั่งซื้อใหม่ (R), ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ (Q), ต้นทุนรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cooperative Title: Application of Continuous-Review Inventory Control Model for Motorcycle Engine Parts: Case Study of Outsourcing Manufacturer of BMW Manufacturing (Thailand) Co., Ltd.

Student Intern Name: Ms.Chanyanut Jankhien

Faculty: Engineering **Department:** Industrial Engineering

Advisor Name: Asst.Prof.Dr.Kittiwat Sirikasemsuk

Mentor Name: Mr.Yuthadanai Prasatsil

Company: BMW Manufacturing (Thailand) Co. Ltd.

Abstract

This cooperative education project aimed to formulate the appropriate inventory replenishment policy by determining the reorder point (R) and the reorder quantity (Q) under the continuous-review inventory control (R,Q) model. Moreover, this project tried to reduce the total inventory cost of motorcycle engine parts at an outsourcing manufacturer of BMW Manufacturing (Thailand) Co., Ltd. The current condition indicated that this plant lacked the appropriate inventory replenishment policy to determine the reorder point (R) and the reorder quantity (Q), leading to excessive Demand Parts, and negatively affecting the total inventory cost. In this regard, the researcher analyzed the reorder point (R) and the reorder quantity (Q) under the continuous-review inventory control (R,Q) model from the BMW Forecast with the new estimation of R and Q every year for Group A parts classified by ABC Classification System. The result of simulation indicated that the total cost of new policy could be decreased by 2,365,725.95 Baht per 3 years or accounting for 62.40%

Keywords: The continuous-review inventory control (R, Q) model, Reorder point (R), Reorder quantity (Q), Total cost

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการสหกิจศึกษา “การประยุกต์ใช้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่องสำหรับชิ้นส่วนเครื่องยนต์ของรถมอเตอร์ไซด์: กรณีศึกษาผู้รับจ้างผลิตของบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด” สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องที่กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ และ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องจนโครงการฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ดังนี้

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้สละเวลาในการเสนอแนะ และ แก้ไขข้อบกพร่องระหว่างการปฏิบัติงานสหกิจ ทำให้โครงการฉบับนี้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น และ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ นายยุทธดนัย ประสาทศิลป์ ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด ที่แนะนำแนวทาง ให้ข้อมูลที่จำเป็น และ ตรวจสอบความถูกต้องระหว่างการปฏิบัติงานสหกิจจนกระทั่งสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ บริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการศึกษาและดำเนินงานวิจัย รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการศึกษาวิจัย และ ขอขอบพระคุณพนักงานแผนกจัดซื้อ และ พนักงานโรงงานประกอบเครื่องยนต์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาเป็นอย่างดีจนกระทั่งการศึกษาวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ชัญญานุช จันท์เขียน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของการศึกษางานวิจัย	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	9
1.7 ความหมายของสัญลักษณ์	10
บทที่ 2 ทฤษฎี และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
2.1 ทฤษฎีสินค้าคงคลัง	11
2.2 ระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง	16
2.3 เทคนิคการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC	17
2.4 จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point)	18
2.5 นโยบายการเติมเต็มสินค้า (Inventory Policy)	21
2.6 แผนผังเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	30
บทที่ 3 การศึกษาสภาพปัจจุบัน	32
3.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา	32
3.2 การกำหนดหัวข้อปัญหา	33
3.3 การวัดการทำงานสภาพปัจจุบันของแผนกจัดซื้อ	33
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC	35
3.5 การวิเคราะห์หาสาเหตุ	44
3.6 การวิเคราะห์ต้นทุน	45
3.7 การวิเคราะห์นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา	47
3.8 การวัดค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักก่อนการปรับปรุง	56
บทที่ 4 การออกแบบนโยบายการเติมเต็มสินค้าคงคลัง	57
4.1 ข้อมูลการพยากรณ์การผลิตของบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด	57
4.2 การคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ที่เหมาะสม	58
4.3 การจำลองสถานการณ์นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q)	64
4.4 การวัดค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักหลังการปรับปรุง	77
บทที่ 5 การสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	78
5.1 สรุปผลการวิจัย	80
5.2 ข้อเสนอแนะ	83
บรรณานุกรม	84
ภาคผนวก	86

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการ	6
2.1 การจัดกลุ่มประเภทวัตถุด้วยเทคนิคการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC	17
3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการใช้ชิ้นส่วน Demand Parts ของเครื่องยนต์ด้วยเทคนิคการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC	37
3.2 จำนวนและสัดส่วนของกลุ่ม A, B และ C จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC	40
3.3 รายละเอียดต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วนคงคลัง	45
3.4 รายละเอียดต้นทุนการจัดเก็บชิ้นส่วนคงคลัง	46
3.5 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังปัจจุบันของชิ้นส่วนรหัส 8520169	48
3.6 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังปัจจุบันของชิ้นส่วนรหัส 8520163	50
3.7 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังปัจจุบันของชิ้นส่วนรหัส 8520162	52
3.8 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังปัจจุบันของชิ้นส่วนรหัส 8520168	54
3.9 ตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักก่อนการปรับปรุง โดยแยกการวิเคราะห์แต่ละปีในช่วง ปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2561	56
4.1 ข้อมูลการพยากรณ์การผลิตรถมอเตอร์ไซด์ของบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด	57
4.2 การคำนวณหา R^* และ Q^* ที่ดีที่สุดภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q)	64
4.3 จุดสั่งซื้อใหม่ (R) และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ (Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520169 ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) สำหรับปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2562	65
4.4 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520169	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.5 จุดสั่งซื้อใหม่ (R) และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ (Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520163 ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) สำหรับปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2562	68
4.6 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520163	69
4.7 จุดสั่งซื้อใหม่ (R) และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ (Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520162 ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) สำหรับปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2562	71
4.8 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520162	72
4.9 จุดสั่งซื้อใหม่ (R) และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ (Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520168 ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) สำหรับปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2562	74
4.10 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520168	75
4.11 ตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักหลังการปรับปรุง โดยแยกการวิเคราะห์แต่ละปี ในช่วง ปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2561	77
5.1 การเปรียบเทียบนโยบายปัจจุบัน และ นโยบายแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q)	79
5.2 ผลต่างของต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการจัดเก็บ และ ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วนระหว่างนโยบายปัจจุบัน และ นโยบายแบบใหม่	80
5.3 การเปรียบเทียบต้นทุนรวมแต่ละปี จากการจำลองสถานการณ์ในช่วงปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2561	82

สารบัญญรูป

รูปที่	หน้า
1.1	1
1.2	3
1.3	7
1.4	8
2.1	17
2.2	24
2.3	26
2.4	28
3.1	34
3.2	36
3.3	40
3.4	41
3.5	42
3.6	42
3.7	43
3.8	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.9 การวิเคราะห์ปัญหาโดยเทคนิคแผนผังเหตุและผล	44
4.1 ขั้นตอนการวนซ้ำสำหรับการหา Q^* และ R^*	59
5.1 โปรแกรมการหาจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ที่เหมาะสมภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel 2016	79
5.2 การเปรียบเทียบต้นทุนรวมจากการจำลองสถานการณ์ของนโยบายปัจจุบันและนโยบายแบบใหม่	81



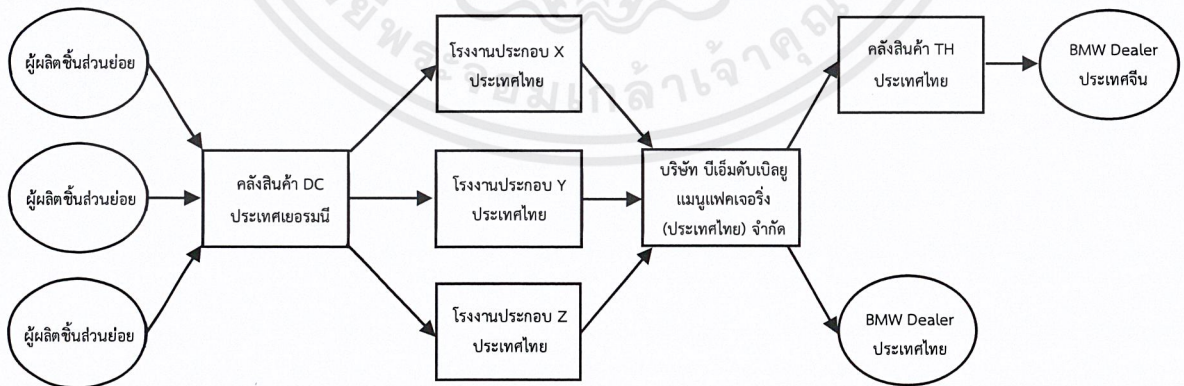
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

อุตสาหกรรมยานยนต์เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อประเทศ ซึ่งประเทศไทยมีนโยบายในการพัฒนาอุตสาหกรรมดังกล่าวอย่างต่อเนื่อง และ มุ่งเน้นการส่งเสริมการลงทุนผ่านมาตรการส่งเสริมการลงทุนต่าง ๆ รวมถึงมีการจัดตั้งพื้นที่เขตปลอดอากร (Free Zone) เพื่อให้ผู้ประกอบการในเขตปลอดอากรมีการใช้ชิ้นส่วนภายในประเทศ รวมถึงมีการพัฒนาอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ภายในประเทศ และ ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตจากบริษัทต่างชาติเพื่อเพิ่มการแข่งขันในตลาดมากยิ่งขึ้น

ทางบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด ได้จัดตั้งขึ้นเพื่อเป็นโรงงานประกอบรถยนต์ และ รถมอเตอร์ไซด์ภายใต้แบรนด์ BMW และ BMW Motorrad โดยสายการประกอบมอเตอร์ไซด์ได้มีการเพิ่มกำลังการผลิตอย่างต่อเนื่อง เพื่อขยายศักยภาพการประกอบรถมอเตอร์ไซด์ และ รองรับการเติบโตอย่างรวดเร็วของตลาดรถมอเตอร์ไซด์ในประเทศไทย และ ต่างประเทศ สำหรับการประกอบรถมอเตอร์ไซด์ทุกรุ่นได้มีการว่าจ้างโรงงานประกอบ X หรือ เรียกว่า Outsourcing Manufacturer ซึ่งเป็นผู้ประกอบการภายในประเทศให้ประกอบเครื่องยนต์ และ ชิ้นส่วนอื่น ๆ ส่งมาให้กับทางบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อที่จะนำมาประกอบเป็นรถมอเตอร์ไซด์ภายในโรงงาน โดยภาพรวมโซ่อุปทานของรถมอเตอร์ไซด์สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องกับชิ้นส่วน Demand Parts แสดงดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 โซ่อุปทานของรถมอเตอร์ไซด์

จากรูปที่ 1.1 สามารถอธิบายได้ว่า ชิ้นส่วนที่ถูกผลิตจากผู้ผลิตชิ้นส่วนรายย่อยส่งชิ้นส่วนทั้งหมดไปที่คลังสินค้า DC ประเทศเยอรมนี ซึ่งเป็นคลังสินค้าที่เก็บชิ้นส่วนจากทั่วโลก จากนั้นเมื่อคลังสินค้า DC เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้รับข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าหรือชิ้นส่วนจากโรงงานประกอบ X , Y และ Z จะเริ่มขั้นตอนการนำส่งสินค้า โดยมีระยะเวลานำ (Lead Time) ประมาณ 6 เดือน ซึ่งชิ้นส่วนดังกล่าวที่ถูกส่งมาจะถูกเรียกว่าชิ้นส่วน Demand Parts สำหรับโรงงานประกอบ X จะนำชิ้นส่วนดังกล่าวมาประกอบเครื่องยนต์ และ นำส่งให้กับบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อนำมาประกอบเป็นรถมอเตอร์ไซด์ และ เมื่อประกอบเสร็จเรียบร้อย รถมอเตอร์ไซด์จะถูกส่งไปตัวแทนจำหน่ายประเทศไทย หรือ ส่งไปคลังสินค้า TH เพื่อทำการจัดส่งไปตัวแทนจำหน่ายที่ประเทศจีนต่อไป

เนื่องจากโรงงานประกอบ X เกิดปัญหาจำนวนชิ้นส่วน Demand Parts สะสมในคลังมากเกินไปในบางช่วงเวลา ซึ่งส่งผลให้ต้นทุนในการจัดเก็บชิ้นส่วนสูง และ บางครั้งมีการใช้การขนส่งอย่างเร่งด่วนด้วยการขนส่งชิ้นส่วนทางอากาศ (Air Freight Transportation) เพื่อให้มีชิ้นส่วนเพียงพอที่จะประกอบเครื่องยนต์ให้ทันต่อความต้องการของทางบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ (ประเทศไทย) จำกัด จากการที่ได้สำรวจ สอบถามข้อมูล และ การวิเคราะห์การทำงานร่วมกับทางโรงงานประกอบ X สามารถสรุปลักษณะการทำงานปัจจุบัน คือ โรงงานประกอบ X ไม่ได้มีการตรวจสอบจำนวนชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบอย่างสม่ำเสมอ โดยจะมีการตรวจนับปริมาณสินค้าคงคลังแบบไม่ต่อเนื่อง (Periodic Review) ซึ่งตรวจเฉพาะสิ้นเดือนเท่านั้น โดยส่งผลกระทบต่อคลังสินค้าซึ่งมีชิ้นส่วนคงคลังในบางช่วงเวลามากเกินความจำเป็น และ ไม่มีการกำหนดจุดสั่งซื้อ และ ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมในการสั่งซื้อชิ้นส่วนแต่ละชนิด

จากการใช้ประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญในการคาดเดาจุดสั่งซื้อของชิ้นส่วนต่าง ๆ และ เนื่องจากเวลานำมีระยะเวลานาน เมื่อเกิดปัญหาสินค้าคงคลังมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการผลิต จำเป็นจะต้องมีการสั่งซื้อชิ้นส่วนให้มีการขนส่งทางอากาศ หากทางโรงงานประกอบ X ไม่สามารถนำเครื่องยนต์มาส่งบริษัทผู้ประกอบได้ทันจะก่อให้เกิดความเสียหายกับสายการผลิตที่จำเป็นจะต้องหยุดกะทันหัน และ มีค่าใช้จ่ายสูง เนื่องจากสายการผลิตหยุดเพิ่มเข้ามา ดังนั้นโรงงานประกอบ X จึงให้ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลการสั่งซื้อตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562 และ นำมาประยุกต์กับทฤษฎีเพื่อวิเคราะห์หาจุดสั่งซื้อใหม่ ปริมาณการสั่งซื้อชิ้นส่วน Demand Parts และ นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังที่เหมาะสม

ปัญหา คือ โรงงานประกอบ X ไม่มีนโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังที่เหมาะสม (ไม่มีจุดสั่งซื้อ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ที่เหมาะสม) เพราะเป็นการสั่งซื้อจากประสบการณ์ โดยมีจำนวนชิ้นส่วน Demand Parts สะสมมากเกินความจำเป็น ซึ่งส่งผลกระทบต่อต้นทุนรวม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเลือกใช้นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังที่เหมาะสม ผู้วิจัยได้เสนอให้โรงงานกรณีศึกษาเปลี่ยนแปลงจากการตรวจสอบชิ้นส่วนแบบไม่ต่อเนื่อง (Periodic Review) เป็นการตรวจสอบชิ้นส่วนแบบต่อเนื่อง (Continuous Review) เนื่องจากชิ้นส่วน Demand Parts มีมูลค่าสูง และ พบว่าความต้องการใช้ชิ้นส่วนไม่คงที่ โดยข้อกำหนดเพิ่มเติมคือ เมื่อชิ้นส่วนคงคลังตกลงมาถึงจุดสั่งซื้อใหม่ จะมีการสั่งซื้อเพิ่มในปริมาณการสั่งซื้อคงที่ทันที

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้เสนอการใช้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) เพื่อเป็นแนวทางให้กับโรงงานประกอบ X โดยเป็นโรงงานกรณีศึกษาสามารถนำไปต่อยอด และ ปรับปรุงการสั่งซื้อให้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น เพื่อให้ต้นทุนสำหรับการผลิตเครื่องยนต์ของรถมอเตอร์ไซด์ลดลง

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

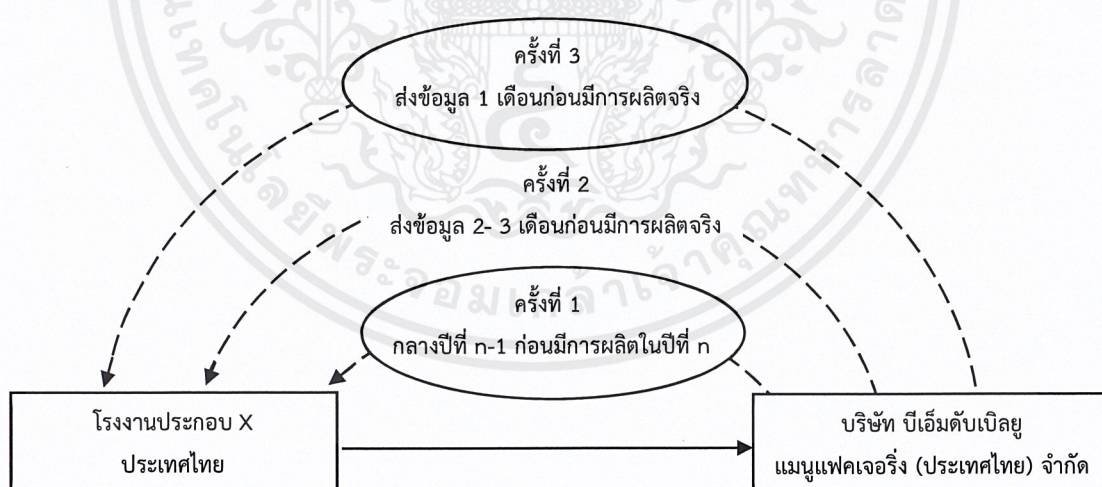
1.2.1 เพื่อกำหนดนโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังของโรงงานประกอบ X ให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น โดยการหาจุดสั่งซื้อใหม่ (R) และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ (Q) ที่เหมาะสมภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q)

1.2.2 เพื่อเสนอแนวทางลดต้นทุนรวมของชิ้นส่วน Demand Parts ของโรงงานประกอบ X

1.3 ขอบเขตของการศึกษางานวิจัย

1.3.1 งานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลปริมาณการใช้ชิ้นส่วน Demand Parts ซึ่งเป็นชิ้นส่วนในการประกอบเครื่องยนต์ของรถมอเตอร์ไซด์ ตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2559 ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562 โดยเป็นข้อมูลปริมาณการใช้ชิ้นส่วนที่เกิดขึ้นจริงของโรงงานกรณีศึกษาที่ได้ทำการตรวจสอบในทุกสิ้นเดือน (Periodic Review)

1.3.2 ข้อมูลการพยากรณ์ของโรงงานประกอบ X ได้รับมาจากทางบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด โดยมีจำนวนครั้งของการส่งข้อมูลการพยากรณ์ ดังรูปที่ 1.2



รูปที่ 1.2 ลักษณะการส่งข้อมูลการพยากรณ์ยอดจำนวนการผลิตรถมอเตอร์ไซด์จากบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด

จากรูปที่ 1.2 ข้อมูลการพยากรณ์ความต้องการเครื่องยนต์ของบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด จะมีการส่งข้อมูลการพยากรณ์เครื่องยนต์ให้กับโรงงานประกอบ X ทั้งหมด 3 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 จะส่งข้อมูลการพยากรณ์การผลิตมอเตอร์ไซด์ทั้งปีในช่วงกลางปีของปีที่ $n-1$ ก่อนมีการผลิตจริงในปีที่ n ให้กับทางโรงงานประกอบ X สำหรับครั้งที่ 2 จะจัดส่งล่วงหน้าโดยประมาณ 2 ถึง 3 เดือน และ ครั้งที่ 3 จะมีการจัดส่งข้อมูลจำนวนการผลิตมอเตอร์ไซด์ที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า 1 เดือนให้กับทางโรงงานประกอบ X เพื่อเป็นการยืนยันข้อมูลยอดการประกอบจริงที่จะเกิดขึ้นที่บริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด

ผู้วิจัยใช้ข้อมูลครั้งที่ 3 ในการวิเคราะห์หาจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) (John J. Liu, 2012) และนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลปริมาณความต้องการใช้จริง

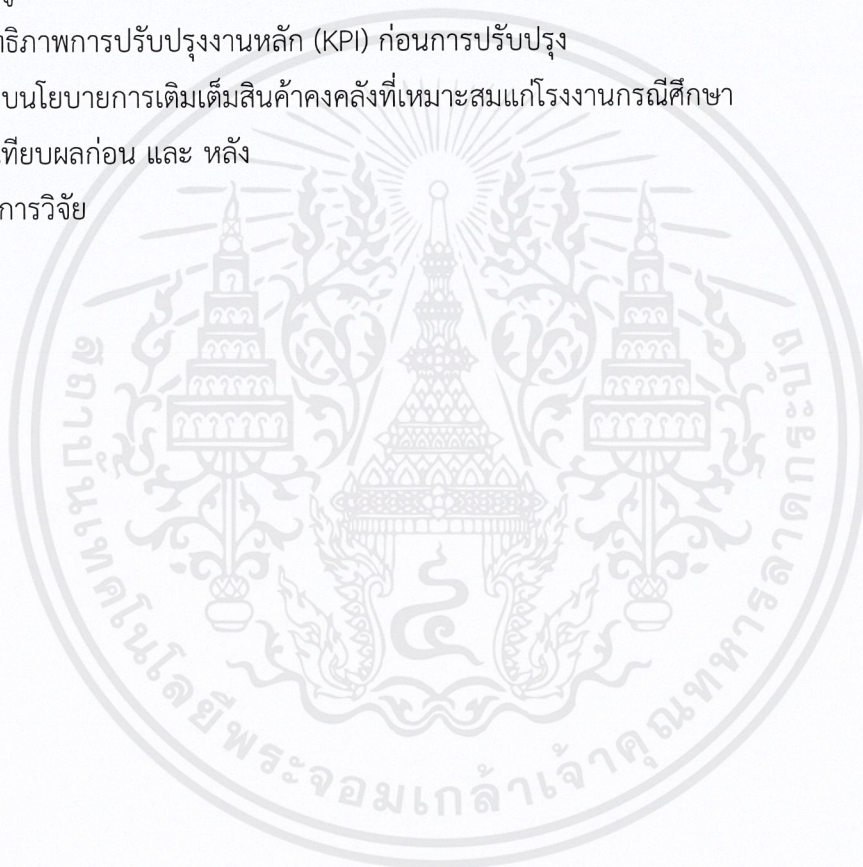
- 1.3.3 ใช้ข้อมูลของชิ้นส่วนคองคั้งกลุ่ม A จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC มาเป็นตัวอย่างในการเปรียบเทียบนโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคองคั้ง
- 1.3.4 จากรูปที่ 1.1 แม้ว่าผู้วิจัยได้เข้ามาฝึกงานสหกิจศึกษาสังกัดที่บริษัทบีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด แต่ได้รับมอบหมายให้วิเคราะห์หาจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ให้กับโรงงานประกอบ X โดยงานวิจัยนี้จะวิเคราะห์ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) เท่านั้น
- 1.3.5 ต้นทุนรวมเกิดจากต้นทุนในการสั่งซื้อ ต้นทุนในการจัดเก็บ และ ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน โดย ต้นทุนการสั่งซื้อ คือ 9,868.07 บาทต่อครั้ง ต้นทุนการจัดเก็บ 73.62 บาทต่อปี และ ต้นทุนการขาดแคลน 956.63 บาทต่อชิ้น (ดูหัวข้อ 3.6)
- 1.3.7 ระยะเวลานำของชิ้นส่วน Demand Parts คือ 6 เดือน
- 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
 - 1.4.1 สามารถนำเสนอแนวคิดที่จะลดต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการลดปริมาณในการสั่งซื้อวัตถุดิบ และ ต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าคงคลังของโรงงานกรณีศึกษา
 - 1.4.2 ได้แนวทางสำหรับนโยบายการเติมเต็มสินค้าที่เหมาะสมต่อสถานการณ์ของโรงงานกรณีศึกษา และสามารถนำไปเป็นข้อมูลการวางแผนรวมถึงการตัดสินใจของโรงงานกรณีศึกษาในอนาคต
 - 1.4.3 สามารถออกแบบระบบการจัดการสินค้าคงคลังได้มีประสิทธิภาพที่ดีมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยสามารถแบ่งได้เป็น 8 ขั้นตอน (ดูตารางที่ 1.1) แสดงดังภาพที่ 1.3 โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้

- 1.5.1 กำหนดหัวข้อปัญหา วัตถุประสงค์ และ ตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลัก (KPI)
- 1.5.2 ค้นคว้าทฤษฎี และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่เกิดขึ้น
- 1.5.3 ศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา
- 1.5.4 การคัดเลือกชิ้นส่วนที่จะนำมาศึกษาโดยใช้เทคนิคการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC
- 1.5.5 เก็บข้อมูลความต้องการใช้ชิ้นส่วนจริง, ปริมาณการสั่งซื้อ, ปริมาณสินค้าคงคลัง และ วัดค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลัก (KPI) ก่อนการปรับปรุง
- 1.5.6 ออกแบบนโยบายการเติมเต็มสินค้าคงคลังที่เหมาะสมแก่โรงงานกรณีศึกษา
- 1.5.7 เปรียบเทียบผลก่อน และ หลัง
- 1.5.8 สรุปผลการวิจัย

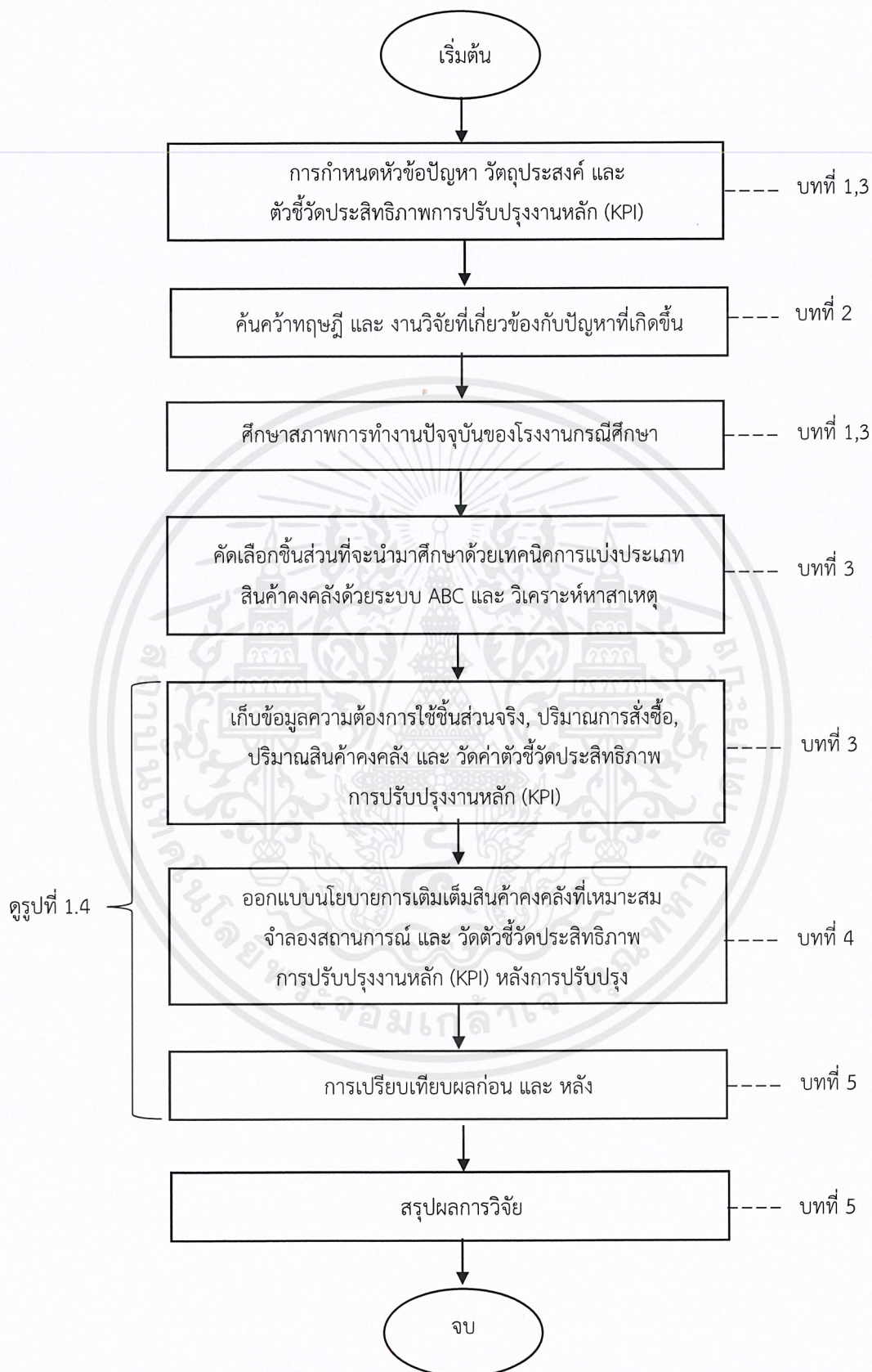


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการ

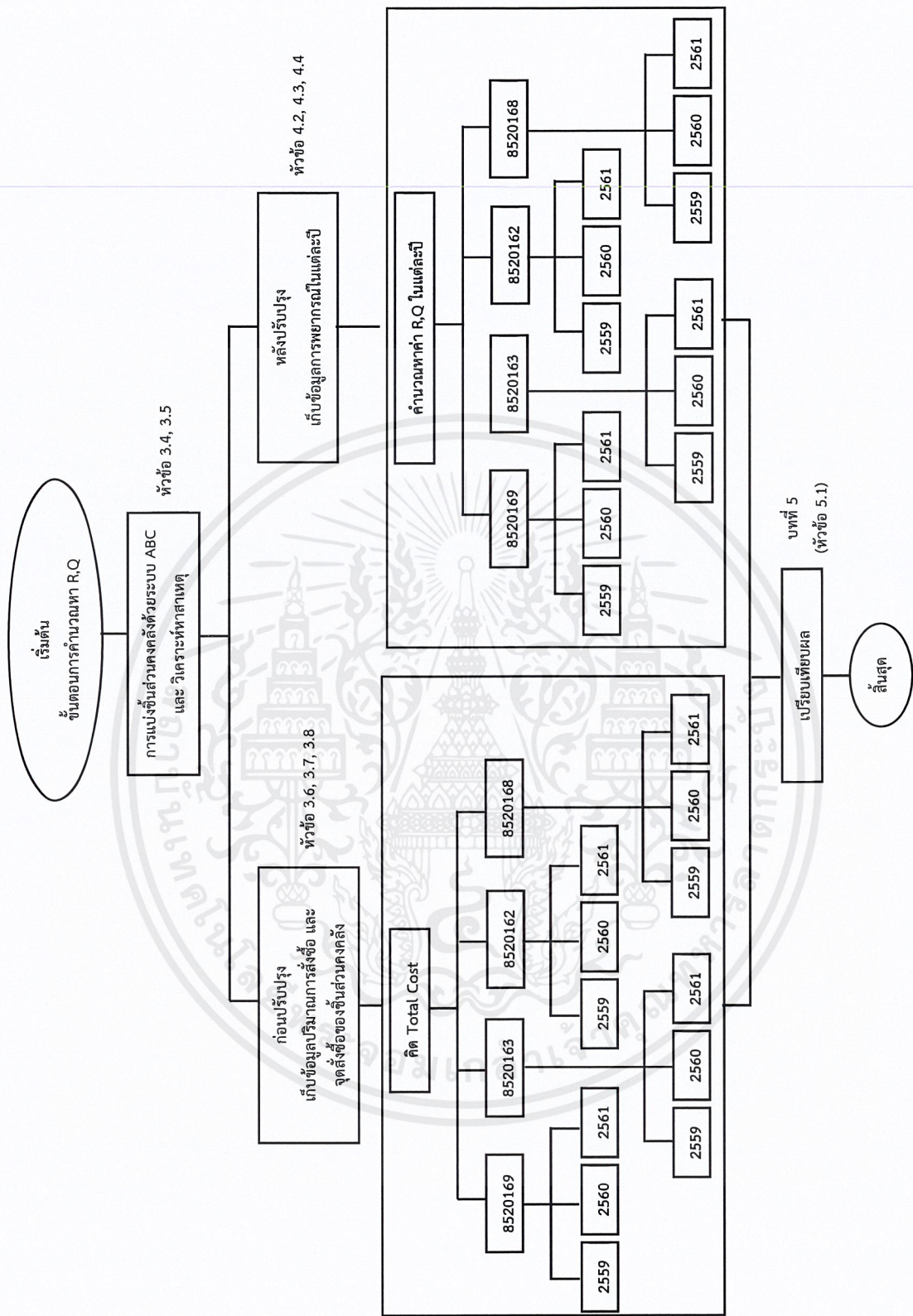
ลำดับที่	วิธีการดำเนินการวิจัย	บทที่	เดือน					
			ม.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.
1	กำหนดหัวข้อปัญหา วัตถุประสงค์ และ ตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลัก (KPI)	1,3	↕	↕				
2	ค้นคว้าทฤษฎี และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่เกิดขึ้น	2	↕	↕				
3	ศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบันของโรงเรียนกรณีศึกษา	1,3	↕	↕				
4	การคัดเลือกชิ้นส่วนที่จะนำมาศึกษาโดยใช้เทคนิคการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC และ วิเคราะห์หาสาเหตุ	3		↕				
5	เก็บข้อมูลความต้องการใช้ชิ้นส่วนจริง, ปริมาณการสั่งซื้อ, ปริมาณสินค้าคงคลัง และ วัดตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลัก (KPI) ก่อนการปรับปรุง	3		↕				
6	ออกแบบนโยบายการเติมสินค้าคงคลังที่เหมาะสมแก่โรงเรียนกรณีศึกษา และ วัดตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลัก (KPI) หลังการปรับปรุง	4		↕				
7	เปรียบเทียบผลก่อน และ หลัง	4					↕	
8	สรุปผลการวิจัย	5						↕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1.3 ขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1.4 ขั้นตอนการคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

- 1.6.1 Demand Parts คือ ชิ้นส่วนที่โรงงานกรณีศึกษาต้องมีการสั่งซื้อเพื่อนำมาประกอบเครื่องยนต์
- 1.6.2 การจัดจ้างงานจากภายนอก (Outsourcing) คือ การว่าจ้างบริษัทหรือบุคคลากรที่มีความรู้ความสามารถและความเชี่ยวชาญในเรื่องต่าง ๆ เป็นการเฉพาะ เข้ามาทำงานนั้น ๆ แทนให้ทั้งหมดหรืออาจจะเป็นแค่เพียงในบางส่วน โดยที่สำคัญคือจะต้องไม่มีผลกระทบต่อการทำงานในภาพรวมของทางบริษัท ด้วย ซึ่งอาจจะว่าจ้างรับเป็นชิ้น หรือ เช่นสัญญาว่าจ้างกันเป็นระยะเวลาแบบรายเดือน หรือ รายปีก็สามารถทำได้ตามแต่ที่จะตกลงกันระหว่างผู้ประกอบการกับผู้รับจ้าง ในงานวิจัยนี้ คือ โรงงานประกอบ X
- 1.6.3 สินค้าคงคลัง (Inventory) หมายถึง วัสดุ หรือ ชิ้นส่วนที่เก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์ในการดำเนินงานด้านการผลิต หรือ อื่น ๆ
- 1.6.4 ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series) คือ ข้อมูลที่แสดงการเคลื่อนไหว ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลาเป็นช่วง ๆ อย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจจะเก็บเป็น รายวัน รายเดือน รายไตรมาส หรือ รายปี โดยเก็บรวบรวมข้อมูลตามระยะเวลาที่ติดต่อกันอย่างเป็นระบบ
- 1.6.5 ข้อมูลที่มีความต้องการสโตแคสติก (Stochastic Demand) คือ ข้อมูลที่ไม่ทราบค่าคงที่แน่นอน
- 1.6.6 ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะไม่นิ่ง (Non-Stationary) คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีค่าเฉลี่ย (Mean) และความแปรปรวนไม่คงที่ เมื่อเวลาได้เปลี่ยนไป
- 1.6.7 การจำลอง (Simulation) คือ วิธีการที่ใช้ศึกษาระบบหรือเป็นกระบวนการออกแบบจำลองระบบจริง (Real System)
- 1.6.8 การตรวจติดตามอย่างต่อเนื่อง (Continuous Review) คือ การตรวจสอบระดับสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่อง โดยจะสั่งของแต่ละรายการในจำนวนคงที่เสมอ แต่ความถี่ในการสั่งซื้อจะไม่ตายตัว เพราะจะสั่งซื้อเมื่อถึงระดับที่ได้กำหนดไว้
- 1.6.9 เวลามา (Lead time) คือ ระยะเวลาในการรอคอยสินค้า หลังจากที่ได้มีการตกลงซื้อขายสินค้าระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยกำหนดวันส่งมอบสินค้าอาจจะแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับ ประเภทสินค้า ลักษณะการผลิต การขนส่ง แหล่งที่มาของสินค้าที่อาจจะอยู่ห่างไกลจากผู้สั่งซื้อ ก็มีผลทั้งสิ้น

1.7 ความหมายของสัญลักษณ์

- 1.7.1 SS คือ ระดับสินค้าคงคลังเพื่อระดับความปลอดภัย (Safety Stock)
- 1.7.2 σ_{LT} คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของช่วงเวลานำ
- 1.7.3 σ คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการ
- 1.7.4 z คือ ค่ามาตรฐาน (Standard Normal) หรือ ค่าของตัวประกอบสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock Factor)
- 1.7.5 R คือ จุดสั่งซื้อ
- 1.7.6 μ_{LT} คือ ค่าเฉลี่ยความต้องการระหว่างช่วงเวลานำ
- 1.7.7 \bar{d} คือ อัตราความต้องการโดยเฉลี่ย
- 1.7.8 LT คือ ช่วงระยะเวลา (Lead Time)
- 1.7.9 Q คือ ปริมาณการสั่งซื้อชิ้นส่วนคงคลังต่อครั้ง (หน่วย/ครั้ง)
- 1.7.10 λ คือ ความต้องการเฉลี่ยต่อปี
- 1.7.11 K คือ ค่าใช้จ่ายในการซื้อต่อครั้ง (Ordering Cost)
- 1.7.12 \hat{p} คือ ค่าร่างพัสดุต่อหน่วย
- 1.7.13 $n(R)$ คือ ค่าคาดหวังของปริมาณร่างพัสดุต่อการสั่งซื้อ
- 1.7.14 h คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปี (Holding Cost)
- 1.7.15 $L(z)$ คือ ค่าคาดหวังของฟังก์ชันความสูญเสีย (Standardized Loss Function)
- 1.7.16 $f_D(z)$ คือ ฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็น
- 1.7.17 $F(z)$ คือ ฟังก์ชันการแจกแจงสะสม
- 1.7.18 D คือ ความต้องการของชิ้นส่วนคงคลังต่อปี (หน่วย/ปี)
- 1.7.19 C_o คือ ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วนคงคลังต่อครั้ง (บาท/ครั้ง)
- 1.7.20 C_c คือ ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วนคงคลังต่อหน่วยต่อปี (บาท/หน่วย/ปี)

บทที่ 2

ทฤษฎี และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษางานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อประกอบเป็นแนวทางในการจัดทำงานวิจัย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 2.1 ทฤษฎีสินค้าคงคลัง
- 2.2 ระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง
- 2.3 เทคนิคการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC
- 2.4 จุดสั่งซื้อใหม่
- 2.5 นโยบายการเติมเต็มสินค้า
- 2.6 แผนผังเหตุและผล
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีสินค้าคงคลัง

2.1.1 ความหมายของสินค้าคงคลัง

สินค้าคงคลัง หรือ สินค้าคงเหลือ (Inventory) เป็นตัวชี้วัดความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจ เพราะจัดเป็นสินทรัพย์หมุนเวียนรายการหนึ่งซึ่งธุรกิจพึงมีไว้เพื่อให้การผลิต หรือ การขายสามารถดำเนินไปได้อย่างราบรื่น การมีสินค้าคงคลังมากเกินไปอาจเป็นปัญหา ทั้งในเรื่องต้นทุนการเก็บรักษาที่สูง สินค้าเสื่อมสภาพ หมดยุติอายุ ล้าสมัย ถูกขโมย หรือ สูญหาย นอกจากนี้ยังมีผลทำให้สูญเสียโอกาสในการทำเงินที่จมอยู่กับสินค้าคงคลังนี้ไปหาประโยชน์ในด้านอื่น ๆ

แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าธุรกิจมีสินค้าคงคลังน้อยเกินไป ก็อาจประสบปัญหาสินค้าขาดแคลนไม่เพียงพอ (Stock out) สูญเสียโอกาสในการขายสินค้าให้แก่ลูกค้าเป็นการเปิดช่องให้แก่คู่แข่ง และก็ต้องสูญเสียลูกค้าไปในที่สุด ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้ประกอบการในการจัดการสินค้าคงคลังของตนให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมไม่มากหรือน้อยจนเกินไป เพราะการลงทุนในสินค้าคงคลัง ต้องใช้เงินจำนวนมากและอาจส่งผลกระทบต่อสภาพคล่องของธุรกิจได้

เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาดังกล่าวจึงควรมีการจัดการเกี่ยวกับสินค้าคงคลัง เช่น การหาจำนวนการสั่งซื้อที่เหมาะสม และ ประหยัดที่สุด การหาจุดสั่งซื้อใหม่ การหาระดับสินค้าคงคลังสำรองเพื่อความปลอดภัย เป็นต้น การบริหารสินค้าคงคลังมีวิธีการ และ ระบบต่าง ๆ มากมาย ซึ่งเมื่อมีการบริหารสินค้าคงคลังที่ดีแล้ว จะช่วยลดต้นทุน และ ธุรกิจมีสภาพคล่องมากยิ่งขึ้น (ภราภรณ์ ทศพร, 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สินค้าคงคลังสามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภทดังต่อไปนี้

- 1) สินค้าคงคลังแบบที่เป็นวัตถุดิบ (Raw Material Inventory) เป็นสินค้าคงคลังที่เป็นส่วนสำคัญในการผลิตสินค้าสำเร็จรูป ซึ่งคุณภาพของวัตถุดิบมีผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภค ดังนั้นจึงต้องจัดหาผู้ขายที่สามารถจัดหา หรือ ผลิตสินค้าที่มีคุณภาพและตรงต่อเวลา เพื่อไม่ให้เกิดสภาวะสินค้าขาดแคลนวัตถุดิบ
- 2) สินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการผลิต (Work-In-Process Inventory) เป็นสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นหลังจากที่กระบวนการผลิตเริ่มต้น โดยการนำวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตแล้ว แต่ยังไม่เสร็จสิ้นครบถ้วนตามกระบวนการผลิต อยู่ในระหว่างกระบวนการผลิตเพื่อรอคอยการผลิตขั้นต่อไป เพื่อให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป
- 3) สินค้าคงคลังประเภทเครื่องมือ และชิ้นส่วนเพื่อการซ่อมบำรุง และ การซ่อมแซม (Maintenance / Repair / Operating Inventory) สินค้าคงคลังประเภทนี้ หมายถึง ชิ้นส่วนประกอบ เครื่องมือ อะไหล่ และ อุปกรณ์สำหรับการซ่อมบำรุงและซ่อมแซม เมื่อสถานที่ทำการหรืออุปกรณ์ที่ใช้ช่วยลดกำลังผลิต เกิดความเสียหายหรือจำเป็นต้องซ่อมบำรุง จะสามารถซ่อมแซมได้ทันเวลาโดยไม่ทำให้กระบวนการผลิตสินค้าหยุดชะงัก
- 4) สินค้าคงคลังประเภทสินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods Inventory) เป็นสินค้าคงคลังที่สมบูรณ์พร้อมจะจำหน่ายให้กับลูกค้า อาจถูกเก็บอยู่ในคลังสินค้าก่อนที่จะส่งมอบให้กับลูกค้า

2.1.2 ประโยชน์ของสินค้าคงคลัง

สำหรับประโยชน์ของสินค้าคงคลังมีหลายแนวทางดังต่อไปนี้

- 1) ตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ประมาณการไว้ในแต่ละช่วงเวลาทั้งใน และ นอกฤดูกาล โดยธุรกิจต้องเก็บสินค้าคงคลังไว้ในคลังสินค้า
- 2) รักษาการผลิตให้มีอัตราคงที่สม่ำเสมอ เพื่อรักษาระดับการว่าจ้างแรงงาน การเดินเครื่องจักร ฯลฯ ให้สม่ำเสมอได้ โดยจะเก็บสินค้าที่ขายไม่หมดในช่วงขายไม่ดีไว้ขายตอนช่วงขายดีซึ่งช่วงนั้นอาจจะผลิตไม่ทันขาย
- 3) ทำให้ธุรกิจได้ส่วนลดปริมาณจากการจัดซื้อจำนวนมากต่อครั้ง ป้องกันการเปลี่ยนแปลงราคาและผลกระทบจากเงินเฟ้อเมื่อสินค้าในท้องตลาดมีราคาสูงขึ้น
- 4) ป้องกันของขาดมือด้วยสินค้าเผื่อขาดมือ เมื่อเวลารอคอยล่าช้าหรือบังเอิญได้คำสั่งซื้อเพิ่มขึ้นกะทันหัน
- 5) ทำให้กระบวนการผลิตสามารถดำเนินการต่อเนื่องอย่างราบรื่น ไม่มีการหยุดชะงักเพราะของขาดมือจนเกิดความเสียหายแก่กระบวนการผลิตซึ่งจะทำให้คนงานว่างงาน เครื่องจักรถูกปิด ผลิตไม่ทันคำสั่งซื้อของลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ต้นทุนวัสดุคงคลัง (Inventory cost)

เอกชัย ใจแจ่ม (2556) กล่าวถึงต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการจัดการวัสดุคงคลังโดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็น 4 ประเภทหลัก ได้แก่ ต้นทุนการสั่งซื้อ (Ordering Cost) ต้นทุนในการติดตั้งเครื่องจักรใหม่ (Set up Cost) ต้นทุนการเก็บรักษา (Holding Cost) และ ต้นทุนที่ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า หรือ ต้นทุนที่เกิดจากการขาดแคลนสินค้า (Shortage Cost) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ต้นทุนการสั่งซื้อ (Ordering Cost) ต้นทุนที่เกิดขึ้นเพื่อให้ได้มาซึ่งวัตถุดิบ ชิ้นส่วนประกอบ หรือสินค้าสำเร็จรูปต่าง ๆ ต้นทุนประเภทนี้เกิดขึ้นเมื่อมีการสั่งซื้อและคำนวณออกมาในรูปของจำนวนเงินการสั่งซื้อต่อครั้ง (บาท/จำนวนครั้งในการสั่งซื้อ) และ ต้นทุนนี้จะกำหนดให้เป็นค่าคงที่ไม่ว่าจะมีการสั่งซื้อเป็นปริมาณเท่าใด ซึ่งจะแปรผันตามจำนวนครั้งของการสั่งซื้อแต่ไม่แปรผันตามปริมาณวัสดุคงคลัง เพราะสั่งซื้อของมากเท่าใดก็ตามในแต่ละครั้ง ต้นทุนการสั่งซื้อก็ยังคงที่ อาทิเช่น ค่าจ้างพนักงานจัดซื้อ ค่าโทรศัพท์ ค่าขนส่งสินค้า ค่าใช้จ่ายในการตรวจรับสินค้าและเอกสาร ค่าธรรมเนียม ค่าใช้จ่ายการติดต่อสั่งซื้อ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ต้นทุนการสั่งซื้อจะเริ่มต้น จากการนำค่าของไปยังฝ่ายจัดซื้อ ต่อจากนั้นเป็นการรับการจัดเรียงวัตถุดิบไปเก็บในคลังจนกระทั่งสิ้นสุด เมื่อชำระเงินให้กับผู้จำหน่าย (Vendor) รายละเอียดของงานอาจจะประกอบไปด้วยการจัดเตรียม และออกคำสั่งซื้อการเก็บบันทึกหลักฐาน การขนส่งสินค้า การตรวจรับสินค้า การตรวจเอกสาร การชำระหนี้ตามลำดับจากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ต้นทุนการสั่งซื้อประกอบไปด้วย

- เงินเดือน ต้นทุนเกี่ยวข้องกับฝ่ายจัดซื้อ อาทิเช่น เงินเดือนผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อ ผู้จัดการซื้อ ผู้ติดตามงาน เสมียน รวมถึงพนักงานธุรการ
- การสื่อสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อ อาทิเช่น ค่าโทรศัพท์ ค่าอินเทอร์เน็ต ค่าดวงตราไปรษณีย์และค่าอุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกเกี่ยวกับสินค้าที่สั่ง เป็นต้น
- ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการทำใบสั่งซื้อ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการวิเคราะห์ ตรวจสอบบริษัทผู้จำหน่ายแต่ละรายวัสดุสิ้นเปลือง ค่าใช้จ่ายในการตรวจรับ เป็นต้น
- ต้นทุนคงที่ เช่น ค่าเสื่อมราคาอาคาร ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร ค่าเสื่อมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมประกอบการจัดซื้อ การตรวจรับสินค้า และ การดำเนินการจ่ายเงิน

สำหรับสูตรการคำนวณของต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วนต่อปี ได้แก่

$$\text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อปี} = C_o \frac{D}{Q} \text{ บาท}$$

$$\text{หรือ} \quad \text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อปี} = C_o * \text{จำนวนครั้งของการสั่งซื้อต่อปี}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) ต้นทุนการเก็บรักษา (Holding Cost หรือ Carrying Cost) ต้นทุนของธุรกิจที่เกิดจากการถือครองวัสดุคงคลัง และ การเก็บรักษาให้วัสดุคงคลังนั้นอยู่ในรูปที่ใช้งานได้ซึ่งจะแปรผันตามปริมาณวัสดุคงคลังที่ถือครองไว้ และ ระยะเวลาที่เก็บวัสดุคงคลังนั้นไว้ ต้นทุนการเก็บรักษา ได้แก่ ค่าเช่าคลังสินค้า ต้นทุนเงินทุนที่จมอยู่กับวัสดุคงคลัง คือ ค่าดอกเบี้ยที่ต้องจ่ายถ้าเงินทุนนั้นมาจากการกู้ยืม หรือ ค่าเสียโอกาสถ้าเงินทุนนั้นเป็นส่วนของผู้ถือหุ้น ค่าคลังสินค้า อุปกรณ์ และ สิ่งอำนวยความสะดวก ค่าไฟฟ้าในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิเฉพาะค่าใช้จ่ายของสินค้าที่ชำรุดเสียหาย หรือ หมดอายุเสื่อมสภาพจากการเก็บไว้นานเกินไป ค่าภาษีและการประกันภัย ค่าจ้างยาม และ เงินเดือนพนักงานประจำคลังสินค้า โดยแนวคิดการจัดการวัสดุคงคลังพยายามทำให้ระดับวัสดุคงคลังต่ำ เนื่องจากทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายจากวัสดุคงคลัง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- ต้นทุนสินค้าล้าสมัย (Cost of Obsolescence) คือ เมื่อสินค้าไม่มีประโยชน์อะไรต่อกิจการอีกต่อไปแล้ว แม้จะอยู่ในสภาพใช้งานได้ก็ตาม ค่าใช้จ่ายแบบนี้เกิดขึ้นมากในกรณีสินค้าแฟชั่น และสินค้าเทคโนโลยีสูง
 - ค่าใช้จ่ายเมื่อของเกิดเน่าเสีย สินค้าที่เก็บไว้เป็นวัสดุคงคลังอาจเน่าเสีย หรือ เสื่อมสภาพ อาทิเช่น สินค้าประเภทอาหารสดที่เน่าเสียง่าย หรือ สินค้าที่เกิดการเปื่อยขึ้น
 - ต้นทุนค่าประกันภัย (Cost of Insurance) คือ ค่าเบี้ยประกันที่บริษัทจะต้องจ่ายให้กับบริษัทประกันเพื่อคุ้มครองสินค้าที่เก็บรักษาไว้
 - ต้นทุนการเก็บรักษา (Storage Cost) อาทิเช่น ค่าเช่าสถานที่ ค่าไฟ ค่าน้ำ ค่าจ้างพนักงานควบคุมดูแล ค่าตรวจนับค่าจัดทำข้อมูล ซึ่งค่าใช้จ่ายเหล่านี้จะไม่เกิดขึ้น ถ้าไม่มีวัสดุคงคลัง
 - ดอกเบี้ย และ ค่าเสียโอกาส การลงทุนในวัสดุคงคลัง ทำให้เงินทุนจมอยู่ในสินค้าที่ซื้อเข้ามาไม่สามารถนำไปลงทุนที่อื่นได้อีก ซึ่งเงินทุนดังกล่าวอาจเป็นเงินยืมที่จะต้องจ่ายดอกเบี้ยให้แก่ธนาคาร ค่าใช้จ่ายเหล่านี้ไม่ว่า จะเป็นค่าเสียโอกาสหรือดอกเบี้ยจะต้องนำไปคำนวณ เป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนการเก็บรักษาอย่างแน่นอน
 - สินค้าสูญหาย หรือ ถูกขโมย ซึ่งมีมาก หรือ น้อยขึ้นอยู่กับประเภทกิจการค่าใช้จ่าย เกี่ยวกับคลังสินค้า อาจจะอยู่ในระดับคงที่ในระยะหนึ่ง เมื่อคลังสินค้าเต็มบริษัทต้องสร้างเพิ่ม หรือ เช่าเพิ่มด้วย ค่าใช้จ่ายดังกล่าวที่กล่าวมาทั้งหมดในหัวข้อนี้ เป็นค่าใช้จ่ายที่ยากในการหาตัวเลขที่แม่นยำ เนื่องจากไม่มีหลักฐานเป็นตัวเลขที่แน่นอนตายตัว ส่วนใหญ่จะใช้ตัวเลขที่เป็นค่าโดยประมาณ ค่าใช้จ่ายเหล่านี้อาจจะระบุไว้ในรายปี และแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์สินค้า

สำหรับสูตรการคำนวณต้นทุนในการเก็บรักษาต่อปี ได้แก่

$$\text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อปี} = C_c \frac{Q}{2} \text{ บาท}$$

หรือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อปี = C_c * ปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ย

- 3) ต้นทุนการขาดแคลนสินค้า (Shortage Cost หรือ Stock out Cost) ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการมีวัสดุคงคลังไม่เพียงพอต่อการผลิตหรือการขาย ส่งผลให้ลูกค้ายกเลิกคำสั่งซื้อทำให้ขาดรายได้ที่ควรได้ กิจการเสียชื่อเสียง กระบวนการผลิตหยุดชะงักเกิดการว่างงานของเครื่องจักรและคนงาน ฯลฯ ค่าใช้จ่ายนี้จะแปรผกผันกับปริมาณวัสดุคงคลังที่ถือไว้ นั่นคือ ถ้าถือสินค้าไว้มากจะไม่เกิดการขาดแคลน แต่ถ้าถือวัสดุคงคลังไว้น้อยก็อาจเกิดโอกาสการขาดแคลนได้มากกว่า และมีค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าขาดแคลนนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณการขาดแคลน รวมทั้งระยะเวลาที่เกิดการขาดแคลนขึ้นด้วย ค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าขาดแคลน ได้แก่ คำสั่งซื้อของล็อตพิเศษเพื่อนำมาใช้แบบฉุกเฉิน ค่าเสียโอกาสทางการขายค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น จากการส่งสินค้าให้ลูกค้าล่าช้า หรือ ค่าปรับ และ อื่น ๆ
- 4) ต้นทุนในการติดตั้งเครื่องจักรใหม่ (Setup Cost) ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการที่เครื่องจักรจะต้องเปลี่ยนการทำงานหนึ่งไปทำงานอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งเกิดการว่างงานชั่วคราว ซึ่งต้นทุนในการติดตั้งเครื่องจักรใหม่นี้จะมีลักษณะคล้ายกับ ต้นทุนการสั่งซื้อที่ต้องจ่ายไป เมื่อมีการสั่งใหม่ การผลิตใหม่ เป็น ต้นทุนคงที่จะขึ้นอยู่กับขนาดของล็อตการผลิต ถ้าผลิตเป็นล็อตใหญ่มีการติดตั้งเครื่องใหม่นาน ๆ ครั้ง หากมีการติดตั้งเครื่องใหม่บ่อยครั้ง ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องใหม่ก็จะสูงแต่วัสดุคงคลังจะมีระดับต่ำลง และ ส่งมอบงานให้แก่ลูกค้าได้เร็วขึ้น ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับวัสดุคงคลังต่าง ๆ ที่กล่าวข้างต้น สามารถอธิบายได้ว่า ต้นทุนการเก็บรักษาจะสูงขึ้นหากมีระดับวัสดุคงคลังที่สูง ในทำนองเดียวกันจะต่ำลงหากมีระดับวัสดุคงคลังที่ต่ำลงแต่ในลักษณะตรงกันข้ามสำหรับต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการขาดแคลนสินค้า และ ต้นทุนในการติดตั้งเครื่องจักรใหม่จะมีค่าใช้จ่ายสูงขึ้นถ้ามีระดับวัสดุคงคลังที่ต่ำ และ ค่าใช้จ่ายต่ำลง หากมีระดับวัสดุคงคลังที่สูง ดังนั้นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับวัสดุคงคลังจะมีค่าที่ต่ำสุด ณ ระดับ ที่ค่าใช้จ่ายทุกตัวรวมกันแล้วต่ำสุด ฉะนั้นในการตัดสินใจถึงปริมาณของการสั่งซื้อแต่ละครั้งต้องคำนึงถึงต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด

2.2 ระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง

สิทธิพร พิมพ์สกุล (2561) กล่าวว่า ระบบการจัดการสินค้าคงคลังประกอบด้วย 2 ระบบ ได้แก่ ระบบแบบต่อเนื่อง และ ระบบแบบไม่ต่อเนื่อง

2.2.1 ระบบแบบต่อเนื่อง หรือ ระบบปริมาณการสั่งซื้อที่คงที่

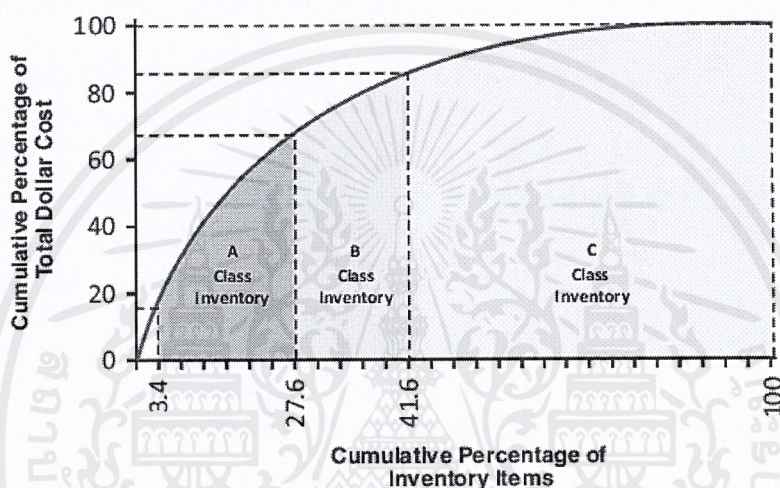
ระบบแบบต่อเนื่อง (Continuous System) หรือ ระบบปริมาณการสั่งซื้อที่คงที่ (Fixed Order Quantity System) ระดับของสินค้าคงคลังแต่ละรายการจะถูกบันทึกอย่างต่อเนื่อง เมื่อสินค้าคงคลังรายการต่าง ๆ ถูกใช้ไป และมีจำนวนลดลงถึงระดับหนึ่ง หรือ ถึงจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point) คำสั่งซื้อ (ในปริมาณการสั่งซื้อที่คงที่) จะถูกส่งไปยังผู้ส่งมอบวัตถุดิบ หรือ ผู้ผลิตสินค้าคงคลังนั้น ๆ เพื่อเติมเต็มระดับการจัดเก็บสินค้าคงคลังอีกครั้งหนึ่ง โดยข้อดีของระบบแบบต่อเนื่อง ได้แก่ มีการตรวจสอบระดับการจัดเก็บสินค้าคงคลังตลอดเวลา ซึ่งถือว่ามีความสำคัญอย่างมากสำหรับวัตถุดิบ วัสดุ ชิ้นส่วน หรือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีความสำคัญต่อกระบวนการผลิต และมีมูลค่าสูง ส่วนข้อจำกัด คือ มีต้นทุนในการดำเนินงานสูง เนื่องจากมีการตรวจสอบตลอดเวลา

2.2.2 ระบบแบบไม่ต่อเนื่อง หรือ ระบบช่วงเวลาในการสั่งซื้อคงที่

ระบบแบบไม่ต่อเนื่อง (Periodic System) หรือ ระบบช่วงเวลาในการสั่งซื้อคงที่ (Fixed Time Period System) ระดับของสินค้าคงคลังแต่ละรายการจะถูกตรวจนับเป็นครั้งคราว หรือ เป็นระยะ ๆ เมื่อถึงเวลาหนึ่ง (ทุกวัน ทุกสัปดาห์ หรือ ทุกเดือน) ปริมาณสินค้าคงคลังคงเหลือจะถูกตรวจนับ คำสั่งซื้อใหม่ (ในปริมาณการสั่งซื้อไม่คงที่ หรือ มีความผันแปร) จะถูกส่งไปยังผู้ส่งมอบวัตถุดิบ เพื่อเติมเต็มระดับการจัดเก็บสินค้าคงคลังให้อยู่ในระดับสูงสุดตามที่กำหนดไว้ ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าคงคลังไม่คงที่ หมายถึง ถ้าสินค้าคงคลังถูกใช้ไปจำนวนมาก หรือ ระดับการจัดเก็บสินค้าคงคลังลดลงมาก ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าคงคลังจะมีค่ามาก (สั่งให้ถึงระดับสูงสุดที่กำหนดไว้) หรือ กล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า การสั่งซื้อสินค้าคงคลังในระบบแบบไม่ต่อเนื่องจะสั่งเมื่อถึงรอบระยะเวลาที่กำหนด เช่น ทุกเดือน ทุกสัปดาห์ หรือ ทุกวัน โดยปริมาณการสั่งซื้อจะขึ้นอยู่กับระดับสินค้าคงคลังที่คงเหลืออยู่ขณะนั้น โดยข้อดีของระบบแบบไม่ต่อเนื่อง คือ ไม่ต้องเก็บบันทึกข้อมูลจำนวนมาก และ อย่างต่อเนื่อง และ อาจไม่จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการรวบรวมข้อมูล และ ข้อจำกัด ได้แก่ มีการควบคุมการจัดเก็บสินค้าคงคลังน้อย และ ไม่มีการตรวจสอบระดับสินค้าคงคลังระหว่างช่วงเวลา ซึ่งอาจส่งผลให้ระดับสินค้าคงคลังสูงมากในบางช่วงเวลา

2.3 เทคนิคการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC

สิทธิพร พิมพ์สกุล (2561) กล่าวว่า ระบบการแยกประเภทสินค้าคงคลังแบบ ABC (ABC Classification System) หรือ การวิเคราะห์สินค้าคงคลังแบบ ABC (ABC Analysis) คือ วิธีการแยกประเภท หรือ จัดกลุ่มสินค้าคงคลังตามหลักเกณฑ์หนึ่ง ๆ เช่น ตามมูลค่ารวมของสินค้าคงคลังต่อปี การวิเคราะห์แบบ ABC จะพิจารณาระดับความสำคัญของสินค้าคงคลังแต่ละรายการ โดยใช้แผนผังพาเรโตในการแบ่งแยกประเภท หรือ จัดกลุ่มของสินค้าคงคลัง สำหรับตัวอย่างแผนผังพาเรโตของการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังโดยวิธีการวิเคราะห์ ABC แสดงดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC (Hooshang Beheshti et al., 2012)

ระบบนี้เป็นวิธีการจำแนกสินค้าคงคลังออกเป็นแต่ละประเภท โดยพิจารณาปริมาณและมูลค่าของสินค้าคงคลังแต่ละรายการ เพื่อลดภาระในการดูแลตรวจนับ และควบคุมสินค้าคงคลังที่มีอยู่มากมาย ซึ่งถ้าควบคุมทุกรายการอย่าง เข้มงวดเท่าเทียมกัน จะเสียเวลาและค่าใช้จ่ายมากเกินไปจนความจำเป็น เพราะในบรรดาสินค้าคงคลัง ทั้งหลายของแต่ละธุรกิจ มักจะเป็นไปตามเกณฑ์ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การจัดกลุ่มประเภทวัตถุดิบด้วยเทคนิคการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC

กลุ่ม	ร้อยละของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด	ร้อยละของปริมาณการใช้สินค้าคงคลังทั้งหมด
A	70 - 80	10 - 15
B	30	15
C	5 - 10	50-60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A เป็นสินค้าคงคลังที่มีปริมาณน้อย (5-15% ของสินค้าคงคลังทั้งหมด) แต่มีมูลค่ารวมค่อนข้างสูง (70-80% ของมูลค่าทั้งหมด) โดยสินค้าคงคลังแบบ A จะต้องมีการควบคุมอย่างเข้มงวด ด้วยการลงบัญชีทุกครั้งที่มีการรับจ่าย และ มีการตรวจนับจำนวนจริงเพื่อมีการเปรียบเทียบกับจำนวนในบัญชีอยู่บ่อย ๆ ในการควบคุมควรใช้ระบบควบคุมสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่อง และต้องเก็บของไว้ในที่ปลอดภัย ในด้านการจัดซื้อ ก็ควรหาผู้ขายไว้หลายราย เพื่อลดความเสี่ยงจากการขาดแคลนสินค้า และสามารถเจรจาต่อรองราคาสินค้าได้

B เป็นสินค้าคงคลังที่มีปริมาณปานกลาง (30% ของสินค้าคงคลังทั้งหมด) แต่มีมูลค่ารวมปานกลาง (15% ของมูลค่าทั้งหมด) โดยสินค้าคงคลังแบบ B มีการควบคุมสินค้าคงคลังเข้มงวด ปานกลาง ด้วยการลงบัญชีคุมยอดบันทึกอยู่สม่ำเสมอ ควรมีการเบิกจ่ายอย่างเป็นระบบ เพื่อป้องกันการสูญหาย การตรวจนับจำนวนจริงก็ทำเช่นเดียวกับแบบ A แต่ความถี่น้อยกว่า และในการควบคุมแบบ B ควรใช้ระบบสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่องเช่นเดียวกับแบบ A

C เป็นสินค้าคงคลังที่มีปริมาณมาก (50-60% ของสินค้าคงคลังทั้งหมด) แต่มีมูลค่ารวมค่อนข้างต่ำ (5-10% ของมูลค่าทั้งหมด) โดยสินค้าคงคลังแบบ C ไม่มีการจดบันทึก หรือ มีก็เพียงเล็กน้อย สินค้าคงคลังประเภทนี้จะวางให้หยิบใช้ได้สะดวก เนื่องจากสินค้ามีราคาถูกและปริมาณมาก การตรวจนับ C จะใช้ระบบสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวด คือ เว้นช่วงระยะจะมาตรวจนับดูว่าพร่องไปเท่าไร แล้วซื้อมาเติม

ดังนั้น เมื่อทราบว่ามีวัตถุดิบแต่ละประเภทจัดอยู่กลุ่มใดแล้ว ทำให้สามารถจัดลำดับความสำคัญของวัตถุดิบได้โดยอาจเลือกพิจารณาเฉพาะกลุ่มวัตถุดิบที่มีมูลค่าสูง เช่น กลุ่มวัตถุดิบ A หรือ พิจารณาวัตถุดิบทุกกลุ่ม เพื่อนำไปหาจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ที่เหมาะสม

2.4 จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point)

ในการจัดซื้อสินค้าคงคลัง เวลาเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งตัวหนึ่ง โดยเฉพาะถ้าระบบการควบคุมสินค้าคงคลังของกิจการเป็นแบบต่อเนื่อง จะสามารถกำหนดที่จะสั่งซื้อใหม่ได้เมื่อพบว่าสินค้าคงคลังลดเหลือระดับหนึ่งก็จะสั่งซื้อของมาใหม่ในปริมาณคงที่เท่ากับปริมาณการสั่งซื้อที่กำหนดไว้ ซึ่งเรียกว่า Fixed Order Quantity System จุดสั่งซื้อใหม่นั้นมีความสัมพันธ์แปรตามตัวแปร 2 ตัว คือ อัตราความต้องการใช้สินค้าคงคลัง และ รอบเวลาในการสั่งซื้อ (Lead Time) ภายใต้สภาวะการณ์ 4 แบบ ดังต่อไปนี้

2.4.1 จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังที่และรอบเวลาคงที่ เป็นสถานะที่ไม่เสี่ยงที่จะเกิดสินค้าขาดมือเลย เพราะทุกสิ่งทุกอย่างแน่นอน

$$\text{จุดสั่งซื้อใหม่} \quad R = d \times L$$

โดยที่ d = อัตราความต้องการสินค้าคงคลัง

L = เวลารอคอย

2.4.2 จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังที่แปรผันและรอบเวลาคงที่ เป็นสถานะที่อาจเกิดของขาดมือได้เพราะว่าอัตราการใช้หรือความต้องการสินค้าคงคลังไม่สม่ำเสมอ จึงต้องมีการเก็บสินค้าคงคลังเพื่อขาดมือ (Cycle-Service Level) ซึ่งจะเป็นโอกาสที่ไม่มีของขาดมือ

จุดสั่งซื้อใหม่ = (อัตราความต้องการ \times รอบเวลา) + สินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย

$$= (d \times L) + \bar{z} \sqrt{L} (\delta_d)$$

โดยที่ \bar{d} = อัตราความต้องการสินค้าโดยเฉลี่ย

L = รอบเวลาคงที่

Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

δ_d = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้า

ระดับวงจรของการบริการ = 100% - โอกาสที่จะเกิดของขาดมือ

สินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock, (SS)) เป็นสินค้าคงคลังที่ต้องสำรองไว้กันสินค้าขาดมือสินค้าถูกใช้และปริมาณลดลงจนถึงจุดสั่งซื้อ (Reorder Point) เป็นจุดที่ใช้เตือนสำหรับการสั่งซื้อรอบถัดไป เมื่ออุปสงค์สูงกว่าสินค้าคงคลังที่เก็บไว้ เป็นการป้องกันสินค้าขาดมือไว้ล่วงหน้า หรืออีกคำอธิบายหนึ่งเป็นการเก็บสะสมสินค้าคงคลังในช่วงของรอบเวลาในการสั่งซื้อ

ระดับการให้บริการ (Service Level) เป็นวิธีการวัดปริมาณสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย เพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดในด้านคุณภาพ โดยปกติในระบบคุณภาพลูกค้าจะมีการคาดหวังในระดับที่กำหนดเป็นร้อยละของการสั่งซื้อที่สามารถจัดส่งได้หรือไม่ ซึ่งขึ้นกับนโยบายที่ป้องกันสินค้าคงคลังขาดมือ โดยขึ้นอยู่กับต้นทุนสำหรับสินค้าคงคลังเพิ่มเติม และเสียยอดขายเนื่องจากไม่สอดคล้องกับอุปสงค์

2.4.3 จุดสั่งซื้อในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาแปรผัน เป็นสถานะที่รอบเวลามีลักษณะการกระจายของข้อมูลแบบปกติ

$$\text{จุดสั่งซื้อใหม่} = (d \times \bar{L}) + Z d \delta_L$$

โดยที่	d	= อัตราความต้องการสินค้าคงคลังซึ่งคงที่
	\bar{L}	= รอบเวลาเฉลี่ย
	Z	= ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ
	δ_L	= ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของรอบเวลา
	δ_d	= ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้า

2.4.4 จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าแปรผันและรอบเวลาแปรผัน โดยที่ทั้งอัตราความต้องการสินค้าและรอบเวลามีลักษณะการกระจายของข้อมูลแบบปกติทั้งสองตัวแปร

$$\text{จุดสั่งซื้อใหม่} = (\bar{d} \times \bar{L}) + z \sqrt{L \delta_d^2 + \bar{d}^2 \delta_L^2}$$

โดยที่	d	= อัตราความต้องการสินค้าคงคลังซึ่งคงที่
	L	= รอบเวลาเฉลี่ย
	Z	= ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ
	δ_L	= ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลารอคอย

ส่วนการพิจารณาจุดสั่งซื้อใหม่ในกรณีที่การตรวจสอบสินค้าคงคลังเป็นแบบสิ้นงวดเวลาที่กำหนดไว้ (Fixed Time Period System) จะแตกต่างกับการตรวจสอบสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องตรงที่ปริมาณการสั่งซื้อแต่ละครั้งจะไม่คงที่ และขึ้นอยู่กับว่าสินค้าพร้อมลงไปเท่าใดก็ซื้อเติมให้เต็มระดับเดิม

ปริมาณการสั่งซื้อ = ช่วงของการป้องกันสินค้าขาดมือ (Protection Interval)

+ สินค้าคงคลังเพื่อขาดมือ - สินค้าคงคลังที่เหลือในมือ ณ จุดสั่งซื้อใหม่

$$Q = \bar{d} (t_b + L) + z \delta_d \sqrt{t_b + L} - I$$

โดยที่	t_b	= ช่วงเวลาที่ห่างกันในการสั่งซื้อแต่ละครั้ง
	I	= สินค้าคงคลังในสต็อก (รวมทั้งของที่กำลังสั่งซื้อด้วย)
	\bar{d}	= อัตราความต้องการเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

L = รอบเวลาการสั่งซื้อสินค้า

$Z \delta_d \sqrt{t_b + L}$ = สต็อกเพื่อความปลอดภัย

2.5 นโยบายการเติมเต็มสินค้า (Inventory Policy)

วรปรัชญ์ พูนสวัสดิ์ (2561) กล่าวว่า นโยบายวัสดุคงคลัง หมายถึงการกำหนดว่าจะสั่งซื้อหรือสั่งผลิตสินค้าเมื่อใด และ จะสั่งซื้อ หรือ สั่งผลิตสินค้าปริมาณเท่าใด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ค่าใช้จ่ายรวมของวัสดุคงคลังทั้งหมดเฉลี่ยต่อหน่วยเวลาดำที่ต่ำที่สุด

ดังนั้นควรเลือกใช้นโยบายที่ให้ผลสอดคล้องกับพฤติกรรมคำสั่งซื้อมากที่สุด สามารถแบ่งได้ดังนี้ (กัญชลา สุตตาชาติ, 2548)

2.5.1 ความต้องการสินค้ามีอัตราการใช้สินค้าคงที่

นโยบายปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (Economic Order Quantity หรือ EOQ) ใช้การประมาณความต้องการเฉลี่ยเป็นค่ากำหนดปริมาณสั่งซื้อแบบประหยัดซึ่งมีสมมติฐาน คือ ปริมาณความต้องการของลูกค้าต่อปีมีความแน่นอนและเป็นความต้องการที่เกิดขึ้นในลักษณะคงที่ และ สม่าเสมออยู่ตลอดเวลา หรือกับสถานการณ์ที่รูปแบบความต้องการมีการเปลี่ยนแปลงต่ำ ไม่สูงมากนัก มีแบบจำลองในการคำนวณดังต่อไปนี้

$$EOQ = \sqrt{\frac{2CoD}{Cc}}$$

$$TC_{min} = \left[\frac{CoD}{Q} \right] + \left[\frac{QCc}{2} \right]$$

โดย EOQ = ขนาดการสั่งซื้อต่อครั้งที่ประหยัด (Q^*)

D = อุปสงค์หรือความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)

Co = ต้นทุนการสั่งซื้อ หรือต้นทุนการตั้งเครื่องจักรใหม่ต่อครั้ง (บาท)

Cc = ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปี (บาท)

Q = ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง (หน่วย)

TC = ต้นทุนสินค้าคงคลังโดยรวม (บาท)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อต่อปี} = \frac{D}{Q^*}$$

$$\text{รอบเวลาการสั่งซื้อ} = \frac{D}{Q^*}$$

ถ้าต้องการต้นทุนรวมที่ต่ำสุด จำนวนสั่งซื้อต่อปี หรือรอบเวลาการสั่งซื้อที่จะสามารถประหยัดได้มากที่สุด ให้แทน Q ด้วย EOQ หรือ Q^* ที่คำนวณได้

การพิจารณาว่าเมื่อไหร่ควรใช้ EOQ หรือ เมื่อไรการตั้งสมมติฐานว่าความต้องการคงที่ สมมติว่าในระหว่างช่วงเวลา n ช่วง ได้ทำการรวบรวมข้อมูลความต้องการที่เกิดขึ้นตามช่วงเวลาต่าง ๆ เท่ากับ d_1, d_2, \dots, d_n คาดว่าในอนาคตความต้องการที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะเช่นเดียวกัน Peterson และ Silver ได้เสนอแนะการคำนวณการหาค่าประมาณความสัมพันธ์ของความแปรปรวนของความต้องการ หรือสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (Coefficient of Variation (CV))

$$CV = \frac{\text{Est. var } D}{\bar{d}^2}$$

โดยที่

\bar{d} = ค่าความต้องการเฉลี่ยต่อช่วงเวลา

$\text{Est. var } D$ = ค่าประมาณค่าความแปรปรวนของความต้องการ

ถ้า $CV < 0.2$ นโยบาย EOQ มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ แต่ถ้า $CV > 0.2$ ก็แสดงว่าความต้องการมีความไม่แน่นอนมากเกินไปที่จะพิจารณาให้ใช้สูตร EOQ

2.5.2 ความต้องการสินค้าเมื่ออัตราการใช้สินค้าแปรเปลี่ยนตามเวลา

หลายรายการสินค้ามีความแตกต่างกันอย่างมากในเรื่องความต้องการสินค้ากับฤดูกาลที่เปลี่ยนไป ซึ่งไม่สามารถใช้ค่าเฉลี่ยกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงได้ ระบบนี้จะใช้การพยากรณ์ความต้องการตามช่วงเวลา, ช่วงเวลานำ และ ปริมาณที่จะสั่งซื้อ การควบคุมแผนสินค้าจะใช้เอกสารการวางแผน

วิธีในการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อสามารถใช้ทั้งวิธีการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ หรือ ใช้วิธีการ Heuristic Method ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะใกล้เคียงกับผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

1) การใช้วิธีผลลัพธ์ที่ดีที่สุดโดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

วิธีการที่ใช้โดยทั่วไปสำหรับการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ภายใต้สมมติฐานของแบบจำลองที่ความต้องการใช้พัสดุแปรเปลี่ยนตามเวลา (Time-Varying) ที่นิยมใช้มากที่สุดคือ วิธีการของแวกเนอร์ - วิธิน (Wagner-Whitin Algorithm) เป็นวิธีที่ใช้ในการหาค่าใช้จ่ายรวมที่ต่ำที่สุดในการจัดการสินค้าคงคลัง โดยวิธีการของแวกเนอร์ - วิธินเป็นการประยุกต์วิธีการของโปรแกรมพลวัต (Dynamic Programming) เพื่อเข้ามาช่วยในการหาลำดับของการตัดสินใจ โดยมีสมมติฐานเพิ่มเติม คือ การสั่งพัสดุเข้าคลังจะกระทำได้อีก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อเมื่อระดับของสินค้าคงคลังเป็นศูนย์ และ ปริมาณการสั่งซื้อจะมีการกำหนดจุดสูงสุดเอาไว้ โดยสามารถรวบรวมปริมาณความต้องการไว้ เพื่อสั่งซื้อรวดเดียวก็ได้ แต่ต้องเป็นปริมาณที่ไม่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสูงกว่าค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ

2) วิธีการใช้ Heuristic : วิธีการหาผลลัพธ์โดยประมาณของซิลเวอร์และมีล (Silver-Meal Heuristic Method)

วิธีการหาผลลัพธ์วิธีนี้เป็นวิธีที่ง่ายกว่าการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ที่ความต้องการใช้พัสดุมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก สำหรับหลักการของวิธีนี้จะอาศัยการทดลองหาค่าใช้จ่ายโดยรวมต่อหน่วยเวลาที่เวลาใด ๆ

3) การใช้วิธีการ Heuristic อื่น ๆ

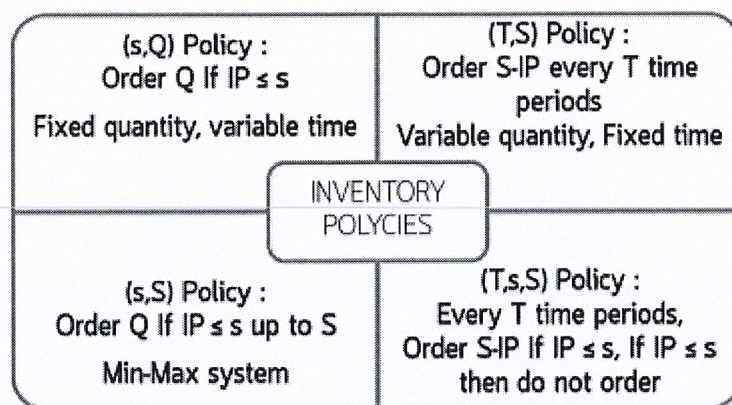
นอกจากวิธีการหาผลลัพธ์ตามวิธี 2 วิธีข้างต้นยังมีวิธีหาผลลัพธ์โดยประมาณประสิทธิภาพเชิงปฏิบัติอีกหลายวิธี เช่น LFL Lot sizing (Lot for Lot), POQ Lot Sizing (Periodic Order Quantity), วิธีความสมดุลระหว่างค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษากับค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ PPB Lot Sizing (Part Period Balancing) เป็นต้น

2.5.3 ความต้องการสินค้าไม่แน่นอน และมีรูปแบบการกระจายความต้องการ

ความต้องการสินค้าลักษณะนี้เป็นระบบที่ความต้องการใช้พัสดุไม่คงที่ โดยทราบค่าความน่าจะเป็นของความต้องการสินค้า ซึ่งจะมีผลทำให้ทำให้การวิเคราะห์ระบบค่อนข้างยุ่งยากซับซ้อน การหาค่าที่เหมาะสมของตัวแปรต้องอาศัยเทคนิคขั้นสูงทางคณิตศาสตร์ ทินวัฒน์ ขาวเหลือง (2554) ได้เขียนกำหนดสัญลักษณ์ดังนี้ โดยแทนด้วย (*, **)

โดยที่ *	แทน จะสั่งซื้อหรือส่งผลิตสินค้าเมื่อใด (When) ใช้ตัวแปร
**	แทน จะสั่งซื้อหรือส่งผลิตเท่าใด (How many) ใช้ตัวแปร
T	แทน ช่วงเวลาระหว่างการสั่งซื้อโดยทุกครั้งเมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนดจะต้องสั่ง
s	แทน ระดับวัสดุคงคลังที่จะต้องสั่งซื้อหรือส่งผลิตสินค้า หรือ อาจแทนด้วย R
S	แทน ระดับวัสดุคงคลังสูงสุด หรือ ระดับวัสดุคงคลังที่กำหนดไว้
Q	แทน จำนวนสินค้าที่จะต้องสั่งซื้อหรือส่งผลิตสินค้า

โดยจำแนกนโยบายพื้นฐานไว้หลัก ๆ 4 ประเภท แสดงดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 นโยบายพื้นฐานการจัดการวัสดุคงคลัง (วโรปรัชญ์ พูนสวัสดิ์, 2561)

- 1) ระบบจุดสั่งซื้อ และ ปริมาณการสั่งซื้อตายตัว (Order-Point, Order-Quantity System (s,Q)) หรือ ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q)

ระบบสินค้าคงคลังระบบนี้จำเป็นต้องมีการตรวจนับพัสดุในคลังอย่างต่อเนื่อง เพื่อจะได้ทราบว่าระดับสินค้าคงคลังนั้นลงถึงจุดสั่งซื้อ (Reorder Point, s) หรือยัง ซึ่งไม่สามารถคำนวณได้ว่าเมื่อไรพัสดุในคลังจะลดลง เพราะความไม่แน่นอนของการใช้พัสดุ ระบบสินค้าคงคลังที่มีระบบการควบคุมที่ดีโดยเฉพาะการใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุม จะสามารถทำการตรวจนับพัสดุได้อย่างต่อเนื่อง (Continuous Review) ระบบ (s,Q) นี้จะกำหนดปริมาณ Q เป็นปริมาณการสั่งซื้อเมื่อพัสดุดตกลงมาถึงจุด s

สำหรับการหาจุดสั่งซื้อ (R) และ ปริมาณการสั่งซื้อ (Q) ที่ดีที่สุดซึ่งสามารถหาได้จากแบบจำลองคณิตศาสตร์โดยมีเป้าหมายเพื่อหาค่าที่ทำให้มีค่าใช้จ่ายรวมต่อปีต่ำที่สุด โดยกำหนดให้ $G(Q,R)$ เป็นแบบจำลองคณิตศาสตร์ของจุดสั่งซื้อและปริมาณการสั่งซื้อคงที่ โดยสามารถคำนวณหาค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดต่อปี (Expected Total Cost) (อัจฉรา จันวดี, 2561) และ อ้างอิงเพิ่มเติมจาก (John J. Liu, 2012) ได้ดังนี้

$G(Q, R) =$ ค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อปี + ค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อปี + ค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายในการร้างพัสดุต่อปี

สำหรับค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อปี (Expected Ordering Cost Per Year) สามารถคำนวณได้จากค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้งคูณกับค่าคาดหวังของจำนวนรอบการสั่งซื้อต่อปี

$$\text{ค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อปี} = K \frac{\lambda}{Q}$$

ค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อปี (Expected Holding Cost Per Year) สามารถคำนวณได้จากค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปีคูณด้วยค่าคาดหวังของปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อปี ซึ่งสามารถประมาณค่าได้จาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{ระดับสินค้าคงคลังระหว่างรอบ (Cycle Inventory)} = \frac{Q}{2}$$

$$\text{พัสดุสำรองคงคลัง (Safety Stock)} = R + \mu_L$$

ซึ่งค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อปีคำนวณโดย

$$\text{ค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อปี} = h\left(\frac{Q}{2} + R + \mu_L\right)$$

ค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายในการสร้างพัสดุต่อปี สามารถคำนวณได้จากค่าสร้างพัสดุต่อหน่วยคูณด้วย ค่าคาดหวังของปริมาณการสร้างพัสดุต่อปี หรือ ค่าคาดหวังของปริมาณสร้างพัสดุต่รอบการสั่ง หรือ $n(R)$ คูณด้วยค่าคาดหวังของจำนวนรอบการสั่งต่อปี

$$\text{โดยที่ } n(R) = \int_R^\infty (x - R) f_D(x) dx$$

$$\text{ค่าคาดหวังของของจำนวนการสร้างพัสดุต่อปี} = n(R) \frac{\lambda}{Q}$$

$$\text{ค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายในการสร้างพัสดุต่อปี} = \hat{p}n(R) \frac{\lambda}{Q}$$

จากค่าคาดหวังที่สามารถคำนวณได้ สามารถหาค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายรวมต่อปี $G(Q, R)$ จากสมการดังต่อไปนี้

$$G(Q, R) = \frac{K\lambda}{Q} + h\left(\frac{Q}{2} + R + \mu_L\right) + \hat{p}n(R) \frac{\lambda}{Q}$$

สำหรับการหาค่าปริมาณการสั่งซื้อ (Q) และ จุดสั่งซื้อ (R) ที่ทำให้ค่าใช้จ่ายมีค่าต่ำที่สุด โดยคำนวณได้จากการกำหนดอนุพันธ์อันดับ 1 ของฟังก์ชัน $G(Q, R)$ มีค่าเท่ากับศูนย์

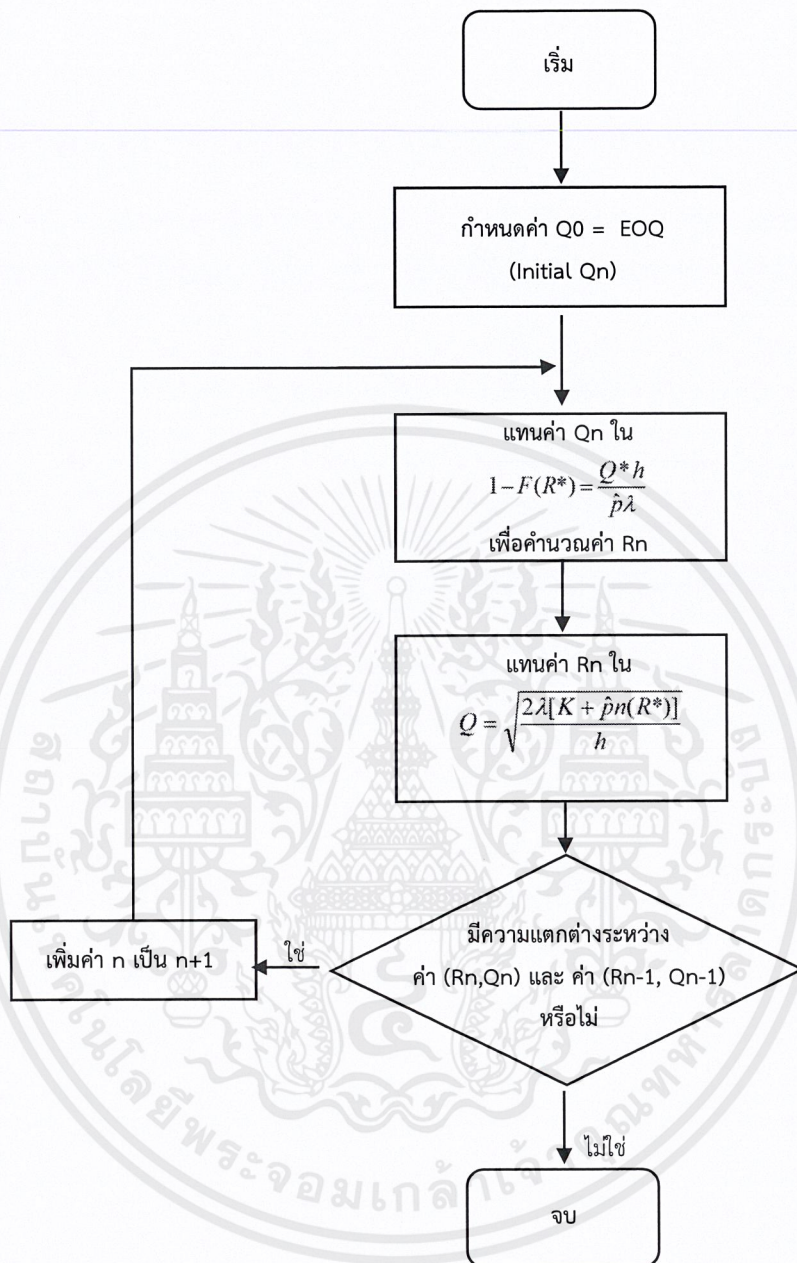
$$\frac{\partial G(Q, R)}{\partial Q} = 0 \quad \text{และ} \quad \frac{\partial G(Q, R)}{\partial R} = 0$$

$$Q = \sqrt{\frac{2\lambda[K + \hat{p}n(R^*)]}{h}}$$

$$1 - F(R^*) = \frac{Q^* h}{\hat{p}\lambda}$$

เนื่องจากการเป็นฟังก์ชันซึ่งกันและกัน สำหรับการคำนวณหาค่า Q^* จำเป็นต้องทราบค่า R^* และในการคำนวณหาค่า R^* ต้องทราบค่า Q^* เช่นกัน ซึ่งไม่สามารถคำนวณได้ทันที จึงต้องใช้วิธีการวนซ้ำ (Iteration Procedure) ซึ่งแสดงดังรูปที่ 2.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 ขั้นตอนการวนซ้ำสำหรับการหา Q^* และ R^* (อัจฉรา จันวดี, 2561)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากลักษณะความต้องการสินค้าคงคลังของโรงงานกรณีศึกษาที่ไม่แน่นอน (Stochastic Demand) และ เนื่องจากช่วงระยะเวลานำมีเวลานาน ดังนั้นจึงต้องมีการเก็บสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock) เพื่อเป็นการป้องกันความเสี่ยงที่จะเกิดการว่างพัสดุเกิดขึ้น

$$SS = Z\sqrt{LT\sigma_d^2 + \bar{d}^2\sigma_{LT}^2}$$

สำหรับการคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point) สามารถคำนวณได้จากการนำระดับสินค้าคงคลังเพื่อระดับความปลอดภัยรวมกับค่าเฉลี่ยความต้องการใช้วัตถุดิบในช่วงเวลานำ ซึ่งจากการพิจารณาสูตรของจุดสั่งซื้อใหม่ที่ความต้องการวัสดุแปรผัน และ ช่วงระยะเวลานำคงที่ สามารถคำนวณได้โดย

จาก
$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^{n_d} d_i f_i}{n_d}$$

และ
$$s_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_d} f_i (d_i - \bar{d})^2}{n_d - 1}}$$

$$\mu_d = \bar{d} \times LT$$

$$\sigma_d = s_d \times \sqrt{LT}$$

$$SS = Z_{SL} \times \sigma_d$$

$$ROP = \mu_d + SS$$

ดังนั้น

2) ระบบจุดสั่งซื้อ และ ระดับการสั่งซื้อ (Order-Point, Order-Up-To-Level System (s,S))

ระบบนี้มีสมมติฐาน คือ การตรวจนับพัสดุแบบต่อเนื่อง (Continuous Review) จะคล้ายกับระบบ (s,Q) คือ เมื่อระดับพัสดุดตกลงไปที่จุดสั่งซื้อ (Reorder Point, (s)) ระบบ (s,Q) จะใช้ปริมาณที่สั่งที่ Q เป็นตัวแปร แต่ระบบ (s,S) ปริมาณการสั่งซื้อจะขึ้นกับระดับพัสดุสูงสุดของคลังที่ได้กำหนดไว้ (S) ความต้องการโดยปกติจะเป็นระดับพัสดุที่แม่นยำแน่นอน นั่นคือ $S = s + Q$ ระบบ (s,S) โดยปกติเป็นระบบที่บอกถึงระดับสูงสุด – ต่ำสุดของพัสดุ เป็นไปได้ไม่น้อยมากที่ระดับพัสดุจะต่ำกว่าจุดสั่งซื้อ แต่ระดับพัสดุจะอยู่ระหว่างค่าต่ำสุด (s) และ ระดับค่าสูงสุด (S) ระบบนี้มักถูกเรียกว่า ระบบจุดสูงสุด-จุดต่ำสุด (Max-Min)

3) ระบบช่วงสั่งซื้อ และ ระดับสั่งซื้อ (Periodic Review, Order-Up-To-Level System (T,S))

ระบบนี้เกี่ยวข้องกับรอบการสั่งซื้อใช้สำหรับบริษัทซึ่งใช้ประโยชน์จากระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมได้ไม่เต็มที่ ระบบนี้จะทบทวนสถานะสินค้าเป็นช่วง ๆ (T) ซึ่งเมื่อถึงเวลาทบทวนก็จะมีการส่งสินค้าเข้าคลังเพื่อให้ระดับสินค้าคงคลังสูงขึ้นไปจนถึงระดับที่กำหนด (S) จะใช้เมื่อพัสดุถูกส่งจากที่เดียวกัน หรือ ต้องการใช้เครื่องจักรร่วมกัน ขั้นตอนการดำเนินการคือ ทุก ๆ t หน่วยเวลา (นั่นคือ ทุกช่วงเวลาคงที่) จะมีการสั่งซื้อสินค้าขึ้นไปถึงระดับ S

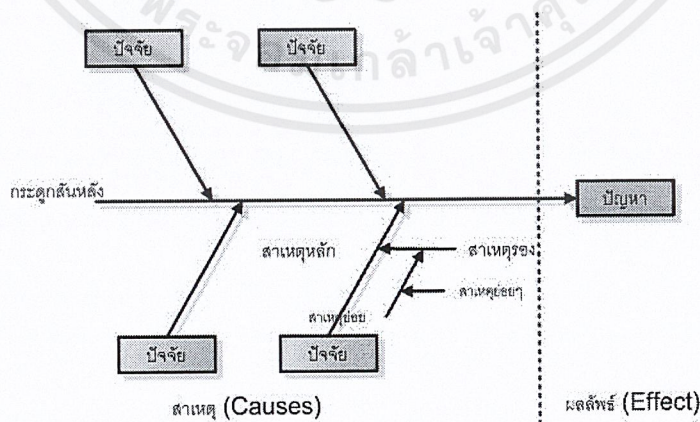
เพราะคุณสมบัติของระบบช่วงเวลาคงที่ของระบบนี้โดยมากจะมีการสั่งซื้อสินค้าหลายชนิดรวมกัน เช่น การสั่งซื้อจากต่างประเทศ นั่นคือ มีความจำเป็นต้องมีค่าขนส่งสินค้า และ ค่าเก็บรักษาสินค้าระหว่างขนส่งที่จะต้องควบคุม โดยหลักการแล้วข้อเสียเปรียบของระบบ (T,S) คือ มีต้นทุนเก็บรักษาสูงกว่าระบบตรวจนับต่อเนื่อง (Continuous Review)

4) ระบบช่วงสั่งซื้อ, จุดสั่งซื้อ, และ ระดับการสั่งซื้อ (Periodic Review, Order Point, Order-Up-To-Level System (T,s,S))

ระบบนี้คือ การรวมระบบ (s,S) และ ระบบ (T,S) แนวคิด คือ ทุก ๆ T หน่วยเวลา จะตรวจสอบสินค้าในคลัง ถ้ามันเป็นระดับสินค้าที่ต่ำกว่าจุดสั่งซื้อ (s) จะสั่งซื้อสินค้าขึ้นไปถึงระดับ S ถ้าสินค้าสูงกว่าจุดสั่งซื้อจะไม่มีการสั่งซื้อจนกระทั่งตรวจนับครั้งถัดไป ถ้าสินค้าน้อยกว่าก็จะมีการสั่งซื้อ

2.6 แผนผังเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

แผนผังเหตุและผล หรือ แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับ สาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) เนื่องจากหน้าตาแผนภูมิมีลักษณะคล้ายปลาที่เหลือแต่ก้าง หรือ แผนผังอิชิกาวา (Ishikawa Diagram) ซึ่งโครงสร้างของแผนผังสาเหตุและผล แสดงดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 โครงสร้างของแผนผังเหตุและผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.4 แสดงส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่หัวปลา ส่วนสาเหตุ (Causes) จะสามารถแยกย่อยออกได้อีกเป็น ปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา) สาเหตุหลัก

และ สาเหตุย่อย โดยสาเหตุของปัญหาจะเขียนไว้ในก้างปลาแต่ละก้าง ก้างย่อยเป็นสาเหตุของก้างรอง และ ก้างรองเป็นสาเหตุของก้างหลัก เป็นต้น

2.6.1 การกำหนดปัจจัยบนก้างปลา

การกำหนดกลุ่มปัจจัย แต่ต้องมั่นใจว่ากลุ่มที่กำหนดไว้เป็นปัจจัยนั้นสามารถที่จะช่วยให้แยกแยะ และกำหนดสาเหตุต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ และ เป็นเหตุเป็นผล

โดยส่วนมากมักจะใช้หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่าง ๆ โดยมาจาก

M Man คนงาน หรือพนักงาน หรือบุคลากร

M Machine เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก

M Material วัตถุดิบ หรือ อะไหล่อุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในกระบวนการ

M Method กระบวนการทำงาน

E Environment อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการทำงาน

แต่ไม่ได้หมายความว่า การกำหนดก้างปลาจะต้องใช้ 4M 1E เสมอไป เพราะหากไม่ได้อยู่ในกระบวนการผลิตแล้ว ปัจจัยนำเข้า (Input) ในกระบวนการก็จะเปลี่ยนไป เช่น ปัจจัยการนำเข้าเป็น 4P ได้แก่ Place, Procedure, People และ Policy หรือเป็น 4S Surrounding, Supplier, System และ Skill หรือ อาจเป็น MILK Management, Information, Leadership, Knowledge

2.6.2 การกำหนดหัวข้อปัญหาที่หัวปลา

การกำหนดหัวข้อปัญหาควรกำหนดให้ชัดเจน และ มีความเป็นไปได้ซึ่งหากกำหนดประโยคปัญหานี้ไม่ชัดเจนตั้งแต่แรกแล้ว จะทำให้ใช้เวลามากในการค้นหาสาเหตุ และ จะใช้เวลานานในการทำผังก้างปลา การกำหนดหัวข้อปัญหาควรกำหนดในเชิงลบ เทคนิคการระดมความคิดเพื่อจะได้ก้างปลาที่ละเอียดสวยงาม คือการถาม ทำไม ทำไม ในการเขียนแต่ละก้างย่อย ๆ

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพ็ญภัทร์ อารี (2558) ได้ทำการวางแผนการผลิตสำหรับชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีความต้องการสินค้าไม่แน่นอน มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ค่าใช้จ่ายรวมทางด้านคงคลังสินค้าต่ำ งานวิจัยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) กระบวนการวางแผนการผลิตสำหรับสินค้าสำเร็จรูป 2) กระบวนการวางแผนการผลิตชิ้นส่วนการผลิต โดยในส่วนที่ 1 ได้นำเสนอวิธีการวางแผนการผลิตด้วยวิธีการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายเพื่อให้เกิดค่าใช้จ่ายรวมต่ำ และ ในส่วนที่ 2 ได้นำเสนอวิธีการวางแผนการผลิตด้วยการประยุกต์แบบจำลองสินค้าคงคลังจุดสั่งซื้อและปริมาณการสั่งซื้อคงที่ (R,Q) ในการกำหนดพารามิเตอร์ในการตัดสินใจในการผลิต สำหรับการทดสอบได้จำลองสถานการณ์ของวิธีการวางแผนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษาเทียบกับกระบวนการวางแผนการผลิตที่นำเสนอ ซึ่งกระบวนการวางแผนการผลิตที่นำเสนอสามารถลดค่าใช้จ่ายรวมทางด้านคงคลังสินค้าโดยเฉลี่ยประมาณ 70.32% และสามารถลดจำนวนการขาดสินค้าโดยเฉลี่ย 73.19%

ภราภรณ์ ทศพร (2559) ได้ทำการปรับปรุงการบริหารวัตถุดิบคงคลัง กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนตลับลูกปืน โดยมีวัตถุประสงค์ในการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมของแผ่นเหล็ก เริ่มทางทฤษฎีการแบ่งกลุ่มความสำคัญ เพื่อทำการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมโดย วิธีการหาปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด, ซิลเวอร์-มีล และ นิวส์บอยโมเดล โดยวิธีการหาปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัดเหมาะสมสำหรับวัตถุดิบที่มีระดับความต้องการคงที่ อีกสองวิธีใช้สำหรับวัตถุดิบที่มีระดับความต้องการไม่คงที่ และทำการเปรียบเทียบต้นทุนระหว่างวิธีที่ใช้อยู่ในปัจจุบันในบริษัทตัวอย่างกรณีศึกษาและวิธีการสั่งซื้ออย่างประหยัด และ เปรียบเทียบระหว่างวิธีซิลเวอร์-มีล กับ นิวส์บอยโมเดล ซึ่งผลที่ได้พบว่าวิธีการสั่งซื้ออย่างประหยัดเหมาะสมกับวัตถุดิบที่มีความต้องการคงที่ และ วิธีนิวส์บอยโมเดล เหมาะกับวัตถุดิบที่มีความต้องการไม่คงที่

วรปรัชญ์ พูนสวัสดิ์ (2561) ได้ทำการศึกษานโยบายการจัดการวัสดุคอมโพสิตสำหรับงานซ่อมบำรุงเครื่องยนต์อากาศยาน โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบการจัดการวัสดุคอมโพสิต ด้วยตัวแบบ s,Q ตัวแบบ s,S และ ตัวแบบ T,s,S ภายใต้เงื่อนไขที่ความต้องการแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง ไม่คงที่ และ ไม่ทราบค่า ประเมินผลลัพธ์โดยใช้การจำลองสถานการณ์มอนติคาร์โล โดยอ้างอิงผลลัพธ์ที่ดีที่สุดจากตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้นตัวแปรผสม ผลการวิจัยพบว่า ตัวแบบ s,S ให้ผลลัพธ์ที่ต้นทุนการจัดการรวมเฉลี่ยลดลงมากที่สุด เมื่อเทียบกับนโยบายเดิมของบริษัท จำนวน 56,619 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 43 ต่อปี

วาสนา เจริญศรี (2558) ได้ทำการปรับปรุงการวางแผนการสั่งซื้อในปริมาณที่เหมาะสม และ การจัดการวัตถุดิบคงคลังในโซ่อุปทาน กรณีศึกษา บริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมโดยรวบรวมข้อมูล และ เลือกวัตถุดิบ จากนั้นหาปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดโดยใช้วิธี EOQ จากค่าการพยากรณ์การใช้วัตถุดิบล่วงหน้า และ ข้อมูลการใช้วัตถุดิบในอดีต โดยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำผลลัพธ์ที่ได้มาเปรียบเทียบกับคำสั่งซื้อในปัจจุบัน สำหรับผลลัพธ์ที่ได้ พบว่า ปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบ โดยวิธี EOQ จากค่าพยากรณ์ ปริมาณการสั่งซื้อแต่ละครั้งมีการปรับเรียบและคงที่ทำให้ทำงานได้สะดวกขึ้น และ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อปีลดลง 9,375 บาทต่อปี คิดเป็น 12.20% และ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาวัตถุดิบกรณีสั่งซื้อตามจุดสั่งซื้อใหม่มีมูลค่าเพิ่มขึ้น 308,910 บาท คิดเป็น 56.62% แต่ช่วยลดความเสี่ยงในการขาดแคลนวัตถุดิบ

วีระ จรัสศิริรัตน์ (2558) ได้ทำการศึกษาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมในการสั่งซื้อวัตถุดิบกรณีศึกษา บริษัทผลิตเครื่องถ่ายเอกสาร และ อะไหล่ จากการวิเคราะห์ถึงสาเหตุด้วยเทคนิคแผนภูมิแก๊งปลา และ การพิจารณามูลค่ารวมของวัตถุดิบที่สั่งซื้อเข้ามาด้วยเทคนิคการจัดกลุ่มวัตถุดิบ และ นำมาคำนวณโดยใช้ทฤษฎีปริมาณการสั่งซื้อขนาดประหยัด ผลการศึกษาพบว่าต้นทุนรวมของกลุ่ม A ทั้งหมด 5 รายการ เมื่อเปรียบเทียบรูปแบบของการจัดซื้อแบบเดิม และ การสั่งซื้อแบบใหม่พบว่าสามารถลดต้นทุนรวมวัตถุดิบคงคลังไปได้ 73,053 บาทต่อปี ในขณะที่กลุ่ม B ต้นทุนรวมวัตถุดิบคงคลังสามารถลดลงไปได้ 144,425 บาทต่อปี ซึ่งรวมแล้วต้นทุนสินค้าคงคลังรวมกันสามารถลดต้นทุนลงไปได้ 217,478 บาทต่อปี

อัจฉรา จันวดี (2561) ได้ทำการปรับปรุงการพยากรณ์ความต้องการวัตถุดิบ และ นโยบายการเติมเต็มวัตถุดิบคงคลังสำหรับโรงงานผลิตชิ้นรูปเหล็กหล่อออกแบบตามคำสั่งซื้อ มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการบริหารจัดการวัตถุดิบคงคลัง โดยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ส่วน คือ การพยากรณ์ความต้องการใช้วัตถุดิบ และ การกำหนดนโยบายการเติมเต็มวัตถุดิบคงคลัง ในขั้นตอนการพยากรณ์ความต้องการใช้วัตถุดิบ ใช้การวัดผลความแม่นยำด้วยค่า MAPE พบว่าวิธีการพยากรณ์แบบ Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยค่าความคาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ลดลง 34% และ ในส่วนของการกำหนดนโยบายการเติมเต็มวัตถุดิบคงคลังอย่างต่อเนื่อง โดยกำหนดค่าจุดสั่งซื้อ และ ปริมาณการสั่งซื้อจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สามารถเพิ่มระดับการบริการเป็น 94% ลดค่าการขาดสต็อกลงได้ 23% และลดค่าใช้จ่ายรวมลงได้ 19%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษาสภาพปัจจุบัน

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงนโยบายการเติมเต็มสินค้าคงคลังของโรงงานประกอบ X ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นสำหรับชิ้นส่วนในการประกอบที่ต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งงานวิจัยนี้จะสามารถเป็นแนวทางในการนำไปใช้ได้จริงของโรงงานประกอบ X โดยมีการกำหนดรูปแบบและขั้นตอนในการวิจัยดังต่อไปนี้

- 3.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา
- 3.2 กำหนดหัวข้อปัญหา
- 3.3 การวัดการทำงานสภาพปัจจุบันของแผนกจัดซื้อ
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC
- 3.5 การวิเคราะห์หาสาเหตุ
- 3.6 การวิเคราะห์ต้นทุน
- 3.7 การวิเคราะห์นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา
- 3.8 การวัดค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักก่อนการปรับปรุง

3.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา

3.1.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา

โรงงานประกอบ X เป็นโรงงานผลิตเครื่องยนต์ ชิ้นส่วน และ อุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ และ จักรยานยนต์ ซึ่งเริ่มก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2557 ซึ่งบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด ได้มีการว่าจ้างโรงงานประกอบ X เป็นผู้ประกอบการภายในประเทศให้ประกอบเครื่องยนต์สำหรับรถยนต์ และ รถมอเตอร์ไซด์ รวมถึงชิ้นส่วนอื่น ๆ ส่งมาให้กับทางบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อที่จะนำมาประกอบเป็นรถมอเตอร์ไซด์ภายในโรงงาน สำหรับรถมอเตอร์ไซด์ที่มีการประกอบที่บริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด ปัจจุบันมีการวางขายทั้งสิ้น จำนวน 8 รุ่น

3.1.2 ลักษณะการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา

การผลิตของโรงงานประกอบ X ลักษณะเป็นการผลิตตามคำสั่งซื้อ (Make-to-Order) โดยจะประกอบเครื่องยนต์ให้กับรถมอเตอร์ไซด์ทั้งหมด 8 รุ่น ซึ่งเครื่องยนต์ 1 เครื่อง ใช้ระยะเวลาในการประกอบ 17 นาที สำหรับชิ้นส่วน Demand Parts เป็นชิ้นส่วนที่โรงงานกรณีศึกษาจำเป็นต้องมีการสั่งซื้อเอง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตบางขั้นตอนจะมีการเลือกชิ้นส่วนที่มีขนาดค่าความเผื่อที่เหมาะสมมาประกอบกัน เนื่องจากชิ้นส่วนจากผู้ผลิตชิ้นส่วนย่อยอาจมีค่าที่คาดเคลื่อน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของเครื่องยนต์ จึงจำเป็นต้องมีการวัดชิ้นส่วนเครื่องยนต์บางชิ้นก่อนมีการประกอบ โดยชนิดของ Demand Parts ที่ใช้ในการประกอบเครื่องยนต์ทั้ง 8 รุ่น ซึ่งในปี พ.ศ. 2559 มีชนิดของชิ้นส่วนทั้งหมด 14 ชนิด ปี พ.ศ. 2560 มีชนิดของชิ้นส่วน 14 ชนิด ในปี พ.ศ. 2561 จำนวนชนิดของชิ้นส่วนเพิ่มขึ้นถึง 62 ชนิด และในปี 2562 มีจำนวนชนิดของชิ้นส่วน 69 ชนิด

3.2 การกำหนดหัวข้อปัญหา

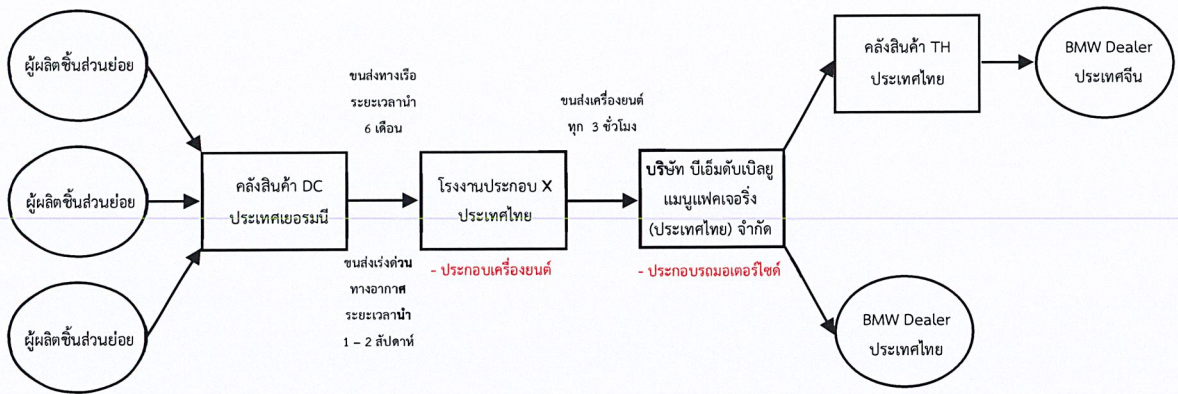
สำหรับการกำหนดหัวข้อปัญหาที่ทางผู้วิจัยจะดำเนินการปรับปรุง ได้กำหนดหลังจากที่วิเคราะห์ข้อมูลชิ้นส่วนคงคลัง และ พบว่ามีจำนวนชิ้นส่วนคงคลังสะสมมากเกินไปเกินความต้องการ ซึ่งส่งผลกระทบต่อต้นทุนของชิ้นส่วนในการประกอบเครื่องยนต์ และ ในบางครั้งหากพบว่าชิ้นส่วนมีไม่เพียงพอต่อการประกอบเครื่องยนต์ โรงงานประกอบ X จะต้องมีการสั่งซื้อสินค้าอย่างเร่งด่วนทางอากาศ เพื่อให้ทันต่อความต้องการของบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด เมื่อทำการวิเคราะห์ลักษณะการทำงานของโรงงานประกอบ X คือ โรงงานประกอบ X พบว่า มีจะมีการตรวจนับปริมาณสินค้าคงคลังเฉพาะสิ้นเดือนเท่านั้น (Periodic Review) และ พนักงานใช้ประสบการณ์ในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ของชิ้นส่วน Demand Parts ที่จะใช้ในการประกอบ

ซึ่งวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ การกำหนดนโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังของโรงงานประกอบ X ให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น โดยการหาจุดสั่งซื้อใหม่ (R) และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ (Q) ที่เหมาะสมภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) เพื่อเสนอแนวทางลดต้นทุนรวมของชิ้นส่วน Demand Parts ของโรงงานประกอบ X

3.3 การวัดการทำงานสภาพปัจจุบันของแผนกจัดซื้อ

3.3.1 โഴ้อุปทานและการจัดซื้อวัสดุของโรงงานกรณีศึกษา

จากการโ้อุปทานสำหรับรถมอเตอร์ไซด์ของ BMW Motorrad ที่เกี่ยวข้องกับชิ้นส่วน Demand Parts สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 โซ่อุปทานของรถมอเตอร์ไซด์สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องกับชิ้นส่วน Demand Parts

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นพบว่าชิ้นส่วน Demand Parts จะถูกผลิตจากผู้ผลิตชิ้นส่วนย่อย และ ทำการนำส่งมาที่คลังสินค้า DC ที่ประเทศเยอรมนี ซึ่งเป็นคลังสินค้าสำหรับการจัดเก็บชิ้นส่วนของโรงงานทั้งของกลุ่มโรงงานประกอบบีเอ็มดับเบิลยู และ โรงงานประกอบอื่น ๆ ทั่วโลก ภายใต้การว่าจ้างของกลุ่มบีเอ็มดับเบิลยู สำหรับการสั่งซื้อของโรงงานประกอบ X จะต้องมีการสั่งจำนวนชิ้นส่วนไปที่คลังสินค้า DC โดยระยะเวลาในแต่ละครั้งจะใช้เวลา 6 เดือนสำหรับการขนส่งทางเรือ นับตั้งแต่เริ่มมีคำสั่งซื้อ และ หากมีความจำเป็นที่จะต้องมีการสั่งชิ้นส่วนอย่างเร่งด่วนจะใช้ระยะเวลา 1 – 2 สัปดาห์สำหรับการขนส่งทางอากาศ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูง โดยเมื่อมีชิ้นส่วน Demand Parts จะทำการเก็บชิ้นส่วนไว้ที่โรงงานประกอบ X เพื่อใช้ในการผลิตเครื่องยนต์ต่อไป ซึ่งเครื่องยนต์ 1 เครื่อง จะมีระยะเวลาในการประกอบอยู่ที่ 17 นาที ต่อ 1 เครื่อง และ สำหรับคุณภาพของเครื่องยนต์จะถูกควบคุม และ ตรวจสอบจากพนักงานของบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นวิศวกรผู้เชี่ยวชาญด้านคุณภาพในแผนกจัดซื้อ และ จากการสอบถามโรงงานประกอบ X ได้ให้ข้อมูลว่าจะมีการนำส่งเครื่องยนต์มาที่บริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด ในทุก 3 ชั่วโมง เพื่อนำเครื่องยนต์ดังกล่าวมาประกอบรถมอเตอร์ไซด์ และ เมื่อมีการประกอบรถมอเตอร์ไซด์อย่างสมบูรณ์จะนำส่งไปที่ตัวแทนจำหน่ายในประเทศ หรือ BMW Dealer ประเทศไทย และ คลังสินค้า TH เพื่อเตรียมนำส่งไปที่ตัวแทนจำหน่ายประเทศจีน หรือ BMW Dealer ประเทศจีน

สำหรับลักษณะการไหลของข้อมูลเชิงโซ่อุปทาน แผนกจัดซื้อจากทางบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด จะส่งข้อมูลพยากรณ์การผลิตรถมอเตอร์ไซด์ให้กับโรงงานประกอบ X เป็นจำนวน 3 ครั้งก่อนที่โรงงานประกอบ X จะจัดส่งเครื่องยนต์มาให้กับทางบริษัทดังกล่าว โดยครั้งที่ 1 ทางบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด จะส่งข้อมูลการพยากรณ์การผลิตรถมอเตอร์ไซด์ล่วงหน้าในช่วงปีที่ $n-1$ ก่อนมีการผลิตในปีที่ n (ดังรูปที่ 1.2) สำหรับให้ทางโรงงานประกอบ X นำมาคำนวณเพื่อหาจุดสั่งซื้อ และ คำนวณหาข้อมูลการพยากรณ์การสั่งซื้อ Demand Parts เพื่อนำมาประกอบเครื่องยนต์ และ จะจัดส่งข้อมูลพยากรณ์การผลิตรถมอเตอร์ไซด์ครั้งที่ 2 ล่วงหน้าโดยประมาณ 2 ถึง 3 เดือนนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดือน เพื่อเป็นการยืนยันจำนวนการผลิตรถมอเตอร์ไซด์ที่จะเกิดขึ้น และ ครั้งที่ 3 จะมีการจัดส่งข้อมูลจำนวนการผลิตรถมอเตอร์ไซด์ที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า 1 เดือนให้กับทางโรงงานประกอบ X เพื่อเป็นการยืนยันข้อมูลยอดการประกอบจริงที่จะเกิดขึ้นที่บริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด และทางโรงงานประกอบ X จะส่งยอดจำนวนการผลิตเครื่องยนต์มา 1 อาทิตย์ก่อนมีการผลิตจริง เพื่อยืนยันจำนวนการผลิตที่จะเกิดขึ้น

3.3.2 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังของโรงงานการศึกษา

จากการเก็บรวบรวม และ วิเคราะห์ข้อมูล ทางผู้วิจัยพบว่าโรงงานการณศึกษาฯ ยังไม่มีลักษณะของนโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังอย่างแน่ชัด ในการกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ แต่ละครึ่ง ทางพนักงานของโรงงานประกอบ X จะใช้ประสบการณ์ในการกำหนดจุดดังกล่าวโดยอิงจากข้อมูลการพยากรณ์ที่ทางบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด ส่งมา และสำหรับโรงงานประกอบ X มีการตรวจสอบสินค้าคงคลังแบบไม่ต่อเนื่องตามรอบช่วงเวลา (Periodic Review) ซึ่งกำหนดรอบในการตรวจสอบอยู่ที่ทุกสิ้นเดือน และ โรงงานประกอบ X มีการกำหนดสินค้าคงคลังสำรองปัจจุบันอยู่ที่ 10%

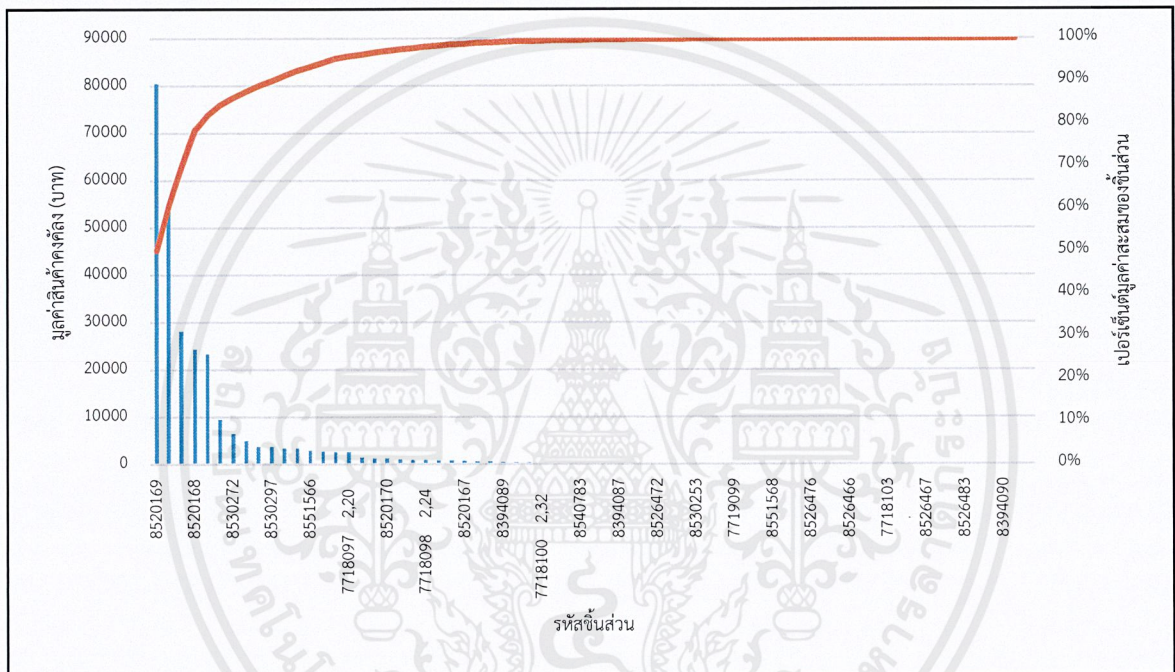
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่ เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2559 ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562 เพื่อปรับปรุงนโยบายการเติมเต็มสินค้าคงคลังของโรงงานประกอบ X ให้มีประสิทธิภาพ ในแต่ละปีมีจำนวนชนิดของสินค้าคงคลังที่เพิ่มขึ้นดังนี้ จากข้อมูลที่สามารถเก็บรวบรวมได้ ในปี พ.ศ. 2559 จำนวนชนิดของชิ้นส่วนในคลังสินค้า 14 ชนิด ปี พ.ศ. 2560 จำนวนชนิดของชิ้นส่วนในคลังสินค้า 14 ชนิด ปี พ.ศ. 2561 จำนวนชนิดของชิ้นส่วนในคลังสินค้า 62 ชนิด และ ในปี พ.ศ. 2562 มีจำนวนชนิดของชิ้นส่วนในคลังสินค้า 69 ชนิด

เนื่องจากมีจำนวนการผลิตเครื่องยนต์สำหรับมอเตอร์ไซด์ของบริษัทผู้ประกอบรถยนต์และรถมอเตอร์ไซด์หลากหลายรุ่นมากยิ่งขึ้น ซึ่งส่งผลให้จำนวนชนิดของชิ้นส่วนเพิ่มขึ้น โดยในปัจจุบันมีการผลิตเครื่องยนต์ของรถมอเตอร์ไซด์ให้กับบริษัทผู้ประกอบรถยนต์และรถมอเตอร์ไซด์รวมทั้งหมด 8 รุ่น และสำหรับระยะเวลา นำ นับตั้งแต่มีการสั่งซื้อ คือ 6 เดือน โดยจะมีการสั่งซื้อชิ้นส่วนที่จะนำมาประกอบเครื่องยนต์จากทางประเทศเยอรมนี

3.4.1 การคัดเลือกชิ้นส่วนที่จะนำมาศึกษา

จากข้อมูลในปี พ.ศ. 2562 สามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC เพื่อแบ่งระดับความสำคัญของชิ้นส่วนแต่ละชนิด และ คัดเลือกชนิดของชิ้นส่วนที่จะนำมาศึกษา ซึ่งจำนวนชิ้นส่วนที่อยู่ในคลังสินค้าในปี พ.ศ. 2562 มีจำนวนทั้งหมด 69 ชนิด และ จากการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว เมื่อนำมาสร้างแผนภาพพาร์โตแสดงดังรูปที่ 3.2 แต่เนื่องจากไม่สามารถเปิดเผยข้อมูลชนิดของชิ้นส่วนได้ จึงแทนด้วยรหัสชิ้นส่วนเพื่อระบุนความแตกต่าง สำหรับรายละเอียดของชิ้นส่วนที่ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC แสดงดังตารางที่ 3.1



รูปที่ 3.2 แผนภาพพาร์โตจากเทคนิคการแบ่งชิ้นประเภทชิ้นส่วนคงคลังด้วยการวิเคราะห์ ABC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการใช้ชิ้นส่วน Demand Parts ของเครื่องยนต์ด้วยเทคนิคการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC

รหัส ชิ้นส่วน	ปริมาณการ ใช้สินค้าคง คลัง (หน่วย)	ราคาต่อ หน่วย (บาท)	มูลค่าของ สินค้าคง คลัง (บาท)	เปอร์เซ็นต์ มูลค่าของ ชิ้นส่วน	เปอร์เซ็นต์ มูลค่าสะสม ของชิ้นส่วน	เปอร์เซ็นต์ จำนวนของ ชิ้นส่วน	เปอร์เซ็นต์ จำนวนสะสม ของชิ้นส่วน	ABC Analysis
8520169	1468	54	79,272.00	29.53%	29.53%	3.44%	3.44%	A
8520163	890	62	55,180.00	20.56%	50.09%	2.09%	5.53%	A
8520162	454	62	28,148.00	10.49%	60.57%	1.06%	6.59%	A
8520168	444	54.8	24,331.20	9.06%	69.64%	1.04%	7.64%	A
8394088	5968	3.9	23,275.20	8.67%	78.31%	14.00%	21.63%	B
8530298	2593	3.64	9,438.520	3.52%	81.82%	6.08%	27.71%	B
8530272	4622	1.41	6,517.02	2.43%	84.25%	10.84%	38.55%	B
8540784	1229	4.02	4,940.58	1.84%	86.09%	2.88%	41.43%	C
8520164	60	62	3,720.00	1.39%	87.48%	0.14%	41.58%	C
8530297	1024	3.57	3,655.68	1.36%	88.84%	2.40%	43.98%	C
8556426 2	324	10.26	3,324.24	1.24%	90.08%	0.76%	44.74%	C
8530252	2793	1.19	3,323.67	1.24%	91.32%	6.55%	51.29%	C
8551566	1896	1.51	2,862.96	1.07%	92.38%	4.45%	55.73%	C
8530271	1940	1.36	2,638.40	0.98%	93.37%	4.55%	60.28%	C
7719094 2,18	3262	0.79	2,576.98	0.96%	94.33%	7.65%	67.93%	C
7718097 2,20	3281	0.77	2,526.37	0.94%	95.27%	7.69%	75.63%	C
7719095 2,22	1799	0.79	1,421.21	0.53%	95.80%	4.22%	79.85%	C
8551567	778	1.58	1,229.24	0.46%	96.25%	1.82%	81.67%	C
8520170	22	54	1,188.00	0.44%	96.70%	0.05%	81.72%	C
8530251	806	1.24	999.44	0.37%	97.07%	1.89%	83.61%	C
8551568	642	1.45	930.90	0.35%	97.42%	1.51%	85.12%	C
7718098 2,24	1172	0.77	902.44	0.34%	97.75%	2.75%	87.87%	C
7718096 2,16	1017	0.77	783.09	0.29%	98.04%	2.39%	90.25%	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการใช้ชิ้นส่วน Demand Parts ของเครื่องยนต์ด้วยเทคนิคการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC (ต่อ)

รหัส ชิ้นส่วน	ปริมาณการ ใช้สินค้าคง คลัง (หน่วย)	ราคาต่อ หน่วย (บาท)	มูลค่าของ สินค้าคง คลัง (บาท)	เปอร์เซ็นต์ มูลค่าของ ชิ้นส่วน	เปอร์เซ็นต์ มูลค่าสะสม ของชิ้นส่วน	เปอร์เซ็นต์ จำนวนของ ชิ้นส่วน	เปอร์เซ็นต์ จำนวนสะสม ของชิ้นส่วน	ABC Analysis
8520161	12	62	744.00	0.28%	98.32%	0.03%	90.28%	C
8520167	12	54.8	657.60	0.25%	98.57%	0.03%	90.31%	C
7719093 2,14	660	0.78	514.80	0.19%	98.76%	1.55%	91.86%	C
7719096 2,26	646	0.78	503.88	0.19%	98.95%	1.52%	93.37%	C
8394089	105	3.9	409.50	0.15%	99.10%	0.25%	93.62%	C
8540785	81	4.03	326.43	0.12%	99.22%	0.19%	93.81%	C
7718099 2,28	369	0.77	284.13	0.11%	99.33%	0.87%	94.67%	C
7718100 2,32	312	0.77	240.24	0.09%	99.33%	0.73%	95.40%	C
7719097 2,30	245	0.78	191.10	0.07%	99.49%	0.57%	95.98%	C
7718095 2,12	209	0.77	160.93	0.06%	99.55%	0.49%	96.47%	C
8526472	205	0.43	88.15	0.03%	99.83%	0.48%	98.36%	C
8526473	190	0.43	81.70	0.03%	99.86%	0.45%	98.80%	C
8530299	15	3.6	54.00	0.02%	99.88%	0.04%	98.84%	C
8530253	45	1.14	51.30	0.02%	99.90%	0.11%	98.94%	C
7719092 2,10	60	0.79	47.40	0.02%	99.92%	0.14%	99.09%	C
7718102	48	0.77	36.96	0.01%	99.93%	0.11%	99.20%	C
7719099	38	0.78	29.64	0.01%	99.94%	0.09%	99.29%	C
8526474	67	0.43	28.81	0.01%	99.95%	0.16%	99.44%	C
8526475	53	0.43	22.79	0.01%	99.96%	0.12%	99.57%	C
8540783	33	4.21	138.93	0.05%	99.60%	0.08%	96.55%	C
7719098	164	0.78	127.92	0.05%	99.65%	0.38%	96.93%	C
7718101	161	0.77	123.97	0.05%	99.69%	0.38%	97.31%	C
8394087	26	3.89	101.14	0.04%	99.73%	0.06%	97.37%	C

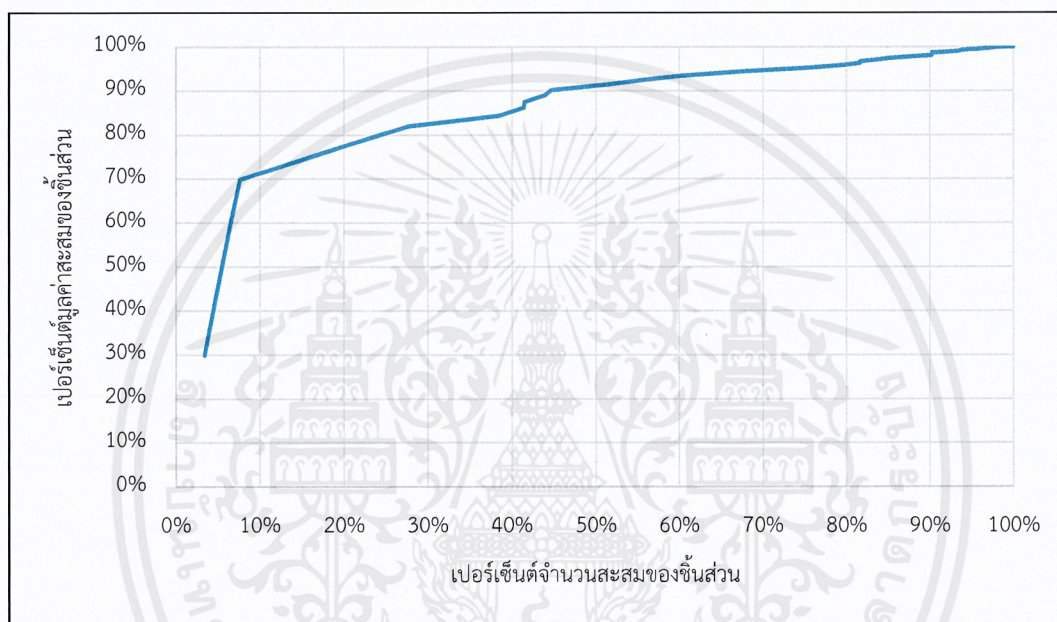
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการใช้ชิ้นส่วน Demand Parts ของเครื่องยนต์ด้วยเทคนิคการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC (ต่อ)

รหัส ชิ้นส่วน	ปริมาณการ ใช้สินค้าคง คลัง (หน่วย)	ราคาต่อ หน่วย (บาท)	มูลค่าของ สินค้าคง คลัง (บาท)	เปอร์เซ็นต์ มูลค่าของ ชิ้นส่วน	เปอร์เซ็นต์ มูลค่าสะสม ของชิ้นส่วน	เปอร์เซ็นต์ จำนวนของ ชิ้นส่วน	เปอร์เซ็นต์ จำนวนสะสม ของชิ้นส่วน	ABC Analysis
8569343	12	7.6	91.20	0.03%	99.76%	0.03%	97.40%	C
8526471	205	0.43	88.15	0.03%	99.80%	0.48%	97.88%	C
8551568	14	1.54	21.56	0.01%	99.97%	0.03%	99.60%	C
8526470	43	0.43	18.49	0.01%	99.98%	0.10%	99.70%	C
7719100	18	0.78	14.04	0.01%	99.98%	0.04%	99.74%	C
8526476	28	0.43	12.04	0.00%	99.99%	0.07%	99.81%	C
8526469	16	0.43	6.88	0.00%	99.99%	0.04%	99.85%	C
8526477	14	0.43	6.02	0.00%	99.99%	0.03%	99.88%	C
8526466	13	0.43	5.59	0.00%	99.99%	0.03%	99.91%	C
8540786	1	4.12	4.12	0.00%	99.99%	0.00%	99.91%	C
8526480	8	0.43	3.44	0.00%	99.99%	0.02%	99.93%	C
7718103	4	0.77	3.08	0.00%	100.00%	0.01%	99.94%	C
8526478	6	0.43	2.58	0.00%	100.00%	0.01%	99.96%	C
8526481	6	0.43	2.58	0.00%	100.00%	0.01%	99.97%	C
8526467	5	0.43	2.15	0.00%	100.00%	0.01%	99.98%	C
8526468	3	0.43	1.29	0.00%	100.00%	0.01%	99.99%	C
8526479	2	0.43	0.86	0.00%	100.00%	0.00%	99.99%	C
8526483	1	0.43	0.43	0.00%	100.00%	0.00%	100.00%	C
8526484	1	0.43	0.43	0.00%	100.00%	0.00%	100.00%	C
7719103	1	0.42	0.42	0.00%	100.00%	0.00%	100.00%	C
8394090	0	3.93	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	100.00%	C
8520165	0	62	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	100.00%	C
8569342	0	7.6	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	100.00%	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3.1 สามารถจัดกลุ่ม A ได้ 4 ชนิดโดยมีสัดส่วนมูลค่าของชิ้นส่วน 69.64% สัดส่วนจำนวนของชิ้นส่วน 7.64% มีมูลค่ารวม 186,931.20 บาท สำหรับกลุ่ม B มี 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนมูลค่าของชิ้นส่วน 14.61% สัดส่วนจำนวนของชิ้นส่วน 30.92% มีมูลค่ารวม 39,230.74 บาท และ กลุ่ม C มี 62 ชนิด โดยมีสัดส่วนมูลค่าของชิ้นส่วน 15.75% สัดส่วนจำนวนของชิ้นส่วน 61.45% มีมูลค่ารวม 37,333.29 บาท ซึ่งแสดงกราฟการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์มูลค่าสะสมของชิ้นส่วน และ เปอร์เซ็นต์จำนวนสะสมของชิ้นส่วนดังรูปที่ 3.3 และ ข้อมูลสรุปเปอร์เซ็นต์มูลค่าสะสมของชิ้นส่วน และ เปอร์เซ็นต์จำนวนสะสมของชิ้นส่วนแต่ละกลุ่ม แสดงดังตารางที่ 3.2

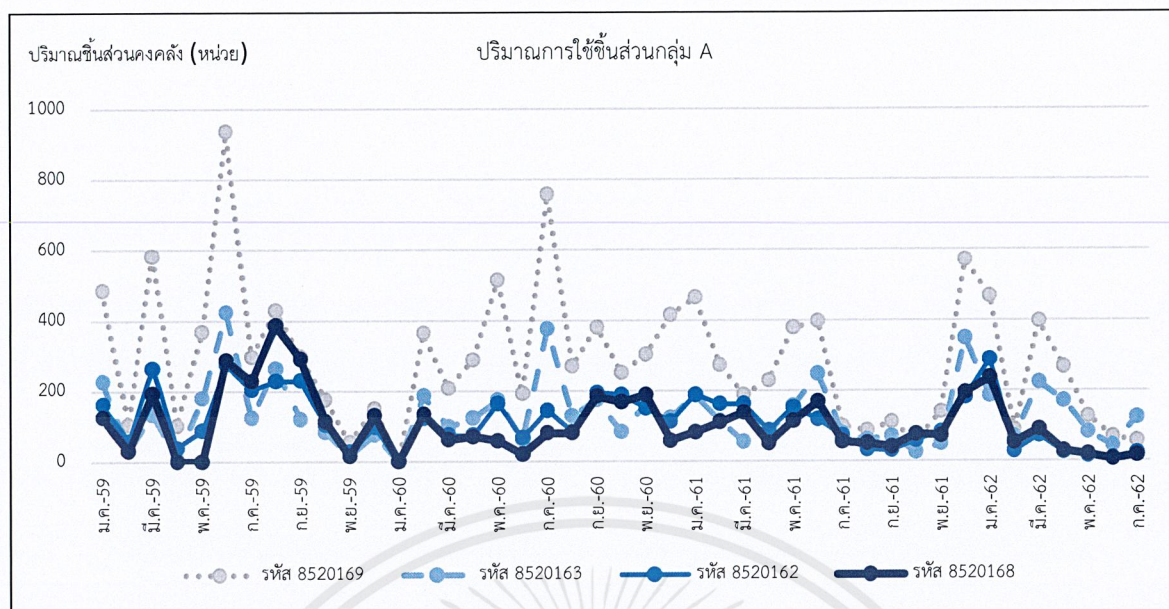


รูปที่ 3.3 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์มูลค่าสะสมของชิ้นส่วน และ เปอร์เซ็นต์จำนวนสะสมของชิ้นส่วน ตารางที่ 3.2 จำนวนและสัดส่วนของกลุ่ม A, B และ C จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC

กลุ่ม	จำนวน (ชนิด)	มูลค่าของสินค้าคงคลัง (บาท)	เปอร์เซ็นต์มูลค่าของชิ้นส่วน	เปอร์เซ็นต์จำนวนของชิ้นส่วน
A	4	186,931.2	69.64%	7.64%
B	3	39,230.74	14.61%	30.92%
C	62	42,273.87	15.75%	61.45%

จากการนำข้อมูลตัวอย่างของชิ้นส่วนกลุ่ม A ทั้ง 4 ชนิด ซึ่งได้แก่ รหัส 8520169, 8520163, 8520162 และ 8520168 ตามลำดับ มาวิเคราะห์เพื่อศึกษาพฤติกรรมอุปสงค์ของปริมาณการใช้ชิ้นส่วนที่เกิดขึ้นในช่วงเดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2559 ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562 แสดงดังรูปที่ 3.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



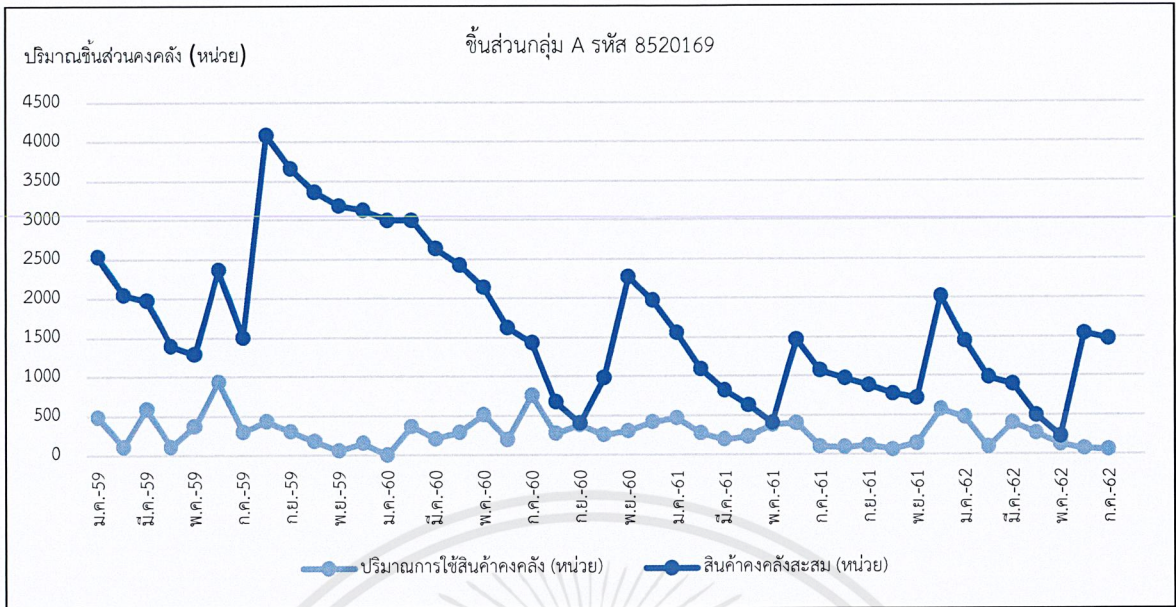
รูปที่ 3.4 ปริมาณการใช้ชิ้นส่วนคงคลังกลุ่ม A จำนวน 4 ชนิด

ในช่วงเดือนเดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2559 ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562

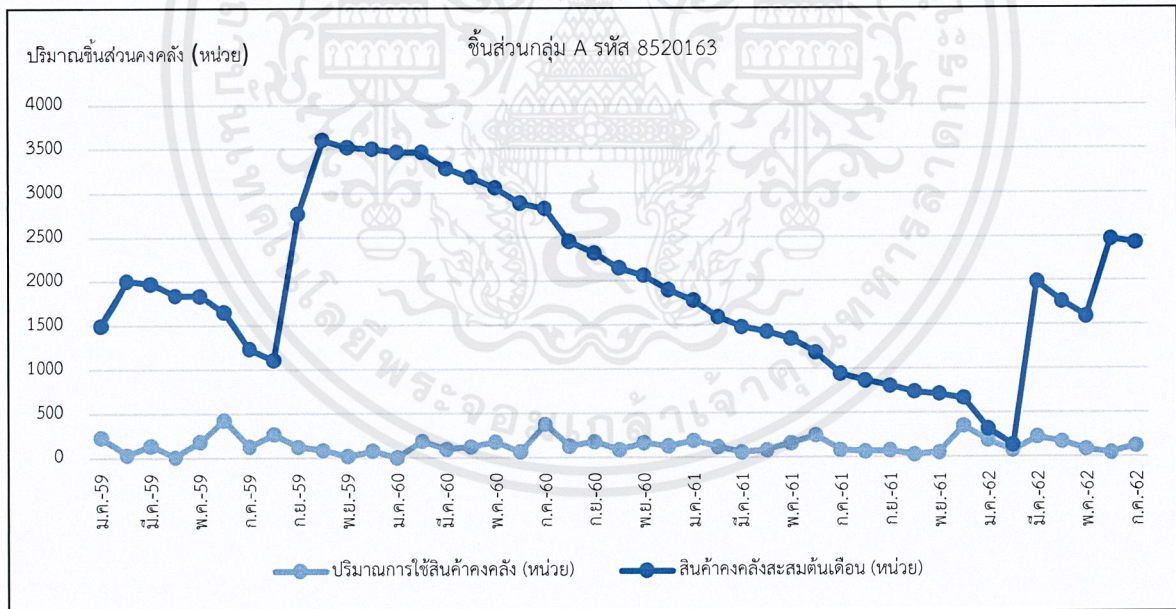
จากรูปที่ 3.4 แสดงให้เห็นถึงข้อมูลลักษณะไม่นิ่ง (Non-stationary) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ค่าเฉลี่ย (Mean) และ ค่าความแปรปรวน (Variances) จะมีค่าไม่คงที่ เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา โดยจากกราฟพบว่า มีลักษณะพฤติกรรมเป็นรูปแบบฤดูกาล (Seasonal Pattern) โดยกราฟมีลักษณะเพิ่มขึ้นในช่วงระยะสั้น และ ลดลงเป็นช่วงเวลา จากชนิดของข้อมูล และ ลักษณะพฤติกรรมของกราฟ สามารถนำมาเป็นตัววิเคราะห์สำหรับนโยบายการเติมเต็มสินค้าคงคลังที่มีความเหมาะสมต่อสถานการณ์ของโรงงานประกอบ X ซึ่งจะแสดงผลการวิจัยในบทที่ 4

3.4.2 การวิเคราะห์ระดับชิ้นส่วนสะสมที่อยู่ในคลังสินค้าแต่ละเดือนเทียบกับจำนวนการใช้จริง

เมื่อมีการนำข้อมูลของชิ้นส่วนกลุ่ม A มาวิเคราะห์ดัง 3.3.1 แล้วนั้น ทางผู้วิจัยจึงสนใจในการวิเคราะห์ระดับชิ้นส่วนสะสมที่อยู่ในคลังแต่ละเดือนเมื่อเทียบกับจำนวนการใช้ชิ้นส่วนที่เกิดขึ้นจริงในปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2562 โดยนำข้อมูลของชิ้นส่วนกลุ่ม A ที่ได้จากการจัดข้อมูลด้วยเทคนิคการแบ่งชิ้นประเภทชิ้นส่วนคงคลังด้วยการวิเคราะห์ ABC โดยเป็นกลุ่มที่มีความสำคัญมากที่สุดเมื่อพิจารณาจากปริมาณการใช้ และ มูลค่าของชิ้นส่วน ได้แก่ รหัสชิ้นส่วน 8520169, 8520163, 8520162 และ 8520168 เรียงตามลำดับความสำคัญทั้ง 4 ชนิด แล้วนำมาศึกษาถึงแนวโน้มของปริมาณชิ้นส่วนสะสมที่อยู่ในสินค้าคงคลัง แสดงดังรูปที่ 3.5, รูปที่ 3.6, รูปที่ 3.7 และ รูปที่ 3.8

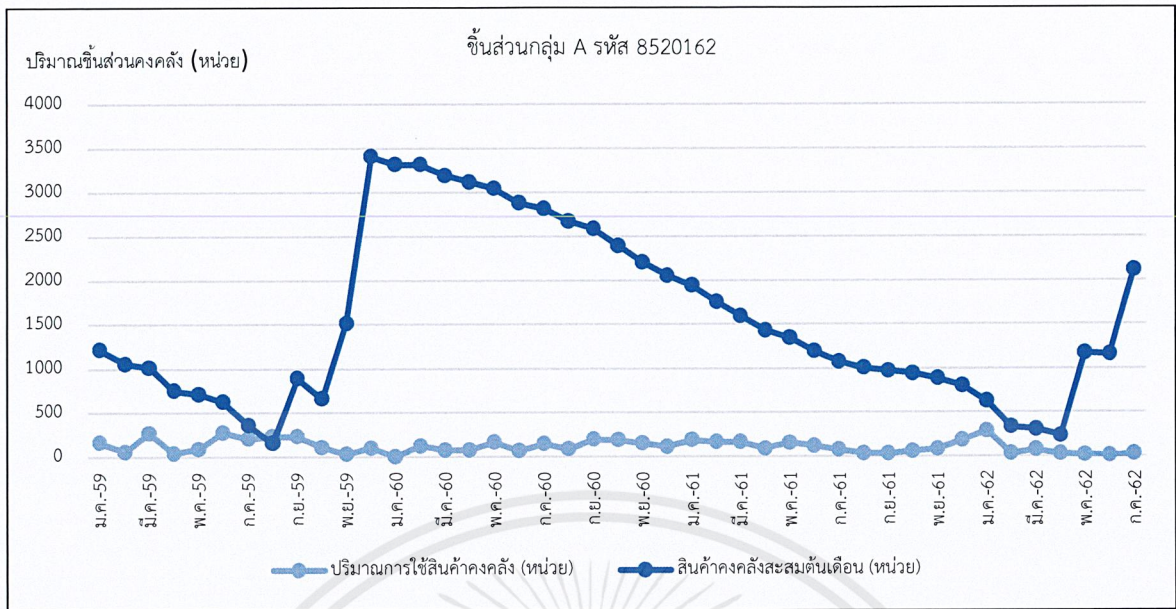


รูปที่ 3.5 ปริมาณการใช้ชิ้นคางคังเทียบกับปริมาณสินค้าคางคังสะสมของชิ้นส่วน กลุ่ม A รหัส 8520169 ในช่วงเดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2559 ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562

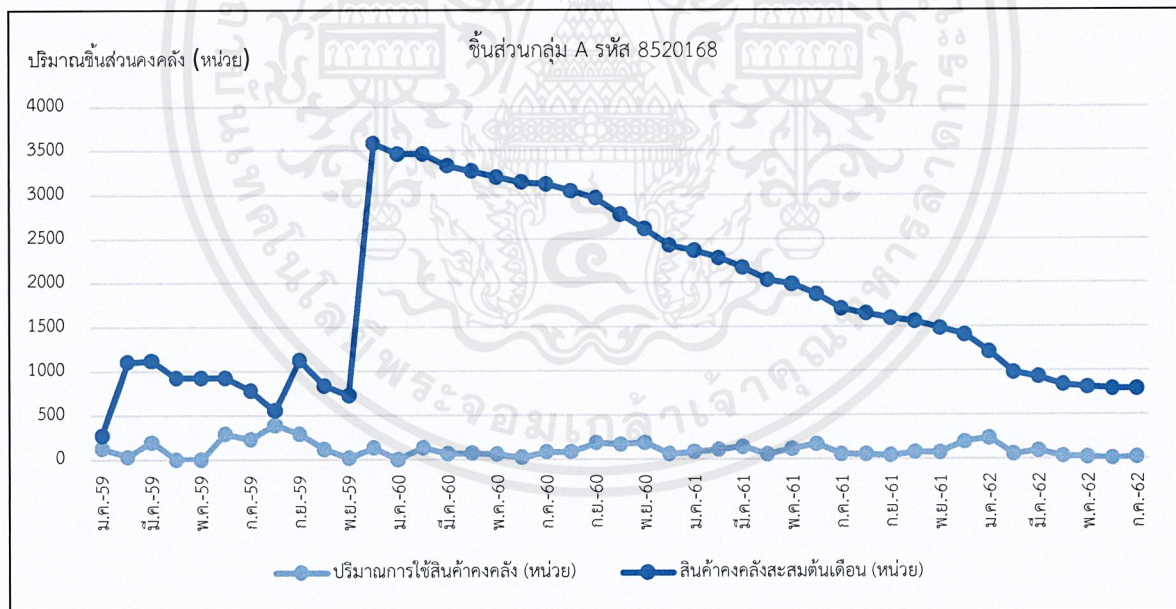


รูปที่ 3.6 ปริมาณการใช้ชิ้นคางคังเทียบกับปริมาณสินค้าคางคังสะสมของชิ้นส่วน กลุ่ม A รหัส 8520163 ในช่วงเดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2559 ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 ปริมาณการใช้สินค้าคางคังเทียบกับปริมาณสินค้าคางคังสะสมของชิ้นส่วน กลุ่ม A รหัส 8520162 ในช่วงเดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2559 ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562



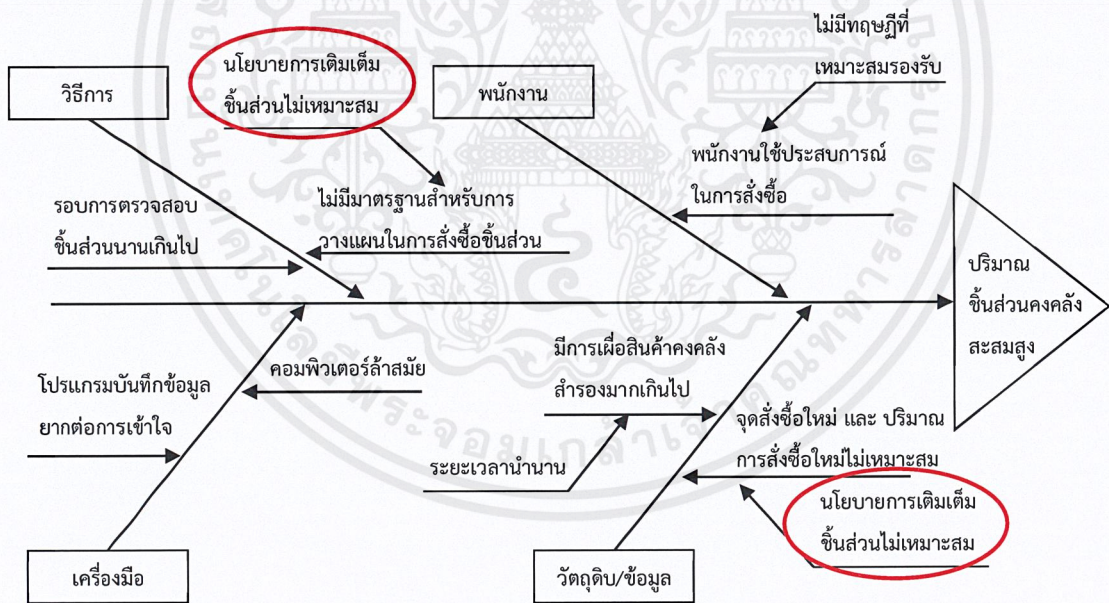
รูปที่ 3.8 ปริมาณการใช้สินค้าคางคังเทียบกับปริมาณสินค้าคางคังสะสมของชิ้นส่วน กลุ่ม A รหัส 8520168 ในช่วงเดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2559 ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการพิจารณารูปที่ 3.5, 3.6, 3.7 และ 3.8 พบว่าชิ้นส่วน รหัส 8520169, 8520163, 8520162 และ 8520168 มีปริมาณสินค้าคงคลังสะสมส่วนใหญ่มีการเหวี่ยงตัวของกราฟที่แสดงให้เห็นได้ชัด ซึ่งส่งผลต่อต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลังของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบเครื่องยนต์ จากบางช่วงเวลาที่ชิ้นส่วนคงคลังมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น และมีปริมาณสินค้าคงคลังสะสมบางช่วงที่น้อยจนเกินไป จนมีความเสี่ยงที่จะเกิดสินค้าคงคลังขาดแคลนได้ และ เนื่องจากทางโรงงานประกอบ X ได้มีระบบการตรวจนับชิ้นส่วนที่ถูกนำไปใช้แบบไม่ต่อเนื่อง (Periodic Review) โดยจะนับปริมาณชิ้นส่วนที่ถูกนำมาประกอบในทุกสิ้นเดือน ซึ่งเมื่อเกิดเหตุการณ์สินค้าคงคลังขาดแคลนในช่วงระหว่างเดือน จึงทำให้ไม่มีชิ้นส่วนที่จะนำมาผลิตเพียงพอ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องสั่งชิ้นส่วนอย่างเร่งด่วนผ่านการขนส่งทางอากาศ (Air Freight Transportation) ซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูง และ เกิดต้นทุนการผลิตที่สูง

3.5 การวิเคราะห์หาสาเหตุ

จากการวิเคราะห์ปัญหาด้วยเทคนิคแผนผังเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) โดยการรวบรวมข้อมูล สอบถามพนักงาน และ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับทางโรงงานประกอบ X เพื่อวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่นำไปสู่สาเหตุหลักของปัญหาปริมาณชิ้นส่วนคงคลังสะสมสูง แสดงดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 การวิเคราะห์ปัญหาโดยเทคนิคแผนผังเหตุและผล

จากรูปที่ 3.9 เมื่อผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ปัญหาจากข้อมูลที่มีร่วมกับการใช้เทคนิคแผนผังเหตุและผล สามารถเห็นได้ว่ารากสาเหตุ (Root Cause) ของปริมาณชิ้นส่วนคงคลังสะสมสูงเกิดจากนโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนไม่เหมาะสม จนนำไปสู่การมีจุดสั่งซื้อ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ที่ไม่เหมาะสม

3.6 การวิเคราะห์ต้นทุน

3.6.1 การคำนวณหาต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้ง (Ordering Cost)

สำหรับค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการสั่งซื้อชิ้นส่วน โดยคิดจากค่าใช้จ่ายในกิจกรรมการสั่งซื้อต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น สำหรับจำนวนการจัดซื้อชิ้นส่วนเฉลี่ยทั้งหมด จำนวน 92 ครั้ง ซึ่งรายละเอียดต้นทุนการสั่งซื้อประกอบดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วนคงคลัง

ลำดับที่	รายการค่าใช้จ่าย	ต้นทุน (บาท/เดือน)	ต้นทุน (บาท/ปี)
1	ผู้ดูแลจำนวน 2 คน (คนละ 21,000 บาท)	42,000.00	504,000.00
2	ค่าการจัดการ และการดำเนินการในการจัดซื้อ	909.48	10,913.76
3	ค่าโทรศัพท์สำหรับผู้ดูแล จำนวน 2 คน	2,600.00	31,200.00
4	ค่าใช้จ่ายโดยประมาณสำหรับการขนส่งชิ้นส่วน	28,945.73	347,348.76
5	ค่าวัสดุ อุปกรณ์ และ เครื่องใช้สำนักงาน	1,200.00	14,400.00
รวมทั้งหมด		75,655.21	907,862.52

โดยรายละเอียดค่าใช้จ่ายสำหรับต้นทุนในการสั่งซื้อชิ้นส่วนคงคลังเป็นดังนี้

- เงินเดือนของผู้ดูแลจำนวน 2 คน คนละ 21,000 บาทต่อเดือน รวมเป็น 42,000 บาทต่อเดือน หรือ 504,000 บาทต่อปี
- ค่าการจัดการ และการดำเนินการในการจัดซื้อชิ้นส่วนคงคลัง รวมถึงค่าดำเนินการทางด้านเอกสาร คิดเป็น 909.48 บาทต่อเดือน หรือ 10,913.76 บาทต่อปี
- ค่าโทรศัพท์รายเดือน เหม่าจ่ายเดือนละ 1,300 บาท รวมทั้งหมด 2 คน คิดเป็น 2,600 บาทต่อเดือน หรือ 31,200 บาทต่อปี
- ค่าใช้จ่ายในการขนส่งชิ้นส่วนโดยประมาณ เดือนละ 28,945.73 บาทต่อเดือน หรือ 347,348.76 บาทต่อปี
- ค่าวัสดุ อุปกรณ์ และ เครื่องใช้สำนักงาน เท่ากับ 1,200 บาทต่อเดือน หรือ 14,400 บาทต่อปี

ดังนั้นต้นทุนสำหรับการสั่งซื้อชิ้นส่วนคงคลังรวมทั้งหมด 907,862.52 บาทต่อปี และ จำนวนครั้งในการจัดซื้อชิ้นส่วนเฉลี่ย จำนวนทั้งหมด 92 ครั้ง ซึ่งต้นทุนสำหรับการสั่งซื้อชิ้นส่วนคงคลังต่อครั้งคิดเป็น 9,868.07 บาทต่อครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.2 การคำนวณหาต้นทุนการจัดเก็บชิ้นส่วนคงคลังต่อหน่วยต่อปี

สำหรับต้นทุนการจัดเก็บชิ้นส่วนคงคลังเป็นค่าใช้จ่ายจากการมีชิ้นส่วนคงคลัง และ การรักษาสภาพให้ มีชิ้นส่วนคงคลังนั้นให้อยู่ในรูปที่ใช้งานได้ ซึ่งจะแปรตามปริมาณสินค้าคงคลังที่ถือไว้ และ ระยะเวลาที่เก็บ สินค้าคงคลังนั้นไว้ แสดงดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 รายละเอียดต้นทุนการจัดเก็บชิ้นส่วนคงคลัง

ลำดับที่	รายการค่าใช้จ่าย	ต้นทุน (บาท/เดือน)	ต้นทุน (บาท/ปี)
1	พนักงานระดับหัวหน้าแผนกคลังสินค้า	30,000.00	360,000.00
2	พนักงานระดับเจ้าหน้าที่ จำนวน 3 คน คนละ 18,000 บาท	54,000.00	648,000.00
3	พนักงานรักษาความปลอดภัย จำนวน 1 คน	15,000.00	180,000.00
4	ค่าน้ำ ค่าไฟ	12,000.00	144,000.00
5	ค่าเช่ารถยก (Forklift)	24,000.00	288,000.00
6	ค่าเช่าคลังสินค้า	84,000.00	1,008,000.00
รวมทั้งหมด		219,000.00	2,628,000.00

โดยรายละเอียดค่าใช้จ่ายสำหรับต้นทุนในการจัดเก็บชิ้นส่วนคงคลังเป็นดังนี้

- เงินเดือนของพนักงานระดับหัวหน้า 30,000 บาทต่อเดือน หรือ 360,000 บาทต่อปี
- เงินเดือนของพนักงานดูแลคลังสินค้า จำนวน 3 คน คนละ 18,000 บาท รวมเป็น 54,000 บาทต่อเดือน หรือ 648,000 บาทต่อปี
- เงินเดือนของพนักงานรักษาความปลอดภัย จำนวน 1 คน 15,000 บาทต่อเดือน หรือ 180,000 บาทต่อปี
- ค่าน้ำ ค่าไฟ เดือนละ 12,000 บาท หรือ 144,000 บาทต่อปี
- ค่าเช่ารถยก (Forklift) คิดเป็น 24,000 บาทต่อเดือน หรือ 288,000 บาทต่อปี
- ค่าเช่าคลังสินค้า คิดเป็น 84,000 บาทต่อเดือน หรือ 1,008,000 บาทต่อปี

ดังนั้นต้นทุนสำหรับการจัดเก็บชิ้นส่วนคงคลังจะสามารถคำนวณได้ดังนี้

ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา คิดเป็น 219,000 บาทต่อเดือน หรือ 2,628,000 บาทต่อปี

ปริมาณความต้องการชิ้นส่วนเฉลี่ยทั้งหมดต่อปี เท่ากับ 35,696 ชิ้น

จากต้นทุนในการเก็บรักษาต่อปี และ ปริมาณความต้องการชิ้นส่วนเฉลี่ยต่อปี สามารถนำมา คำนวณต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปีได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนการจัดเก็บรวมต่อหน่วยต่อปี} &= 2,628,000 \text{ บาทต่อปี} / 35,696 \text{ ชิ้นต่อปี} \\ &= 73.62 \text{ บาทต่อปี} \\ &= 6.14 \text{ บาทต่อเดือน} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการวัดต้นทุนการจัดเก็บในชั้นส่วนแต่ละชนิด ผู้วิจัยได้โดยกำหนดให้มีค่าเท่ากับ 6.14 บาท ต่อชั้นต่อเดือน ในชั้นส่วนกลุ่ม A ทุกชนิด เพื่อการวิเคราะห์ต้นทุนการจัดเก็บที่มีตัวคูณที่เท่ากัน และสามารถนำมาวัดผลการเปลี่ยนแปลงได้

3.6.3 การคำนวณหาต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการขาดแคลนชั้นส่วน

สำหรับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการขาดแคลนสินค้าคงคลังเกิดจากการมีสินค้าหรือวัตถุดิบไม่เพียงพอสำหรับความต้องการใช้งาน ทั้งนี้การประเมินค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนจากการขาดแคลนสินค้าคงคลังนั้นค่อนข้างยาก เนื่องจากค่าใช้จ่ายดังกล่าวมีส่วนเกี่ยวข้องที่เกิดขึ้นหลายหน่วยงาน ซึ่งทางโรงงานการศึกษาได้ประเมินค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการขาดแคลนสินค้าคงคลังต่อชั้น ได้แก่ ค่าขนส่งชั้นส่วนคงคลังทางอากาศ 206.72 บาทต่อชั้น และ ค่าการทำงานล่วงเวลา กรณีเร่งประกอบเครื่องยนตร์รวมกับค่าดำเนินการอย่างเร่งด่วน อื่น ๆ 749.91 บาท ดังนั้นต้นทุนการขาดแคลนชั้นส่วนจะได้ 956.63 บาทต่อชั้น

3.7 การวิเคราะห์นโยบายการเติมเต็มชั้นส่วนคงคลังปัจจุบันของโรงงานการศึกษา

3.7.1 นโยบายการเติมเต็มชั้นส่วนคงคลังปัจจุบันของชั้นส่วนรหัส 8520169

จากข้อมูลการสั่งซื้อแบบปัจจุบันของชั้นส่วนกลุ่ม A รหัส 8520169 พบว่าการสั่งซื้อแบบปัจจุบันของโรงงานการศึกษาของชั้นส่วนรหัส 8520169 ตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2559 ถึง เดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2561 พบว่ามีจำนวนการสั่งซื้อทั้งหมด 9 ครั้ง และ จากการสอบถามพบว่ามีจำนวนการสั่งซื้อชั้นส่วนทางอากาศจำนวน 1 ครั้ง ทั้งหมด 960 ชั้น ในเดือน กันยายน ปี พ.ศ. 2560 สำหรับสถานการณ์ในการสั่งซื้อของโรงงานการศึกษาแสดงดังตารางที่ 3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 นโยบายการเติมเต็มขึ้นส่วนคงคลังปัจจุบันของขึ้นส่วนรหัส 8520169

เดือน	ขึ้นส่วนคงคลัง เริ่มต้น	ปริมาณการใช้ ขึ้นส่วนคงคลัง	ปริมาณ คงเหลือ	จำนวนการ สั่งซื้อขึ้นส่วน	ต้นทุน การสั่งซื้อ	ต้นทุน การจัดเก็บ
ม.ค.-59	2,531	485	2,046	-	-	12,562.44
ก.พ.-59	2,046	104	1,942	31	9,868.07	11,923.88
มี.ค.-59	1,973	583	1,390	-	-	8,534.60
เม.ย.-59	1,390	102	1,288	-	-	7,908.32
พ.ค.-59	1,288	368	920	1,440	9,868.07	5,648.80
มิ.ย.-59	2,360	936	1,424	76	9,868.07	8,743.36
ก.ค.-59	1,500	296	1,204	2,880	9,868.07	7,392.56
ส.ค.-59	4,084	428	3,656	-	-	22,447.84
ก.ย.-59	3,656	298	3,358	-	-	20,618.12
ต.ค.-59	3,358	176	3,182	-	-	19,537.48
พ.ย.-59	3,182	54	3,128	-	-	19,205.92
ธ.ค.-59	3,128	150	2,978	18	9,868.07	18,284.92
ม.ค.-60	2,996	0	2,996	-	-	18,395.44
ก.พ.-60	2,996	364	2,632	-	-	16,160.48
มี.ค.-60	2,632	208	2,424	-	-	14,883.36
เม.ย.-60	2,424	288	2,136	-	-	13,115.04
พ.ค.-60	2,136	514	1,622	-	-	9,959.08
มิ.ย.-60	1,622	192	1,430	-	-	8,780.20
ก.ค.-60	1,430	758	672	-	-	4,126.08
ส.ค.-60	672	270	402	-	-	2,468.28
ก.ย.-60	402	380	22	960	9,868.07	135.08
ต.ค.-60	982	252	730	1,540	9,868.07	4,482.20
พ.ย.-60	2,270	302	1,968	-	-	12,083.52
ธ.ค.-60	1,968	415	1,553	-	-	9,535.42
ม.ค.-61	1,553	464	1,089	-	-	6,686.46
ก.พ.-61	1,089	272	817	-	-	5,016.38
มี.ค.-61	817	188	629	-	-	3,862.06
เม.ย.-61	629	228	401	-	-	2,462.14
พ.ค.-61	401	378	23	1,440	9,868.07	141.22
มิ.ย.-61	1,463	396	1,067	-	-	6,551.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคกงคลังปัจจุบันของชิ้นส่วนรหัส 8520169 (ต่อ)

เดือน	ชิ้นส่วนคกงคลัง เริ่มต้น	ปริมาณการใช้ ชิ้นส่วนคกงคลัง	ปริมาณ คกงเหลือ	จำนวนการ สั่งซื้อชิ้นส่วน	ต้นทุน การสั่งซื้อ	ต้นทุน การจัดเก็บ
ก.ค.-61	1,067	99	968	-	-	5,943.52
ส.ค.-61	968	86	882	-	-	5,415.48
ก.ย.-61	882	110	772	-	-	4,740.08
ต.ค.-61	772	56	716	-	-	4,396.24
พ.ย.-61	716	140	576	1,440	9,868.07	3,536.64
ธ.ค.-61	2,016	468	1,446	-	-	8,878.44

จากตารางที่ 3.5 สามารถคำนวณต้นทุนรวมของชิ้นส่วนรหัส 8520169 ในช่วงปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2561 ได้ดังนี้

- ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วนคกงคลัง = $9,868.07 * 9$
= 88,812.63 บาท
- ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วนคกงคลังรวมทั้ง 3 ปี มีมูลค่า 334,562.46 บาท
- ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน

จำนวนชิ้นส่วนรหัส 8520169 จากการขนส่งทางอากาศทั้งหมด 960 ชิ้น ในเดือนกันยายน ปี พ.ศ. 2560 รวมมูลค่าใช้จ่ายในการขาดแคลนชิ้นส่วน 918,364.80 บาท (ค่าโดยการประมาณการจากค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการขาดแคลนชิ้นส่วนคกงคลัง)

- ต้นทุนรวมของการจัดการชิ้นส่วนคกงคลัง
ต้นทุนรวม = ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วน + ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วน + ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน
= $88,812.63 + 334,562.46 + 918,364.80$
= 1,341,739.89 บาท

3.7.2 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคกงคลังปัจจุบันของชิ้นส่วนรหัส 8520163

จากข้อมูลการสั่งซื้อแบบปัจจุบันของชิ้นส่วนกลุ่ม A รหัส 8520163 พบว่าการสั่งซื้อแบบปัจจุบันของโรงงานการศึกษาของชิ้นส่วนรหัส 8520163 ตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2559 ถึง เดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2561 พบว่ามีจำนวนการสั่งซื้อทั้งหมด 4 ครั้ง และ ไม่มีการขาดแคลนชิ้นส่วน สำหรับสถานการณ์ในการสั่งซื้อของโรงงานการศึกษาแสดงดังตารางที่ 3.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 นโยบายการเติมเต็มขึ้นส่วนคงคลังปัจจุบันของขึ้นส่วนรหัส 8520163

เดือน	ขึ้นส่วนคงคลัง เริ่มต้น	ปริมาณการใช้ ขึ้นส่วนคงคลัง	ปริมาณ คงเหลือ	จำนวนการ สั่งซื้อขึ้นส่วน	ต้นทุน การสั่งซื้อ	ต้นทุน การจัดเก็บ
ม.ค.-59	2,230	227	2,003	736	9,868.07	12,298.42
ก.พ.-59	2,739	30	2,709	-	-	16,633.26
มี.ค.-59	2,709	134	2,575	-	-	15,810.50
เม.ย.-59	2,575	6	2,569	-	-	15,773.66
พ.ค.-59	2,569	180	2,389	-	-	14,668.46
มิ.ย.-59	2,389	423	1,966	-	-	12,071.24
ก.ค.-59	1,966	124	1,842	-	-	11,309.88
ส.ค.-59	1,842	264	1,578	1,920	9,868.07	9,688.92
ก.ย.-59	3,498	120	3,378	960	9,868.07	20,740.92
ต.ค.-59	4,338	84	4,254	-	-	26,119.56
พ.ย.-59	4,254	16	4,238	-	-	26,021.32
ธ.ค.-59	4,238	76	4,162	38	9,868.07	25,554.68
ม.ค.-60	4,200	0	4,200	-	-	25,788.00
ก.พ.-60	4,200	186	4,014	-	-	24,645.96
มี.ค.-60	4,014	98	3,916	-	-	24,044.24
เม.ย.-60	3,916	122	3,794	-	-	23,295.16
พ.ค.-60	3,794	174	3,620	-	-	22,226.80
มิ.ย.-60	3,620	62	3,558	-	-	21,846.12
ก.ค.-60	3,558	376	3,182	-	-	19,537.48
ส.ค.-60	3,182	128	3,054	-	-	18,751.56
ก.ย.-60	3,054	174	2,880	-	-	17,683.20
ต.ค.-60	2,880	84	2,796	-	-	17,167.44
พ.ย.-60	2,796	162	2,634	-	-	16,172.76
ธ.ค.-60	2,634	123	2,511	-	-	15,417.54
ม.ค.-61	2,511	186	2,325	-	-	14,275.50
ก.พ.-61	2,325	114	2,211	-	-	13,575.54
มี.ค.-61	2,211	54	2,157	-	-	13,243.98
เม.ย.-61	2,157	78	2,079	-	-	12,765.06
พ.ค.-61	2,079	156	1,923	-	-	11,807.22
มิ.ย.-61	1,923	246	1,677	-	-	10,296.78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังปัจจุบันของชิ้นส่วนรหัส 8520163 (ต่อ)

เดือน	ชิ้นส่วนคงคลัง เริ่มต้น	ปริมาณการใช้ ชิ้นส่วนคงคลัง	ปริมาณ คงเหลือ	จำนวนการ สั่งซื้อชิ้นส่วน	ต้นทุน การสั่งซื้อ	ต้นทุน การจัดเก็บ
ก.ค.-61	1,677	77	1,600	-	-	9,824.00
ส.ค.-61	1,600	60	1,540	-	-	9,455.60
ก.ย.-61	1,540	70	1,470	-	-	9,025.80
ต.ค.-61	1,470	24	1,446	-	-	8,878.44
พ.ย.-61	1,446	48	1,398	-	-	8,583.72
ธ.ค.-61	1,398	348	1,050	-	-	6,447.00

จากการตารางที่ 3.6 แสดงการคำนวณต้นทุนรวมของชิ้นส่วนรหัส 8520163 ได้ดังนี้

- ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วนคงคลัง = $9,868.07 * 4$
= 39,472.28 บาท
- ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วนคงคลังรวมทั้ง 3 ปี มีมูลค่า 581,445.72 บาท
- ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน

เนื่องจากชิ้นส่วนรหัส 8520163 ไม่มีการขาดแคลนชิ้นส่วน และไม่มีการสั่งซื้อชิ้นส่วนอย่าง
เร่งด่วน ด้วยการขนส่งทางอากาศ ดังนั้นจึงไม่มีต้นทุนขาดแคลนเกิดขึ้นสำหรับชิ้นส่วนนี้

- ต้นทุนรวมของการจัดการชิ้นส่วนคงคลัง
- ต้นทุนรวม = ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วน + ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วน + ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน
= $39,472.28 + 581,445.72$
= 620,918.00 บาท

3.7.3 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังปัจจุบันของชิ้นส่วนรหัส 8520162

จากข้อมูลการสั่งซื้อแบบปัจจุบันของชิ้นส่วนกลุ่ม A รหัส 8520162 พบว่าการสั่งซื้อแบบปัจจุบันของโรงงานการศึกษาของชิ้นส่วนรหัส 8520162 ตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2559 ถึง เดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2561 พบว่ามีจำนวนการสั่งซื้อทั้งหมด 6 ครั้ง และ ไม่มีการขาดแคลนชิ้นส่วน สำหรับสถานการณ์ในการสั่งซื้อของโรงงานการศึกษาแสดงดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังปัจจุบันของชิ้นส่วนรหัส 8520162

เดือน	ชิ้นส่วนคงคลังเริ่มต้น	ปริมาณการใช้ชิ้นส่วนคงคลัง	ปริมาณคงเหลือ	จำนวนการสั่งซื้อชิ้นส่วน	ต้นทุนการสั่งซื้อ	ต้นทุนการจัดเก็บ
ม.ค.-59	1,217	162	1,055	-	-	6,477.70
ก.พ.-59	1,055	58	997	15	9,868.07	6,121.58
มี.ค.-59	1,012	264	748	-	-	4,592.72
เม.ย.-59	748	38	710	-	-	4,359.40
พ.ค.-59	710	88	622	-	-	3,819.08
มิ.ย.-59	622	276	346	14	9,868.07	2,124.44
ก.ค.-59	360	204	156	-	-	957.84
ส.ค.-59	156	228	0	960	9,868.07	-
ก.ย.-59	960	230	730	-	-	4,482.20
ต.ค.-59	730	104	626	960.00	9,868.07	3,843.64
พ.ย.-59	1,586	28	1,558	1920	9,868.07	9,566.12
ธ.ค.-59	3,478	98	3,380	2	9,868.07	20,753.20
ม.ค.-60	3,382	0	3,382	-	-	20,765.48
ก.พ.-60	3,382	122	3,382	-	-	20,765.48
มี.ค.-60	3,382	74	3,308	--	-	20,311.12
เม.ย.-60	3,308	74	3,234	-	-	19,856.76
พ.ค.-60	3,234	164	3,070	-	-	18,849.80
มิ.ย.-60	3,070	66	3,004	-	-	18,444.56
ก.ค.-60	3,004	144	2,860	-	-	17,560.40
ส.ค.-60	2,860	84	2,776	-	-	17,044.64
ก.ย.-60	2,776	194	2,582	-	-	15,853.48
ต.ค.-60	2,582	188	2,394	-	-	14,699.16
พ.ย.-60	2,394	150	2,244	-	-	13,778.16
ธ.ค.-60	2,244	112	2,132	-	-	13,090.48

ตารางที่ 3.7 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคกงคลังปัจจุบันของชิ้นส่วนรหัส 8520162 (ต่อ)

เดือน	ชิ้นส่วนคกงคลัง เริ่มต้น	ปริมาณการใช้ ชิ้นส่วนคกงคลัง	ปริมาณ คกงเหลือ	จำนวนการ สั่งซื้อชิ้นส่วน	ต้นทุน การสั่งซื้อ	ต้นทุน การจัดเก็บ
ม.ค.-61	2,132	188	1,944	-	-	11,936.16
ก.พ.-61	1,944	162	1,782	-	-	10,941.48
มี.ค.-61	1,782	162	1,620	-	-	9,946.80
เม.ย.-61	1,620	86	1,534	-	-	9,418.76
พ.ค.-61	1,534	152	1,382	-	-	8,485.48
มิ.ย.-61	1,382	118	1,264	--	-	7,760.96
ก.ค.-61	1,264	71	1,193	-	-	7,325.02
ส.ค.-61	1,193	32	1,161	-	-	7,128.54
ก.ย.-61	1,161	30	1,131	-	-	6,944.34
ต.ค.-61	1,131	58	1,073	-	-	6,588.22
พ.ย.-61	1,073	82	991	-	-	6,084.74
ธ.ค.-61	991	180	811	-	-	4,979.54

จากการตารางที่ 3.7 แสดงการคำนวณต้นทุนรวมของชิ้นส่วนรหัส 8520162 ได้ดังนี้

- ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วนคกงคลัง = $9,868.07 * 6$
= 59,208.42 บาท
- ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วนคกงคลังทั้ง 3 ปี มีมูลค่า 375,657.48 บาท
- ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน

เนื่องจากจำนวนชิ้นส่วนรหัส 8520162 มีการขนส่งทางอากาศทั้งหมด 960 ชิ้น ในเดือนสิงหาคม ปี พ.ศ. 2559 รวมมูลค่าใช้จ่ายในการขาดแคลนชิ้นส่วน 918,364.80 บาท (ค่าโดยการประมาณการจากค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการขาดแคลนชิ้นส่วนคกงคลัง)

- ต้นทุนรวมของการจัดการชิ้นส่วนคกงคลัง

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนรวม} &= \text{ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน} \\ &= 59,208.42 + 375,657.48 + 918,364.80 \\ &= 1,353,230.70 \text{ บาท} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.4 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังปัจจุบันของชิ้นส่วนรหัส 8520168

จากข้อมูลการสั่งซื้อแบบปัจจุบันของชิ้นส่วนกลุ่ม A รหัส 8520168 พบว่าการสั่งซื้อแบบปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษาของชิ้นส่วนรหัส 8520168 ตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2559 ถึง เดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2561 พบว่ามีจำนวนการสั่งซื้อทั้งหมด 6 ครั้ง และ ไม่มีการขาดแคลนชิ้นส่วน สำหรับสถานการณ์ในการสั่งซื้อของโรงงานกรณีศึกษาแสดงดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังปัจจุบันของชิ้นส่วนรหัส 8520168

เดือน	ชิ้นส่วนคงคลังเริ่มต้น	ปริมาณการใช้ชิ้นส่วนคงคลัง	ปริมาณคงเหลือ	จำนวนการสั่งซื้อชิ้นส่วน	ต้นทุนการสั่งซื้อ	ต้นทุนการจัดเก็บ
ม.ค.-59	270	126	144	960	9868.07	884.16
ก.พ.-59	1104	30	1,074	43	9868.07	6,594.36
มี.ค.-59	1117	192	925	-	-	5,679.50
เม.ย.-59	925	0	925	-	-	5,679.50
พ.ค.-59	925	0	925	-	-	5,679.50
มิ.ย.-59	925	288	637	143	9868.07	3,911.18
ก.ค.-59	780	228	552	-	-	3,389.28
ส.ค.-59	552	386	166	960	9868.07	1,019.24
ก.ย.-59	1126	290	836	-	-	5,133.04
ต.ค.-59	836	114	722	-	-	4,433.08
พ.ย.-59	722	16	706	2880	9868.07	4,334.84
ธ.ค.-59	3586	130	3,456	10	9868.07	21,219.84
ม.ค.-60	3466	0	3,466	-	-	21,281.24
ก.พ.-60	3466	134	3,332	-	-	20,458.48
มี.ค.-60	3332	62	3,270	-	-	20,077.80
เม.ย.-60	3270	70	3,200	-	-	19,648.00
พ.ค.-60	3200	58	3,142	-	-	19,291.88
มิ.ย.-60	3142	20	3,122	-	-	19,169.08
ก.ค.-60	3122	80	3,042	--	-	18,677.88
ส.ค.-60	3042	80	2,962	-	-	18,186.68
ก.ย.-60	2962	184	2,778	-	-	17,056.92
ต.ค.-60	2778	168	2,610	-	-	16,025.40
พ.ย.-60	2610	188	2,422	-	-	14,871.08
ธ.ค.-60	2422	58	2,364	-	-	14,514.96

ตารางที่ 3.8 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคกคลังปัจจุบันของชิ้นส่วนรหัส 8520168 (ต่อ)

เดือน	ชิ้นส่วนคกคลัง เริ่มต้น	ปริมาณการใช้ ชิ้นส่วนคกคลัง	ปริมาณ คกเหลือ	จำนวนการ สั่งซื้อชิ้นส่วน	ต้นทุน การสั่งซื้อ	ต้นทุน การจัดเก็บ
ม.ค.-61	2364	82	2,282	-	-	14,011.48
ก.พ.-61	2282	110	2,172	-	-	13,336.08
มี.ค.-61	2172	138	2,034	-	-	12,488.76
เม.ย.-61	2034	50	1,984	-	-	12,181.76
พ.ค.-61	1984	114	1,870	-	-	11,481.80
มิ.ย.-61	1870	168	1,702	-	-	10,450.28
ก.ค.-61	1702	54	1,648	-	-	10,118.72
ส.ค.-61	1648	50	1,598	-	-	9,811.72
ก.ย.-61	1598	40	1,558	-	-	9,566.12
ต.ค.-61	1558	76	1,482	-	-	9,099.48
พ.ย.-61	1482	72	1,410	-	-	8,657.40
ธ.ค.-61	1410	194	1,216	-	-	7,466.24

จากการตารางที่ 3.8 แสดงการคำนวณต้นทุนรวมของชิ้นส่วนรหัส 8520168 ได้ดังนี้

- ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อชิ้นส่วนคกคลัง = $9,868.07 * 6$
= 59,208.42 บาท
- ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วนคกคลังทั้ง 3 ปี มีมูลค่า 415,886.76 บาท
- ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน

เนื่องจากชิ้นส่วนรหัส 8520168 พบว่าไม่มีการขาดแคลนชิ้นส่วน และไม่มีการสั่งซื้อชิ้นส่วนที่มีการขนส่งทางอากาศ ดังนั้นจึงไม่มีต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วนเกิดขึ้นสำหรับชิ้นส่วนนี้

- ต้นทุนรวมของการจัดการชิ้นส่วนคกคลังต่อปี

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนรวม} &= \text{ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน} \\ &= 59,208.42 + 415,886.76 \\ &= 475,095.18 \text{ บาท} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8 การวัดค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักก่อนการปรับปรุง

จากการวิเคราะห์นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษาสามารถวัดค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักก่อนการปรับปรุงโดยแยกการวิเคราะห์ในแต่ละปี ซึ่งได้แก่ ปี พ.ศ. 2559, ปี พ.ศ. 2560 และ ปี พ.ศ. 2561 ได้ดังตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 ตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักก่อนการปรับปรุง โดยแยกการวิเคราะห์แต่ละปี ในช่วง ปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2561

รหัส ชิ้นส่วน	ปี พ.ศ.	ต้นทุน			
		ต้นทุนการสั่งซื้อ	ต้นทุนการจัดเก็บ	ต้นทุนการขาดแคลน	ต้นทุนรวม
8520169	2559	49340.35	162,808.24	-	212,148.59
	2560	19736.14	114,124.18	918,364.80	1,052,225.12
	2561	19736.14	57,630.04	-	77,366.18
8520163	2559	39,472.28	206,690.82	-	246,163.10
	2560	-	246,576.26	-	246,576.26
	2561	-	128,178.64	-	128,178.64
8520162	2559	59,208.42	67,097.92	918,364.80	1,044,671.14
	2560	-	211,019.52	-	211,019.52
	2561	-	97,540.04	-	97,540.04
8520168	2559	59,208.42	67,957.52	-	127,165.94
	2560	-	219,259.40	-	219,259.40
	2561	-	128,669.84	-	128,669.84

จากตารางที่ 3.9 แสดงค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักก่อนการปรับปรุง ซึ่งเป็นต้นทุนรวมในแต่ละปี สำหรับชิ้นส่วนกลุ่ม A ทั้ง 4 ชนิด เพื่อที่จะนำไปเปรียบเทียบกับต้นทุนรวมที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ของนโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลัง ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอในบทถัดไป

บทที่ 4

การออกแบบนโยบายการเติมเต็มสินค้าคงคลัง

จากการศึกษาสภาพปัจจุบัน รวมถึงข้อมูลที่ได้จากโรงงานกรณีศึกษา ผู้วิจัยได้เสนอนโยบายการเติมเต็มสินค้าคงคลังที่เหมาะสมต่อโรงงานกรณีศึกษา โดยมีการกำหนดรูปแบบและขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 4.1 ข้อมูลการพยากรณ์การผลิตของบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด
- 4.2 การคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ที่เหมาะสม
- 4.3 การจำลองสถานการณ์นโยบายการเติมเต็มขึ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R, Q)
- 4.4 การวัดค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักหลังการปรับปรุง

4.1 ข้อมูลการพยากรณ์การผลิตของบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด

จากข้อมูลการพยากรณ์ยอดการผลิตรวมมอเตอร์ไซด์ของบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด ได้ในช่วงปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2562 แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลการพยากรณ์การผลิตรวมมอเตอร์ไซด์ของบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด

เดือน	ยอดการผลิต			
	2559	2560	2561	2562
มกราคม	211	285	233	495
กุมภาพันธ์	38	240	312	215
มีนาคม	423	75	336	346
เมษายน	270	153	208	223
พฤษภาคม	388	238	320	249
มิถุนายน	439	194	334	114
กรกฎาคม	351	191	108	153
สิงหาคม	387	172	298	260
กันยายน	353	187	400	356
ตุลาคม	326	144	400	249
พฤศจิกายน	532	186	440	405
ธันวาคม	286	144	264	295

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 ข้อมูลการพยากรณ์การผลิตรถยนต์จากบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด จะส่งให้กับโรงงานประกอบ X เพื่อที่จะนำไปวางแผนการผลิตเครื่องยนต์ให้ทันต่อความต้องการ รวมถึงการวิเคราะห์หาจุดสั่งซื้อ และ ปริมาณการสั่งซื้อของโรงงานประกอบ X หรือ โรงงานกรณีศึกษา จากการวิเคราะห์ข้อมูลชิ้นส่วนคงคลังด้วยเทคนิคการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาชิ้นส่วนรหัส 8520169 สำหรับตัวอย่างในการวิเคราะห์หาจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ที่เหมาะสม ภายใต้ตัวแบบชิ้นส่วนคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) สำหรับการเสนอนโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังที่เหมาะสมต่อโรงงานกรณีศึกษา

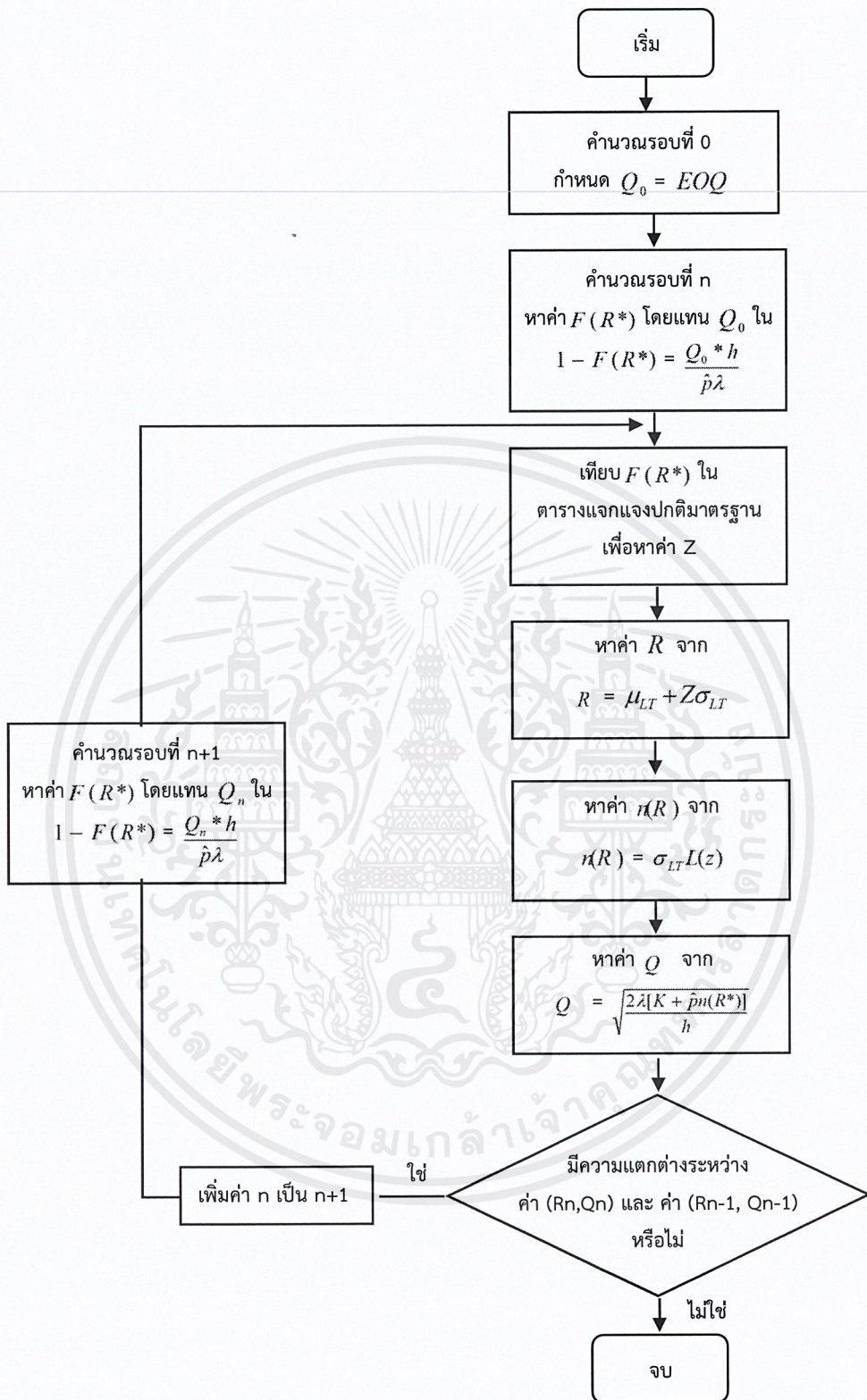
4.2 การคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ที่เหมาะสม

4.2.1 การเลือกนโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลัง

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ผู้วิจัยได้รวบรวมมา พบว่า โรงงานกรณีศึกษามีการตรวจสอบจำนวนชิ้นส่วนแบบไม่ต่อเนื่อง โดยมีการตรวจสอบชิ้นส่วนในทุกสิ้นเดือน ซึ่งผู้วิจัยจึงเสนอให้เปลี่ยนแปลงการตรวจสอบดังกล่าวมาเป็นการตรวจสอบแบบต่อเนื่อง เพื่อที่จะได้ตรวจสอบจำนวนชิ้นส่วนได้อย่างสม่ำเสมอ และมีข้อกำหนดเพิ่มเติมคือ เมื่อชิ้นส่วนคงคลังตกลงมาถึงจุดสั่งซื้อใหม่ จะมีการสั่งซื้อเพิ่มในปริมาณการสั่งซื้อคงที่ทันที ดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนอนโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) เพื่อเป็นแนวทางให้กับโรงงานประกอบ X ต่อไป

4.2.2 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อหา (R,Q) ที่ดีที่สุด

การคำนวณการหาจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ที่เหมาะสม สำหรับนโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบจุดสั่งซื้อ และ ปริมาณการสั่งซื้อตายตัว ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) โดยผู้วิจัยกำหนดให้โรงงานประกอบ X มีการเปลี่ยนแปลงจากการตรวจสอบเป็นรอบเป็นการตรวจสอบแบบต่อเนื่อง และ มีการคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่ (R) และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ (Q) สำหรับทุกปี เพื่อให้มีค่าที่เหมาะสมต่อการดำเนินงาน และ เพื่อเป็นการลดต้นทุนการจัดเก็บชิ้นส่วนของโรงงานประกอบ X สำหรับเป้าหมายของแบบจำลอง คือ ต้องการหาจุดสั่งซื้อ และ ปริมาณการสั่งซื้อที่ทำให้ต้นทุนรวมมีค่าน้อยที่สุด ซึ่งการคำนวณหาค่า Q^* จำเป็นต้องทราบค่า R^* และ ในการคำนวณหาค่า R^* ต้องทราบค่า Q^* เช่นกัน ซึ่งไม่สามารถคำนวณได้ทันที จึงต้องใช้วิธีการวนซ้ำ (Iteration Procedure) โดยแสดงดังรูปที่ 4.1

รูปที่ 4.1 ขั้นตอนการวนซ้ำสำหรับการหา Q^* และ R^*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.1 แสดงขั้นตอนการวนซ้ำสำหรับการหา Q^* และ R^* โดยกำหนดให้ $Q_0 = EOQ$ (Initial Q_n) และ แทนค่า Q_0 ในสมการ $1 - F(R^*) = \frac{Q^* h}{p\lambda}$ เพื่อคำนวณหาค่า R_1 ในรอบที่ 1 และ แทนค่า R_1 ในสมการ $Q = \sqrt{\frac{2\lambda[K + pn(R^*)]}{h}}$ เพื่อคำนวณหาค่า Q_1 และ นำค่า Q_1 ไปคำนวณหาค่า R_2 ในรอบที่ 2 และ นำค่า R_2 ที่ได้จากการคำนวณดังกล่าวมาหาค่า Q_2 เมื่อได้ค่า (R_1, Q_1) และ (R_2, Q_2) จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่าง เพื่อดูว่าค่ามีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ หากมีการเปลี่ยนแปลงให้ทำการวนซ้ำจนค่าระหว่าง (R_{n-1}, Q_{n-1}) และ (R_n, Q_n) ไม่มีการเปลี่ยนแปลง จึงสรุปได้ว่าค่า R^* และ Q^* เป็นค่าที่เหมาะสมที่สุด

จากการศึกษาชิ้นส่วน รหัส 8520169 พบว่าโรงงานกรณีศึกษามีระยะเวลานำ (LT) 6 เดือน และ ราคาของชิ้นส่วนรหัส 8520169 มีมูลค่า 54 บาทต่อชิ้น ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) 124.534 ชิ้นต่อช่วงระยะเวลานำ และ ความต้องการใช้ชิ้นส่วน รหัส 8520169 ค่าความต้องการใช้ชิ้นส่วนต่อปี (λ) 4,144 ชิ้นต่อปี ซึ่งทางโรงงานกรณีศึกษาได้กำหนดต้นทุนในการสั่งซื้อชิ้นส่วนคงคลัง 9,868.07 บาทต่อครั้ง และ ต้นทุนในการจัดเก็บชิ้นส่วนคงคลัง 6.14 บาทต่อชิ้นต่อเดือน หรือ 73.62 บาทต่อชิ้นต่อปี และ ต้นทุนการขาดแคลน 956.63 บาทต่อชิ้น ผู้วิจัยได้แสดงตัวอย่างของการวิเคราะห์หาจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ในช่วงระยะเวลานำที่ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ยของความต้องการระหว่างช่วงเวลานำ (μ_{LT}) = $LT * \lambda$

$$= 6 * (4,144 / 12)$$

$$= 2,072 \text{ ชิ้น}$$

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการระหว่างช่วงเวลานำ (σ_{LT}) = $\sqrt{\frac{LT}{12}} * \sigma$

$$= 88.059 \text{ ชิ้น}$$

รอบที่ 0 (Iteration 0) : $Q_0 = EOQ$; $EOQ = \sqrt{\frac{2KD}{h}}$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 9,868.07 \times 4,144}{73.62}}$$

$$= 1,054 \text{ ชิ้น}$$

รอบที่ 1 (Iteration 1) : $1 - F(R^*) = \frac{Q_0 * h}{p\lambda}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$F(R^*) = 1 - \frac{1,054 * 73.62}{956.63 * 4,144}$$

$$= 0.9800$$

จากตารางการแจกแจงปกติมาตรฐาน (ตารางค่า Z) จะได้ค่า $F(R^*) = 0.9800$ และ $Z = 2.0626$

ดังนั้น

$$R_1 = \mu_{LT} + Z\sigma_{LT}$$

$$= 2,072 + (2.0626) (88.0590)$$

$$= 2,254 \text{ ชิ้น}$$

เมื่อความต้องการมีค่าแจกแจงแบบปกติ จะได้ $n(R) = \sigma_{LT} L(z)$

จากการเปิดตารางค่า $Z = 2.0626$ จะได้ค่า $L(z) = 0.0072$ ดังนั้น

$$n(R) = \sigma_{LT} L(z)$$

$$= 88.0590 * 0.0072$$

$$= 0.6311$$

และนำไปคำนวณ Q_1 ได้ดังนี้

$$Q_1 = \sqrt{\frac{2\lambda[K + \hat{p}n(R^*)]}{h}}$$

$$Q_1 = \sqrt{\frac{2 * 4,144[9,868.07 + (956.63 * 0.6311)]}{73.62}}$$

$$= 1,086 \text{ ชิ้น}$$

รอบที่ 2 (Iteration 2) :

$$1 - F(R^*) = \frac{Q_1 * h}{\hat{p}\lambda}$$

$$F(R^*) = 1 - \frac{1,086 * 73.62}{956.63 * 4,144}$$

$$= 0.9798$$

จากตารางการแจกแจงปกติมาตรฐาน (ตารางค่า Z) จะได้ค่า $F(R^*) = 0.9798$ และ $Z = 2.0504$

ดังนั้น

$$R_2 = \mu_{LT} + Z\sigma_{LT}$$

$$= 2,072 + (2.0504) (88.059)$$

$$= 2,253 \text{ ชิ้น}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อความต้องการมีค่าแจกแจงแบบปกติ จะได้ $n(R) = \sigma_{LT}L(z)$ จากการเปิดตารางค่า $Z = 2.0504$ จะได้ค่า $L(z) = 0.0074$ ดังนั้น

$$\begin{aligned} n(R) &= \sigma_{LT}L(z) \\ &= 88.059 * 0.0074 \\ &= 0.6526 \end{aligned}$$

และนำไปคำนวณ Q_2 ได้ดังนี้ $Q_2 = \sqrt{\frac{2\lambda[K + \hat{p}n(R^*)]}{h}}$

$$\begin{aligned} Q_2 &= \sqrt{\frac{2 * 4,144[9868.07 + (956.63 * 0.6526)]}{73.62}} \\ &= 1,087 \text{ ชิ้น} \end{aligned}$$

จากการเปรียบเทียบ $(R_1, Q_1) = (2,254, 1,086)$ และ $(R_2, Q_2) = (2,253, 1,087)$ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงแสดงว่าค่ายังไม่คงที่ ดังนั้นจึงทำการคำนวณวนซ้ำต่ออีก 1 รอบ

รอบที่ 3 (Iteration 3) :

$$1 - F(R^*) = \frac{Q_2 * h}{\hat{p}\lambda}$$

$$\begin{aligned} F(R^*) &= 1 - \frac{1,087 * 73.62}{956.63 * 4,144} \\ &= 0.9798 \end{aligned}$$

จากตารางการแจกแจงปกติมาตรฐาน (ตารางค่า Z) จะได้ค่า $F(R^*) = 0.9798$ และ $Z = 2.0499$

ดังนั้น

$$\begin{aligned} R_3 &= \mu_{LT} + Z\sigma_{LT} \\ &= 2,072 + (2.0499) (88.059) \\ &= 2,253 \text{ ชิ้น} \end{aligned}$$

เมื่อความต้องการมีค่าแจกแจงแบบปกติ จะได้ $n(R) = \sigma_{LT}L(z)$ จากการเปิดตารางค่า $Z = 2.0499$ จะได้ค่า $L(z) = 0.0074$ ดังนั้น

$$\begin{aligned} n(R) &= \sigma_{LT}L(z) \\ &= 88.059 * 0.0074 \\ &= 0.6533 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{และนำไปคำนวณ } Q_3 \text{ ได้ดังนี้ } \quad Q_3 = \sqrt{\frac{2\lambda[K + \hat{p}n(R^*)]}{h}}$$

$$Q_3 = \sqrt{\frac{2 * 4,144[9,868.07 + (956.63 * 0.6533)]}{73.62}}$$

$$= 1,087 \text{ ชิ้น}$$

จากการเปรียบเทียบ $(R_2, Q_2) = (2,253, 1,087)$ และ $(R_3, Q_3) = (2,253, 1,087)$ พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น และ เพื่อให้แน่ใจถึงผลการวิเคราะห์จึงทำการทดสอบในรอบที่ 4

$$\text{รอบที่ 4 (Iteration 4) : } \quad 1 - F(R^*) = \frac{Q_3 * h}{\hat{p}\lambda}$$

$$F(R^*) = 1 - \frac{1,087 * 73.62}{956.63 * 4,144}$$

$$= 0.9798$$

จากตารางการแจกแจงปกติมาตรฐาน (ตารางค่า Z) จะได้ค่า $F(R^*) = 0.9798$ และ $Z = 2.0499$

$$\text{ดังนั้น} \quad R_4 = \mu_{LT} + Z\sigma_{LT}$$

$$= 2,072 + (2.0499)(88.059)$$

$$= 2,253 \text{ ชิ้น}$$

เมื่อความต้องการมีค่าแจกแจงแบบปกติ จะได้ $n(R) = \sigma_{LT}L(z)$ จากการเปิดตารางค่า $Z = 2.0499$ จะได้ค่า $L(z) = 0.0074$ ดังนั้น

$$n(R) = \sigma_{LT}L(z)$$

$$= 88.059 * 0.0074$$

$$= 0.6533$$

$$\text{และนำไปคำนวณ } Q_4 \text{ ได้ดังนี้ } \quad Q_4 = \sqrt{\frac{2\lambda[K + \hat{p}n(R^*)]}{h}}$$

$$Q_4 = \sqrt{\frac{2 * 4,144[9,868.07 + (956.63 * 0.6533)]}{73.62}}$$

$$= 1,087 \text{ ชิ้น}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการเปรียบเทียบ $(R3, Q3) = (2,253, 1,087)$ และ $(R4, Q4) = (2,253, 1,087)$ จากการวิเคราะห์ในรอบที่ 4 พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงของจุด R และ Q เกิดขึ้น ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ของชั้นส่วน 8520169 คือ $(R, Q) = (2,253, 1,087)$ โดยแสดงรอบการคำนวณดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การคำนวณหาค่า R^* และ Q^* ที่ดีที่สุดภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R, Q)

รอบที่	$F(R^*)$	Z	$L(Z)$	$n(R)$	Reorder Point	Reorder Quantity
0						1,054
1	0.9800	2.0626	0.0072	0.6311	2,254	1,086
2	0.9798	2.0504	0.0074	0.6526	2,253	1,087
3	0.9798	2.0499	0.0074	0.6533	2,253	1,087
4	0.9798	2.0499	0.0074	0.6533	2,253	1,087
5	0.9798	2.0499	0.0074	0.6533	2,253	1,087
6	0.9798	2.0499	0.0074	0.6533	2,253	1,087

จากตารางที่ 4.2 พบว่ารอบการคำนวณที่ 2 มีค่า (R^*, Q^*) เท่ากับ $(2,253, 1,087)$ และ รอบที่ 3 มีค่า (R^*, Q^*) เท่ากับ $(2,253, 1,087)$ ซึ่งไม่มีการเปลี่ยนแปลงของค่าจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point) และ ค่าปริมาณการสั่งซื้อใหม่ (Reorder Quantity) และ เพื่อความแน่ใจในการคำนวณจึงมีการวนรอบการคำนวณในรอบที่ 4 ซึ่งได้ (R^*, Q^*) เท่ากับ $(2,253, 1,087)$ โดยมีค่าตรงกับรอบที่ 3 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า $(R^*, Q^*) = (2,253, 1,087)$ เป็นค่าที่ดีที่สุดภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R, Q) เมื่อระดับชั้นส่วนคงคลังตกลงมาถึงระดับ 2,253 ชิ้น โรงงานกรณีศึกษาต้องมีการสั่งซื้อชั้นส่วนเข้ามาจำนวน 1,087 ชิ้น สำหรับปี พ.ศ. 2559

4.3 การจำลองสถานการณ์นโยบายการเติมเต็มชั้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R, Q)

การจำลองสถานการณ์นโยบายการเติมเต็มชั้นส่วนคงคลังนี้ เป็นการนำจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ของกลุ่มตัวอย่าง A ทั้ง 4 ชนิด มาวิเคราะห์หาค่าด้วยตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R, Q) โดยผู้วิจัยกำหนดให้โรงงานกรณีศึกษามีการวิเคราะห์ค่าของจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ในทุกปี จากนั้นนำมาจำลองสถานการณ์เพื่อดูต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการจัดเก็บ ต้นทุนการขาดแคลน และ ต้นทุนรวมของชั้นส่วนแต่ละชนิด ในช่วงปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2561

4.3.1. นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520169

จากการใช้ข้อมูลการพยากรณ์ชิ้นส่วนมาวิเคราะห์จุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวเป็นค่าการพยากรณ์จากบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด มาคำนวณ ซึ่งกำหนดให้มีการตรวจสอบชิ้นส่วนคลังอย่างสม่ำเสมอ (Continuous Review) จากการวิเคราะห์ข้อมูลการสั่งซื้อพบว่าชิ้นส่วนรหัส 8520169 มีต้นทุนการสั่งซื้อมูลค่า 9,868.07 บาท ต้นทุนในการจัดเก็บ 73.62 บาทต่อชิ้นต่อปี และ ต้นทุนชิ้นส่วนขาดแคลน 956.63 บาทต่อชิ้น เมื่อนำมาวิเคราะห์จะได้ (R,Q) ในปี พ.ศ. 2559 ถึง พ.ศ. 2562 สามารถวิเคราะห์หาค่าจุดสั่งซื้อใหม่ (R) และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ (Q) ที่เหมาะสมของชิ้นส่วน 8520169 ได้ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 จุดสั่งซื้อใหม่ (R) และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ (Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520169 ภายใต้ตัวแบบสินค้าคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) สำหรับปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2562

ปี พ.ศ.	จุดสั่งซื้อใหม่ (R)	ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ (Q)
2559	2,253	1,087
2560	1,217	798
2561	2,022	1,031
2562	1,890	994

ผู้วิจัยจึงนำค่าดังกล่าวมาจำลองสถานการณ์การสั่งซื้อ ชิ้นส่วนรหัส 8520169 เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2559 ถึง เดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2561 ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520169

เดือน	ชิ้นส่วนคงคลัง เริ่มต้น	ปริมาณการใช้ ชิ้นส่วนคงคลัง	ปริมาณ คงเหลือ	จำนวนการ สั่งซื้อชิ้นส่วน	ต้นทุน การสั่งซื้อ	ต้นทุน การจัดเก็บ
ม.ค.-59	2,531	485	2,046	1,087.00	9,868.07	12,562.44
ก.พ.-59	3,133	104	3,029	-	-	18,598.06
มี.ค.-59	3,029	583	2,446	-	-	15,018.44
เม.ย.-59	2,446	102	2,344	-	-	14,392.16
พ.ค.-59	2,344	368	1,976	1,087.00	9,868.07	12,132.64
มิ.ย.-59	3,063	936	2,127	1,087.00	9,868.07	13,059.78
ก.ค.-59	3,214	296	2,918	-	-	17,916.52
ส.ค.-59	2,918	428	2,490	-	-	15,288.60
ก.ย.-59	2,490	298	2,192	1,087.00	9,868.07	13,458.88
ต.ค.-59	3,279	176	3,103	-	-	19,052.42
พ.ย.-59	3,103	54	3,049	-	-	18,720.86
ธ.ค.-59	3,049	150	2,899	-	-	17,799.86
ม.ค.-60	2,899	0	2,899	-	-	17,799.86
ก.พ.-60	2,899	364	2,535	-	-	15,564.90
มี.ค.-60	2,535	208	2,327	-	-	14,287.78
เม.ย.-60	2,327	288	2,039	-	-	12,519.46
พ.ค.-60	2,039	514	1,525	-	-	9,363.50
มิ.ย.-60	1,525	192	1,333	-	-	8,184.62
ก.ค.-60	1,333	758	575	798.00	9,868.07	3,530.50
ส.ค.-60	1,373	270	1,103	798.00	9,868.07	6,772.42
ก.ย.-60	1,901	380	1,521	-	-	9,338.94
ต.ค.-60	1,521	252	1,269	-	-	7,791.66
พ.ย.-60	1,269	302	967	798.00	9,868.07	5,937.38
ธ.ค.-60	1,765	415	1,350	-	-	8,289.00
ม.ค.-61	1,350	464	886	1,031.00	9,868.07	5,440.04
ก.พ.-61	1,917	272	1,645	1,031.00	9,868.07	10,100.30
มี.ค.-61	2,676	188	2,488	-	-	15,276.32
เม.ย.-61	2,488	228	2,260	-	-	13,876.40
พ.ค.-61	2,260	378	1,882	1,031.00	9,868.07	11,555.48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520169 (ต่อ)

เดือน	ชิ้นส่วนคงคลัง เริ่มต้น	ปริมาณการใช้ ชิ้นส่วนคงคลัง	ปริมาณ คงเหลือ	จำนวนการ สั่งซื้อชิ้นส่วน	ต้นทุน การสั่งซื้อ	ต้นทุน การจัดเก็บ
มิ.ย.-61	2,913	396	2,517	-	-	15,454.38
ก.ค.-61	2,517	99	2,418	-	-	14,846.52
ส.ค.-61	2,418	86	2,332	-	-	14,318.48
ก.ย.-61	2,332	110	2,222	-	-	13,643.08
ต.ค.-61	2,222	56	2,166	-	-	13,299.24
พ.ย.-61	2,166	140	2,026	-	-	12,439.64
ธ.ค.-61	2,026	570	1,456	1,031.00	9,868.07	8,939.84

จากการตารางที่ 4.4 แสดงระบบการสั่งซื้อชิ้นส่วนแบบใหม่ภายใต้นโยบาย (R,Q) จากการวิเคราะห์พบว่ามีการสั่งซื้อทั้งหมด 11 ครั้ง ซึ่งต้นทุนต้นทุนรวม ต้นทุนในการสั่งซื้อ และ ต้นทุนในการจัดเก็บชิ้นส่วนคงคลัง สามารถแสดงการคำนวณได้ดังนี้

- ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วนคงคลัง = $9,868.07 * 11$
= 108,548.77 บาท
- ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วนคงคลังรวมทั้ง 3 ปี มีมูลค่า 456,570.40 บาท
- ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน

จากการจำลองสถานการณ์การสั่งซื้อชิ้นส่วนรหัส 8520169 ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) พบว่าไม่มีการขาดแคลนชิ้นส่วน ดังนั้นจึงไม่มีต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วนเกิดขึ้น

- ต้นทุนรวมของการจัดการชิ้นส่วนคงคลังต่อปี

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนรวม} &= \text{ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน} \\ &= 108,548.77 + 456,570.40 \\ &= 565,119.17 \text{ บาท} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520163

จากการใช้ข้อมูลการพยากรณ์ชิ้นส่วนมาวิเคราะห์จุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวเป็นค่าการพยากรณ์จากบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด มาคำนวณ ซึ่งกำหนดให้มีการตรวจสอบชิ้นส่วนคงคลังอย่างสม่ำเสมอ (Continuous Review) จากการวิเคราะห์ข้อมูลการสั่งซื้อพบว่าชิ้นส่วนรหัส 8520163 มีต้นทุนการสั่งซื้อมูลค่า 9,868.07 บาท ต้นทุนในการจัดเก็บ 73.62 บาทต่อชิ้นต่อปี และ ต้นทุนชิ้นส่วนขาดแคลน 956.63 บาทต่อชิ้น เมื่อนำมาวิเคราะห์จะได้ (R,Q) ในปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2562 สามารถวิเคราะห์หาค่าจุดสั่งซื้อใหม่ (R) และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ (Q) ที่เหมาะสมของชิ้นส่วน 8520163 ได้ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 จุดสั่งซื้อใหม่ (R) และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ (Q) ของชิ้นส่วน 8520163 ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) สำหรับ ปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2562

ปี พ.ศ.	จุดสั่งซื้อใหม่ (R)	ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ (Q)
2559	1,032	732
2560	558	539
2561	927	695
2562	865	669

ผู้วิจัยจึงนำค่าดังกล่าวมาจำลองสถานการณ์การสั่งซื้อ ชิ้นส่วนรหัส 8520163 เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2559 ถึง เดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2561 ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520163

เดือน	ชิ้นส่วนคงคลัง เริ่มต้น	ปริมาณการใช้ ชิ้นส่วนคงคลัง	ปริมาณ คงเหลือ	จำนวนการ สั่งซื้อชิ้นส่วน	ต้นทุน การสั่งซื้อ	ต้นทุน การจัดเก็บ
ม.ค.-59	2,230	227	2,003	-	-	12,298.42
ก.พ.-59	2,003	30	1,973	-	-	12,114.22
มี.ค.-59	1,973	134	1,839	-	-	11,291.46
เม.ย.-59	1,839	6	1,833	-	-	11,254.62
พ.ค.-59	1,833	180	1,653	-	-	10,149.42
มิ.ย.-59	1,653	423	1,230	-	-	7,552.20
ก.ค.-59	1,230	124	1,106	-	-	6,790.84
ส.ค.-59	1,106	264	842	732.00	9,868.07	5,169.88
ก.ย.-59	1,574	120	1,454	-	-	8,927.56
ต.ค.-59	1,454	84	1,370	-	-	8,411.80
พ.ย.-59	1,370	16	1,354	-	-	8,313.56
ธ.ค.-59	1,354	76	1,278	-	-	7,846.92
ม.ค.-60	1,278	0	1,278	-	-	7,846.92
ก.พ.-60	1,278	186	1,092	-	-	6,704.88
มี.ค.-60	1,092	98	994	-	-	6,103.16
เม.ย.-60	994	122	872	-	-	5,354.08
พ.ค.-60	872	174	698	-	-	4,285.72
มิ.ย.-60	698	62	636	-	-	3,905.04
ก.ค.-60	636	376	260	539.00	9,868.07	1,596.40
ส.ค.-60	799	128	671	-	-	4,119.94
ก.ย.-60	671	174	497	539.00	9,868.07	3,051.58
ต.ค.-60	1,036	84	952	-	-	5,845.28
พ.ย.-60	952	162	790	-	-	4,850.60
ธ.ค.-60	790	123	667	-	-	4,095.38
ม.ค.-61	667	186	481	695.00	9,868.07	2,953.34
ก.พ.-61	1,176	114	1,062	-	-	6,520.68
มี.ค.-61	1,062	54	1,008	-	-	6,189.12
เม.ย.-61	1,008	78	930	-	-	5,710.20
พ.ค.-61	930	156	774	695.00	9,868.07	4,752.36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคคคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคคคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520163 (ต่อ)

เดือน	ชิ้นส่วนคคคลัง เริ่มต้น	ปริมาณการใช้ ชิ้นส่วนคคคลัง	ปริมาณ คงเหลือ	จำนวนการ สั่งซื้อชิ้นส่วน	ต้นทุน การสั่งซื้อ	ต้นทุน การจัดเก็บ
มิ.ย.-61	1,469	246	1,223	-	-	7,509.22
ก.ค.-61	1,223	77	1,146	-	-	7,036.44
ส.ค.-61	1,146	60	1,086	-	-	6,668.04
ก.ย.-61	1,086	70	1,016	-	-	6,238.24
ต.ค.-61	1,016	24	992	-	-	6,090.88
พ.ย.-61	992	48	944	-	-	5,796.16
ธ.ค.-61	944	348	596	695.00	9,868.07	3,659.44

จากตารางที่ 4.6 แสดงระบบการสั่งซื้อชิ้นส่วนแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคคคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) จากการวิเคราะห์พบว่ามีการสั่งซื้อทั้งหมด 6 ครั้ง ซึ่งต้นทุนต้นทุนรวม ต้นทุนในการสั่งซื้อ และ ต้นทุนในการจัดเก็บชิ้นส่วนคคคลัง สามารถแสดงการคำนวณได้ดังนี้

- ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วนคคคลัง = $9,868.07 * 6$
= 59,208.42 บาท
- ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วนคคคลังรวมทั้ง 3 ปี มีมูลค่า 237,004.00 บาท
- ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน

จากการจำลองสถานการณ์การสั่งซื้อชิ้นส่วนรหัส 8520163 ภายใต้ตัวแบบสินค้าคคคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) พบว่าไม่มีการขาดแคลนชิ้นส่วน ดังนั้นจึงไม่มีต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วนเกิดขึ้น

- ต้นทุนรวมของการจัดการชิ้นส่วนคคคลังต่อปี

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนรวม} &= \text{ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน} \\ &= 59,208.42 + 237,004.00 \\ &= 296,212.42 \text{ บาท} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520162

จากการใช้ข้อมูลการพยากรณ์ชิ้นส่วนมาวิเคราะห์จุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวเป็นค่าการพยากรณ์จากบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด มาคำนวณ ซึ่งกำหนดให้มีการตรวจสอบชิ้นส่วนคงคลังอย่างสม่ำเสมอ (Continuous Review) จากการวิเคราะห์ข้อมูลการสั่งซื้อพบว่าชิ้นส่วนรหัส 8520162 มีต้นทุนการสั่งซื้อมูลค่า 9,868.07 บาท ต้นทุนในการจัดเก็บ 73.62 บาทต่อชิ้นต่อปี และ ต้นทุนชิ้นส่วนขาดแคลน 956.63 บาทต่อชิ้น เมื่อนำมาวิเคราะห์จะได้ (R,Q) ในปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2562 สามารถวิเคราะห์หาค่าจุดสั่งซื้อใหม่ (R) และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ (Q) ที่เหมาะสมของชิ้นส่วน 8520162 ได้ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 จุดสั่งซื้อใหม่ (R) และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ (Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520162 ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) สำหรับปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2562

ปี พ.ศ.	จุดสั่งซื้อใหม่ (R)	ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ (Q)
2559	932	695
2560	504	512
2561	838	661
2562	782	636

จากตารางที่ 4.7 ผู้วิจัยจึงนำค่าดังกล่าวมาจำลองสถานการณ์การสั่งซื้อ ชิ้นส่วนรหัส 8520162 เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2559 ถึง เดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2561 ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520162

เดือน	ชิ้นส่วนคงคลัง เริ่มต้น	ปริมาณการใช้ ชิ้นส่วนคงคลัง	ปริมาณ คงเหลือ	จำนวนการ สั่งซื้อชิ้นส่วน	ต้นทุน การสั่งซื้อ	ต้นทุน การจัดเก็บ
ม.ค.-59	1,217	162	1,055	-	-	6,477.70
ก.พ.-59	1,055	58	997	-	-	6,121.58
มี.ค.-59	997	264	733	695	9,868.07	4,500.62
เม.ย.-59	1,428	38	1,390	-	-	8,534.60
พ.ค.-59	1,390	88	1,302	-	-	7,994.28
มิ.ย.-59	1,302	276	1,026	-	-	6,299.64
ก.ค.-59	1,026	204	822	695	9,868.07	5,047.08
ส.ค.-59	1,517	228	1,289	-	-	7,914.46
ก.ย.-59	1,289	230	1,059	-	-	6,502.26
ต.ค.-59	1,059	104	955	-	-	5,863.70
พ.ย.-59	955	28	927	695	9,868.07	5,691.78
ธ.ค.-59	1,622	98	1,524	-	-	9,357.36
ม.ค.-60	1,524	0	1,524	-	-	9,357.36
ก.พ.-60	1,524	122	1,402	-	-	8,608.28
มี.ค.-60	1,402	74	1,328	-	-	8,153.92
เม.ย.-60	1,328	74	1,254	-	-	7,699.56
พ.ค.-60	1,254	164	1,090	-	-	6,692.60
มิ.ย.-60	1,090	66	1,024	-	-	6,287.36
ก.ค.-60	1,024	144	880	-	-	5,403.20
ส.ค.-60	880	84	796	-	-	4,887.44
ก.ย.-60	796	194	602	-	-	3,696.28
ต.ค.-60	602	188	414	512	9,868.07	2,541.96
พ.ย.-60	926	150	776	-	-	4,764.64
ธ.ค.-60	776	112	664	-	-	4,076.96
ม.ค.-61	664	188	476	661	9868.07	2,922.64
ก.พ.-61	1,137	162	975	-	-	5,986.50
มี.ค.-61	975	162	813	661	9,868.07	4,991.82
เม.ย.-61	1,474	86	1,388	-	-	8,522.32
พ.ค.-61	1,388	152	1,236	-	-	7,589.04

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520162 (ต่อ)

เดือน	ชิ้นส่วนคงคลัง เริ่มต้น	ปริมาณการใช้ ชิ้นส่วนคงคลัง	ปริมาณ คงเหลือ	จำนวนการ สั่งซื้อชิ้นส่วน	ต้นทุน การสั่งซื้อ	ต้นทุน การจัดเก็บ
มิ.ย.-61	1,236	118	1,118	-	-	6,864.52
ก.ค.-61	1,118	71	1,047	-	-	6,428.58
ส.ค.-61	1,047	32	1,015	-	-	6,232.10
ก.ย.-61	1,015	30	985	-	-	6,047.90
ต.ค.-61	985	58	927	-	-	5,691.78
พ.ย.-61	927	82	845	-	-	5,188.30
ธ.ค.-61	845	180	665	661	9,868.07	4,083.10

จากตารางที่ 4.8 แสดงระบบการสั่งซื้อชิ้นส่วนแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) จากการวิเคราะห์พบว่ามีการสั่งซื้อทั้งหมด 7 ครั้ง ซึ่งต้นทุนต้นทุนรวม ต้นทุนในการสั่งซื้อ และ ต้นทุนในการจัดเก็บชิ้นส่วนคงคลัง สามารถแสดงการคำนวณได้ดังนี้

- ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วนคงคลัง = $9,868.07 * 7$
= 69,076.49 บาท
- ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วนคงคลังรวมทั้ง 3 ปี มีมูลค่า 223,023.22 บาท
- ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน

จากการจำลองสถานการณ์การสั่งซื้อชิ้นส่วนรหัส 8520162 ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) พบว่าไม่มีการขาดแคลนชิ้นส่วน ดังนั้นจึงไม่มีต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วนเกิดขึ้น

- ต้นทุนรวมของการจัดการชิ้นส่วนคงคลังต่อปี

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนรวม} &= \text{ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน} \\ &= 69,076.49 + 223,023.22 \\ &= 292,099.71 \text{ บาท} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520168

จากการใช้ข้อมูลการพยากรณ์ชิ้นส่วนมาวิเคราะห์จุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวเป็นค่าการพยากรณ์จากบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด มาคำนวณ ผู้วิจัยกำหนดให้มีการตรวจสอบชิ้นส่วนคงคลังอย่างสม่ำเสมอ (Continuous Review) จากการวิเคราะห์ข้อมูลการสั่งซื้อพบว่าชิ้นส่วนรหัส 8520168 มีต้นทุนการสั่งซื้อมูลค่า 9,868.07 บาท ต้นทุนในการจัดเก็บ 73.62 บาทต่อชิ้นต่อปี และ ต้นทุนชิ้นส่วนขาดแคลน 956.63 บาทต่อชิ้น เมื่อนำมาวิเคราะห์จะได้ (R,Q) ในปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2562 สามารถวิเคราะห์หาค่าจุดสั่งซื้อใหม่ (R) และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ (Q) ที่เหมาะสมของชิ้นส่วน 8520162 ได้ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 จุดสั่งซื้อใหม่ (R) และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ (Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520168 ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) สำหรับปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2562

ปี พ.ศ.	จุดสั่งซื้อใหม่ (R)	ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ (Q)
2559	859	667
2560	465	491
2561	772	634
2562	720	610

จากตารางที่ 4.9 ผู้วิจัยจึงนำค่าดังกล่าวมาจำลองสถานการณ์การสั่งซื้อ ชิ้นส่วนรหัส 8520168 เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2559 ถึง เดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2561 ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคกงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคกงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520168

เดือน	ชิ้นส่วนคกงคลัง เริ่มต้น	ปริมาณการใช้ ชิ้นส่วนคกงคลัง	ปริมาณ คงเหลือ	จำนวนการ สั่งซื้อชิ้นส่วน	ต้นทุน การสั่งซื้อ	ต้นทุน การจัดเก็บ
ม.ค.-59	270	126	144	667	9,868.07	884.16
ก.พ.-59	811	30	781	667	9,868.07	4,795.34
มี.ค.-59	1,448	192	1,256	-	-	7,711.84
เม.ย.-59	1,256	0	1,256	-	-	7,711.84
พ.ค.-59	1,256	0	1,256	-	-	7,711.84
มิ.ย.-59	1,256	288	968	-	-	5,943.52
ก.ค.-59	968	228	740	667	9,868.07	4,543.60
ส.ค.-59	1,407	386	1,021	-	-	6,268.94
ก.ย.-59	1,021	290	731	667	9,868.07	4,488.34
ต.ค.-59	1,398	114	1,284	-	-	7,883.76
พ.ย.-59	1,284	16	1,268	-	-	7,785.52
ธ.ค.-59	1,268	130	1,138	-	-	6,987.32
ม.ค.-60	1,138	0	1,138	-	-	6,987.32
ก.พ.-60	1,138	134	1,004	-	-	6,164.56
มี.ค.-60	1,004	62	942	-	-	5,783.88
เม.ย.-60	942	70	872	-	-	5,354.08
พ.ค.-60	872	58	814	-	-	4,997.96
มิ.ย.-60	814	20	794	-	-	4,875.16
ก.ค.-60	794	80	714	-	-	4,383.96
ส.ค.-60	714	80	634	-	-	3,892.76
ก.ย.-60	634	184	450	491	9,868.07	2,763.00
ต.ค.-60	941	168	773	-	-	4,746.22
พ.ย.-60	773	188	585	-	-	3,591.90
ธ.ค.-60	585	58	527	-	-	3,235.78
ม.ค.-61	527	82	445	634	9868.07	2,732.30
ก.พ.-61	1,079	110	969	-	-	5,949.66
มี.ค.-61	969	138	831	-	-	5,102.34
เม.ย.-61	831	50	781	-	-	4,795.34
พ.ค.-61	781	114	667	634	9,868.07	4,095.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคกงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคกงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520168 (ต่อ)

เดือน	ชิ้นส่วนคกงคลัง เริ่มต้น	ปริมาณการใช้ ชิ้นส่วนคกงคลัง	ปริมาณ คงเหลือ	จำนวนการ สั่งซื้อชิ้นส่วน	ต้นทุน การสั่งซื้อ	ต้นทุน การจัดเก็บ
มิ.ย.-61	1,301	168	1,133	-	-	6,956.62
ก.ค.-61	1,133	54	1,079	-	-	6,625.06
ส.ค.-61	1,079	50	1,029	-	-	6,318.06
ก.ย.-61	1,029	40	989	-	-	6,072.46
ต.ค.-61	989	76	913	-	-	5,605.82
พ.ย.-61	913	72	841	-	-	5,163.74
ธ.ค.-61	841	194	647	634	9,868.07	3,972.58

จากตารางที่ 4.10 แสดงระบบการสั่งซื้อชิ้นส่วนแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคกงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) จากการวิเคราะห์พบว่ามีการสั่งซื้อทั้งหมด 8 ครั้ง ซึ่งต้นทุนต้นทุนรวม ต้นทุนในการสั่งซื้อ และ ต้นทุนในการจัดเก็บชิ้นส่วนคกงคลัง สามารถแสดงการคำนวณได้ดังนี้

- ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วนคกงคลัง = $9,868.07 * 8$
= 78,944.56 บาท
- ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วนคกงคลังรวมทั้ง 3 ปี มีมูลค่า 192,881.96 บาท
- ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน

จากการจำลองสถานการณ์การสั่งซื้อชิ้นส่วนรหัส 8520168 ภายใต้ตัวแบบสินค้าคกงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) พบว่าไม่มีการขาดแคลนชิ้นส่วน ดังนั้นจึงไม่มีต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วนเกิดขึ้น

- ต้นทุนรวมของการจัดการชิ้นส่วนคกงคลังต่อปี

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนรวม} &= \text{ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน} \\ &= 78,944.56 + 192,881.96 \\ &= 271,826.52 \text{ บาท} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การวัดค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักหลังการปรับปรุง

จากการวิเคราะห์นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ที่ทางผู้วิจัยได้เสนอ สามารถวัดค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักหลังการปรับปรุง โดยแยกการวิเคราะห์ในแต่ละปี ซึ่งได้แก่ ปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2561 ได้ดังตารางที่ 4.11 ตารางที่ 4.11 ตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักหลังการปรับปรุง โดยแยกการวิเคราะห์แต่ละปี ในช่วง ปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2561

รหัส ชิ้นส่วน	ปี พ.ศ.	ต้นทุน			
		ต้นทุนการสั่งซื้อ	ต้นทุนการจัดเก็บ	ต้นทุนการขาดแคลน	ต้นทุนรวม
8520169	2559	39,472.28	188,000.66	-	227,472.94
	2560	29,604.21	119,380.02	-	148,984.23
	2561	39,472.28	149,189.72	-	188,662.00
8520162	2559	9,868.07	110,120.90	-	119,988.97
	2560	19,736.14	57,758.98	-	77,495.12
	2561	29,604.21	69,124.12	-	98,728.33
8520163	2559	29,604.21	80,305.06	-	109,909.27
	2560	9,868.07	72,169.56	-	82,037.63
	2561	29,604.21	63,573.56	-	100,152.81
8520168	2559	39,472.28	72,716.02	-	112,188.30
	2560	9,868.07	56,776.58	-	66,644.65
	2561	29,604.21	60,736.88	-	92,993.57

จากตารางที่ 4.11 แสดงค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักหลังการปรับปรุง ซึ่งเป็นต้นทุนรวมในแต่ละปี สำหรับชิ้นส่วนกลุ่ม A ทั้ง 4 ชนิด เพื่อนำมาเปรียบเทียบผลสรุปของงานวิจัยในครั้งนี้

บทที่ 5

การสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการฝึกงานสหกิจศึกษาสังกัดที่บริษัทบีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด ผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้วิเคราะห์จุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ของโรงงานประกอบ X ซึ่งเป็น โรงงานประกอบเครื่องยนต์ของรถมอเตอร์ไซด์ โดยวิเคราะห์ข้อมูลการสั่งซื้อตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ถึง เดือน กรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562 และ นำมาประยุกต์กับทฤษฎีเพื่อวิเคราะห์หาจุดสั่งซื้อใหม่ ปริมาณการสั่งซื้อ ชิ้นส่วน Demand Parts และ นโยบายการเติมเต็มสินค้าคงคลังของโรงงานประกอบ X ที่เหมาะสม

เมื่อพิจารณาข้อมูล และ จัดลำดับความสำคัญข้อมูลด้วยเทคนิคการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วย ระบบ ABC ผู้วิจัยจึงนำกลุ่ม A มาเป็นตัวอย่างของการวิเคราะห์ในครั้งนี ซึ่งได้แก่ ชิ้นส่วนรหัส 8520169, 8520163, 8520162 และ 8520168 โดยเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวพบว่า คลังสินค้ามีชิ้นส่วนสะสมมากเกินไป ความจำเป็น ซึ่งส่งผลกระทบต่อต้นทุนของชิ้นส่วน และ สำหรับการสั่งซื้อชิ้นส่วนในบางครั้งมีปริมาณ การสั่งซื้อมากเกินไป เมื่อทำการวิเคราะห์หารากสาเหตุโดยการใช้เทคนิคแผนผังเหตุและผล พบว่า ราก สาเหตุ (Root Cause) ของปริมาณชิ้นส่วนคงคลังสะสมสูง เกิดจากนโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนไม่เหมาะสม (จุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ที่ไม่เหมาะสม) ดังนั้นจุดประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ การกำหนด นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังให้มีความเหมาะสม และ ลดต้นทุนรวมของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบ เครื่องยนต์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเลือกใช้นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังที่เหมาะสม พบว่าปริมาณ ความต้องการใช้ชิ้นส่วนมีค่าไม่คงที่ และ สำหรับรอบการตรวจสอบของโรงงานประกอบ X ผู้วิจัยได้เสนอ ให้เปลี่ยนแปลงเป็นการตรวจสอบแบบต่อเนื่อง โดยมีข้อกำหนดเพิ่มเติมคือ เมื่อชิ้นส่วนคงคลังตกลงมาถึง จุดสั่งซื้อใหม่ จะมีการสั่งซื้อเพิ่มในปริมาณการสั่งซื้อคงที่ทันที ดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนอนโยบายการเติมเต็ม ชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) สำหรับข้อแตกต่าง ระหว่างนโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา และ นโยบายแบบใหม่ภายใต้ตัว แบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ที่ทางผู้วิจัยได้นำเสนอ แสดงดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 การเปรียบเทียบนโยบายปัจจุบัน และ นโยบายแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q)

นโยบายปัจจุบัน	นโยบายแบบใหม่
1) พนักงานใช้ประสบการณ์ในการสั่งซื้อชิ้นส่วน และ คาดการณ์ปริมาณการสั่งซื้อ	1) ใช้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q)
2) ไม่มีรอบการสั่งซื้อ	2) ไม่มีรอบการสั่งซื้อ
3) ไม่มีมีการกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่ (R) และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ (Q) ที่เหมาะสม	3) สั่งซื้อเมื่อระดับชิ้นส่วนคงคลังตกลงมาถึงจุดสั่งซื้อใหม่ (R) โดยสั่งซื้อในปริมาณ (Q)
4) การตรวจสอบชิ้นส่วนคงคลังแบบไม่ต่อเนื่อง (Periodic Review) โดยจะตรวจสอบในช่วงสิ้นเดือนเท่านั้น	4) การตรวจสอบชิ้นส่วนคงคลังแบบต่อเนื่อง (Continuous Review)

จากตารางที่ 5.1 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของนโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังปัจจุบันของโรงงานประกอบ X และ นโยบายแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) มีข้อแตกต่างในเรื่องของทฤษฎีรองรับการวิเคราะห์หาจุดสั่งซื้อ และ ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม รวมถึงรอบการตรวจสอบชิ้นส่วนคงคลัง โดยโรงงานประกอบ X จะมีการตรวจสอบชิ้นส่วนแบบไม่ต่อเนื่องในทุกลิ้นเดือน ซึ่งนโยบายแบบใหม่ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอมีลักษณะการตรวจสอบแบบต่อเนื่อง

จากนโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ ผู้วิจัยได้ออกแบบโปรแกรมการหาจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ที่เหมาะสม ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel 2016 เพิ่มเติมให้กับโรงงานประกอบ X เพื่อความสะดวกในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ ดังรูปที่ 5.1

R,Q INVENTORY CONTROL MODEL (to find the best value of reorder point and reorder quantity)

Put Forecast Data in Yellow Blank		Put Data in Yellow Blank				Parameter Explanation :	
Month	Forecast Volume	k (unit/d)	σ (unit/d)	h (unit/ปี)	shortage cost	μ (LT)	Standard Deviation (LT)
January	218	9668.07	4144	73.62	956.63	2072.063	88.059
February	39						
March	438						
April	279						
May	402						
June	454						
July	363						
August	401						
September	365						
October	337						
November	551						
December	296						

Iteration	Q for cal	F(Z)	Z	R	μ(Z)	σ(Z)	Reorder quantity
0	1054.014991						
1	1085.780903	0.98	2.062635495	2254	0.007167326	0.63114797	1086
2	1086.843504	0.97984	2.050382688	2253	0.007410757	0.65258426	1087
3	1086.879113	0.97982	2.049978106	2253	0.007418919	0.65330298	1087
4	1086.880306	0.97982	2.049964084	2253	0.007419202	0.6533279	1087
5	1086.880346	0.97982	2.0499641	2253	0.007419202	0.65332788	1087
6	1086.880348	0.97982	2.049964084	2253	0.007419202	0.6533279	1087
7	1086.880348	0.97982	2.049964084	2253	0.007419202	0.6533279	1087
8	1086.880348	0.97982	2.049964084	2253	0.007419202	0.6533279	1087
9	1086.880348	0.97982	2.049964084	2253	0.007419202	0.6533279	1087
10	1086.880348	0.97982	2.049964084	2253	0.007419202	0.6533279	1087
11	1086.880348	0.97982	2.049964084	2253	0.007419202	0.6533279	1087
12	1086.880348	0.97982	2.049964084	2253	0.007419202	0.6533279	1087
13	1086.880348	0.97982	2.049964084	2253	0.007419202	0.6533279	1087
14	1086.880348	0.97982	2.049964084	2253	0.007419202	0.6533279	1087
15	1086.880348	0.97982	2.049964084	2253	0.007419202	0.6533279	1087
16	1086.880348	0.97982	2.049964084	2253	0.007419202	0.6533279	1087
17	1086.880348	0.97982	2.049964084	2253	0.007419202	0.6533279	1087
18	1086.880348	0.97982	2.049964084	2253	0.007419202	0.6533279	1087
19	1086.880348	0.97982	2.049964084	2253	0.007419202	0.6533279	1087
20	1086.880348	0.97982	2.049964084	2253	0.007419202	0.6533279	1087
21	1086.880348	0.97982	2.049964084	2253	0.007419202	0.6533279	1087
22	1086.880348	0.97982	2.049964084	2253	0.007419202	0.6533279	1087
23	1086.880348	0.97982	2.049964084	2253	0.007419202	0.6533279	1087
24	1086.880348	0.97982	2.049964084	2253	0.007419202	0.6533279	1087
25	1086.880348	0.97982	2.049964084	2253	0.007419202	0.6533279	1087

Parameter Explanation :

- k : ค่าใช้ขายหรือซื้อต่อวัน
- h : ค่าใช้ขายหรือซื้อต่อปี
- σ : ค่าใช้ขายหรือซื้อต่อปี
- μ : ค่าใช้ขายหรือซื้อต่อปี
- Standard Deviation (LT) : ค่าใช้ขายหรือซื้อต่อปี

โปรแกรม (R,Q) ใช้ (R=1,Q=1) เพื่อหาจุดสั่งซื้อใหม่และปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมที่สุด

รูปที่ 5.1 โปรแกรมการหาจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ที่เหมาะสม ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel 2016

จากนั้นผู้วิจัยจึงวิเคราะห์นโยบายแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) เพื่อคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ จากโปรแกรมที่ผู้วิจัยได้ออกแบบเพิ่มเติมแก่ โรงงานประกอบ X โดยกำหนดให้มีการวิเคราะห์ใหม่ในทุกปี ซึ่งค่าที่ใช้ในการวิเคราะห์หาจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่จะได้จากค่าการพยากรณ์ที่บริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด ส่งให้ในครั้งที่ 1 จากนั้นนำค่าจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่มาจำลองสถานการณ์เพื่อหา ต้นทุนรวมของชิ้นส่วนกลุ่ม A ซึ่งได้จากเทคนิคการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC ที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2561 ระหว่างนโยบายปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา และ นโยบายแบบใหม่ภายใต้ ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ที่ผู้วิจัยได้เสนอ

5.1 สรุปผลการวิจัย

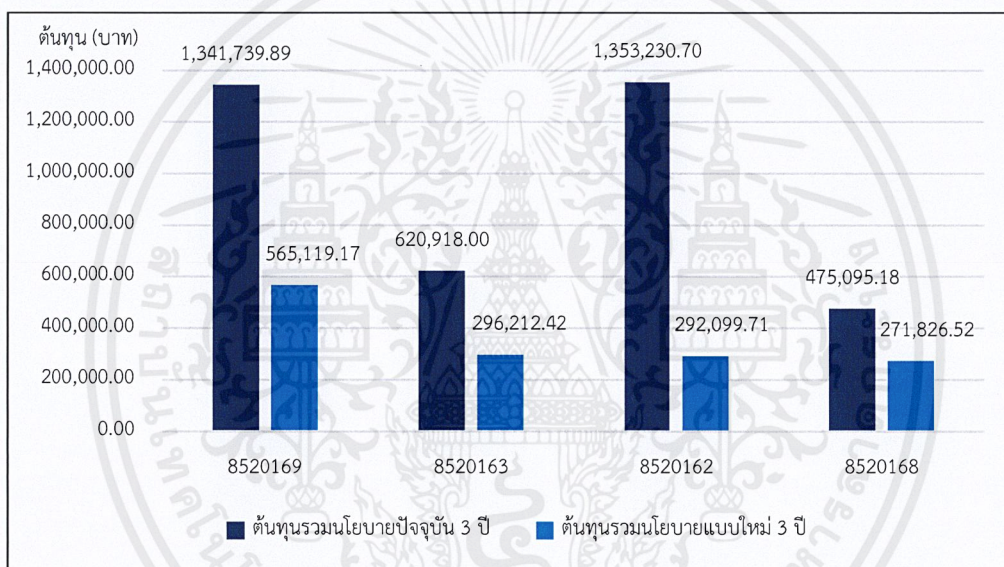
ผลที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ เมื่อนำมาวิเคราะห์ถึงผลต่างต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วน ต้นทุนการจัดเก็บชิ้นส่วน และ ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วนของกลุ่ม A เพื่อพิจารณาความแตกต่างที่เกิดขึ้นระหว่าง นโยบายปัจจุบันของโรงงานประกอบ X และ นโยบายแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) แสดงดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ผลต่างของต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการจัดเก็บ และ ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วนระหว่าง นโยบายปัจจุบัน และ นโยบายแบบใหม่

รหัสชิ้นส่วน	ปี พ.ศ.	ผลต่างระหว่างนโยบายปัจจุบัน และ นโยบายแบบใหม่		
		ต้นทุนการสั่งซื้อ	ต้นทุนการจัดเก็บ	ต้นทุนการขาดแคลน
8520169	2559	- 9,868.07	+ 25,192.42	0.00
	2560	+ 9,868.07	+ 5,255.84	- 918,364.80
	2561	+ 19,736.14	+ 91,559.68	0.00
8520163	2559	- 29,604.21	- 96,569.92	0.00
	2560	+ 19,736.14	- 188,817.28	0.00
	2561	+ 29,604.21	- 59,054.52	0.00
8520162	2559	- 29,604.21	+ 13,207.14	- 918,364.80
	2560	+ 9,868.07	-138,849.96	0.00
	2561	+ 29,604.21	-33,966.48	0.00
8520168	2559	- 19,736.14	+ 4,758.50	0.00
	2560	+ 9,868.07	-162,482.82	0.00
	2561	+ 29,604.21	-67,932.96	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการพิจารณาตารางที่ 5.2 พบว่าต้นทุนการสั่งซื้อโดยรวมเพิ่มขึ้น เนื่องจากนโยบายแบบใหม่ ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) กำหนดไว้ว่าเมื่อระดับสินค้าคงคลังลดลง จนถึงจุดสั่งซื้อใหม่จะกำหนดให้มีการสั่งซื้อโดยทันที เพื่อป้องกันปัญหาการเกิดขึ้นส่วนขาดแคลน ส่งผลให้มี จำนวนครั้งการสั่งซื้อเพิ่มขึ้น แต่ต้นทุนการจัดเก็บขึ้นส่วนโดยรวมลดลง สำหรับขึ้นส่วนรหัส 8520169 มีค่า เพิ่มขึ้นจากนโยบายปัจจุบัน แต่นโยบายแบบใหม่ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอสามารถลดต้นทุนการขาดแคลนขึ้นส่วน ดังกล่าว รวมถึงต้นทุนการขาดแคลนของขึ้นส่วนรหัส 8520162 ซึ่งส่งผลให้ต้นทุนรวมสำหรับนโยบายแบบ ใหม่ของขึ้นส่วนมีค่าลดลง โดยหมายความว่านโยบายการเติมเต็มขึ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบ สินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ไม่มีการขาดแคลนขึ้นส่วนขึ้น ดังนั้นค่าสำหรับต้นทุนการขาด แคลนขึ้นส่วนจึงไม่มีเพิ่มเข้ามา และ สำหรับการวิเคราะห์การเปรียบเทียบต้นทุนรวมของขึ้นส่วนแต่ละชนิด ที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ ในช่วงปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2561 แสดงดังรูปที่ 5.2



รูปที่ 5.2 การเปรียบเทียบต้นทุนรวมจากการจำลองสถานการณ์ของ นโยบายปัจจุบันและนโยบายแบบใหม่

จากรูปที่ 5.2 การเปรียบเทียบต้นทุนรวมของขึ้นส่วนกลุ่ม A โดยแสดงให้เห็นว่านโยบายแบบใหม่ ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) มีค่าต้นทุนรวมน้อยกว่านโยบายปัจจุบันของ โรงงานประกอบ X โดยขึ้นส่วนรหัส 8520169 มีค่าน้อยกว่าซึ่งสรุปผลต้นทุนรวมในแต่ละปีของขึ้นส่วน กลุ่ม A ในการเปรียบเทียบตัวชี้วัดประสิทธิภาพก่อน (ดูหัวข้อที่ 3.8) และ หลังการปรับปรุง (ดูหัวข้อที่ 4.4) แสดงดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 การเปรียบเทียบต้นทุนรวมแต่ละปีจากการจำลองสถานการณ์ ช่วงปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2561

รหัส ชิ้นส่วน	ปี พ.ศ.	ต้นทุนรวม		ผลต่างแต่ละปี	ผลต่างรวม
		นโยบายปัจจุบัน	นโยบายแบบใหม่		
8520169	2559	212,148.59	227,472.94	+ 15,324.35	- 776,620.72
	2560	1,052,225.12	148,984.23	- 903,240.89	
	2561	77,366.18	188,662.00	+ 111,295.82	
8520163	2559	246,163.10	119,988.97	- 126,174.13	- 324,705.58
	2560	246,576.26	77,495.12	- 169,081.14	
	2561	128,178.64	98,728.33	- 29,450.31	
8520162	2559	1,044,671.14	109,909.27	- 934,761.87	- 1,061,130.99
	2560	211,019.52	82,037.63	- 128,981.89	
	2561	97,540.04	100,152.81	+ 2,612.77	
8520168	2559	127,165.94	112,188.30	- 14,977.64	- 203,268.66
	2560	219,259.40	66,644.65	- 152,614.75	
	2561	128,669.84	92,993.57	- 35,676.27	

จากตารางที่ 5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ของการสั่งซื้อแบบปัจจุบันที่ได้จากการวัดตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักก่อนการปรับปรุง (ดูหัวข้อที่ 3.8) และการสั่งซื้อแบบใหม่ที่ได้จากตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักหลังการปรับปรุง (ดูหัวข้อที่ 4.4) เมื่อผู้วิจัยได้นำมาเปรียบเทียบเพื่อแสดงถึงค่าการเปลี่ยนแปลงพบว่าต้นทุนรวมของชิ้นส่วนกลุ่ม A ทั้ง 4 ชนิดสำหรับนโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) มีมูลค่าลดลง 2,365,725.95 บาท หรือคิดเป็น 62.40 %

ดังนั้นผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่านโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) มีความเหมาะสมต่อโรงงานประกอบ X โดยมีความสามารถในการตอบสนองความต้องการใช้ชิ้นส่วนคงคลังได้ ลดการสั่งซื้อชิ้นส่วนอย่างเร่งด่วนด้วยการขนส่งทางอากาศ และ มีการจัดเก็บปริมาณชิ้นส่วนคงคลังที่ลดลง ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนรวมของชิ้นส่วนคงคลังที่ใช้ในการประกอบเครื่องยนต์ให้กับบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการเสนอนโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังที่เหมาะสมต่อโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งทางผู้วิจัยได้พบข้อจำกัดบางประการ และ ข้อคิดเห็นที่คาดว่าจะจะเป็นประโยชน์สำหรับการปรับปรุงในอนาคต เพื่อประยุกต์ใช้กับการทำงานจริง หรือ สำหรับงานวิจัยอื่นในการต่อยอดและปรับปรุงการบริการสินค้าคงคลังให้ดียิ่งขึ้น ดังต่อไปนี้

5.2.1 ควรมีการทบทวนการสั่งซื้ออยู่เสมอ เนื่องจากข้อมูลความต้องการใช้ และ ปริมาณวัตถุดิบคงคลังที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นกะทันหัน อาจส่งผลกระทบต่อจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่

5.2.2 ควรปรับปรุงระบบฐานข้อมูลให้สะดวกต่อการประมวลผลเนื่องจากระบบที่ใช้ในปัจจุบันต้องใช้เวลาอย่างมากในการประมวลผลข้อมูล และ ควรจัดทำระบบฐานข้อมูลแบ่งกลุ่มตามความสำคัญ เพื่อความสะดวกต่อการใช้งาน

5.2.3 ควรมีโปรแกรมเพื่อรองรับรอบการตรวจสอบชิ้นส่วนคงคลังอย่างต่อเนื่อง และ ปริมาณการใช้ชิ้นส่วนคงคลังที่สามารถตรวจสอบจำนวนได้ตลอดเวลา เพื่อป้องกันกรณีชิ้นส่วนขาดแคลนกะทันหัน

5.2.4 สำหรับการศึกษาวิจัยในครั้งหน้าควรมีการประยุกต์การจำลองสถานการณ์เพื่อนำผลลัพธ์มาวิเคราะห์โดยวิธีอื่น ๆ เพื่อเพิ่มแนวทางที่หลากหลายสำหรับการเปรียบเทียบผลลัพธ์ เช่น เทคนิคการจำลองสถานการณ์แบบมอนติคาร์โล เป็นต้น

5.2.5 สำหรับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาเฉพาะชิ้นส่วน Demand Parts ของเครื่องยนต์สำหรับรถมอเตอร์ไซด์ โดยบริษัทกรณีศึกษาสามารถนำวิธีการนี้ไปประยุกต์ใช้กับการสั่งซื้อชิ้นส่วนอื่น ๆ ได้ เพื่อลดต้นทุน และ ปรับปรุงการสั่งซื้อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5.2.6 วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการจัดเก็บ และ ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วนควรมีการปรับให้ตรงตามข้อมูลราคาจริงอยู่เสมอ เพื่อให้การวิเคราะห์หาจุดสั่งซื้อ และ ปริมาณการสั่งซื้อมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- กัญชลา สุดตาชาติ. 2548. การพัฒนาระบบจัดการสินค้าคงคลัง. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทินวัฒน์ ขาวเหลือง. 2554. การวิเคราะห์แนวทางเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการสินค้าคงคลัง กรณีศึกษา ร้านค้าปลีกไทย. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.
- ภราภรณ์ ทศพร. 2559. การปรับปรุงการบริหารวัตถุดิบคงคลัง กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ภาคภูมิ รุ่งชวาลนนท์. 2553. การปรับปรุงการวางแผนการแปรรูปกระดาษทิชชู. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรปรัชญ์ พูนสวัสดิ์. 2561. การศึกษานโยบายการจัดการวัสดุคอมพิวเตอร์สำหรับงานซ่อมบำรุงเครื่องยนต์อากาศยาน. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วาสนา เจริญศรี. 2558. การปรับปรุงการวางแผนการสั่งซื้อในปริมาณที่เหมาะสมและการจัดการวัตถุดิบคงคลังในโซ่อุปทาน กรณีศึกษา บริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วีระ จรัสศิริรัตน์. 2558. การศึกษาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมในการสั่งซื้อวัตถุดิบ กรณีศึกษา บริษัทเครื่องถ่ายเอกสารและอะไหล่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ศุกลักษณ์ จงสวัสดิวิบูลย์. 2555. การออกแบบระบบบริหารการจัดซื้อวัสดุนำเข้า. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิทธิพร พิมพ์สกุล. 2561. การจัดการการปฏิบัติการและโซ่อุปทาน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วน จำกัด มิน เซอร์วิส ซัพพลาย.

อัจฉรา จันวดี. 2561. การปรับปรุงการพยากรณ์ความต้องการวัตถุดิบและนโยบายการเติมเต็มวัตถุดิบคลังสำหรับโรงงานผลิตชิ้นรูปเหล็กหล่อแบบออกแบบตามคำสั่งซื้อ. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกชัย ใจแจ่ม. 2556. การวิเคราะห์ปริมาณและเวลาการสั่งซื้อที่เหมาะสมเพื่อลดต้นทุนของชิ้นส่วนอะไหล่คลัง กรณีศึกษา บริษัท ไทยซัมมิท ฮาร์เนส จำกัด (มหาชน). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์ คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

Hooshang M Beheshti, Dale Grgurich & Faye W Gilbert. 2012. ABC Inventory Management Support System with a Clinical Laboratory Application, 414-435. United Kingdom : Routledge.

John J. Liu. 2012. Supply Chain Management and Transport Logistics. United Kingdom : Routledge.

Ronald S. Tibben-Lambke. 2006. Average and Standard Deviation of Demand over Replenishment Lead Time. University of Nevada, Reno.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก:

ผลการนำนโยบายการเติมเต็มขึ้นส่วนคงคลังภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ไปใช้เพิ่มเติม

ช่วงเดือนมกราคม ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562

สำหรับการยืนยันผลการวิจัยที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยจึงทำการเปรียบเทียบต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นในการสั่งซื้อแบบปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา และการสั่งซื้อตามนโยบายการเติมเต็มขึ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ที่ทางผู้วิจัยได้นำเสนอภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ในช่วงเดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2562 ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ.2562 โดยทำการวิเคราะห์นโยบายการเติมเต็มขึ้นส่วนคงคลังปัจจุบันของโรงงานประกอบ X ซึ่งเป็นโรงงานกรณีศึกษา เพื่อคำนวณหาต้นทุนรวมสำหรับตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลัก และ นโยบายแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) เพื่อวิเคราะห์หาจุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ จากนั้นนำมาค่ามาจำลองสถานการณ์เพื่อวิเคราะห์หาต้นทุนรวมของการจัดการขึ้นส่วน โดยเป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักหลังการปรับปรุงเพื่อพิจารณาหานโยบายการเติมเต็มขึ้นส่วนคงคลังที่เหมาะสมแก่โรงงานประกอบ X

ก.1 นโยบายการเติมเต็มขึ้นส่วนคงคลังแบบปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา

สำหรับการยืนยันผลการวิจัยที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยจึงทำการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการสั่งซื้อแบบปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา และการสั่งซื้อตามนโยบายการเติมเต็มขึ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ที่ทางผู้วิจัยได้นำเสนอภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ซึ่งจะเปรียบเทียบเดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2562 ถึง เดือน กรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562 สำหรับขึ้นส่วนจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ขึ้นส่วนรหัส 8520169, 8520163, 8520162 และ 8520168 โดยหาค่าต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นภายในช่วง 7 เดือนเพื่อหาแนวทางสำหรับนโยบายการเติมเต็มขึ้นส่วนคงคลังที่เหมาะสมแก่โรงงานกรณีศึกษา

ก.1.1 นโยบายการเติมเต็มขึ้นส่วนคงคลังแบบปัจจุบันของขึ้นส่วนรหัส 8520169

จากข้อมูลการสั่งซื้อแบบปัจจุบันของขึ้นส่วนกลุ่ม A รหัส 8520169 ตั้งแต่ เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2562 ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562 มีจำนวนการสั่งซื้อทั้งหมด 2 ครั้ง และไม่พบการขาดแคลนขึ้นส่วนสำหรับสถานการณ์ในการสั่งซื้อของโรงงานกรณีศึกษาแสดงดังตารางที่ ก.1

ตารางที่ ก.1 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบปัจจุบันของชิ้นส่วนกลุ่ม A รหัส 8520169

เดือน	ชิ้นส่วนคงคลัง เริ่มต้น	ปริมาณการใช้ ชิ้นส่วนคงคลัง	ปริมาณ คงเหลือ	จำนวนการ สั่งซื้อชิ้นส่วน	ต้นทุน การสั่งซื้อ	ต้นทุน การจัดเก็บ
ม.ค.-62	1,446	468	978	-	-	6,004.92
ก.พ.-62	978	88	890	-	-	5,464.6
มี.ค.-62	890	396	494	-	-	3,033.16
เม.ย.-62	494	266	228	960	9,868.07	1,399.92
พ.ค.-62	1,188	126	1,062	1,440	9,868.07	6,520.68
มิ.ย.-62	2,502	68	2,434	-	-	14,944.76
ก.ค.-62	2,434	56	2,378	-	-	14,600.92

จากตารางที่ ก.1 สามารถคำนวณต้นทุนรวมของชิ้นส่วนรหัส 8520169 ได้ดังนี้

- ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วนคงคลัง = $9,868.07 * 2$
= 19,736.14 บาท
- ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วนคงคลัง มีมูลค่า 51,968.96 บาท
- ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน

จากสถานการณ์การสั่งซื้อชิ้นส่วนรหัส 8520169 พบว่าไม่มีการขาดแคลนชิ้นส่วน และ ไม่มีการสั่งซื้อชิ้นส่วนอย่างเร่งด่วนผ่านการขนส่งทางอากาศ ดังนั้นจึงไม่มีต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วนเกิดขึ้น

- ต้นทุนรวมของการจัดการชิ้นส่วนคงคลัง

$$\begin{aligned}
 \text{ต้นทุนรวม} &= \text{ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน} \\
 &= 19,736.14 + 51,968.96 \\
 &= 71,705.10 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

ก.1.2 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบปัจจุบันของชิ้นส่วนรหัส 8520163

จากข้อมูลการสั่งซื้อแบบปัจจุบันของชิ้นส่วนกลุ่ม A รหัส 8520163 พบว่าการสั่งซื้อแบบปัจจุบันของโรงงานการศึกษาของชิ้นส่วนรหัส 8520163 ตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2562 ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562 พบว่ามีจำนวนการสั่งซื้อทั้งหมด 3 ครั้ง และ ไม่มีการขาดแคลนชิ้นส่วน สำหรับสถานการณ์ในการสั่งซื้อของโรงงานการศึกษาแสดงดังตารางที่ ก.2

ตารางที่ ก.2 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบปัจจุบันของชิ้นส่วนรหัส 8520163

เดือน	ชิ้นส่วนคงคลังเริ่มต้น	ปริมาณการใช้ชิ้นส่วนคงคลัง	ปริมาณคงเหลือ	จำนวนการสั่งซื้อชิ้นส่วน	ต้นทุนการสั่งซื้อ	ต้นทุนการจัดเก็บ
ม.ค.-62	1,050	184	866	-	-	5,317.24
ก.พ.-62	866	68	798	1,920	9,868.07	4,899.72
มี.ค.-62	2,718	222	2,496	-	-	15,325.44
เม.ย.-62	2,496	170	2,326	-	-	14,281.64
พ.ค.-62	2,326	82	2,244	960	9,868.07	13,778.16
มิ.ย.-62	3,204	42	3,162	-	-	19,414.68
ก.ค.-62	3,162	122	3,040	2	9,868.07	18,665.60

จากตารางที่ ก.2 แสดงการคำนวณต้นทุนรวมของชิ้นส่วนรหัส 8520163 ได้ดังนี้

- ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วนคงคลัง = $9,868.07 * 3$
= 29,604.21 บาท
- ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วนคงคลัง มีมูลค่า 91,682.48 บาท
- ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน

จากสถานการณ์การสั่งซื้อชิ้นส่วนรหัส 8520163 พบว่าไม่มีการขาดแคลนชิ้นส่วน และ ไม่มีการสั่งซื้อชิ้นส่วนอย่างเร่งด่วนผ่านการขนส่งทางอากาศ ดังนั้นจึงไม่มีต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วนเกิดขึ้น

- ต้นทุนรวมของการจัดการชิ้นส่วนคงคลัง

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนรวม} &= \text{ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน} \\ &= 29,604.21 + 91,682.48 \\ &= 121,286.69 \text{ บาท} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.1.3 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบปัจจุบันของชิ้นส่วนรหัส 8520162

จากข้อมูลการสั่งซื้อแบบปัจจุบันของชิ้นส่วนกลุ่ม A รหัส 8520162 พบว่าการสั่งซื้อแบบปัจจุบันของโรงงานการศึกษาของชิ้นส่วนรหัส 8520162 ตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2562 ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562 พบว่ามีจำนวนการสั่งซื้อทั้งหมด 2 ครั้ง และ ไม่มีการขาดแคลนชิ้นส่วน สำหรับสถานการณ์ในการสั่งซื้อของโรงงานการศึกษาแสดงดังตารางที่ ก.3

ตารางที่ ก.3 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบปัจจุบันของชิ้นส่วนรหัส 8520162

เดือน	ชิ้นส่วนคงคลังเริ่มต้น	ปริมาณการใช้ชิ้นส่วนคงคลัง	ปริมาณคงเหลือ	จำนวนการสั่งซื้อชิ้นส่วน	ต้นทุนการสั่งซื้อ	ต้นทุนการจัดเก็บ
ม.ค.-62	811	288	523	-	-	3,211.22
ก.พ.-62	523	28	495	-	-	3,039.30
มี.ค.-62	495	72	423	-	-	2,597.22
เม.ย.-62	423	24	399	960	9,868.07	2,449.86
พ.ค.-62	1,359	14	1,345	-	-	8,258.30
มิ.ย.-62	1,345	6	1,339	962	9,868.07	8,221.46
ก.ค.-62	2,301	22	2,279	-	-	13,993.06

จากการตารางที่ ก.3 แสดงการคำนวณต้นทุนรวมของชิ้นส่วนรหัส 8520162 ได้ดังนี้

- ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วนคงคลัง = $9,868.07 * 2$
= 19,736.14 บาท
- ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วนคงคลัง มีมูลค่า 41,770.42 บาท
- ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน

จากสถานการณ์การสั่งซื้อชิ้นส่วนรหัส 8520162 พบว่าไม่มีการขาดแคลนชิ้นส่วน และ ไม่มีการสั่งซื้อชิ้นส่วนอย่างเร่งด่วนผ่านการขนส่งทางอากาศ ดังนั้นจึงไม่มีต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วนเกิดขึ้น

- ต้นทุนรวมของการจัดการชิ้นส่วนคงคลัง

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนรวม} &= \text{ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน} \\ &= 19,736.14 + 41,770.42 \\ &= 61,506.56 \text{ บาท} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.1.4 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบปัจจุบันของชิ้นส่วนรหัส 8520168

จากข้อมูลการสั่งซื้อแบบปัจจุบันของชิ้นส่วนกลุ่ม A รหัส 8520168 พบว่าการสั่งซื้อแบบปัจจุบันของโรงงานการศึกษาของชิ้นส่วนรหัส 8520168 ตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2562 ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562 พบว่ามีจำนวนการสั่งซื้อทั้งหมด 1 ครั้ง และ ไม่มีการขาดแคลนชิ้นส่วน สำหรับสถานการณ์ในการสั่งซื้อของโรงงานการศึกษาแสดงดังตารางที่ ก.4

ตารางที่ ก.4 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบปัจจุบันของชิ้นส่วนรหัส 8520168

เดือน	ชิ้นส่วนคงคลังเริ่มต้น	ปริมาณการใช้ชิ้นส่วนคงคลัง	ปริมาณคงเหลือ	จำนวนการสั่งซื้อชิ้นส่วน	ต้นทุนการสั่งซื้อ	ต้นทุนการจัดเก็บ
ม.ค.-62	1,216	236	980	-	-	6,017.20
ก.พ.-62	980	52	928	-	-	5,697.92
มี.ค.-62	928	90	838	-	-	5,145.32
เม.ย.-62	838	28	810	-	-	4,973.40
พ.ค.-62	810	18	792	1,440	9,868.07	4,862.88
มิ.ย.-62	2,232	4	2,228	-	-	13,679.92
ก.ค.-62	2,228	16	2,212	-	-	13,581.68

จากการตารางที่ ก.4 แสดงการคำนวณต้นทุนรวมของชิ้นส่วนรหัส 8520168 ได้ดังนี้

- ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วนคงคลัง = $9,868.07 * 1$
= 9,868.07 บาท
- ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วนคงคลัง มีมูลค่า 53,958.32 บาท
- ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน

จากสถานการณ์การสั่งซื้อชิ้นส่วนรหัส 8520168 พบว่าไม่มีการขาดแคลนชิ้นส่วน และ ไม่มีการสั่งซื้อชิ้นส่วนอย่างเร่งด่วนผ่านการขนส่งทางอากาศ ดังนั้นจึงไม่มีต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วนเกิดขึ้น

- ต้นทุนรวมของการจัดการชิ้นส่วนคงคลัง

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนรวม} &= \text{ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน} \\ &= 9,868.07 + 53,958.32 \\ &= 63,826.39 \text{ บาท} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.2. การวัดค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักก่อนการปรับปรุง

จากวิเคราะห์นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังปัจจุบันของโรงงานประกอบ X เพื่อหาต้นทุนรวมของการจัดการชิ้นส่วนสำหรับวัดตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักก่อนการปรับปรุง ช่วงเดือนมกราคม ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562 ได้ดังตารางที่ ก.5

ตารางที่ ก.5 ค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักหลังการปรับปรุงโดยแยกการวิเคราะห์แต่ละปี ในช่วง เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2562 ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562

รหัส ชิ้นส่วน	ต้นทุน			
	ต้นทุนการสั่งซื้อ	ต้นทุนการจัดเก็บ	ต้นทุนการขาดแคลน	ต้นทุนรวม
8520169	19,736.14	51,986.96	-	71,723.10
8520162	29,604.21	91,682.48	-	121,286.69
8520163	19,736.14	41,770.42	-	61,506.56
8520163	9,868.07	53,958.32	-	63,826.39

จากตารางที่ ก.5 แสดงค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักก่อนการปรับปรุง ซึ่งเป็นต้นทุนรวมในช่วง เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2562 ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562 สำหรับชิ้นส่วนกลุ่ม A ทั้ง 4 ชนิด เพื่อนำมาเปรียบเทียบผลสรุปของงานวิจัยในครั้งนี้

ก.3 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนกลุ่ม A

ก.3.1 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520169

จากการใช้ข้อมูลการพยากรณ์ชิ้นส่วนมาวิเคราะห์จุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวเป็นค่าการพยากรณ์จากบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ (ประเทศไทย) จำกัด มาคำนวณ โดยผู้วิจัยกำหนดให้มีการตรวจสอบชิ้นส่วนคงคลังอย่างสม่ำเสมอ (Continuous Review) และ จากวิเคราะห์ข้อมูลการสั่งซื้อพบว่าชิ้นส่วนรหัส 8520169 มีต้นทุนการสั่งซื้อมูลค่า 9,868.07 บาท ต้นทุนในการจัดเก็บ 73.62 บาทต่อชิ้นต่อปี และ ต้นทุนชิ้นส่วนขาดแคลน 956.63 บาทต่อชิ้น เมื่อนำมาวิเคราะห์จะได้ (R,Q) เท่ากับ (1890,994) (ดูหัวข้อที่ 4.3.1) ผู้วิจัยจึงนำค่าดังกล่าวมาจำลองสถานการณ์การสั่งซื้อของชิ้นส่วนรหัส 8520169 เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2562 ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562 ดังตารางที่ ก.6

ตารางที่ ก.6 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520169

เดือน	ชิ้นส่วนคงคลัง เริ่มต้น	ปริมาณการใช้ ชิ้นส่วนคงคลัง	ปริมาณ คงเหลือ	จำนวนการ สั่งซื้อชิ้นส่วน	ต้นทุน การสั่งซื้อ	ต้นทุน การจัดเก็บ
ม.ค.-62	1,446	468	978	994.00	9,868.07	6,004.92
ก.พ.-62	1,972	88	1,884	994.00	9,868.07	11,567.76
มี.ค.-62	2,878	396	2,482	-	-	15,239.48
เม.ย.-62	2,482	266	2,216	-	-	13,606.24
พ.ค.-62	2,216	126	2,090	-	-	12,832.60
มิ.ย.-62	2,090	68	2,022	-	-	12,415.08
ก.ค.-62	2,022	56	1,966	-	-	12,071.24

จากการตารางที่ ก.6 แสดงระบบการสั่งซื้อชิ้นส่วนแบบใหม่ภายใต้ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่ามีการสั่งซื้อทั้งหมด 2 ครั้ง ซึ่งต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการจัดเก็บ ต้นทุนการขาดแคลน และ ต้นทุนรวมของการจัดการชิ้นส่วน สามารถแสดงการคำนวณได้ดังนี้

- ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วนคงคลัง = $9,868.07 * 2$
= 19,736.14 บาท
- ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วนคงคลัง มีมูลค่า 83,737.32 บาท
- ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน

จากการจำลองสถานการณ์การสั่งซื้อชิ้นส่วนรหัส 8520169 ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) พบว่าไม่มีการขาดแคลนชิ้นส่วน ดังนั้นจึงไม่มีต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วนเกิดขึ้น

- ต้นทุนรวมของการจัดการชิ้นส่วนคงคลัง

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนรวม} &= \text{ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน} \\ &= 19,736.14 + 83,737.32 \\ &= 103,473.46 \text{ บาท} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.3.2 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520163

จากการใช้ข้อมูลการพยากรณ์ชิ้นส่วนมาวิเคราะห์จุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวเป็นค่าการพยากรณ์จากบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด มาคำนวณ ผู้วิจัยกำหนดให้มีการตรวจสอบชิ้นส่วนคงคลังอย่างสม่ำเสมอ (Continuous Review) จากวิเคราะห์ข้อมูลการสั่งซื้อพบว่าชิ้นส่วนรหัส 8520163 มีต้นทุนการสั่งซื้อมูลค่า 9,868.07 บาท ต้นทุนในการจัดเก็บ 73.62 บาทต่อชิ้นต่อปี และ ต้นทุนชิ้นส่วนขาดแคลน 956.63 บาทต่อชิ้น เมื่อนำมาวิเคราะห์จะได้ (R,Q) เท่ากับ (865,669) (ดูหัวข้อที่ 4.3.2) ผู้วิจัยจึงนำค่าดังกล่าวมาจำลองสถานการณ์การสั่งซื้อ ชิ้นส่วนรหัส 8520163 เดือนมกราคม ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562 ดังตารางที่ ก.7

ตารางที่ ก.7 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520163

เดือน	ชิ้นส่วนคงคลังเริ่มต้น	ปริมาณการใช้ชิ้นส่วนคงคลัง	ปริมาณคงเหลือ	จำนวนการสั่งซื้อชิ้นส่วน	ต้นทุนการสั่งซื้อ	ต้นทุนการจัดเก็บ
ม.ค.-62	1,099	184	915	-	-	5,618.10
ก.พ.-62	915	68	847	669.00	9,868.07	5,200.58
มี.ค.-62	1,516	222	1,294	-	-	7,945.16
เม.ย.-62	1,294	170	1,124	-	-	6,901.36
พ.ค.-62	1,124	82	1,042	-	-	6,397.88
มิ.ย.-62	1,042	42	1,000	-	-	6,140.00
ก.ค.-62	1,000	122	878	-	-	5,390.92

จากการตารางที่ ก.7 แสดงระบบการสั่งซื้อชิ้นส่วนแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) จากการวิเคราะห์พบว่ามีการสั่งซื้อทั้งหมด 1 ครั้ง ซึ่งต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการจัดเก็บ ต้นทุนการขาดแคลน และ ต้นทุนรวมของการจัดการชิ้นส่วน สามารถแสดงการคำนวณได้ดังนี้

- ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วนคงคลัง = $9,868.07 * 1$
= 9,868.07 บาท
- ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วนคงคลัง มีมูลค่า 43,594.00 บาท

- ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน

จากการจำลองสถานการณ์การสั่งซื้อชิ้นส่วนรหัส 8520163 ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) พบว่าไม่มีการขาดแคลนชิ้นส่วน ดังนั้นจึงไม่มีต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วนเกิดขึ้น

- ต้นทุนรวมของการจัดการชิ้นส่วนคงคลัง

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนรวม} &= \text{ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน} \\ &= 9,868.07 + 43,594.00 \\ &= 53,462.07 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ก.3.3 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520162

จากการใช้ข้อมูลการพยากรณ์ชิ้นส่วนมาวิเคราะห์จุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวเป็นค่าการพยากรณ์จากบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ (ประเทศไทย) จำกัด มาคำนวณ ผู้วิจัยกำหนดให้มีการตรวจสอบชิ้นส่วนคงคลังอย่างสม่ำเสมอ (Continuous Review) จากวิเคราะห์ข้อมูลการสั่งซื้อพบว่าชิ้นส่วนรหัส 8520162 มีต้นทุนการสั่งซื้อมูลค่า 9,868.07 บาท ต้นทุนในการจัดเก็บ 73.62 บาทต่อชิ้นต่อปี และ ต้นทุนชิ้นส่วนขาดแคลน 956.63 บาทต่อชิ้น เมื่อนำมาวิเคราะห์จะได้ (R,Q) เท่ากับ (782,636) (ดูหัวข้อที่ 4.3.3) ผู้วิจัยจึงนำค่าดังกล่าวมาจำลองสถานการณ์การสั่งซื้อ ชิ้นส่วนรหัส 8520163 เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2562 ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562 ดังตารางที่ ก.8

ตารางที่ ก.8 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520162

เดือน	ชิ้นส่วนคงคลังเริ่มต้น	ปริมาณการใช้ชิ้นส่วนคงคลัง	ปริมาณคงเหลือ	จำนวนการสั่งซื้อชิ้นส่วน	ต้นทุนการสั่งซื้อ	ต้นทุนการจัดเก็บ
ม.ค.-62	995	288	707	636.00	9,868.07	4,340.98
ก.พ.-62	1,343	28	1,315	-	-	8,074.10
มี.ค.-62	1,315	72	1,243	-	-	7,632.02
เม.ย.-62	1,243	24	1,219	-	-	7,484.66
พ.ค.-62	1,219	14	1,205	-	-	7,398.70
มิ.ย.-62	1,205	6	1,199	-	-	7,361.86
ก.ค.-62	1,199	22	1,177	-	-	7,226.78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการตารางที่ ก.8 แสดงระบบการสั่งซื้อชิ้นส่วนแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) จากการวิเคราะห์พบว่ามีการสั่งซื้อทั้งหมด 1 ครั้ง ซึ่งต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการจัดเก็บ ต้นทุนการขาดแคลน และ ต้นทุนรวมของการจัดการชิ้นส่วน สามารถแสดงการคำนวณได้ดังนี้

- ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วนคงคลัง = $9,868.07 * 1$
= 9,868.07 บาท
- ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วนคงคลัง มีมูลค่า 49,519.10 บาท
- ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน

จากการจำลองสถานการณ์การสั่งซื้อชิ้นส่วนรหัส 8520162 ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) พบว่าไม่มีการขาดแคลนชิ้นส่วน ดังนั้นจึงไม่มีต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วนเกิดขึ้น

- ต้นทุนรวมของการจัดการชิ้นส่วนคงคลัง

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนรวม} &= \text{ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน} \\ &= 9,868.07 + 49,519.10 \\ &= 59,387.17 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ก.3.4 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520168

จากการใช้ข้อมูลการพยากรณ์ชิ้นส่วนมาวิเคราะห์จุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวเป็นค่าการพยากรณ์จากบริษัท บีเอ็มดับเบิลยู แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด มาคำนวณ ผู้วิจัยกำหนดให้มีการตรวจสอบชิ้นส่วนคงคลังอย่างสม่ำเสมอ (Continuous Review) จากวิเคราะห์ข้อมูลการสั่งซื้อพบว่าชิ้นส่วนรหัส 8520162 มีต้นทุนการสั่งซื้อมูลค่า 9,868.07 บาท ต้นทุนในการจัดเก็บ 73.62 บาทต่อชิ้นต่อปี และ ต้นทุนชิ้นส่วนขาดแคลน 956.63 บาทต่อชิ้น เมื่อนำมาวิเคราะห์จะได้ (R,Q) เท่ากับ (720,610) (ดูหัวข้อที่ 4.3.4) ผู้วิจัยจึงนำค่าดังกล่าวมาจำลองสถานการณ์การสั่งซื้อ ชิ้นส่วนรหัส 8520168 เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2562 ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562 ดังตารางที่ ก.9

ตารางที่ ก.9 นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคงคลังแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) ของชิ้นส่วนรหัส 8520168

เดือน	ชิ้นส่วนคงคลังเริ่มต้น	ปริมาณการใช้ชิ้นส่วนคงคลัง	ปริมาณคงเหลือ	จำนวนการสั่งซื้อชิ้นส่วน	ต้นทุนการสั่งซื้อ	ต้นทุนการจัดเก็บ
ม.ค.-62	1,216	236	980	-	-	6,017.20
ก.พ.-62	980	52	928	-	-	5,697.92
มี.ค.-62	928	90	838	-	-	5,145.32
เม.ย.-62	838	28	810	-	-	4,973.40
พ.ค.-62	810	18	792	-	-	4,862.88
มิ.ย.-62	792	4	788	-	-	4,838.32
ก.ค.-62	788	16	772	-	-	4,740.08

จากการตารางที่ ก.9 แสดงระบบการสั่งซื้อชิ้นส่วนแบบใหม่ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) จากการวิเคราะห์พบว่าไม่มีการสั่งซื้อเกิดขึ้น ซึ่งต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการจัดเก็บ ต้นทุนการขาดแคลน และ ต้นทุนรวมของการจัดการชิ้นส่วน สามารถแสดงการคำนวณได้ดังนี้

- ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วนคงคลัง = $9,868.07 * 0$
= 0 บาท
- ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วนคงคลัง มีมูลค่า 36,275.12 บาท
- ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน

จากการจำลองสถานการณ์การสั่งซื้อชิ้นส่วนรหัส 8520168 ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) พบว่าไม่มีการขาดแคลนชิ้นส่วน ดังนั้นจึงไม่มีต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วนเกิดขึ้น

- ต้นทุนรวมของการจัดการชิ้นส่วนคงคลัง

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนรวม} &= \text{ต้นทุนการสั่งซื้อชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการเก็บรักษาชิ้นส่วน} + \text{ต้นทุนการขาดแคลนชิ้นส่วน} \\ &= 36,275.12 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ก.4 การวัดค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักหลังการปรับปรุง

จากวิเคราะห์นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคลังปัจจุบันของโรงงานประกอบ X เพื่อหาต้นทุนรวมของการจัดการชิ้นส่วนสำหรับวัดตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักหลังการปรับปรุง ช่วงเดือนมกราคม ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562 ได้ดังตารางที่ ก.10

ตารางที่ ก.10 ค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักหลังการปรับปรุงโดยแยกการวิเคราะห์แต่ละปี ในช่วงเดือนมกราคม ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562

รหัส ชิ้นส่วน	ต้นทุน			
	ต้นทุนการสั่งซื้อ	ต้นทุนการจัดเก็บ	ต้นทุนการขาดแคลน	ต้นทุนรวม
8520169	19,736.14	83,737.32	-	103,473.46
8520162	9,868.07	43,594.00	-	53,462.07
8520163	9,868.07	49,519.10	-	59,387.17
8520168	-	36,275.12	-	36,275.12

จากตารางที่ ก.10 แสดงค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงงานหลักหลังการปรับปรุง ซึ่งเป็นต้นทุนรวมในปี พ.ศ. 2562 สำหรับชิ้นส่วนกลุ่ม A ทั้ง 4 ชนิด เพื่อนำมาเปรียบเทียบผลสรุปของงานวิจัย

ก.5 การเปรียบเทียบต้นทุนรวมระหว่างนโยบายแบบปัจจุบันและนโยบายแบบใหม่

จากการวิเคราะห์ด้วย ABC Analysis ทางผู้วิจัยจึงนำชิ้นส่วนตัวอย่างจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ชิ้นส่วนรหัส 8520169, 8520163, 8520162 และ 8520168 เพื่อดูผลความแตกต่างระหว่างนโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคลังปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา และ นโยบายการเติมเต็มชิ้นส่วนคลังแบบใหม่ ภายใต้ตัวแบบสินค้าคงคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) แสดงดังตารางที่ ก.11

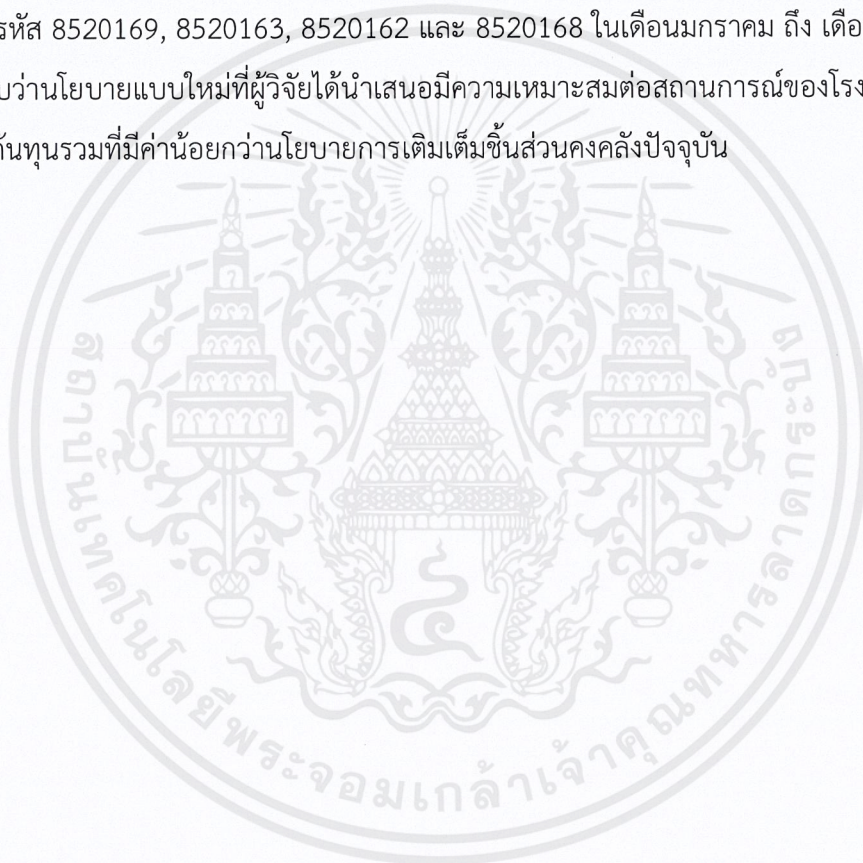
ตารางที่ ก.11 ผลต่างต้นทุนระหว่างนโยบายปัจจุบันและนโยบายแบบใหม่

รหัส ชิ้นส่วน	ผลต่างต้นทุน			
	ต้นทุนการสั่งซื้อ	ต้นทุนการจัดเก็บ	ต้นทุนการขาดแคลน	ต้นทุนรวม
8520169	-	+ 31,750.36	-	+ 31,750.36
8520163	- 19,736.14	- 48,088.48	-	- 67,824.62
8520162	- 9,868.07	+ 7,748.68	-	- 2,119.39
8520163	- 9,868.07	- 17,683.20	-	- 27,551.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ ก.11 จากการเปรียบเทียบในช่วงเดือนมกราคม ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2562 สำหรับชั้นส่วนกลุ่ม A 4 ชนิด พบว่า ชั้นส่วนรหัส 8520169 มีต้นทุนรวม สำหรับชั้นส่วน 8520163 มีต้นทุนการสั่งซื้อ และ ต้นทุนการจัดเก็บลดลง ชั้นส่วนรหัส 8520162 มีต้นทุนการสั่งซื้อลดลง แต่ที่ต้นทุนการจัดเก็บเพิ่มขึ้น และชั้นส่วนรหัส 8520168 มีต้นทุนการสั่งซื้อ และ ต้นทุนการจัดเก็บลดลง และ เมื่อนำต้นทุนรวม 4 ชนิดมารวมกันพบว่า มีต้นทุนรวมลดลง 65,744.92 บาท หรือคิดเป็น 20.65%

การเปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดขึ้นระหว่างนโยบายการเติมเต็มชั้นส่วนคลังแบบปัจจุบันของ โรงงานกรณีศึกษา และ นโยบายการเติมเต็มชั้นส่วนคลังแบบใหม่ที่ทางผู้วิจัยได้นำเสนอภายใต้ตัวแบบสินค้าคลังแบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (R,Q) จากการจำลองสถานการณ์ของตัวอย่างทั้งหมด 4 ชนิด ซึ่งได้แก่ ชั้นส่วนรหัส 8520169, 8520163, 8520162 และ 8520168 ในเดือนมกราคม ถึง เดือนกรกฎาคมปี พ.ศ. 2562 พบว่านโยบายแบบใหม่ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอมีความเหมาะสมต่อสถานการณ์ของโรงงานประกอบ X เนื่องจากมีต้นทุนรวมที่มีค่าน้อยกว่านโยบายการเติมเต็มชั้นส่วนคลังปัจจุบัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้