การประยุกต์ใช้แบบจำลองมอนติคาร์โลในการปรับปรุงปริมาณคำสั่งซื้อ กรณีศึกษา บริษัทผลิตรถจักรยานยนต์

ณัฐวุฒิ ทองมี

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

การประยุกต์ใช้แบบจำลองมอนติคาร์โลในการปรับปรุงปริมาณคำสั่งซื้อ กรณีศึกษา บริษัทผลิตรถจักรยานยนต์

ณัฐวุฒิ ทองมี

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

AN APPLICATION MONTE CARLO SIMULATION IN OPTIMAL ORDER QUANTITY: CASE STUDY MOTORCYCLE COMPANY

NATTAWUT THONGMEE

AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF

THE REQUIREMENTS FOR MASTER OF SCIENCE

IN LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

FACULTY OF LOGISTICS

BURAPHA UNIVERSITY

2020

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบงานนิพนธ์ได้พิจารณางานนิพนธ์ของ ณัฐวุฒิ ทองมี ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานะ เชาวรัตน์)

คณะกรรมการสอบงานนิพนธ์

..... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติมา วงศ์อินตา)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญภัส เมืองปัน)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานะ เชาวรัตน์)

..... คณบดีคณะโลจิสติกส์

(รองศาสตราจารย์ ดร. ณกร อินทร์พยุง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.นุจรี ไชยมงคล)

วันที่ 7 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2564

61920085: สาขาวิชา: การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน; วท.ม. (การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน)

คำสำคัญ: การจัดการคลังสินค้า/ การเพิ่มประสิทธิภาพ/ ระบบการจัดเก็บสินค้าคงคลัง/ ปรับปรุงคำสั่งซื้อ

ณัฐวุฒิ ทองมี : การประยุกต์ใช้แบบจำลองมอนติคาร์โลในการปรับปรุงปริมาณคำสั่งซื้อ กรณีศึกษา บริษัทผลิตรถจักรยานยนต์. (AN APPLICATION MONTE CARLO SIMULATION IN OPTIMAL ORDER QUANTITY: CASE STUDY MOTORCYCLE COMPANY) คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์: มานะ เชาวรัตน์, Ph.D. ปี พ.ศ. 2563.

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการประยุกต์แบบจำลองมอนติคาร์โรกับการวางแผนสินค้าคงคลัง มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาคำสั่งซื้อในปัจจุบันและทำการปรับปรุงคำสั่งซื้อ จุดสั่งซื้อ ระดับสินค้าคงคลังสำรองเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ โดยนำเสนอ 3 นโยบายเพื่อทำการเปรียบเทียบหาวิธีการที่ทำให้เกิดต้นทุนรวมต่ำที่สุดด้วยการเพิ่มลดระดับการบริการและช่วงเวลานำ ผลการศึกษาพบว่า การลดระดับการบริการเป็นร้อยละ 93 ทำให้ต้นทุนรวมของการจัดการสินค้าคงคลังต่ำที่สุดที่ 1,905,440.20 บาทต่อปี สามารถลดต้นทุนในการจัดการสินค้าคงคลังแบบนโยบายเดิมได้ 103,499.20 บาท คิดเป็นร้อยละ 5.15 ของต้นทุนนโยบายเดิม รองลงมาคือการลดระดับการให้บริการเป็นร้อยละ 93 พร้อมทั้งเพิ่มช่วงเวลานำไปเพื่อความปลอดภัย สามารถลดต้นทุนได้ต่ำสุดที่ 2,024,815.36 บาท ลดลงจากต้นทุนการจัดการนโยบายเดิม 15,875.79 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.79 จากนโยบายเดิม ส่วนการให้ระดับการบริการคงที่ที่ร้อยละ 95 และเพิ่มช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัยทำให้ต้นทุนสูงขึ้น 126,613.07 บาท เมื่อเปรียบเทียบกับนโยบายเดิม จึงสรุปได้วิธีการลดระดับการให้บริการในการสั่งซื้อทำให้ต้นทุนรวมลดลงได้มากที่สุด

61920085: MAJOR: LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT; M.Sc. (LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT)

KEYWORDS: ECONOMIC ORDER QUANTITY/ EOQ/ OPTIMAL INVENTORY MANAGMENT/ /INVENTORY CONTROL/ PURCHASING ORDER/ PURCHASING ORDER IMPROVEMENT

NATTAWUT THONGMEE : AN APPLICATION MONTE CARLO SIMULATION IN OPTIMAL ORDER QUANTITY: CASE STUDY MOTORCYCLE COMPANY. ADVISORY COMMITTEE: MANA CHAOWARAT, Ph.D. 2020.

This research studies the application of the Monte Carlo model to inventory planning. The objective is to study current quantity orders and improve orders quantity, Reorder points, reserve inventory levels for efficiency by presenting 3 policies to compare and find ways to achieve the lowest total cost by increasing and decreasing between Service level and lead time. The results show that decreasing the service level to 93 percent makes the total cost of inventory management the lowest at 1,905,440.37 baht per year, can reduce the cost of inventory management by former policy up to 103,449.20 baht, representing 5.15 percent of the original policy cost. Next is to decrease the service level to 93 percent and increase the safety lead time at the same time. Can reduce costs to a minimum of 2,024,815.36 baht, decreased from manage the old policy 15,875.79 baht or 0.79% from the old policy. The maintain in service levels at 95 percent and increase safety lead time, the cost increased the most at 126,613.07 baht which was higher than the previous policy. Therefore, it can be concluded that the way to decrease the service level in orders can reduce the total cost to the maximum.

กิตติกรรมประกาศ

งานนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความอนุเคราะห์และความกรุณาอย่างยิ่งจากท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานะ เชาวรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาของผู้วิจัย ที่กรุณาให้คำปรึกษา ติดตาม ชี้แนะแนวทางในการดำเนินการศึกษา ตลอดจนความเอาใจใส่ให้ความช่วยเหลือแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการวิจัย อีกทั้ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติมา วงศ์อินตา ประธานกรรมการ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญภัส เมืองปัน คณะกรรมการในการสอบ ที่แนะนำการปรับปรุงงานวิจัยให้เกิดความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอบพระคุณคณาจารย์คณะโลจิสติกส์ทุกท่าน ที่ให้ความรู้และความช่วยเหลือตลอดการศึกษา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งถึงความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ทำให้ผู้วิจัยเป็นบัณฑิตที่มีความรู้ เพื่อน ๆ ที่ค่อยให้กำลังใจในการทำวิจัย และเพื่อนร่วมงานที่ท่านที่ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการศึกษาหาข้อมูล เพื่อให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ณัฐวุฒิ ทองมี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญภาพ ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย 2

ขอบเขตการวิจัย 3

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4

ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการสินค้าคงคลัง 4

ทฤษฎีเกี่ยวกับการจำลองสถานการณ์ 12

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 15

บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา 20

เลือกกลุ่มตัวอย่าง (Select sample) 21

การรวบรวมข้อมูล 22

สร้างแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) 22

คำนวณปริมาณสั่งซื้อ จุดสั่งซื้อ และระดับสินค้าคงคลังสำรอง (Calculate EOQ ROP, Safety stock) 22

ศึกษาเปรียบเทียบ (Compare 3 policy) 22
สรุปผล (Conclusion) 23
บทที่ 4 ผลการศึกษา 24
เลือกกลุ่มตัวอย่าง 24
การเก็บรวบรวมข้อมูล 25
การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ 30
การหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม และจุดสั่งซื้อใหม่ 37
ผลการศึกษา 42
สรุปผล 53
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 56
สรุปผลการศึกษา 56
อภิปรายผล 57
ข้อเสนอแนะ 57
บรรณานุกรม 59
ภาคผนวก 61
ประวัติย่อของผู้วิจัย 65

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ ABC Analysis 21
ตารางที่ 2 แสดง 5 รายการจากกลุ่ม A 21
ตารางที่ 3 ข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง 25
ตารางที่ 4 ค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อ 26
ตารางที่ 5 จำนวนคำสั่งซื้อ 27
ตารางที่ 6 ค่าใช้ในส่วนคลังสินและดอกเบี้ยเงินกู้ยืม 28
ตารางที่ 7 ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อปี 30
ตารางที่ 8 ปริมาณการใช้ย้อนหลัง 30 สัปดาห์ 31
ตารางที่ 9 แจกแจงความถี่ของรหัสสินค้า 65600182 33
ตารางที่ 10 ตารางแจกแจงความถี่ของรหัสสินค้า 36722-04A 33
ตารางที่ 11 ตารางแจกแจงความถี่ของรหัสสินค้า 37000254A 33
ตารางที่ 12 ตารางแจกแจงความถี่ของรหัสสินค้า 37000263A 34
ตารางที่ 13 ตารางแจกแจงความถี่ของรหัสสินค้า 25700637 34
ตารางที่ 14 ความต้องการใช้วัตถุดิบ 52 สัปดาห์ ด้วยวิธีมอนติคาร์โล 35
ตารางที่ 15 สรุปข้อมูลและปริมาณการรวมจากวิธีการมอนติคาร์โล 37
ตารางที่ 16 ค่าความแปรปรวนและค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของปริมาณการใช้ 39
ตารางที่ 17 สรุปผลการคำนวณ EOQ Safety stock และ ROP 42
ตารางที่ 18 ตารางตัวอย่างการจำลองสถานการณ์และคำนวณต้นทุนรวม 43
ตารางที่ 19 ตัวอย่างการจำลองสถานการณ์ 65600182 44
ตารางที่ 20 ต้นทุนรวมในการคำนวณแบบเดิม 47
ตารางที่ 21 สรุป 3 นโยบาย 48

ตารางที่ 22 จุดสั่งซื้อและระดับสินค้าคงคลังสำรอง นโยบายที่ 1 49
ตารางที่ 23 ต้นทุนรวมต่อปีจากการคำนวณในนโยบายที่ 1 49
ตารางที่ 24 จุดสั่งซื้อและระดับสินค้าคงคลังสำรอง นโยบายที่ 2 50
ตารางที่ 25 ต้นทุนรวมต่อปีจากการคำนวณนโยบายที่ 2 51
ตารางที่ 26 จุดสั่งซื้อและระดับสินค้าคงคลังสำรอง นโยบายที่ 3 52
ตารางที่ 27 ต้นทุนรวมต่อปีจากการคำนวณนโยบายที่ 3 52
ตารางที่ 28 ตารางเปรียบเทียบต้นทุนรวม 3 นโยบาย 54

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 วิธีดำเนินการศึกษา 20

ภาพที่ 2 แผนภูมิภาพเปรียบเทียบต้นทุนรวม 3 นโยบาย 54

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากความขัดแย้งทางการค้าระหว่างสหรัฐอเมริกา สาธารณรัฐประชาชนจีน และสหภาพยุโรป นับจะทวีความรุนแรงมากขึ้นในปัจจุบัน ต่างฝ่ายต่างหาวิธีการกีดกันทางการค้าในรูปแบบต่าง ๆ อันเป็นอุปสรรคสำคัญที่สร้างความท้าทายให้กับธุรกิจ หลายธุรกิจต้องปรับตัวเพื่อรักษาความได้เปรียบเหนือธุรกิจคู่แข่ง บริษัท ผลิตรถจักรยานยนต์ สหรัฐอเมริกาแห่งนี้นับเป็นหนึ่งบริษัทที่ได้รับผลกระทบจากความขัดแย้งดังกล่าวจากการตั้งกำแพงภาษีศุลกากรสินค้านำเข้าของสหภาพยุโรปที่มีต่อสหรัฐอเมริกา บริษัทจึงไม่สามารถส่งสินค้าป้อนเข้าสู่ตลาดในสหภาพยุโรปด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่าคู่แข่งได้ อีกทั้งในส่วนของความขัดแย้งระหว่างสหรัฐอเมริกาที่มีต่อสาธารณรัฐประชาชนจีนซึ่งทำให้ไม่สามารถส่งสินค้าที่มีต้นกำเนิดจากสหรัฐอเมริกาเข้าสู่ประเทศจีน ซึ่งเป็นตลาดใหญ่ที่สุดในภูมิภาคเอเชียได้ ด้วยเหตุนี้เอง บริษัทผลิตรถจักรยานยนต์ สหรัฐอเมริกา จึงเลือกประเทศไทยเป็นฐานการผลิตแห่งใหม่ซึ่งได้ประโยชน์จากใช้สิทธิประโยชน์ทางภาษีในการส่งสินค้าเข้าสู่สหภาพยุโรปและได้ประโยชน์ในแง่ของต้นทุนแรงงานเช่นเดียวกัน

บริษัทผลิตรถจักรยานยนต์ ประเทศไทย เป็นบริษัทผู้ผลิตและประกอบรถจักรยานยนต์ขนาดใหญ่ที่มีขนาดความจุกระบอกสูบตั้งแต่ 800 - 1,800 ซีซี ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2558 มีที่ตั้งอยู่ในเขตปลอดอากร นิคมอุตสาหกรรมเหมราชดับบลิวเอชเอ อีสเทอร์นซีบอร์ด อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง เริ่มทำการผลิตครั้งแรกในปี พ.ศ. 2560 มีกำลังการผลิต 200 คันต่อวัน ในปัจจุบันและกำลังเพิ่มเป็น 400 คันต่อวัน ในอนาคตอันใกล้ด้วยเป้าหมายการผลิต 40,000 คันต่อปี เพื่อส่งออกไปยังกลุ่มตลาดสาธารณรัฐประชาชนจีน สหภาพยุโรป และกลุ่มประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมถึงตลาดในประเทศไทย โดยมีราคาเริ่มต้น 500,000 บาท ถึง 1,800,000 บาท อย่างไรก็ตามจากการที่บริษัทขยายฐานการผลิตหลักมาจากสำนักงานใหญ่ในประเทศสหรัฐอมริกา ซัพพลายเออร์ผู้ผลิตชิ้นส่วนวัตถุดิบจำนวน 329 ราย จาก 350 ราย ยังคงอยู่ในประเทศสหรัฐอเมริกา แคนาดา และเม็กซิโก บริษัทต้องส่งคำสั่งซื้อไปยังซัพพลายเออร์ผู้ส่งมอบเดิมที่มีอยู่ จากนั้นซัพพลายเออร์ จึงจัดส่งวัตถุดิบมายังประเทศไทยโดยทางเรือซึ่งใช้เวลาในการขนส่งอย่างน้อยถึง 65 วัน นับจากหน้าโรงงานซัพพลายเออร์ผู้ผลิตมาถึงบริษัท ผลิตรถจักรยานยนต์ ประเทศไทย จึงเป็นความท้าทายใหม่ในระบบจัดการห่วงโซ่อุปทานให้เกิดประสิทธิภาพ

จากการศึกษาภาพรวมของการดำเนินงานตั้งแต่เดือน มกราคม-ตุลาคม พ.ศ. 2562 พบว่าบริษัทต้องประสบปัญหาความต้องการของสินค้ามากกว่าที่คาดการณ์ไว้ เกิดการสินค้าขาดมือทำให้บริษัทสูญเสียโอกาสทางการขายบ่อยครั้ง เนื่องจากหลายสาเหตุ ได้แก่ คำสั่งซื้อไม่เพียงพอต่อความต้องการจากปริมาณการใช้วัตถุดิบจริงที่มีความผันผวนและสูงกว่าที่คาดการณ์ไว้ การขนส่งทางเรือจากสหรัฐอเมริกาใช้เวลานานและเกิดความล่าช้ากว่ากำหนดทำให้ไม่สามารถส่งได้ทันเวลา ยอดจำนวนวัตถุดิบในระบบไม่ตรงกับยอดจำนวนจริงที่สามารถตรวจนับได้ ทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการวางแผนสั่งซื้อวัตถุดิบ บริษัทต้องทำการแก้ไขปัญหาด้วยการขนส่งทางอากาศเพื่อให้ได้รับวัตถุดิบสำหรับการผลิตทันเวลาการส่งมอบแก่ลูกค้าตามเวลาที่กำหนดไว้ จึงเกิดค่าใช้จ่ายที่สูงมากอย่างต่อเนื่องและไม่สามารถตอบสนองคำสั่งซื้อของลูกค้าได้ตามเป้าหมายตามที่บริษัทกำหนดบ่อยครั้ง นอกจากนั้นยังพบปัญหาวัตถุดิบยังมีปริมาณมากเกินความจำเป็นจากจำนวนอุปสงค์จริงน้อยกว่าการพยากรณ์ ทำให้พื้นที่คลังสินค้าของบริษัทไม่เพียงพอต่อการจัดเก็บในบางฤดูกาล การจัดการระดับสินค้าคงคลังให้อยู่ในระดับเหมาะสมจึงมีความสำคัญต่อบริษัทเป็นอย่างยิ่งทั้งในกรณีวัตถุดิบขาดมือและวัตถุดิบคงเหลือเกินความต้องการล้วนทำให้บริษัทต้องแบกรับต้นทุนรวมที่เพิ่มขึ้นอันเกิดจาก ต้นทุนการจัดเก็บวัตถุดิบ ต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบ และค่าใช้จ่ายจากกรณีสินค้าขาดมือ ผู้ศึกษาจึงได้เลือกทำการวิเคราะห์และปรับปรุงปริมาณคำสั่งซื้อร่วมกับหาจุดสั่งซื้อใหม่ให้เพียงพอต่อความต้องการ ซึ่งจะทำให้สามารถลดต้นทุนรวมของบริษัทและมีระดับสินค้าคงคลังที่เหมาะสมได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนการสั่งซื้อในปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา
2. เพื่อพัฒนาแบบจำลองและวิเคราะห์นโยบายการสั่งซื้อของบริษัทกรณีศึกษา

ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1. สามารถนำคำสั่งซื้อในรูปแบบใหม่เสนอแนะต่อผู้บริหาร
2. ลดต้นทุนรวมของบริษัทจากการออกคำสั่งซื้อที่ประหยัดและเปรียบเทียบระดับสินค้าคงคลังที่เหมาะสมกับนโยบายที่บริษัทกำหนด
3. เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายการบริหารวัสดุคงคลังอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตการวิจัย

กรณีศึกษา บริษัท ผลิตรถจักรยานยนต์ ประเทศจำกัด พิจารณาเฉพาะรายการวัสดุ 5 รายการแรก ในคลาส A เพื่อทำการศึกษาโดยใช้ฐานข้อมูลระบบ SAP ในเดือนกันยายน พ.ศ. 2562 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2563

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้ศึกษาได้ทำการทบทวน ค้นคว้า รวบรวมแนวคิด ทฤษฎีต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเพื่อใช้ประกอบในการทำการศึกษา ดังนี้

1. ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการสินค้าคงคลัง
2. แนวคิดทฤษฎีแบบจำลอง
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการสินค้าคงคลัง

สินค้าคงคลัง (Inventory) หมายถึง สินค้าที่อยู่ภายใต้การควบคุมขององค์กร เก็บไว้ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งเพื่อตอบสนองต่อความต้องการในอนาคต เนื่องจากความต้องการสินค้าเป็นสิ่งที่ไม่สามารถกำหนดได้ชัดเจนและไม่มีความแน่นอน จึงไม่สามารถทำการผลิตให้พอดีกับความต้องการได้ การเก็บสินค้าคงคลังและการเก็บสต็อกเพื่อความปลอดภัยจึงมีส่วนช่วยในการรองรับความแปรปรวนที่อาจจะขึ้นได้ อาทิปรากฏการณ์ Bullwhip effect ในโซ่อุปทานอันจากจากการบิดเบือนความต้องการจากความเป็นจริงไปมาก เมื่อมีการส่งข้อมูลไปยังผู้จำหน่าย ผู้ผลิต และผู้ส่งมอบ เนื่องจากข้อมูลที่แท้จริงไม่ได้ถูกพิจารณาร่วมกันในแต่ละขั้น หากการบิดเบือนยิ่งมีปริมาณมากทำให้มีความจำเป็นในการสำรองสินค้าคงคลังไว้ในปริมาณมากในแต่ละขั้น

นอกจากนั้นในบางกรณียังต้องการสินค้าคงคลังเพื่อตอบสนองความต้องที่มีลักษณะที่เป็นวัฏจักร โดยองค์กรจะทำการผลิตในช่วงที่มีความต้องการน้อย สำรองไว้ใช้ในช่วงที่มีความต้องการมาก หรือกำลังการผลิตไม่เพียงพอ

หน้าที่ของสินค้าคงคลัง

สินค้าคงคลังมีหน้าที่หลายประการ ดังนี้

1. เพื่อให้การดำเนินการในแต่ละส่วนดำเนินการได้อย่างอิสระต่อกัน การมีสินค้าคงคลังทำให้สถานีต่าง ๆ ไม่จำเป็นต้องรองานจากสถานีก่อนหน้า เนื่องจากมีสินค้าคลังสำรองไว้สำหรับการดำเนินการ

2. เพื่อรองรับความผันผวนต่อความต้องการที่อาจเกิดขึ้นจากความต้องการสินค้าที่มีความไม่แน่นอน หากไม่มีการเก็บสินค้าคงคลังไว้ อาจจะทำให้สูญเสียโอกาสในการขาย หรือการดำเนินการในบางขั้นตอนติดขัดได้

3. การตอบสนองความต้องการของลูกค้า ในกรณีของสินค้าสำเร็จรูปที่มีการจัดเก็บไว้ในคลังสินค้าล่วงหน้า ทำให้สามารถส่งมอบให้ลูกค้าเมื่อลูกค้าสั่งซื้อ

4. การตอบสนองต่อเงื่อนไขของสายการผลิต กรณีที่มีอิทธิพลของฤดูกาล เมื่อถึงฤดูกาลที่ความต้องการของสินค้าต่ำ โรงงานก็ทำการผลิตเพื่อเก็บไว้ตอบสนองความต้องการสินค้าในช่วงฤดูกาลที่มีความต้องการสูง

5. ทำให้การผลิตไม่สะดุดหรือหยุดชะงัก ในอดีตโรงงานอุตสาหกรรมมักใช้วัสดุคงคลังในหน้าที่ของสต็อกกันชน (Buffer stock) หรือสต็อกเพื่อความปลอดภัย (Safety stock) เพื่อให้สายการผลิตไม่หยุดชะงักในกรณีที่เครื่องจักรเสีย เกิดอุบัติเหตุ เกิดการขาดแคลนวัตถุดิบจากผู้ส่งมอบ

6. ป้องกันไม่ให้เกิดการขาดแคลนวัสดุ การขาดแคลนสินค้าเกิดขึ้นได้หลายสาเหตุไม่ว่าจะเป็นการขาดแคลนวัตถุดิบจากความล่าช้าของผู้ส่งมอบ การขาดแคลนสินค้าจากสภาพอากาศไม่เอื้ออำนวยต่อการขนส่ง การส่งมอบวัตถุดิบผิดประเภท ปัญหาด้านคุณภาพ

7. ความได้เปรียบของการสั่งซื้อเป็นรอบวัฏจักร ทำให้ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่ำที่

8. เพื่อใช้ประโยชน์จากปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดราคาหรืออาจเก็บเพื่อเก็งราคาสินค้า

ประเภทของสินค้าคงคลัง

สินค้าค้าคงคลัง หมายถึง ปริมาณสิค้าที่อยู่ภายใต้การควบคุมขององค์กร เก็บไว้ในช่วงเวลาหนึ่งเพื่อตอบสนองความต้องการใช้ในอนาคต แบ่งเป็น

1. วัตถุดิบ (Raw materials) หมายถึง สิ่งของ รายการต่าง ๆ ที่สั่งซื้อเพื่อนำมาใช้ในการผลิต ซึ่งอาจจะเป็นสินค้าสำเร็จรูป ชิ้นส่วน หรือวัตถุดิบ เช่น เหล็กแผ่น ไม้ ยางดิบ เป็นต้น

2. ชิ้นส่วนประกอบ (Components) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่อาจจะสั่งซื้อมาหรือผลิตขึ้นเองเพื่อนำไปใช้ประกอบเป็นสินค้าสำเร็จรูป หรือเพื่อเป็นอะไหล่ซ่อมแซม เช่น นอต สกรู ยางรถยนต์ เป็นต้น

3. วัสดุสิ้นเปลือง (Supplies) หมายถึง สิ่งที่ใช้หมดไปในการผลิต แต่มิได้เป็นส่วนประกอบของสินค้าสำเร็จรูป วัสดุสิ้นเปลืองเป็นส่วนประกอบที่ทำให้การผลิตราบรื่น เช่น กระดาษทราย น้ำมันหล่อลื่น เป็นต้น

4. งานระหว่างทำ (Work-in-process) หมายถึง สินค้าที่ยังผลิตไม่เสร็จสมบูรณ์ ยังค้างอยู่ในขั้นตอนการผลิตบางส่วน รอการผลิตให้สมบูรณ์จนกลายเป็นสินค้าสำเร็จรูป

5. สินค้าสำเร็จรูป (Finished goods) หมายถึง สินค้าต่าง ๆ ที่ได้ทำการผลิตหรือประกอบจนสมบูรณ์แบบแล้วพร้อมที่จะนำส่งให้ลูกค้า เช่น รถยนต์ พัดลม โทรศัพท์มือถือเป็นต้น

การวิเคราะห์สินค้าคงคลังแบบ ABC

การวิเคราะห์แบบ ABC เป็นการแบ่งแยกกลุ่มของผลิตภัณฑ์ หรือสินค้า หรือของคงคลังตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น โดยเกณฑ์เหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ที่มีผลสำคัญต่อองค์กร โดยทั่วไปแล้วจะอยู่ในรูปของมูลค่าของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ที่มีตอองค์กร เช่น กำไร ต้นทุน หรือยอดขาย เป็นต้น ทั้งนี้เนื่องจากมีชนิดของในคลังเป็นสินค้าจำนวนมาก ของเหล่านั้นไม่ได้มีความสำคัญต่อองค์กรเท่ากัน บางประเภทมีความสำคัญมาก บางประเภทมีความสำคัญน้อย การแบ่งประเภทของสินค้าคงคลังเป็น 3 ประเภทหลัก จะช่วยทำให้องค์กรทำการควบคุมได้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น กฎเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของสินค้าคงคลังไม่มีมีกฎเกณฑ์ตายตัว องค์กรต้องปรับให้เหมาะสมกับสถานการณ์ การวิเคราะห์ ABC ก็เพื่อแยกระดับการดูแลและควบคุมสินค้าคงคลัง โดยวัสดุที่มีมูลค่าสูงจะต้องได้รับการดูแลควบคุมอย่างเข้มงวด ดังนั้น วัสดุในกลุ่ม A จะต้องได้รับการดูแลและควบคุมอย่างเข้มงวด ส่วนวัสดุในกลุ่ม B และ C การดูและก็จะยืดหยุ่นได้มากขึ้น โดยทั่วไป การวิเคราะห์ ABC สามารถทำการแบ่งได้ ดังนี้

กลุ่ม A เป็นกลุ่มสินค้าที่มีปริมาณร้อยละ 5-10 ของสินค้าคงคลังทั้งหมด มูลค่าร้อยละ 75-80 ของมูลค่าสินค้าสินค้าคงคลังทั้งหมด

กลุ่ม B เป็นกลุ่มสินค้าที่มีปริมาณร้อยละ 20-30 ของสินค้าคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าร้อยละ 15-20 ของมูลค่าสินค้าสินค้าคงคลังทั้งหมด

กลุ่ม C เป็นกลุ่มสินค้าที่มีปริมาณร้อยละ 40-50 ของสินค้าคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าร้อยละ 5-10 ของมูลค่าสินค้าสินค้าคงคลังทั้งหมด

องค์ประกอบของการจัดการสินค้าคงคลัง

องค์ประกอบของสินค้าคงคลังเริ่มตั้งแต่วัตถุประสงค์ของการจัดเก็บและรักษาสินค้าคงคลัง เพื่อหาคำตอบว่าต้องสั่งสินค้าคงคลังแต่ละชนิดจำนวนเท่าไรและเมื่อไร โดยมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ความต้องการ (Demand) การจัดการสินค้าคงคลังเป็นปัจจัยเดียวกับการจัดการด้านอื่น ๆ คือความต้องการของลูกค้า เพราะจัดการให้มีการเก็บรักษาสินค้าสำรองก็เพื่อทำให้มั่นใจได้ว่าความต้องการของลูกค้าจะได้รับการตอบสนองในเวลาที่เหมาะสม กำหนดการผลิตต่าง ๆ ต้องควบคุมให้เป็นไปตามแผนที่ได้กำหนดมากที่สุด เมื่อมีความคลาดเคลื่อนจะต้องมีการปรับให้ทันเวลา การดำเนินการให้ได้ตามแผนการผลิตไว้ต้องมีการเตรียมล่วงหน้าในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การจัดเตรียมวัตถุดิบ ชิ้นส่วนประกอบ วัสดุสิ้นเปลือง และชิ้นงานที่อยู่ในกระบวนการผลิต ล้วนเป็นปัจจัยที่ต้องมีการควบคุมที่เหมาะสมทั้งสิ้น ความต้องการของสินค้าคงคลังจะแปรผันต่อ

ความต้องการของสินค้าสำเร็จรูป จึงเห็นได้ว่าความต้องการของลูกค้ามีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับการควบคุมของสินค้าคงคลังอย่างชัดเจน

ความต้องการของสินค้าคงคลัง แบ่งได้เป็น ประเภทใหญ่ ๆ คือ ความต้องการอิสระ (Dependent demand) และความต้องการไม่อิสระ (Independent demand) ความต้องการอิสระ หมายถึง ความต้องการสินค้าสำเร็จรูปในขณะที่ความต้องการไม่อิสระได้แก่ความต้องการของชิ้นส่วน ประกอบ วัตถุดิบ และอื่น ๆ ที่ใช้ในการผลิตตามความอิสระ ดังเช่น จำนวนคันของรถยนต์ที่ต้องผลิตเป็นความต้องการอิสระ ส่วนชิ้นส่วนประกอบ เช่น ตัวถัง ประตู เป็นความต้องการไม่อิสระ

2. การจัดการของสินค้าคงคลังและคุณภาพ

การจัดการสินค้าคงคลังและการจัดการด้านคุณภาพมีความเกี่ยวข้องระหว่างกัน คือ ระดับการให้การบริการแก่ลูกค้า (Customer service level) ซึ่งหมายถึง ความสามารถขององค์กรในตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพในเวลาที่กำหนด เช่น การส่งมอบให้กับลูกค้า 95 ครั้ง จากต้องการของลูกค้า 100 ครั้ง มีระดับการให้บริการเท่ากับ 95%

วัตถุประสงค์ของการจัดการด้านคุณภาพอีกประการคือ ต้องการให้มีระดับการให้บริการสูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ในทางปฏิบัติและทางเศรษฐศาสตร์ ระดับการให้บริการที่สูงต้องการสินค้าสำรองในคลังจำนวนมาก นั่นหมายถึงค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการเก็บรักษาที่สูงตามไปด้วย แต่ผลกระทบด้านการสูญเสียชื่อเสียง การสูญเสียลูกค้าจะลดลง และยอดขายจะเพิ่มขึ้น ในทางปฏิบัติหากองค์กรจะรักษาระดับของสินค้าคงคลังโดยจะพิจารณาความสมดุลของค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาและระดับของการให้บริการ

3. ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง การควบคุมสินค้าคงคลังมีอยู่ 3 ด้านที่ต้องพิจารณา อันได้แก่

3.1 ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (Carrying cost หรือ Holding cost) คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง ซื้อขึ้นอยู่กับระดับของสินค้าคงคลัง และระยะเวลาในการเก็บรักษา นั่นคือปริมาณมากเก็บนานจะมีค่าใช้จ่ายสูงขึ้น ค่าใช้จ่ายส่วนนี้ประกอบด้วยการสูญเสียโอกาสในการนำเงินที่เป็นต้นทุนของสินค้าคงคลังไปลงทุนด้านอื่น ค่าใช้สถานที่ ค่าการจัดเก็บ ค่าการรักษา การขนถ่าย การเก็บบันทึก ค่าไฟ ค่าประกัน ดอกเบี้ยของเงินกู้ที่ใช้ในการจัดหาของสินค้าคงคลัง การเสื่อมสภาพของสินค้าตามสภาพและตามเทคโนโลยี เป็นต้น การกำหนดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษานี้จะอยู่ในหน่วยของเงินตราต่อหน่วยช่วงเวลา เช่น บาทต่อชิ้นต่อปี และการประเมินอาจะประเมินจากค่าใช้จ่ายจริง หรือประมาณอยู่ในช่วงร้อยละ 10-40 ของมูลค่าของที่เก็บรักษาไว้

3.2 ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering cost) คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อหรือสั่งผลิตมาเพิ่มโดยปกติอยู่ในหน่วยของเงินตราต่อครั้งการส่ง ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายคงที่ ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับปริมาณที่สั่ง ค่าใช้จ่ายด้านประกอบด้วยค่าเอกสาร การติดต่อสั่งซื้อ ค่าการขนส่ง การตรวจสอบการรับของ การขนย้ายเป็นต้น ซึ่งจะแปรผันกับค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา ถ้าปริมาณที่สั่งเข้ามาแต่ละครั้งมาก ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาจะสูง แต่จำนวนครั้งที่สั่งจะน้อยลง

3.3 ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้าขาดมือ (Shortage cost) เกิดขึ้นเมื่อไม่มีสินค้าส่งให้กับลูกค้าเมื่อถึงเวลาที่กำหนดหรือเกิดเมื่อมีความต้องการของลูกค้าไม่ได้รับการตอบสนองนั่นเอง อาจจะอยู่ในรูปแบบของค่าปรับตามที่ตกลงกันในสัญญาซื้อขาย หรือในรูปที่ประเมินยาก เช่น การสูญเสียชื่อเสียง ความเชื่อมั่นของลูกค้า เป็นต้น

ระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง

ระบบสินค้าคงคลังมีไว้เพื่อเป็นโครงสร้างขององค์กรและเป็นโยบายในการดำเนินการสำหรับการเก็บรักษาและควบคุมสินค้าคงคลังในคลังสินค้า ระบบสินค้าคงคลังทำหน้ารับผิดชอบในการสั่ง รับสินค้า กำหนดเวลาในการสั่งสินค้า และติดตามสินค้าที่ได้มีการสั่งว่ามีปริมาณเท่าใดจากใคร โดยจะต้องมีการติดตามผู้ส่งมอบสินค้าด้วยว่าได้รับคำสั่งซื้อหรือไม่และได้มีการส่งสินค้าเข้ามาตามที่กำหนด

ระดับสินค้าคงลังแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ สินค้าคงคลังสำหรับหนึ่งช่วงเวลาและสินค้าคงคลังสำหรับหลายช่วงเวลา สินค้าคงคลังสำหรับหนึ่งช่วงเวลาเป็นสินค้าคงที่มีการตัดสินใจซื้อหนึ่งครั้งสำหรับในช่วงเวลาหนึ่ง โดยทั่วไปจะมีมีการสั่งซื้อสินค้าซ้ำ ส่วนสินค้าคลังสำหรับหลายช่วงเวลาเป็นเป็นสินค้าคลังที่มีการสั่งซื้ออย่างสม่ำเสมอและมีการเก็บสินค้าคงคลังในคลังสินค้าซึ่งใช้สำหรับอุตสาหกรรมทั่วไป

1. ตัวแบบสินค้าคงคลังช่วงเวลาเดียว (A Single-period inventory model) คือการสั่งซื้อครั้งเดียวในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งโดยพิจารณาความต้องการของ ณ ช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งหากสินค้าคงคลังไม่เพียงพอก็ทำให้เกิดความสูญเสียในการขายแต่หากมีการสั่งไว้มากก็จะทำให้ขายสินค้าไม่ได้ หรือต้องขายในราคาที่ต่ำลง เช่น หนังสือพิมพ์ ดอกไม้ หรือสินค้าตามเทศกาล ปัญหาในลักษณะนี้จึงเป็นปัญหาทั่วไปสำหรับการขาย จะต้องมีการประมาณการความต้องการว่ามากน้อยเพียงใดก่อนจะทำการสั่งซื้อ ส่วนมากใช้กับสินค้าที่มีราคาสูง หากชายภายหลังระยะเวลาที่กำหนดราคาสินค้าก็จะถูกลง ค่าที่ดีที่สุดของความน่าจะเป็นคือจุดที่ต้นทุนของการประมาณการต่ำเกินไปมีค่าเท่ากับหรือมากกว่าต้นทุนของการประมาณการที่สูงไป

2. ตัวแบบสินค้าคงคลังหลายช่วงเวลา (Multi-period inventory model) คือการสั่งที่พิจารณาถึงปริมาณที่จะต้องสั่งสินค้าและพิจารณาว่าเมื่อใดควรที่จะมีการสั่ง โดยทั่วไปมี 2 ลักษณะ

คือระบบต่อเนื่องหรือปริมาณการสั่งซื้อคงที่ และระบบช่วงเวลาการสั่งซื้อคงที่ (Continuous or fixed order quantity system) และระบบช่วงเวลาหรือระยะเวลาการสั่งคงที่ (Periodic or fixed time period system) โดยในระบบต่อเนื่องหรือปริมาณการสั่งซื้อคงที่จะมีการสั่งปริมาณคงที่เท่าเดิมเมื่อระดับสินค้าคงคลังลดลงจนถึงระดับใดระดับหนึ่ง ในขณะที่ระบบช่วงเวลาการสั่งซื้อคงที่จะสั่งเมื่อถึงรอบของระยะเวลาที่กำหนด โดยปริมาณที่สั่งนั้นจะขึ้นอยู่กับสินค้าที่ยังคงเหลือ ณ ขนาดนั้น

2.1 ระบบต่อเนื่องหรือประมาณการสั่งคงที่ (Continuous or fixed order quantity system) คือการสั่งปริมาณคงที่ (กำหนดไว้) เมื่อระดับของสินค้าคงคลังลดลงถึงระดับที่กำหนดไว้ โดยในวิธีนี้ต้องมีการตรวจสอบระดับของสินค้าคงคลังตลอดเวลา ระดับที่ต้องสั่งมาเพิ่ม (Reorder point) ต้องมีการประเมินไว้ล่วงหน้าตามหลักการหรือนโยบายที่องค์กรใช้ ปริมาณที่สั่งเข่ามาเพิ่มต้องเป็นปริมาณที่ทำให้ค่าใช้จ่ายโดยรวมของระบบการเก็บรักษาของคงคลังมีค่าต่ำที่สุด เรียกว่าประมาณการสั่งที่ประหยัด (Economic Order Quantity: EOQ) ข้อดีของระบบนี้ คือ ฝ่ายจัดการทราบระดับของในสินค้าคงคลังอยู่ตลอดเวลา เพราะต้องมีการตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเหมาะสำหรับของหรือชิ้นส่วน หรือสินค้าที่มีความสำคัญต่อองค์กร อย่างไรก็ตามระบบนี้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในปริมาณสูงในการจัดการให้ฝ่ายจัดการทราบระดับของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดที่เหลืออยู่เสมอ

2.2 ระบบช่วงเวลาหรือระยะเวลาการสั่งคงที่ (Periodic or Fixed time period system) คือ ระบบที่มีการตรวจนับระดับของสินค้าคงคลังเป็นระยะ ๆ เช่น ทุกสัปดาห์ หรือทุกวันที่ 15 ของแต่ละเดือน เป็นต้น หลังจากนั้นจะสั่งของเข้ามาเพิ่มในปริมาณที่ทำให้ปริมาณของในคลังสินค้าอยู่ในระดับที่ต้องการ ในระหว่างช่วงเวลาที่กำหนดจะไม่มีการตรวจนับของในคลังสินค้าแต่อย่างใด ทำให้ไม่ต้องมีระบบการบันทึกตลอดเวลา และประหยัดค่าใช้จ่ายในด้านนี้ แต่ก็ทำให้สูญเสียการควบคุมระดับของในคลังสินค้าอย่างใกล้ชิด ซึ่งบางครั้งทำให้ปริมาณของในคลังสินค้ามากหรือน้อยเกิดไป และทุกครั้งหลังจากการตรวจนับตามช่วงเวลา จะต้องมีการคำนวณประมาณที่ต้องสั่งซื้อทุกครั้ง

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Quantity: EOQ)

การสั่งซื้อที่ประหยัดเป็นวิธีการวิเคราะห์ตามระบบต่อเนื่องหรือปริมาณคงที่ (Continuous or Fixed order quantity system) โดยมีพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องได้แก่ ความต้องการหรืออัตราการใช้ของในคลังสินค้า (Depletion rate) และช่วงเวลานำต้องเป็นค่าที่ทราบและอยู่ในอัตราคงที่ (Deterministic)

1. ความต้องการหรืออัตราการใช้มีค่าคงที่และทราบค่า

2. ปริมาณการสั่งแต่ละครั้งจะเท่ากัน และปริมาณนั้นเป็นปริมาณที่ทำให้ค่าใช้จ่ายรวมมีค่าต่ำที่สุด โดยค่าใช้จ่ายรวมประกอบด้วยค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา

3. ช่วงเวลานับตั้งแต่สั่งของจนได้รับของมีค่าคงที่และทราบค่า

4. ของที่สั่งจะมาถึงพร้อมกันทั้งหมด และเมื่อมาถึงการเติมเต็มเข้าไปในคลังสินค้าแบบเฉียบพลัน

5. ไม่มีการเกิดภาวะของขาดมือ

โดยสามารถคำนวณได้จากสมการดังนี้ (ณกร อินทร์พยุง และบรรหาร ลิลา, 2552)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

โดยที่ D คือ ความต้องการใช้ (หน่วย/ เวลา)

S คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อหรือการผลิต

H คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (หน่วยเงินตรา/ หน่วย/ หน่วยเวลา)

การทดสอบความเหมาะสมของรูปแบบอุปสงค์เพื่อวัดความเหมาะสมในการใช้สูตรการปริมาณคำสั่งซื้อที่ประหยัดด้วยสูตร Peterson-Silver rule

จากข้อจำกัดที่การคำนวณปริมาณคำสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Quantity: EOQ) ที่ต้องมีลักษณะคงที่ จึงต้องมีการวัดระดับของข้อมูลว่ามีลักษณะคงที่หรือไม่ Peterson and R and Silver (1979) ได้เสนอวิธีการวัดแปรปรวนของระดับความต้องการสินค้าด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Variable Coefficient: VC) ดังสมการ

$$\mathrm{VC} = \frac{\mathrm{Est.varD}}{\mathrm{d}^{2}}$$

d = ค่าเฉลี่ยของข้อมูลต่อหน่วยเวลา

$$\mathrm{d} = \frac{\sum_{i=1} \mathrm{d_i}}{\mathrm{n}}$$

คำนวณหาความแปรปรวนของปริมาณการใช้ต่อช่วงเวลา

$$\text{Est. var}D = \frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n}$$

n = ช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock) คือ ปริมาณของสินค้าคงคลังที่จัดให้มีไว้เผื่อเพื่อความมั่นใจว่าหากเกิดเหตุการณ์ไม่คาดคิด จะยังมีสินค้าหรือของสำหรับการดำเนินการต่อไปอย่างราบรื่น โดยปกติสินค้าสำรองเผื่อนี้จะไม่ถูกนำมาใช้ถ้าไม่จำเป็น แต่อาจมีการหมุนเวียนได้ในกรณีที่การเก็บนาน มีผลต่อมูลค่าของสินค้าเอง

$$Safety\ Stock = Z\sigma\sqrt{L}$$

โดยที่ L คือ ช่วงเวลานำ (หน่วยเวลา)

Z คือ จำนวนเท่ากับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สัมพันธ์กับระดับการให้บริการ

σ คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการ

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point) คือ ระดับของของในคลังสินค้าที่เป็นระดับหรือเวลาที่บ่งบอกว่าควรสั่งของเข้ามาเพิ่มในคลังสินค้า หรือจุดที่บ่งบอกว่าควรสั่งซื้อเมื่อใด จุดสั่งซื้อนี้จะเป็นระดับของสินค้าค้าคงคลังหรือเวลาขึ้นอยู่กับระบบการควบคุมของสินค้าคงคลังโดยสามารถคำนวณได้จากสมการดังนี้ (บรรหาร ลิลา, 2554)

เมื่อความต้องการคงที่

$$ROP = DL$$

โดยที่ D คือ ความต้องการหรืออัตราการใช้คงที่ (หน่วย/ เวลา)

L คือ ช่วงเวลานำคงที่ (หน่วยเวลา)

เมื่อความต้องการไม่คงที่ (Variable demand)

$$ROP = \bar{D}L + Z\sigma\sqrt{L}$$

โดยที่ $\bar{D}$ คือ ความต้องการหรืออัตราการใช้ (หน่วย/ เวลา)

L คือ ช่วงเวลานำ (หน่วยเวลา)

Z คือ จำนวนเท่ากับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สัมพันธ์กับระดับการให้บริการ

σ คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการ

ต้นทุนรวม (Total cost) ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อหน่วยและค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อหน่วยโดยค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาคิดจากค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอัตราผลตอบแทนและค่าใช้จ่ายค่าการเก็บรักษา

$$Total\ Cost = C + \frac{P}{Q} + \frac{(I+W)Q}{2D}$$

โดย C คือ ต้นทุนต่อหน่วย

D คือ ความต้องการหรืออัตราการใช้ (หน่วย/ เวลา)

P คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อหรือการสั่งผลิต

Q คือ ปริมาณการสั่งซื้อหรือสั่งผลิต (หน่วย)

W คือ ค่าใช้จ่ายด้านการเก็บรักษาและสถานที่ (หน่วยเงินตรา/ หน่วย)

ระดับการให้บริการ (Service level)

ระดับการให้บริการ (Service level) คือ การกำหนดปริมาณของสินค้าสำรองเผื่อว่าควรมีเท่าใดเพื่อการกำหนดให้ได้ระดับการให้บริการตามเป้าหมาย โดยที่ระดับการให้บริการคือความน่าจะเป็นที่สินค้าหรือของที่มีอยู่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า ระดับการให้บริการสูงมีแนวโน้มว่าปริมาณของสินค้าคงคลังจะต้องสูงด้วย อันจะนำไปสู่ความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า การตัดสินใจด้านระดับการให้บริการควรพิจารณาปัจจัยด้านการเก็บรักษา ต้นทุนการจัดให้มีสินค้าสำรองเผื่อ การสูญเสียยอดขาย

ทฤษฎีเกี่ยวกับการจำลองสถานการณ์

การจำลองสถานการณ์ (Simulation) เป็นเทคนิคที่สำคัญของการวิจัยดำเนินงานซึ่งเป็นการหาคำตอบที่แพร่หลายมากที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากมีความยืดหยุ่นสูงเมื่อเปรียบเทียบกับการหาคำตอบด้วยวิธีอื่นประกอบกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันที่ทำให้ใช้งานได้สะดวกในปัจจุบัน โดยมักใช้ในการดำเนินงานของกระบวนการหรือระบบ เช่นการวิเคราะห์ความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นในกระบวนการต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ หรือใช้จำลองวิเคราะห์ระบบที่มีความไม่แน่นอนนำมาซึ่งผลการศึกษาและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบด้วยลักษณะการจำลองการทำงาน

ด้วยวิธีหรือขั้นตอนที่แตกต่างกันจำนวนมากได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้ให้เกิดการตัดสินใจด้วยการใช้วิธีการที่เหมาะสมที่สุด

ความสำคัญของการจำลองสถานการณ์ (Essence of simulation)

เทคนิคทางด้านการจำลองสถานการณ์เป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับการแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรม ถึงแม้ว่าในความเป็นจริงจะสามารถใช้กฎและทฤษฎีต่าง ๆ ได้ แต่หากพบว่าพารามิเตอร์หรือรูปแบบที่เกี่ยวข้องมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม การใช้กฎหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องโดยตรงซึ่งมีความยุ่งยากและซับซ้อนอาจจะไม่เหมาะสมในการการใช้เป็นแนวทางการแก้ไขดังกล่าว อีกทั้งค่ายังต้องคำนึงค่าใช้จ่ายและความปลอดภัยในการทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพและคัดเลือกการดำเนินงานที่เหมาะสมที่สุด

บทบาทของการจำลองสถานการณ์การศึกษาด้านการวิจัยดำเนินงาน (Role of simulation in operation research studies)

การจำลองสถานการณ์ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากสำหรับการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดของปัญหาต่าง ๆ ยังพบว่าการออกแบบและกระบวนทำงานต่าง ๆ ที่มีลักษณะไม่คงตัว (Stochastic system) หรือเกี่ยวข้องกับการแจกแจงความน่าจะเป็นสามารถประยุกต์ใช้การจำลองสถานการณ์เพื่อหาคำตอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวแบบการจำลองได้ถูกสร้างขึ้นทดแทนระบบจริง โดยทั่วไปแล้ว การประยุกต์ใช้แบบจองสถานการณ์จะต้องทำการเริ่มต้นโดยการวิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้น โดยทำการพิจารณาทุก ๆ องค์ประกอบ และทุก ๆ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง หลังจากนั้นจึงทำการสร้างตัวแบบสำหรับเป็นตัวแทนของระบบจริง นอกจากนี้ ตัวแบบดังกล่าวที่ถูกสร้างขึ้นนั้นสามารถทำการวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อทำการคัดสรรลักษณะการทำงานหรือการออกแบบที่เหมาะสมที่สุดได้ รวมถึงการใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์เพื่อให้มีความสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

ในการจำลองสถานการณ์สำหรับระบบที่มีความซับซ้อมมากขึ้น ตัวแบบการจำลองสถานการณ์จำเป็นจะต้องมีการออกแบบกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบมากยิ่งขึ้น ดังแสดงต่อไปนี้

1. การกำหนดนิยามสำหรับสถานะของระบบ (State of system) เช่น จำนวนของลูกค้าในระบบแถวคอย

2. การกำหนดสถานะที่เป็นไปได้ของระบบ (Possible state of system)

3. การกำหนดเหตุการณ์ที่เป็นไปไม่ได้ (Possible state of system) ซึ่งจะทำให้สถานะของระบบมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นได้ และมีความเหมือนจริง เช่น การเข้ามาของลูกค้าในระบบแถวคอย และการเสร็จสิ้นการรับบริการของลูกค้าในระบบแถวคอย

4. การจัดเตรียมเวลาในการจำลองสถานการณ์ เพื่อทำการแสดงเวลาในการดำเนินการจำลองสถานการณ์ (รวมทั้งเป็นตัวบ่งชี้ระบบเข้าสู่สถานะคงตัว)

วิธีในการสร้างเหตุการณ์สุ่มในหลากหลายรูปแบบ

สูตรหรือความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นเพื่อใช้กำหนดการเปลี่ยนแปลงสถานที่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยการจำลองสถานการณ์สามารถจำแนกได้ 2 ชนิด คือ การจำลองสถานการณ์ชนิดไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่อง โดยการจำลองสถานการณ์ทั้งสองชนิดมีลักษณะที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. การจำลองสถานการณ์ชนิดไม่ต่อเนื่อง (Discreate event simulation) การจำลองสถานสถานการณ์ชนิดไม่ต่อเนื่องเป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสถานะของระบบที่เป็นไปได้อย่างสุ่มและอย่างทันทีทันใด และการเปลี่ยนแปลงสถานะของระบบเป็นผลมาจาการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ชนิดไม่ต่อเนื่อง เช่น การจำลองสถานการณ์สำหรับปัญหาระบบแถวคอย ซึ่งสถานะของระบบหมายถึงจำนวนของลูกค้าในระบบโดยเหตุการณ์เป็นแบบไม่ต่อเนื่องที่เกิดขึ้นและมีผลต่อสถานะของระบบ ประกอบด้วยการเข้าและการออกจากระบบของลูกค้าภายหลังที่ให้บริการเสร็จสิ้นจากผู้ให้บริการ โดยทั่วไปแล้ว การจำลองสถานการณ์มักจะเป็นชนิดไม่ต่อเนื่องเป็นส่วนใหญ่

2. การจำลองสถานการณ์ชนิดต่อเนื่อง (Continuous simulation) การจำลองสถานการณ์ชนิดต่อเนื่องเป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสถานะของระบบที่เป็นไปอย่างสุ่มและอย่างทันทีทันใด และการเปลี่ยนแปลงสถานะของระบบเป็นผลมาจากการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ชนิดต่อเนื่อง เช่น การจำลองสถานการณ์สำหรับระบบเครื่องบินขณะทำการบินอยู่ ซึ่งสถานะของระบบหมายถึงตำแหน่งปัจจุบันของเครื่องบิน ดังนั้นสถานะของระบบจึงมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาที่มีการบินอยู่ โดยทั่วไปแล้ว การจำลองสถานการณ์ชนิดต่อเนื่องส่วนใหญ่แล้วมักจะเป็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบทางด้านวิศวกรรม

การแก้ไขปัญหาโดยการประยุกต์การจำลองสถานการณ์

การจำลองสถานการณ์สามารถใช้ในการหาคำตอบได้หลากหลายปัญหา รวมทั้งระบบปัญหาในลักษณะที่ไม่แน่นอน (Stochastic system) ที่มีความยุ่งยากซับซ้อนในการสร้างตัวแบบปัญหาซึ่งเหตุผลดังกล่าวทำให้เทคนิคการจำลองสถานการณ์มีการประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้นในปัจจุบัน ได้แก่

1. การออกแบบและการดำเนินงานระบบแถวคอย (Design and operation of queueing system) ระบบแถวถอยพบว่าหากการแจกแจงความน่าจะเป็นสำหรับเวลาในการเข้าในระบบและเวลาในการให้บริการเป็นไปตามข้อสมมติต่าง ๆ ที่ได้กำหนดล่วงหน้า ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับสามารถนำมาใช้เพื่อการศึกษาประสิทธิภาพของระบบแถวคอยได้ อย่างไรก็ตาม หากระบบ

แถวคอยมีความซับซ้อนมากขึ้น การสร้างตัวแบบก็จะยุ่งยากมากขึ้น โดยต้องเลือกเทคนิคที่นำมาใช้ให้เหมาะสมกับความซับซ้อนเหล่านั้น

2. การจัดการระบบคงคลัง (Managing inventory system) เทคนิคการจำลองสถานการณ์สามารถนำมาใช้ในการจัดการคงคลังหากพบว่าปริมาณความต้องการของลูกค้ามีค่าไม่แน่นอน ซึ่งทำให้ตัวแบบระบบคงคลังที่เหมาะสมไม่สามารถดำเนินการได้อย่างสะดวก

3. การประเมินความน่าจะเป็นของการดำเนินโครงการให้แล้วเสร็จทันกำหนด (Estimating the probably of completing a project by the deadline) โดยการใช้เทคนิคการจำลองสถานการณ์เพื่อทำการศึกษาผลกระทบหากพบว่ากิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งไม่สามารถดำเนินการได้แล้วเสร็จทันกำหนด

4. การออกแบบและการดำเนินการสำหรับการผลิต (Design and operation of manufacturing system) ใช้เทคนิคการจำลองสถานการณ์มาวิเคราะห์ถึงจำนวนของเครื่องจักร เวลาในการส่งมอบงาน การจัดตารางการผลิต ปัญหาคอขวด การออกแบบกระบวนการผลิตใหม่ได้

5. การออกแบบและการดำเนินการสำหรับระบบการกระจายสินค้า (Design and operation of distribution system) ใช้เทคนิคการจำลองสถานการณ์การกระจายสินค้าที่พบความไม่แน่นอน เช่น ปริมาณความต้องการของลูกค้า เวลาในการขนส่ง จำนวนของพาหนะเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและความพึงพอใจของลูกค้าสูงสุด

การจำลองสถานการณ์แบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo simulation)

การจำลองสถานการณ์แบบมอนติคาร์โล เป็นเทคนิควิธีทางคณิตศาสตร์เพื่อสร้างตัวแปรสุ่มเมื่อพิจารณาความไม่แน่นอนของปัญหา (Probabilistic problem) โดยการเลือกตัวเลขแบบสุ่มจากการแจกแจงความน่าจะเป็นอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อใช้ในการทดลอง (Trial) แต่ละครั้งของแบบจำลอง ขั้นตอนการจำลองสถานการณ์แบบมอนติคาร์โล มีดังนี้ ได้แก่

ขั้นที่ 1 เก็บข้อมูลและคำนวณความน่าจะเป็น

ขั้นที่ 2 คำนวณความน่าจะเป็นสะสม

ขั้นที่ 3 สร้างช่วงตัวเลขสุ่ม

ขั้นที่ 4 กำหนดตัวเลขสุ่ม

ขั้นที่ 5 ใช้ตัวเลขสุ่มสถานการณ์ที่ต้องการศึกษา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้ศึกษาได้รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในอดีตที่ผ่านมาเกี่ยวกับวิธีในการปรับปรุงคำสั่งซื้อและการจัดสินค้าคงคลังการศึกษา โดยพบว่ามีผู้ศึกษาเรื่องการปรับปรุงคำสั่งซื้อ ดังนี้

พรพรรณ รุจิราวิศรุต (2556) ทำการศึกษาเรื่องการปรับปรุงวิธีการสั่งซื้อสินค้าที่เหมาะสมโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์มอนติคาร์โล ศึกษาหารูปแบบวิธีการศึกษาสั่งซื้อสินค้าเพื่อแก้ปัญหาสินค้าขาดมือที่เกิดบ่อยครั้งและเกิดปัญหาสินค้าที่มากเกินความจำเป็น โดยพบว่าวิธีการสั่งซื้อในปัจจุบันที่ใช้อยู่ยังไม่มีความเหมาะสม จากความถี่ในการสั่งน้อยและระยะเวลานำในการสั่งซื้อนาน โดยผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลยอดขายในอดีตของสินค้าชนิดหนึ่ง และนำข้อมูลของยอดขายสินค้าอีกชนิดหนึ่งมาทดสอบกับรูปแบบการสั่งซื้อใหม่ เพื่อหาวิธีสั่งซื้อสามารถใช้กับสินค้ารายการอื่นได้ ด้วยการใช้หลักในการกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่ การกำหนดสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย อีกทั้งเพิ่มความถี่ในการสั่งซื้อสินค้า โดยพิจารณาจากระดับการให้บริการของลูกค้า ต้นทุนรวมที่เกิดจากถือครองสินค้าคงคลัง และต้นทุนค่าเสียโอกาส หลังจากได้วิธีการที่เหมาะสมแล้ว จึงใช้วิธีการสั่งซื้อใหม่ที่ได้ในแบบจำลองสถานการณ์มอนติคาร์โล พบว่าต้นทุนรวมเท่ากับ 122,064.20 บาทต่อปี ลดลงร้อยละ 54 มีโอกาสเกิดสินค้าขาดมือร้อยละ 4.8 ลดลงร้อยละ 24 เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีแบบเก่าซึ่งตรงกับนโยบายที่บริษัทกำหนด

พัชรพงศ์ เพ็ญภากุล และธนสาร อินทรกำธรชัย (2561) ทำการศึกษาเรื่องการจัดการอะไหล่ภายใต้ความต้องการที่ไม่แน่นอน ด้วยการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม 3 นโยบายที่ระดับการให้บริการที่ร้อยละ 94.79 ถึง 96.78 โดยการนำข้อมูลความต้องการและช่วงเวลานำของอะไหล่มาแจกแจงความถี่ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นทำให้ได้จุดสั่งซื้อและจุดสั่งสั่งซื้อใหม่ที่เหมาะสมด้วยแบบจำลองสถานการณ์มอนติคาร์โล เพื่อนำไปใช้การวิเคราะห์สินค้าคงคลังที่ทำให้ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง หลังจากคำนวณด้วย Microsoft excel solver ทำให้เกิดต้นต่ำที่สุดค่าใช้รวม 341,113.03 บาท ซึ่งเป็นจุดสั่งซื้อและปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมในการจัดการคลังสินค้าและอะไหล่ นอกจากนั้นการตั้งค่าสูญเสียโอกาสยังส่งผลกระทบต่อปริมาณจุดสั่งซื้อและปริมาณสั่งซื้อโดยตรง

Utma and Siswanto (2017) ได้ทำการศึกษาเรื่องระบบการวางการสั่งซื้อด้วยวิธีการสร้างแบบจำลองมอนติคาร์โลเพื่อหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด ในบริษัทกรณีศึกษา พบว่าบริษัทมีปัญหาต้นทุนสินค้าคงคลังที่สูงเนื่องจากการจัดการระบบสินค้าคงคลังที่ไม่เหมาะสม จึงทำการวิเคราะห์เพิ่มเติมในการวางแผนสินค้าคงคลังโดยการจำลองสถานการณ์ด้วยแบบจำลองมอนติคาร์โล มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมในแต่ละส่วนผสมของผลิตภัณฑ์โดยใช้วิธีการความน่าจะเป็นของแบบจำลองมอนติคาร์โลพยากรณ์ปริมาณความต้องการทำให้บริษัทสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพโดยทำให้ต้นทุนลดลงได้ 951,542,844 RP เมื่อเทียบกับนโยบายคลังสินค้าในปัจจุบัน

Yang, Haitao, Campbell, and Sweeney and Donald C (2017) ทำการศึกษาในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสินค้าคงคลังเพื่อการทำกำไรและการปรับปรุงคำสั่งซื้อ โดยรวมการจัดแบ่งกลุ่มสินค้าคงคลังและการตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอนในความต้องการเพื่อผลกำไรสูงสุด และแบ่งกลุ่มสินค้าคงคลังควบคู่กับการตัดสินใจใจเพื่อตอบสนองคำสั่งซื้อสูงสุด ซึ่งเสนอตัวแบบการเพิ่งประสิทธิภาพสินค้าคงคลังหลายช่วงเวลาในรูปแบบใหม่เพื่อสนองความต้องการที่ไม่แน่นอน ระยะเวลาการตรวจสอบด้วยตัวเอง กำหนดระยะนำส่งเพื่อเพิ่มกำไรสูงสุด จากการประยุกต์ใช้จริงและการทดลองแสดงให้เห็นว่าการจำแนกสินค้าคงคลังตามการหมุนเวียนและเลือกใช้ตัวแบบที่ลดระดับได้อย่างมากทั้งสินค้าคงคลังสำรองเพื่อความปลอดภัยและระดับสินค้าคงคลังปกติเมื่อเปรียบเทียบกับการจัดแบ่งหมู่ตามรูปแบบ ABC ที่ใช้กันแบบดั้งเดิม นอกจากนั้นยังได้ทำการทดสอบตัวชี้วัดของเติมเต็มคำสั่งซื้อสองรูปแบบ อันได้แก่ คือ Order fill rate ที่ใช้อธิบายร้อยละของคำสั่งซื้อที่ส่งได้สำเร็จตามกำหนด และ Average customer fill rate ซึ่งอธิบายถึงค่าเฉลี่ยของจำนวนคำสั่งซื้อของลูกค้าที่สามารถเติมเต็มสินค้าคงคลังได้ จากตัวแบบที่ถูกพัฒนาจนทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเติมเต็มคำสั่งซื้อสูงสุด โดยผลการคำนวณชี้ให้เห็นว่าการชี้วัดโดยทั่วไปไม่ได้บ่งบอกถึงประสิทธิภาพของคำสั่งซื้อว่าเพียงพอเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกำไรและการวัดผลคำสั่งซื้อที่หลากหลาย โดยงานวิจัยนี้ได้นำเสนอวิธีการใหม่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจำแนกหมวดหมู่สินค้าคงคลังและยังเสนอวิธีปฏิบัติที่เป็นไปได้ในการจัดการสินค้าคงคลังในสภาพความต้องการที่ไม่คงที่ ช่วยให้บริษัทต่าง ๆ เพิ่มการชี้วัดที่แตกต่างออกไปมากขึ้น

นอกจากนั้น ยังพบว่ามีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการสินค้าคงคลังที่เป็นแนวทางในการศึกษาเพิ่มเติมให้กับผู้ศึกษาเพิ่มเติม ดังนี้

สมบัติ มั่นจิต (2557) ศึกษาเรื่องแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเก็บวัตถุดิบสินค้าคงคลังในบริษัทตกแต่งรถยนต์ พบว่าบริษัทมีปัญหาด้านการจัดการสินค้าคงคลัง เนื่องจากไม่มีระบบการบันทึกข้อมูลศึกษาคงคลัง ขาดการวางแผนการจัดซื้อ การจัดสินค้าไม่มีหมวดหมู่ จึงศึกษาข้อมูลสภาพปัญหา สาเหตุ แนว แก้ไขปัญหา เพื่อเพิ่มมูลค่าการจัดเก็บสินค้า และจัดการพื้นที่สินค้าคงคลังที่มีอย่างจำกัด โดยใช้เครื่องมือใบตรวจสอบ (Check sheet) และแผงผังก้างปลา (Ishikawa diagram) เพื่อทำการวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางแก้ไข อีกทั้งนำทฤษฎีการใช้ ABC Analysis ทฤษฎี EOQ เพื่อเพื่อกำหนดกระบวนทำงานการบริหารสินค้าคงคลัง ทำให้ต้นทุนการสั่งซื้อลดลง 11,950,534.62 บาท/ ปี

สุนิษา ทรัพย์ประเสริฐ และนระเกณฑ์ พุ่มชูศรี (2555) ศึกษาปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการจัดการวัสดุในโรงงานรับจ้างผลิตเสื้อสูทสำเร็จรูป โดยสามารถส่งวัตถุดิบไปทำการผลิตได้ทันตามใบสั่งผลิตที่กำหนดและมีระดับคงคลังที่เหมาะสม ซึ่งพบว่าบริษัท

ในกรณีศึกษาไม่สามารถจัดเตรียมวัตถุดิบได้ทันตามใบสั่งผลิตที่กำหนดเป็นจำนวนร้อยละ 30.51 ของจำนวนใบสั่งผลิตทั้งหมด โดยการจัดการวัสดุได้แบ่งความรับผิดชอบออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) วัตถุดิบหลัก โดยลูกค้าเป็นผู้จัดเตรียม 2) วัตถุดิบรอง ทางโรงงานเป็นผู้จัดเตรียม เพื่อทำการผลิตเอง จึงนำเสนอแนวทางการปรับปรุงโดยการออกแบบมาตรฐานการทำงานใหม่และออกระบบเตือนที่ระบุช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับออกใบสั่งวัตถุดิบทั้ง 2 ประเภท อีกทั้งยังศึกษาเลือกเทคนิคพยากรณ์ที่เหมาะสมและนำเสนอนโยบายการบริหารจัดการสินค้าคงคลังให้กับวัตถุดิบรอง โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ตามความสำคัญของวัตถุดิบคงคลัง ประกอบด้วย กลุ่ม A กำหนดระดับความเชื่อมั่นการบริการอยู่ที่ร้อยละ 95 จะใช้นโยบายระบบช่วงสั่งซื้อ จุดสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อ โดยทำการตรวจสอบทุก ๆ 7 วัน สำหรับกลุ่ม B กำหนดระดับความเชื่อมั่นการบริการอยู่ที่ร้อยละ 85 จะใช้นโยบายระบบช่วงสั่งซื้อและระดับการสั่งซื้อ โดยทำการตรวจสอบทุก ๆ 30 วัน และประเภทสุดท้ายคือกลุ่มที่มีอุปสงค์ไม่คงที่จึงไม่สามารถพยากรณ์ความต้องการได้ จะทำการสั่งซื้อก็ต่อเมื่อมีความต้องการตามปริมาณที่ใช้จริง ผู้วิจัยได้นำแนวคิดดังกล่าวไปประยุกต์ใช้จริงเพื่อทดสอบและเปรียบเทียบผลกับการทำงานปัจจุบัน พบว่าจำนวนใบสั่งผลิตที่จัดเตรียมไม่ทันหลังการปรับปรุงลดลงกว่าร้อยละ 80 และมูลค่าสินค้าคงคลังต่อปีลดลงร้อยละ 38.83 รวมถึงต้นทุนรวมต่อปีของสินค้าคงคลังทั้งหมดลดลงกว่าร้อยละ 44.08

สุพรพันธ์ จิตธรรม และปวีณา เชาวลิตวงศ์ (2558) ศึกษาการจัดการสินค้าคงคลังอาหารแช่แข็งนำเข้าจากต่างประเทศ เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็วภายใต้ พบว่าปัญหาเกิดการจัดเก็บสินค้าคงคลังเป็นปริมาณมาก ทำให้คลังสินค้าของบริษัทมีพื้นที่ไม่เพียงพอต่อการจัดเก็บสินค้าคงคลังได้ทั้งหมด จึงต้องใช้บริการคลังเช่าสาธารณะในการจัดเก็บสินค้า ซึ่งทำให้เกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ในขณะที่สินค้าที่จัดเก็บไว้มีปริมาณสูงกว่าความต้องการของลูกค้าจนเกินความจำเป็น ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมข้อมูลการจัดการสินค้าคงคลัง นำมาวิเคราะห์และออกแบบหารูปแบบในการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสม โดยประยุกต์ทฤษฎีการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องและแบบสิ้นงวดมาใช้ในการกำหนดปริมาณในการสั่งซื้อสินค้า ช่วงเวลาในการสั่งซื้อสินค้าและนำมาเปรียบเทียบกับรูปแบบในในปัจจุบัน เพื่อหาระบบการควบคุมสินค้าคงคลังที่เหมาะสมกับสภาพของบริษัทกรณีศึกษาและมีปริมาณสินค้าที่เหมาะสมในการให้บริการลูกค้า ผลที่ได้พบว่าระบบการควบคุมสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง ทำให้สินค้าตัวอย่างทั้ง 3 ชนิดของบริษัทกรณีศึกษามีการจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีต้นทุนในการจัดการสินค้าคงคลังรวมของสินค้าชนิดที่ 1, 2 และ 3 ลดลงไป 59%, 69% และ 89% ตามลำดับ ซึ่งมีผลมาจากค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังเป็นตัวหลักสำคัญที่ลดลงจากระบบเก่าไม่ได้คำนึงถึงสินค้าคงคลังที่เหลือมาจากปีที่ผ่านมาจึงทำให้มีการจัดเก็บสินค้าคงคลังสูงตั้งแต่ต้นปี และยังส่งผลให้

อัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงคลังของสินค้าชนิดที่ 1, 2 และ 3 เพิ่มขึ้น 2 เท่า, 3 เท่าและ 7 เท่า ตามลำดับ ในขณะที่ทางบริษัทกรณีศึกษายังมีระดับในการให้บริการลูกค้าคิดเป็น 100% อีกด้วย

Cai, Yin, Zhang, and Chen (2017) ทำการศึกษาเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและระดับสินค้าคงคลังของประเภทอะไหล่ มีวัตถุประสงค์ เพื่อหลีกเลี่ยงระดับสินค้าคลังที่สูงและการขาดแคลนของชิ้นส่วนประเภทอะไหล่เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงระดับสินค้าคงคลังสูงและการขาดแคลนชิ้นส่วนอะไหล่ จึงทำการกำหนดนโยบายการการคาดการณ์อายุการใช้งานที่เหลืออยู่ของชิ้นส่วนอะไหล่จากนั้นจึงสร้างแบบจำลองการเพิ่มประสิทธิภาพร่วมที่สอดคล้องกัน แต่เนื่องจากความซับซ้อนของแบบจำลองและขั้นตอนการปฏิบัติจึงถูกนำเสนอเพื่อให้ได้ระดับของสินค้าคงคลังที่ดีที่สุด ระดับสินค้าคงคลังสำรอง เกณฑ์ความล้มเหลว เพื่อที่จะกำหนดต้นทุนได้ต่ำที่สุด หลังจากทำการศึกษาบริษัทกรณีศึกษาและเปรียบเทียบพบว่ารูปแบบที่มีการนำเสนอมีประสิทธิภาพมากขึ้นอีกทั้งยังสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในการปฏิบัติงานการบำรุงรักษาและการจัดการสินค้าคงคลัง

Mahan and Chitale (2016) ทำการศึกษาเรื่องการจัดการผลกระทบจากปรากฏการณ์แส้ม้า (Bullwhip effect) ที่มีต่อผลกำไรสูงสุดของบริษัทกรณีศึกษาด้วยการใช้แบบจำลองมอนติคาร์โลโดยทำการสร้างแบบจำลองด้วยวิธีการจำลองสถานการณ์มอนติคาร์โล หลังจากตรวจสอบผลกำไรอย่างละเอียดผ่านการจำลองการทดลองใช้สำหรับรายการที่กำหนด การจำลองมอนติคาร์โล ตัวเลขสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็น การจำลองช่วยให้ผู้ค้าปลีกในการเลือกรายการที่กำหนดสำหรับการขายเพื่อวางผลกำไรขาดทุนเนื่องจากปัญหาสินค้าคงคลังอีกทั้งป้องกันการสูญเสียเนื่องจากปรากฏการณ์แส้ม้า Bullwhip Effect (BWE)

Widyadana, Tanudireja, and Teng (2017) ทำการศึกษาเรื่องนโยบายการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสมและขั้นตอนการประเมินผล โดยทำการศึกษาความต้องการที่ไม่แน่นอนซึ่งไม่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง จึงพัฒนาแบบจำลองมอนติคาร์โล เพื่อแก้ปัญหาสินค้าคงคลังที่มีความต้องการแบบสุ่มและเป็นช่วง ๆ การจำลองดำเนินการเพื่อประเมินนโยบายการทบทวนอย่างต่อเนื่องและการปรับปรุงขั้นตอนให้เหมาะสมเพื่อนำไปใช้กับร้านจักรยานหนึ่งแห่งในอินโดนีเซียสำหรับห้ารายการที่แตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่านโยบายปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (R, Q) ดีกว่านโยบาย (S, S) และนโยบาย (S, T)

บทที่ 3
วิธีดำเนินการศึกษา

จากปัญหาสินค้าคงคลังในบริษัทกรณีศึกษาพบว่าเกิดขึ้นทั้งกรณีสินค้าคงคลังขาดมือไม่เพียงพอต่อความต้องการ และสินค้าคงคลังเหลือเกินจำนวนความต้องการ ผู้ศึกษาจึงได้มุ่งทำการวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงแก้ไขกระบวนการสั่งซื้อที่ไม่เหมาะสม ทั้งในเรื่องความถี่ของการสั่งซื้อ ระดับสินค้าสินค้าคงคลังสำรองเพื่อความปลอดภัย เพื่อให้สินค้าคงคลังอยู่ในระดับที่เหมาะสม ลดต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง และลดโอกาสการเกิดปัญหาสินค้าขาดมือเพื่อรักษาระดับการให้บริการให้กับลูกค้า (Service level) โดยผู้ศึกษาได้แบ่งกระบวนการดำเนินงานเพื่อทำการศึกษาดังนี้

.

ภาพที่ 1 วิธีดำเนินการศึกษา

เลือกกลุ่มตัวอย่าง (Select sample)

ผู้ศึกษาใช้ข้อมูลที่ทำการศึกษาระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2562 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2563 แล้วทำการแบ่งกลุ่มสินค้าคงคลังจากทั้งหมด 217 รายการ ด้วยการวิเคราะห์แบบ ABC Analysis ตามข้อมูลในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ ABC Analysis

กลุ่ม	รายการ		มูลค่าการใช้งาน	
	รายการ	%	เหรียญสหรัฐฯ	%
A	46	21%	14,486,789	79.64%
B	47	22%	2,701,675	14.85%
C	124	57%	1,000,780	5.50%
รวม	217	100%	18,189,244	100%

จากนั้นได้เลือกสินค้าคงคลัง 5 รายการจาก 46 รายการ ซึ่งมีมูลค่าการใช้สูงที่สุดจากกลุ่ม A เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดง 5 รายการจากกลุ่ม A

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า
37000263A	CLUTCH ASSY, 10-PLATE, A&C
25700637	ROCKER COVER, LWR, CHROME
36722-04A	CLUTCH ASY
37000254A	CLUTCH ASSY, 10-PLATE, A&S
65600182	HEADER PIPE ASY, FINISHED

การรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาทำการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยแยกข้อมูล 2 ประเภท ได้แก่

ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) เก็บรวมรวมข้อมูลอันได้แก่ ปริมาณความต้องการใช้สินค้าคงคลังของแต่ละรายการ ข้อมูลการสั่งซื้อ อันได้แก่ ปริมาณสั่งซื้อในปัจจุบัน ระยะเวลานำส่ง ค่าใช้จ่ายในส่วนของการการสั่งซื้อ การขนส่ง ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาในคลังสินค้า ราคาสินค้าต่อหน่วย จากกรณีศึกษาที่ผู้ศึกษาเกี่ยวข้องโดยตรง

ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) รวบรวมข้อมูลงานนิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง จากฐานข้อมูลงานวิจัย บทความ วารสาร หนังสือต่าง ๆ จากการทบทวนวรรณกรรม

สร้างแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)

หลังจากทำการรวบรวมข้อมูลความต้องการในอดีตจึงนำข้อมูลที่ได้เพื่อสร้างแบบจำลองสถานการณ์มอนติคาร์โล (Monte Carlo simulation) โดยสุ่มช่วงความน่าจะเป็นที่เกิดขึ้นจากความต้องการของรายการสินค้ากลุ่มตัวอย่างที่ทำการเลือก โดยใช้คำสั่ง Rand() ในโปรแกรม Microsoft excel เพื่อวิเคราะห์และทดสอบคำสั่งซื้อที่ได้คำนวณไว้ว่าความเหมาะสมและสามารถใช้ได้ในสถานการณ์จริง

คำนวณปริมาณสั่งซื้อ จุดสั่งซื้อ และระดับสินค้าคงคลังสำรอง (Calculate EOQ ROP, Safety stock)

ผู้ศึกษาได้นำรายสินค้าคงคลังที่ได้เลือกไว้ทั้ง 5 รายการมาวิเคราะห์เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการศึกษาโดยคำนวณคำสั่งซื้อจากข้อมูลในช่วงเวลาที่ผ่านมา เพื่อนำข้อมูลมาคำนวณคำสั่งซื้อที่เหมาะสม (EOQ) จุดสั่งซื้อ (Reorder point) และหาระดับสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย (Safety stock)

ศึกษาเปรียบเทียบ (Compare 3 policy)

นำข้อมูลจากการจำลองสถานการณ์ศึกษาเปรียบเทียบใน 3 สถานการณ์ เพื่อหานโยบายที่ทำให้ต้นทุนต่ำที่สุด ได้แก่

นโยบายที่ 1 ระดับการให้บริการร้อยละ 95 เพิ่มช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัย 1 สัปดาห์

นโยบายที่ 2 ระดับการให้บริการร้อยละ 93 ไม่เพิ่มช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัย

นโยบายที่ 3 ระดับการให้บริการร้อยละ 93 เพิ่มช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัย 1 สัปดาห์

สรุปผล (Conclursion)

นำข้อมูลที่มาสรุปเป็นตารางเปรียบเทียบวิธีการสั่งซื้อในรูปแบบก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงโดยเลือกรูปแบบที่ทำให้บริษัทสามารถรักษาระดับการบริการลูกค้าตามที่บริษัทกำหนดไว้ได้ โดยคำนึงถึงต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นจากเร่งคำสั่งซื้อและต้นการถือครองสินค้าคลังลดลง

บทที่ 4
ผลการศึกษา

จากปัญหาสินค้าคงคลังขาดมือที่เกิดจากการมีสินค้าคลังน้อยเกินกว่าความต้องการ อันเนื่องมาจากความต้องการของลูกค้าที่มากเกินกว่าที่คาดการณ์ไว้และความล่าช้าจากการขนส่งทางเรือ หรือปัญหาการมีสินค้าคงคลังที่มากเกินความจำเป็นจากความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงล้วนเป็นปัจจัยที่มีไม่สามารถควบคุมได้อันมีส่วนทำให้เกิดความผิดพลาดในการจัดเตรียมสินค้าคงคลัง โดยผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาคำสั่งซื้อ (EOQ) จุดสั่งซื้อใน (ROP) และสินค้าเพื่อความปลอดภัยใน (Safety stock) โดยผู้ศึกษาเลือกใช้เทคนิคในการสร้างการจำลองสถานการณ์แบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo) ที่สร้างจากข้อมูลในอดีตที่ผู้ศึกษาทำการเก็บข้อมูลย้อนหลัง 30 สัปดาห์ แล้วให้คะแนนความน่าจะเป็นที่มีโอกาสเกิดขึ้น ผ่านการสุ่มโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อทำการทดลองภายใต้ความไม่แน่นอนของความต้องการ จากนั้นทำการทดสอบหาผลคำตอบจากข้อมูลการจำลองสถานเพื่อให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด ดังรายละเอียด

เลือกกลุ่มตัวอย่าง

จากทฤษฎี ABC Analysis ผู้ศึกษาทำการเลือกกลุ่มตัวอย่าง 5 รายการ ในการทำการศึกษา เพื่อทำการศึกษารูปแบบคำสั่งซื้อในปัจจุบันซึ่งถูกตั้งค่าในโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อคำนวณคำสั่งซื้อ โดยสินค้า 2 รายการแรก เป็นสินค้าส่วนประกอบรถจักรยานยนต์ที่ถูกส่งมาจากสหรัฐเม็กซิโกและแคนาดาตามลำดับซึ่งใช้ช่วงเวลานำสั่งทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ (84 วัน) ส่วนอีก 3 รายการ เป็นสินค้าที่ถูกส่งมาจากประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งมีเวลานำส่ง 9 สัปดาห์ (65 วัน) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	ประเทศผู้ผลิต	ราคาสินค้า (บาท/ชิ้น)	ช่วงเวลานำส่ง (สัปดาห์)	จุดสั่งซื้อ (ROP) (ชิ้น)	ปริมาณการสั่งซื้อขั้นต่ำ (ชิ้น)	ปริมาณการใช้ (ชิ้น/ ปี)
65600182	HEADER PIPE	สหรัฐเม็กซิโก	1,913	12	260	224	16,000
25700637	ROCKER COVER	แคนาดา	1,290	12	53	2,016	58,000
37000263A	CLUTCH ASSY	สหรัฐอเมริกา	4,212	9	156	600	23,000
36722-04A	CLUTCH ASY	สหรัฐอเมริกา	3,146	9	423	200	9,200
37000254A	CLUTCH ASSY	สหรัฐอเมริกา	4,219	9	53	100	9,600

ที่มา: ข้อมูลจากโปรแกรมสำเร็จรูป SAP ของบริษัทกรณีศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างในการทำการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลจำเป็นที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ปริมาณยอดการใช้ผลิต ราคาสินค้าต่อหน่วย ช่วงเวลานำส่ง ค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลัง ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการออกคำสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการจัดการคลังสินค้า

1. วิเคราะห์ต้นทุนในการจัดการสินค้าคงคลัง

ผู้ศึกษาทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาต้นทุนรวมในการจัดการสินค้าคลัง ซึ่งประกอบกอบด้วยต้นทุนต่อหน่วยในการสั่งซื้อ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering cost) ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (Holding cost) ค่าใช้จ่ายในกรณีสินค้าชาดมือ (Shortage cost) ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังนี้

ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ได้แก่ เงินเดือนค่าแรงพนักงาน ค่าโทรศัพท์ต่างประเทศ ค่าพิมพ์เอกสารการสั่งซื้อ ค่าขนส่งสินค้า ค่าธรรมการนำของออกจากท่าเรือและสนามบิน

1.1 ค่าขนส่งภายในประเทศ ค่าขนส่งทางเรือ และค่าขนส่ง ปี พ.ศ. 2562 รวมเป็นเงิน 44,284,000 บาท แบ่งออกเป็น

- ค่าขนส่งภายในประเทศ รวม 11,574,000 บาท

- ค่าขนส่งทางเรือ รวม 28,900,000 บาท

- ค่าส่งทางอากาศ รวม 3,810,000 บาท

1.2 ค่าธรรมเนียมในการนำเข้าสินค้า

- ค่าใช้จ่ายผู้ว่าจ้างในการนำเข้าสินค้าปีชุดละ 2,000 บาท จำนวน 3,858 ชุดต่อปี คิดเป็นจำนวนเงิน 7,716,000 บาท

1.3 เงินเดือนพนักงาน

- เงินเดือนพนักงานฝ่ายจัดซื้อระดับหัวหน้างานรวมสวัสดิการ 1 คน คนละ 75,000 บาทต่อเดือน เป็นจำนวน 12 เดือน รวมเป็นเงิน 900,000 บาท

- เงินเดือนพนักงานฝ่ายจัดซื้อระดับปฏิบัติการรวมสวัสดิการ 7 คน คนละ 35,000 บาทต่อเดือน รวมเป็นเงิน 2,940,000 บาท

- รวมเงินเดือนพนักงานทั้งสิ้น 900,000 + 2,940,000 = 3,840,000 บาทต่อปี

1.4 ค่าโทรศัพท์ภายในประเทศและต่างประเทศ

- ค่าบริการโทรศัพท์เหมาจ่ายรวมภายในประเทศและต่างประเทศรวมภาษีมูลค่าเพิ่มเดือนละ 1,625 บาท เป็นจำนวน 12 เดือน จำนวน 8 เครื่อง รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 1625*8*12 = 156,000 บาท

1.5 เครื่องพิมพ์เอกสาร

- ค่าเช่าอุปกรณ์เครื่องพิมพ์เอกสารเหมาจ่าย เดือนละ 10,000 บาท จำนวน 12 เดือน รวมเป็นเงินทั้งสิน 10,000*12 = 120,000 บาท

- ค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการสั่งซื้อทั้งหมดจึงสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อ

ค่าใช้จ่าย	**จำนวนเงิน (บาท/ ปี)**
ค่าขนส่งเรือ ทางอากาศ และการขนส่งในประเทศ รวม	44,284,000
ค่าธรรมเนียมการนำเข้า	7,716,000
เงินเดือนพนักงาน	3,840,000
เครื่องพิมพ์คำสั่งซื้อและเอกสารที่เกี่ยวข้อง	120,000
ค่าโทรศัพท์ต่างประเทศ	156000
รวมค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ	56,116,000

โดยในปี พ.ศ. 2562 มีการออกคำสั่งซื้อไปยังผู้ผลิตทั้งสิ้น 108,000 คำสั่งซื้อ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนคำสั่งซื้อ

เดือน	**จำนวนคำสั่งซื้อ**
มกราคม	7829
กุมภาพันธ์	7491
มีนาคม	9173
เมษายน	8782
พฤษภาคม	9419
มิถุนายน	9603
กรกฎาคม	9482
สิงหาคม	9281
กันยายน	9642
ตุลาคม	8272
พฤศจิกายน	9642
ธันวาคม	9384
รวม	108,000

ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ = ค่าใช้จ่ายรวมในการสั่งซื้อต่อปี (บาท)/ ปริมาณคำสั่งซื้อรวมปี พ.ศ. 2562

= 56,116,000/ 108,000

= 520 บาทต่อคำสั่งซื้อ

ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา

ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา ได้แก่ เงินเดือนพนักงาน ค่าเช่าธรรมการบริหารคลังสินค้า พื้นที่การจัดเก็บสินค้าคงคลัง ค่าเช่าโฟคลิฟท์ ค่าประกันภัย ค่าดอกเบี้ยเงินกู้ยืม จึงแบ่งการคำนวณออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในส่วนคลังสินค้าและต้นทุนดอกเบี้ยเงินกู้ยืม ดังนี้

ค่าใช้จ่ายส่วนคลังสินค้า

ค่าธรรมเนียมว่าจ้างบริหารคลังสินค้า เดือนละ 2,730,000 บาท เป็นจำนวน 12 เดือน คิดเป็นเงิน 2,730,000*12 = 32,760,000 บาท

เงินเดือนแผนกคลังสินค้า

- เงินเดือนรวมสวัสดิการแผนกคลังสินค้าระดับหัวหน้างาน 3 คน คนละ 40,000 บาท เป็นจำนวน 12 เดือน คิดเป็นเงิน (40,000*12)*3 = 1,440,000 บาท

- เงินเดือนรวมสวัสดิการแผนกคลังสินค้าระดับปฏิบัติการ 30 คน คนละ 25,000 บาท เป็นจำนวน 12 เดือน คิดเป็นเงิน (25,000*12)*30 = 9,000,000 บาท

รวมเงินเดือนพนักงานแผนคลังสินค้า 1,440,000 + 9,000,000 = 10,440,000 บาท

ค่าเช่าโฟล์คลิฟท์ 4 คัน คันละ 60,000 บาทต่อเดือน จำนวน 12 เดือน คิดเป็นเงิน (60,000*12)*4 = 2,880,000 บาท

ค่าประกันภัยคิดเป็นร้อยละ 1 ของมูลค่าสินค้าคงคลังรวมสิ้นปีเท่ากับ 1,200,000,000 บาท คิดเป็นเงิน 1,200,000,000*1% = 1,200,000 บาท

ค่าไฟฟ้าและน้ำประปา เดือนละ 80,000 จำนวน 12 เดือน คิดเป็นเงิน 960,000 บาท

ต้นทุนดอกเบี้ยเงินกู้ยืม อ้างอิงจากอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมของธนาคารที่บริษัทกรณีศึกษาใช้บริการที่อัตราร้อยละ 6.50 บาทต่อปี (ที่มา: แผนกบัญชีบริษัทกรณีศึกษา)

จึงสามารถสรุปเป็นตารางค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าใช้ในส่วนคลังสินและดอกเบี้ยเงินกู้ยืม

ค่าใช้จ่าย	**จำนวนเงิน (บาท/ ปี)**
ค่าธรรมเนียมการบริหารคลังสินค้า	32,760,000
เงินเดือนรวมแผนกคลังสินค้า	10,440,000
ค่าเช่าโฟคลิฟท์	2,880,000
ค่าประกันภัย	12,000,000
ค่าใช้จ่ายอื่น	960,000
รวมค่าใช้ในการเก็บรักษา	59,040,000
มูลค่าสินค้าคงคลัง (ณ สิ้นเดือน ธ.ค. 2562)	1,200,000,000
ดอกเบี้ยเงินกู้ยืม (ที่มา: แผนกบัญชีบริษัทกรณีศึกษา)	6.50%

ดังนั้น ค่าใช้จ่ายในส่วนคลังสินค้า สามารถคำนวณได้ดังนี้

ค่าใช้จ่ายในส่วนคลังสินค้า = 59,040,000 บาท

ค่าใช้ในในส่วนคลังสินค้าต่อสัปดาห์ = 59,040,000 บาท/ 52 สัปดาห์

= 1,135,384.62 บาทต่อสัปดาห์

ตัวอย่างการคำนวณมูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ย และต้นทุนการเก็บรักษาของสินค้าคงคลัง รหัส 65600182 HEADER PIPE มีปริมาณการใช้ 16,000 ชิ้นต่อปี ราคาชิ้นละ 1,913 บาทต่อชิ้น

1. ปริมาณการจัดเก็บต่อสัปดาห์ = ปริมาณการสั่งซื้อต่อปี/ 52 สัปดาห์
   = 16,000 ชิ้น/ 52 สัปดาห์
   = 308 ชิ้น/ สัปดาห์
2. มูลค่าสินค้าคงคลังคลังเฉลี่ยต่อสัปดาห์ = มูลค่าการจัดเก็บต่อสัปดาห์*มูลค่าสินค้า
   = 308 ชิ้น*1,913 บาท
   = 589,204 บาท
3. ต้นทุนส่วนคลังสินค้าต่อสัปดาห์ = 1,135,384.62*(589,204/ 1,200,000,000)
   = 557.48 บาท/ สัปดาห์
4. ต้นทุนส่วนคลังสินค้าต่อหน่วยต่อสัปดาห์ = 557.48 บาท/ 308 ชิ้น/ สัปดาห์
   = 1.81 บาท/ ชิ้น/ สัปดาห์
5. ต้นทุนส่วนคลังสินค้าต่อหน่วยต่อปี = 1.81 บาท/ ชิ้น/ สัปดาห์*52 สัปดาห์
   = 94.12 บาท/ ชิ้น/ ปี

ต้นทุนดอกเบี้ยเงินกู้ยืมต่อปี สินค้าคงคลังรหัส 65600182

= มูลค่าของสินค้า*อัตราดอกเบี้ย 6.5% บาทต่อปี

= 1,913 บาท* 6.5%

= 124.35 บาทต่อปี

ดังนั้น ต้นทุนการเก็บรักษาของ สินค้าคงคลังรหัส 65600182

= ต้นทุนส่วนคลังสินค้า + ต้นทุนดอกเบี้ยเงินกู้ยืม

= 94.12 + 124.35 บาท

= 218.47 บาท/ ชิ้น/ ปี

จึงสรุปต้นทุนการเก็บรักษาของแต่ละรายการดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อปี

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	ราคาสินค้า (บาท/ชิ้น)	มูลค่าการใช้เฉลี่ยต่อสัปดาห์ (บาท)	ต้นทุนส่วนคลังสินค้าต่อสัปดาห์	ต้นทุนส่วนคลังสินค้า (บาท/ชิ้น/สัปดาห์)	ต้นทุนส่วนคลังสินค้า (บาท/ชิ้น/ปี)	ต้นทุนดอกเบี้ยกู้ยืม (บาท/ปี)	รวมต้นทุนการเก็บรักษา (บาท/ชิ้น/ปี)
65600182	HEADER PIPE	1,913	589,204	557.48	1.81	94.12	124.35	218.47
25700637	ROCKER COVER	1,290	1,439,640	1,362.12	1.22	63.47	83.85	147.32
37000263A	CLUTCH ASSY	4,212	1,865,916	1,765.44	3.99	207.24	273.78	481.02
36722-04A	CLUTCH ASY	3,146	556,842	526.85	2.98	154.79	204.49	359.28
37000254A	CLUTCH ASSY	4,219	780,515	738.49	3.99	207.58	274.24	481.82

ค่าใช้จ่ายในสั่งซื้อแบบเร่งด่วน เนื่องจากข้อมูลที่ผู้ศึกษาใช้การในการศึกษาเป็นปริมาณการใช้ในแต่ละสัปดาห์ของสินค้าคงคลังรายการต่าง ๆ ซึ่งสืบเนื่องมาจากความต้องการของลูกค้าที่ต้องการสินค้าเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาต่าง ๆ ดังนั้นเพื่อเป็นการเติมเต็มตามความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนไปจึงต้องทำให้บริษัทกรณีศึกษาต้องใช้วิธีการขนส่งที่ต้นทุนสูงขึ้นประมาณร้อยละ 5 จึงสามารถคำนวณได้จากสูตร

ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อแบบเร่งด่วน = จำนวนสินค้าที่ขาด*มูลค่าต่อหน่วย*5%

การสร้างแบบจำลองสถานการณ์

จากลักษณะของความต้องการปริมาณการใช้สินค้าคงคลังของบริษัทกรณีศึกษามีความผันผวนภายใต้ความไม่แน่นอน ผู้ศึกษาจึงทำการดำเนินการศึกษาโดยใช้เทคนิคการจำลองสถานการณ์แบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo) ในการจำลองสถานการณ์ปริมาณการใช้สินค้าคลังซึ่งเป็นชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์เพื่อจำลองปริมาณการใช้งานภายใต้เงื่อนไขที่ไม่แน่นอน แล้วหา

ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม จุดสั่งซื้อใหม่ และสินค้าคงคลังสำรองต่อไป โดยทำการรวบรวมข้อมูลการใช้จริงเป็นรายสัปดาห์จากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นชิ้นส่วนของจักรยานยนต์ที่นำเข้าจากประเทศสหรัฐอเมริกา แคนาดาและเม็กซิโก ตั้งแต่วันวันที่ 15 กันยายน พ.ศ. 2562 ถึงวันที่ 7 มีนาคม พ.ศ. 2563 รวมเป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 30 สัปดาห์ ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ปริมาณการใช้ย้อนหลัง 30 สัปดาห์

สัปดาห์ที่	65600182	36722-04A	37000254A	37000263A	25700637
1	69	165	65	211	1,690
2	342	176	192	299	1,092
3	360	211	240	602	1,456
4	300	170	197	478	1,308
5	120	89	80	266	540
6	300	214	200	500	1,400
7	300	253	200	508	1,684
8	300	178	200	488	1,356
9	300	80	200	433	994
10	300	174	200	495	1,870
11	240	116	160	395	914
12	300	143	216	512	830
13	300	198	187	529	920
14	300	212	200	499	882
15	321	256	200	489	1,110
16	400	272	200	475	866
17	420	296	240	443	1,062
18	500	161	136	433	1,050
19	400	271	200	423	938
20	500	365	200	500	1,890
21	400	521	240	851	1,508

ตารางที่ 8 (ต่อ)

สัปดาห์ที่	65600182	36722-04A	37000254A	37000263A	25700637
22	400	199	160	222	908
23	600	255	200	500	564
24	500	298	240	600	1,794
25	403	242	240	403	1,122
26	385	328	160	397	582
27	475	359	200	500	1,660
28	485	583	200	500	1,334
29	455	312	164	372	1,286
30	471	311	82	420	488

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้แต่ละรายการทำการแจกแจงความถี่เพื่อหาปริมาณความต้องการของสินค้าคงคลังในแต่ละช่วงแล้วเรียงขนาดจากน้อยไปมากเพื่อนำจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นคำนวณหาโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นแต่ละช่วงจำนวน ต่อมานำค่าร้อยละของความน่าจะเป็นมาคำนวณในรูปแบบของค่าสะสม แล้วกำหนดช่วงของเลขสุ่มเพื่อนำไปใช้ในการสร้างสถานการณ์ความต้องการสินค้าคงคลังในอนาคต ดังตารางที่ 9 ถึงตารางที่ 13

โดยตารางที่ 9 ถึงตารางที่ 13 แสดงถึงการช่วงความต้องการของสินค้าคงคลังในแต่ละช่วงเพื่อสร้างเงื่อนไขตัวแปรสุ่ม เพื่อใช้นำมาสร้างแบบจำลองสถานการณ์ปริมาณต้องการสินค้าคงคลังในอนาคต ตัวอย่างตารางที่ 9 แสดงตารางแจกแจงความถี่ของสินค้ารหัส 65600185 ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 60-159 เท่ากับ 2 ครั้ง ใช้แทนเหตุการณ์ ที่มีความต้องการใช้เท่ากับ 114 ชิ้น อยู่ในช่วงของเลขสุ่ม 0.00-0.07 ความถี่ที่มีอยู่อยู่ระหว่าง 160-250 เท่ากับ 1 ครั้ง ใช้แทนเหตุการณ์ที่มีความต้องใช้เท่าเก่า 205 ชิ้น

ตารางที่ 9 แจกแจงความถี่ของรหัสสินค้า 65600182

อันตรภาคชั้น	ยอดการใช้ (ชิ้น)	ความถี่	ค่าเฉลี่ย	P(x)	F(x)	ช่วงของเลขสุ่ม
1	69-159	2	114	0.07	0.07	0.00 - 0.07
2	160-250	1	205	0.03	0.10	0.08 - 0.10
3	251-341	10	296	0.33	0.43	0.11 - 0.43
4	342-432	9	387	0.30	0.73	0.44 - 0.73
5	433-523	7	478	0.23	0.97	0.74 - 0.97
6	524-614	1	569	0.03	1.00	0.98 - 1.00

ตารางที่ 10 ตารางแจกแจงความถี่ของรหัสสินค้า 36722-04A

อันตรภาคชั้น	ยอดการใช้ (ชิ้น)	ความถี่	ค่าเฉลี่ย	P(x)	F(x)	ช่วงของเลขสุ่ม
1	80-164	5	122	0.17	0.17	0.00 - 0.17
2	165-249	11	207	0.37	0.53	0.18 - 0.53
3	250-334	10	292	0.33	0.87	0.54 - 0.87
4	335-419	2	377	0.07	0.93	0.88 - 0.93
6	505-589	2	547	0.07	1.00	0.94 - 1.00

ตารางที่ 11 ตารางแจกแจงความถี่ของรหัสสินค้า 37000254A

อันตรภาคชั้น	ยอดการใช้ (ชิ้น)	ความถี่	ค่าเฉลี่ย	P(x)	F(x)	ช่วงของเลขสุ่ม
1	65-100	3	82	0.10	0.10	0.00 - 0.10
2	101-136	1	118	0.03	0.13	0.11 - 0.13
3	137-172	4	154	0.13	0.27	0.14 - 0.27
4	173-208	16	190	0.53	0.80	0.28 - 0.80
5	209-244	6	226	0.20	1.00	0.81 - 1.00

ตารางที่ 12 ตารางแจกแจงความถี่ของรหัสสินค้า 37000263A

อันตรภาคชั้น	ยอดการใช้ (ชิ้น)	ความถี่	ค่าเฉลี่ย	P(x)	F(x)	ช่วงของเลขสุ่ม
1	211-318	4	264	0.13	0.13	0.00 - 0.13
2	319-426	6	372	0.20	0.33	0.14 - 0.33
3	427-534	17	480	0.57	0.90	0.34 - 0.90
4	535-642	2	588	0.07	0.97	0.91 - 0.97
6	751-858	1	804	0.03	1.00	0.98 - 1.00

ตารางที่ 13 ตารางแจกแจงความถี่ของรหัสสินค้า 25700637

อันตรภาคชั้น	ยอดการใช้ (ชิ้น)	ความถี่	ค่าเฉลี่ย	P(x)	F(x)	ช่วงของเลขสุ่ม
1	488-668	4	578	0.13	0.13	0.00 - 0.13
2	669-849	1	759	0.03	0.17	0.14 - 0.17
3	850-1030	7	940	0.23	0.40	0.18 - 0.40
4	1031-1211	5	1121	0.17	0.57	0.41 - 0.57
5	1212-1392	4	1302	0.13	0.70	0.58 - 0.70
6	1393-1573	3	1483	0.10	0.80	0.71 - 0.80
7	1574-1754	3	1664	0.10	0.90	0.81 - 0.90
8	1755-1935	3	1845	0.10	1.00	0.91 - 1.00

เมื่อสร้างเงื่อนไขช่วงของตัวเลขสุ่มข้างต้นแล้ว จากสร้างจึงสร้างชุดของตัวเลขสุ่มเพื่อใช้ในการกำหนดความต้องการของสินค้าคงคลังทั้ง 5 รายการ ทำการสุ่มตัวเลขทั้งหมดเพื่อเตรียมข้อมูลความต้องการ 52 สัปดาห์ แล้วใช้ในการวิเคราะห์แบบจำลองสถานการณ์โดยการสร้างเลขสุ่มจากโปรแกรม Microsoft excel ด้วยคำสั่ง =RAND()

แล้วใช้คำสั่ง =VLOOKUP($C42,$P$14:$R$19,3,TRUE) ในการสร้างชุดข้อมูลใหม่ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างชุดตัวเลขสุ่มและช่วงของตัวเลขสุ่มตามเงื่อนไข ทำให้ได้ตารางความต้องการของวัตถุดิบทั้ง 5 รายการ เป็นเวลา 52 สัปดาห์เพื่อใช้ในการทำการศึกษาในครั้งนี้ ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ความต้องการใช้วัตถุดิบ 52 สัปดาห์ ด้วยวิธีมอนติคาร์โล

สัปดาห์ที่	65600182	36722-04A	37000254A	37000263A	25700637
1	478	207	82	264	940
2	387	207	154	480	940
3	569	292	226	480	578
4	478	377	226	480	1,664
5	387	207	190	480	1,121
6	569	377	190	372	940
7	114	377	190	804	1,121
8	296	122	190	264	940
9	296	207	190	480	1,845
10	296	122	190	480	940
11	205	292	226	480	1,845
12	296	122	190	480	759
13	387	207	190	480	1,664
14	478	122	190	264	1,302
15	296	207	190	372	1,121
16	296	547	82	372	1,302
17	114	207	190	480	1,664
18	296	292	190	480	1,845
19	296	292	190	480	940
20	478	377	190	480	940
21	296	377	190	264	1,121
22	478	292	226	480	1,302
23	569	292	82	480	1,664
24	296	122	154	480	578
25	296	122	226	480	940
26	387	207	226	480	1,302
27	296	207	190	480	1,121

ตารางที่ 14 (ต่อ)

สัปดาห์ที่	65600182	36722-04A	37000254A	37000263A	25700637
28	296	292	82	372	1,121
29	387	122	154	264	940
30	478	292	190	264	1,121
31	114	292	226	264	940
32	296	122	190	480	940
33	569	207	190	480	578
34	569	207	154	480	1,302
35	296	292	154	480	940
36	296	292	190	480	1,483
37	296	292	154	804	1,121
38	478	122	190	588	1,483
39	478	292	190	480	940
40	387	377	154	480	1,121
41	296	377	190	480	578
42	296	122	226	372	1,664
43	387	547	190	372	940
44	114	207	226	480	1,664
45	387	207	226	480	1,121
46	296	122	154	480	578
47	387	547	226	372	1,483
48	569	207	190	264	940
49	478	292	190	480	1,121
50	478	292	190	480	1,121
51	296	292	190	372	940
52	296	547	190	480	1,121
รวม (ชิ้น/ ปี)	18,850	13,739	9,556	23,124	59,740

การหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม และจุดสั่งซื้อใหม่

จากข้อมูลที่ผู้ศึกษาได้ทำการรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิข้างต้นจึงได้ทำการสรุปข้อมูลดังตารางที่ 15 ซึ่งได้แก่ราคาสินค้า เวลานำส่ง ปริมาณการใช้ต่อปีซึ่งได้จากการวิธีการ มอนติคาร์โล ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณการใช้ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อชิ้น ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม จุดสั่งซื้อใหม่ และสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัยต่อไปตามลำดับ

ตารางที่ 15 สรุปข้อมูลและปริมาณการรวมจากวิธีการมอนติคาร์โล

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	ราคาสินค้า (บาท/ชิ้น)	เวลานำส่ง (สัปดาห์)	ปริมาณการใช้ต่อปี (ชิ้น)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อชิ้นต่อปี (บาท)	ค่าใช้จ่ายต่อคำสั่งซื้อ (บาท)
65600182	HEADER PIPE	1,913	12	18,850	131.17	218.47	520
25700637	ROCKER COVER	1,290	12	59,740	342.65	147.32	520
37000263A	CLUTCH ASSY	4,212	9	23,124	110.56	481.02	520
36722-04A	CLUTCH ASY	3,146	9	13,739	116.28	359.28	520
37000254A	CLUTCH ASSY	4,219	9	9,556	36.85	481.82	520

การทดสอบความเหมาะสมของข้อมูลด้วยการวัดค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน

ในการเลือกเลือกใช้การคำนวณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (Economic Order Quantity : EOQ) ต้องทำการทดสอบชุดข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเพื่อให้มั่นใจว่าข้อมูลมีลักษณะคงที่สม่ำเสมอ มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนน้อยกว่า 0.25 โดย (Peterson and R and Silver, 1979) ได้เสนอวิธีการวัดความแปรปรวนของระดับความต้องการด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Variability Coefficient, VC) ดังสมการ

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

ตัวอย่างการตรวจสอบความคงที่ของสินค้าคงคลัง 65600182

$\bar{d}$ = ค่าเฉลี่ยของข้อมูลต่อหน่วยเวลา

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1} d_i}{n}$$

$$\bar{d} = \frac{18{,}850}{52}$$

$$= 363$$

คำนวณหาความแปรปรวนของปริมาณการใช้ต่อช่วงเวลา

$$\text{Est. var}D = \frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n}$$

$$\text{Est. var}D = \frac{(478 - 363)^2 + (387 - 363)^2 + (569 - 363)^2 +, \dots, (296 + 363)^2}{52 - 1}$$

$$= 14{,}976$$

ดังนั้น ความคงของรหัสสินค้าคงคลัง 69600182

$$VC = \frac{14{,}976}{363^{\,2}}$$

$$= 0.11 < 0.25$$

จากการคำนวณพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของสินค้าคงคลังรหัส 69600182 เท่ากับ 0.11 ซึ่งน้อยกว่า 0.25 แสดงว่าข้อมูลปริมาณการใช้มีความคงที่ จึงทำการคำนวณข้อมูลทั้งหมดทุกรายการ พบว่าข้อมูลของรหัสสินค้าทั้ง 5 รายการ ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ค่าความแปรปรวนและค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของปริมาณการใช้

รายการสินค้าคงคลัง	**65600182**	**36722-04A**	**37000254A**	**37000263A**	**25700637**
ปริมาณการใช้รวมต่อปี (ชิ้น/ ปี)	18,850	13,739	9,556	23,124	59,740
ค่าเฉลี่ย (ชิ้น/ สัปดาห์)	363	264	184	445	1,149
ความแปรปรวน	14,976	13,521	1,358	12,223	117,406
ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน	0.11	0.19	0.04	0.06	0.09

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economy Order Quantity: EOQ)

การคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมสามารถหาได้โดยนำข้อมูลปริมาณความต้องการใช้ต่อปีที่เกิดขึ้นในอดีต โดยใช้ต้นทุนต่อคำสั่งซื้อและต้นทุนการเก็บรักษาเพื่อหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะซึ่งสามารถใช้สูตรคำนวณดังต่อไปนี้

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

โดยที่ D คือ ปริมาณความต้องการใช้ (ชิ้น/ ปี)

S คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (บาท/ คำสั่งซื้อ)

H คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (บาท/ ชิ้น/ ปี)

จากสมมาการสามารถคำนวณได้ดังต่อไปนี้

รหัสสินค้า 65600182 $= \sqrt{\frac{(2)(18,850)(520)}{218.47}}$

= 300 ชิ้น

รหัสสินค้า 25700637 $= \sqrt{\frac{(2)(59,740)(520)}{147.32}}$

= 650 ชิ้น

รหัสสินค้า 37000263A $= \sqrt{\frac{(2)(23,124)(520)}{481.024}}$

= 224 ชิ้น

รหัสสินค้า 36722-04A $= \sqrt{\frac{(2)(13,739)(520)}{359.28}}$

= 200 ชิ้น

รหัสสินค้า 37000254A $= \sqrt{\frac{(2)(9,556)(520)}{481.82}}$

= 144 ชิ้น

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock)

สินค้าคงคลังสำรองสามารถคำนวณได้โดยใช้เวลานำส่ง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ และค่าระดับความเชื่อมั่นซึ่งผู้ศึกษาได้ใช้ค่าระดับค่าเชื่อมั่นที่ 95% ตามนโนบายของบริษัทกรณีศึกษาที่ให้ค่า Z เท่ากับ 1.65 ซึ่งคำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้

$$\text{Safety Stock} = Z\sigma\sqrt{L}$$

โดยที่ L คือ ช่วงเวลานำ (สัปดาห์)

Z คือ จำนวนเท่ากับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สัมพันธ์กับระดับการให้บริการ

σ คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการ

จากสมการสามารถคำนวณได้ดังนี้

รหัสสินค้า 65600182 $= (1.65)(122.38)(\sqrt{12})$

= 750 ชิ้น

รหัสสินค้า 25700637 $= (1.65)(342.65)(\sqrt{12})$

= 1,959 ชิ้น

รหัสสินค้า 37000263A $= (1.65)(110.56)(\sqrt{9})$

= 547 ชิ้น

รหัสสินค้า 36722-04A $= (1.65)(116.28)(\sqrt{9})$

= 576 ชิ้น

รหัสสินค้า 37000254A $= (1.65)(36.85)(\sqrt{9})$

= 182 ชิ้น

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point: ROP)

การคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่สามารถหาได้โดยการอัตราความต้องการใช้ต่อเดือน เวลานำส่ง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของของมูล และค่าระดับความเชื่อมั่น โดยผู้ศึกษาได้ใช้ค่าระดับค่าเชื่อมั่นที่ 95% ตามนโนบายของบริษัทกรณีศึกษาซึ่งให้ค่า Z เท่ากับ 1.65 ซึ่งคำนวณโดยใช้สูตรดังนี้

$$ROP = \bar{D}L + Z\sigma\sqrt{L}$$

โดยที่ $\bar{D}$ คือ ความต้องการหรืออัตราการใช้ (ชิ้น/สัปดาห์)

L คือ ช่วงเวลานำ (สัปดาห์)

Z คือ จำนวนเท่ากับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สัมพันธ์กับระดับการให้บริการ

σ คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการ

จากสมการสามารถคำนวณได้ดังนี้

รหัสสินค้า 65600182 $= \left(\frac{18,850}{52}\right)(12) + (1.65)(122.38)(\sqrt{12})$

$= 5,100$ ชิ้น

รหัสสินค้า 25700637 $= \left(\left(\frac{59,740}{52}\right)(12) + (1.65)(342.65)(\sqrt{12})\right.$

$= 15,745$ ชิ้น

รหัสสินค้า 37000263A $= \left(\left(\frac{23,124}{52}\right)(9) + (1.65)(110.56)(\sqrt{9})\right)$

$= 4,550$ ชิ้น

รหัสสินค้า 36722-04A $= \left(\left(\frac{13,739}{52}\right)(9) + (1.65)(116.28)(\sqrt{9})\right)$

$= 2,953$ ชิ้น

รหัสสินค้า 37000254A $= \left(\left(\frac{9,556}{52}\right)(9) + (1.65)(36.85)(\sqrt{9})\right)$

$= 1,836$ ชิ้น

จากการรวบรวมข้อมูลในอดีตที่ผ่านมา ผู้ศึกษาได้ทำการสรุปปริมาณคำนวณคำสั่งซื้อที่ประหยัด สินค้าคงคลังสำรอง และจุดสั่งซื้อ ของสินค้าคงคลังทั้ง 5 รายการ ดังตารางที่ 17 เพื่อใช้ในการคำนวณต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จำลองต่าง ๆ ต่อไป

ตารางที่ 17 สรุปผลการคำนวณ EOQ Safety stock และ ROP

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	EOQ	Safety Stock	ROP
65600182	HEADER PIPE	300	750	5,100
25700637	ROCKER COVER	650	1,959	15,745
37000263A	CLUTCH ASSY	224	547	4,550
36722-04A	CLUTCH ASY	200	576	2,953
37000254A	CLUTCH ASSY	144	182	1,836

ผลการศึกษา

หลังจากที่คำนวณคำสั่งซื้อขนาดที่ประหยด สินค้าคงคลังสำรอง และจุดซื้อใหม่ของสินค้าคงคลังทั้ง 5 รายการ แล้วจึงทำการสร้างตารางเพื่อจำลองสถานการณ์และคำนวณต้นทุนในการจัดการสินค้าคลังที่เกิดขึ้น เปรียบเทียบกับนโยบายปัจจุบันกับนโยบายใหม่ที่นำเสนอ ดังตัวอย่างในตารางที่ 18 โดยอธิบายความหมายไว้ดังนี้

1. สัปดาห์ที่ หมายถึง ลำดับของสัปดาห์ที่ในการจำลองสถานการณ์

2. สินค้าคงคลังต้นงวด หมายถึง ปริมาณสินค้าคงคลังต้นงวดของแต่ละละสัปดาห์ ซึ่งเหลือจากสัปดาห์ก่อนหน้า โดยในงานวิจัยนี้ ผู้ศึกษาได้กำหนดสินค้าคงคลังต้นงวดงวดแรกให้เท่ากับจุดสั่งซื้อของแต่ละนโยบาย

3. ปริมาณการใช้ หมายถึง ปริมาณการใช้ต่อสัปดาห์ของสินค้าคงคลังซึ่งได้เป็นปริมาณการความต้องการใช้จากวิธีการมอนติคาร์โล

4. สินค้าเติมเต็ม หมายถึง ปริมาณของสินค้าคงคลังรับเข้าตามคำสั่งซื้อที่ได้กำหนดไว้ตามเงื่อนไขของระยะเวลานำ

5. สินค้าคงคลังสิ้นงวด หมายถึง สินค้าคงคลังคงเหลือหลังจากสินค้าคงคลังต้นงวด หักปริมาณการใช้บวกปริมาณเติมเต็มของช่วงเวลานั้น

6. คำสั่งซื้อ หมายถึง ปริมาณคำสั่งซื้อตามระยะเวลานำปกติ

7. คำสั่งซื้อเร่งด่วน หมายถึง คำสั่งซื้อด่วนที่ต้องเร่งส่งด้วยด้วยการขนส่งทางอากาศ

8. ต้นทุนการสั่งซื้อ หมายถึง ต้นทุนการสั่งซื้อของคำสั่งซื้อแบบปกติต่อหนึ่งคำสั่งซื้อ

9. ต้นทุนการสั่งซื้อเร่งด่วน หมายถึง ต้นทุนของคำสั่งซื้อที่ต้องเข้ามาแบบเร่งด่วนทางอากาศ โดยคำนวณที่ร้อยละ 5 ของมูลค่าของสินค้าคงคลังต่อหน่วย

10. ต้นทุนการเก็บรักษา หมายถึง ต้นทุนการเก็บรักษาต่อสัปดาห์ซึ่งคำนวณได้จาก จำนวนสินค้าคลังสิ้นงวด (ชิ้น)*ต้นทุนการเก็บรักษาต่อสัปดาห์ (บาท)

11. ต้นทุนรวม หมายถึง ต้นทุนรวมทั้งหมดของการจัดการสินค้าคงคลัง ได้แก่ ต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นการสั่งซื้อแบบเร่งด่วน และต้นทุนการเก็บรักษาซึ่งคำนวณจากสินค้าคงคลังสินงวดของแต่ละสัปดาห์ซึ่งสามารถคำนวณดังสมการและตัวอย่างตารางจำลองสถานการณ์และคำนวณต้นทุนรวม ดังตารางที่ 18 และสมการต่อไปนี้

สินค้าคงคงคลัง = สินค้าคงคลังต้นงวด - ปริมาณการใช้ + สินค้าเติมเต็ม และ

ต้นทุนรวม = ต้นทุนการสั่งซื้อ + ต้นทุนการสั่งซื้อเร่งด่วน + ต้นทุนการจัดเก็บ

โดยสินค้าเติมเต็มพิจารณาจากคำสั่งซื้อตามระยะเวลาคงที่ที่กำหนดตามสินค้าคงคลังแต่ละรายการ

1. ทำการพิจารณาการสั่งซื้อต่อเมื่อสินค้าคงคลังน้อยกว่าปริมาณสินค้าคงคลังสำรองที่กำหนดตามนโยบาย

2. หยุดคำสั่งซื้อเมื่อสินค้าคงคลังมากกว่าระดับสินค้าคงคลังสำรองซึ่งทำมีผลทำให้ต้นทุนการจัดเก็บสูงขึ้น

3. ใช้การคำนวณต้นทุนการสั่งซื้อเร่งด่วนพิจารณ์จากร้อยละ 5 ของมูลค่าราคาสินค้าคูณกับจำนวนที่ต้องเร่งการสั่งซื้อแทนการพิจารณาสินค้าขาดมือที่ไม่มีสูตรการคำนวณเฉพาะ

4. ต้นทุนการจัดเก็บรักษาคำนวณจากสินค้าคงคลังสิ้นงวดของแต่ละสัปดาห์ตามสัดส่วนของมูลของการจัดเก็บต่อปี

ตารางที่ 18 ตารางตัวอย่างการจำลองสถานการณ์และคำนวณต้นทุนรวม

สัปดาห์ที่	สินค้าคงคลังต้นงวด (ชิ้น)	ปริมาณการใช้ (ชิ้น)	ปริมาณเติมเต็ม (ชิ้น)	สินค้าคงคลังสิ้นงวด (ชิ้น)	คำสั่งซื้อ	คำสั่งซื้อเร่งด่วน	ต้นทุนการสั่งซื้อ (บาท)	ต้นทุนการสั่งซื้อเร่งด่วน (บาท)	ต้นทุนการเก็บรักษา (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)

วิธีการสั่งซื้อแบบเดิม

จากวิธีการดำเนินวิจัยในบทที่ 3 ผู้ศึกษาได้กำหนดให้มีการเก็บข้อมูลในอดีตย้อนหลังเป็นเวลาทั้งสิ้น 30 สัปดาห์ ตั้งแต่วันวันที่ 15 กันยายน พ.ศ. 2562 ถึงวันที่ 7 มีนาคม พ.ศ. 2563 จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้ในอดีตมาสร้างชุดข้อมูลปริมาณการใช้ขึ้นมาใหม่ด้วยวิธีการมอนติคาร์โล โดยสร้างตารางแจกแจงเพื่อหาความน่าจะเป็นและชุดตัวเลขสุ่ม จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาและคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด สินค้าคงคลังสำรอง และจุดสั่งซื้อใหม่

ผู้ศึกษาจึงนำข้อมูลที่ได้มาจำลองสถานการณ์ด้วยตารางจำลองสถานการณ์และคำนวณต้นทุนรวม ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว บริษัทกรณีศึกษามีการออกคำสั่งซื้อด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เพื่อให้ผู้จัดส่งวางแผนการขนส่งจากประเทศต้นทางสหรัฐอเมริกา แคนาดา และเม็กซิโก ซึ่งมีระยะเวลานำส่งถึง 12 สัปดาห์ สำหรับประเทศแคนาดา และเม็กซิโก และ 9 สัปดาห์ สำหรับประเทศสหรัฐอเมริกา ดังตัวอย่างตารางคำนวณต้นทุนรวมของรหัสสินค้าคงคลัง 65600182 ซึ่งพบว่ามีต้นทุนรวมรวมอยู่ที่ 305,887.82 บาท โดยจากการพิจารณาพบว่าเป็นต้นทุนการเก็บรักษาถึง 271,631.82 บาท มีต้นทุนการสั่งซื้อ 32,240.00 บาท และต้นทุนการสั่งซื้อเร่งด่วน 2,016 บาท ซึ่งจะส่งผลทำให้ต้นทุนรวมในการจัดการคลังสินค้ารวมของทุกชนิดสูงขึ้น เมื่อนำสินค้าคงคลังทุกรายการมาคำนวณรวมตามตารางที่ 19 พบว่าต้นทุนรวมอยู่ที่ 2,008,939.57 บาท ต่อปี แบ่งเป็นต้นทุนในการสั่งซื้อ 198,580.00 บาท ต้นทุนการสั่งซื้อแบบเร่งด่วน 23,538.00 บาท และต้นทุนการเก็บรักษา 1,786,821.57 บาท เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าต้นทุนการเก็บรักษาคือต้นทุนหลักของต้นทุนรวมทั้งหมดในการจัดการสินค้าคงคลัง ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 82.94 จึงทำการศึกษาเพื่อหานโยบายในการปรับปรุงต่อไป

ตารางที่ 19 ตัวอย่างการจำลองสถานการณ์ 65600182

สัปดาห์ที่	สินค้าคงคลังต้นงวด (ชิ้น)	ปริมาณการใช้ (ชิ้น)	ปริมาณเติมเต็ม (ชิ้น)	สินค้าคงคลังสิ้นงวด (ชิ้น)	คำสั่งซื้อ	คำสั่งซื้อเร่งด่วน
1	5100	478		4,622	600	-
2	4,622	387		4,235	300	-
3	4,235	569		3,666	300	-
4	3,666	478		3,188	300	-
5	3,188	387		2,801	300	-

ตารางที่ 19 (ต่อ)

สัปดาห์ที่	สินค้าคงคลังต้นงวด (ชิ้น)	ปริมาณการใช้ (ชิ้น)	ปริมาณเติมเต็ม (ชิ้น)	สินค้าคงคลังสิ้นงวด (ชิ้น)	คำสั่งซื้อ	คำสั่งซื้อเร่งด่วน
6	2,801	569		2,232	300	-
7	2,232	114		2,118	300	-
8	2,118	296		1,822	300	-
9	1,822	296		1,526	300	-
10	1,526	296		1,230	600	-
11	1,230	205		1,025	600	-
12	1,025	296	21	750	300	21
13	750	387	600	963	300	-
14	963	478	300	785	300	-
15	785	296	300	789	300	-
16	789	296	300	793	300	-
17	793	114	300	979	300	-
18	979	296	300	983	600	-
19	983	296	300	987	-	-
20	987	478	300	809	300	-
21	809	296	300	813	600	-
22	813	478	600	935	600	-
23	935	569	600	966	300	-
24	966	296	300	970	300	-
25	970	296	300	974	300	-
26	974	387	300	887	600	-
27	887	296	300	891	300	-
28	891	296	300	895	300	-
29	895	387	300	808	300	-

ตารางที่ 19 (ต่อ)

สัปดาห์ที่	สินค้าคงคลังต้นงวด (ชิ้น)	ปริมาณการใช้ (ชิ้น)	ปริมาณเติมเต็ม (ชิ้น)	สินค้าคงคลังสิ้นงวด (ชิ้น)	คำสั่งซื้อ	คำสั่งซื้อเร่งด่วน
30	808	478	600	930	300	-
31	930	114	-	816	600	-
32	816	296	300	820	-	-
33	820	569	600	851	300	-
34	851	569	600	882	300	-
35	882	296	300	886	600	-
36	886	296	300	890	600	-
37	890	296	300	894	300	-
38	894	478	600	1,016	600	-
39	1,016	478	300	838	300	-
40	838	387	300	751	300	-
41	751	296	300	755	300	-
42	755	296	300	759	300	-
43	759	387	600	972		-
44	972	114	-	858	300	-
45	858	387	300	771	300	-
46	771	296	300	775	300	-
47	775	387	600	988	300	-
48	988	569	600	1,019	300	-
49	1,019	478	300	841	300	-
50	841	478	600	963	300	-
51	963	296	300	967	600	-
52	967	296	300	971	600	-

ตารางที่ 20 ต้นทุนรวมในการคำนวณแบบเดิม

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	ต้นทุนการสั่งซื้อ (บาท)	ต้นทุนการสั่งซื้อเร่งด่วน (บาท)	ต้นทุนการเก็บรักษา (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)
65600182	HEADER PIPE	32,240.00	2,016.00	271,631.82	305,887.82
25700637	ROCKER COVER	49,400.00	-	557,575.04	606,975.04
37000263A	CLUTCH ASSY	53,040.00	21,522.00	457,376.02	531,938.02
36722-04A	CLUTCH ASY	32,180.00	-	303,695.24	335,875.24
37000254A	CLUTCH ASSY	31,720.00	-	196,543.46	228,263.46
รวม		198,580.00	23,538.00	1,786,821.57	2,008,939.57

นำเสนอนโยบายการสั่งซื้อแบบใหม่

หลังจากที่ผู้ศึกษานำปริมาณคำสั่งซื้อ สินค้าคงคลังสำรอง และจุดสั่งซื้อในปัจจุบันคำนวณในตารางการจำลองสถานการณ์ในวิธีมอนติคาร์โลและคำนวณต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นใน 52 สัปดาห์แล้ว แต่เพื่อให้ได้ผลคำตอบต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด ผู้ศึกษาจึงทำการศึกษาเพิ่มเติมจากผลการศึกษาของ Shivsharan (2012) ซึ่งทำการศึกษาเรื่องระดับสินค้าคงคลังสำรองที่เหมาะสมภายใต้ข้อจำกัดของระดับการบริการ (Service level) พบว่าสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าดังเดิมด้วยการกำหนดระดับการบริการลูกค้าที่ต่ำที่สุดได้ นอกจากนั้น Van Kampen, Van Donk, and Van Der Zee (2010) ยังได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบในเรื่องสินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock) และช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัย (Safety lead time) กับความต้องการที่ไม่แน่นอน ผลการศึกษาพบว่าช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัยให้ประสิทธิภาพในการจัดสินค้าคลังและยืดหยุ่นมากกว่าการเพิ่มระดับสินค้าคงคลังสำรอง ซึ่งสัมพันธ์กับการกำหนดค่าช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัยในโปรแกรมคำนวณความต้องการวัตถุดิบสำเร็จรูปที่ทางบริษัทกรณีศึกษาใช้อยู่

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นผู้ศึกษาจึงนำเสนอ 3 นโยบาย โดยใช้หลักเกณฑ์การการกำหนดระดับการให้บริการ (Service level) ที่ร้อยละ 95 และ 93 เพื่อให้เห็นผลความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งจะมีผลต่อจุดสั่งซื้อ (Reorder point) ระดับสินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock) และการเพิ่มช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัย (Safety lead time) เข้าไปในช่วงเวลานำ (Lead time) แต่ด้วยข้อจำกัดของเวลาในการทำวิจัยจึงเพิ่มช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัยที่ 1 สัปดาห์เท่านั้นเพื่อสอดคล้องกับข้อจำกัดในการตั้งค่าในโปรแกรมสำเร็จรูป SAP ของบริษัทกรณีศึกษาที่สามารถกำหนดค่าต่ำสุดที่ 1 สัปดาห์ จาก 3 นโยบายข้างต้น ผู้ศึกษาทำการสรุปได้ดังตารางที่ 21

นโยบายที่ 1 ระดับการให้บริการร้อยละ 95 เพิ่มช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัย 1 สัปดาห์

นโยบายที่ 2 ระดับการให้บริการร้อยละ 93 ไม่มีการเพิ่มช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัย

นโยบายที่ 3 ระดับการให้บริการร้อยละ 93 เพิ่มช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัย 1 สัปดาห์

ตารางที่ 21 สรุป 3 นโยบาย

นโยบาย	นโยบายเดิม	นโยบาย 1	นโยบาย 2	นโยบาย 3
ระดับการให้บริการ (Service level) ร้อยละ	95	95	93	93
ช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัย	0	1	0	1
ช่วงเวลานำ				
65600182	12	13	12	13
25700637	12	13	12	13
36722-04A	9	10	9	10
37000263A	9	10	9	10
37000254A	9	10	9	10

นโยบายที่ 1 ระดับการให้บริการร้อยละ 95 และเพิ่มช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัย 1 สัปดาห์

จากนโยบาย 1 กำหนดในมีระดับการให้บริการ (Service level) ที่ 95% ซึ่งเท่ากับระดับการให้บริการจริงตามนโยบายของบริษัทกรณีศึกษาในปัจจุบัน และเพิ่มการคำนวณช่วงเวลานำด้วย

การเพิ่มช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัย 1 สัปดาห์ ทำให้ได้จุดสั่งซื้อใหม่และระดับสินค้าคงคลังสำรองใหม่ ดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 จุดสั่งซื้อและระดับสินค้าคงคลังสำรอง นโยบายที่ 1

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	ระดับการให้บริการ	ช่วงเวลานำ (สัปดาห์)	จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP)	สินค้าคงคลังสำรอง (Safety)
65600182	HEADER PIPE	95%	13	5,493	780
25700637	ROCKER COVER	95%	13	16,973	2,038
37000263A	CLUTCH ASSY	95%	10	5,024	577
36722-04A	CLUTCH ASY	95%	10	3,249	607
37000254A	CLUTCH ASSY	95%	10	2,030	192

ตารางที่ 23 ต้นทุนรวมต่อปีจากการคำนวณในนโยบายที่ 1

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	ต้นทุนการสั่งซื้อ (บาท)	ต้นทุนการสั่งซื้อเร่งด่วน (บาท)	ต้นทุนการเก็บรักษา (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)
65600182	HEADER PIPE	31,200.00	-	300,935.54	332,135.54
25700637	ROCKER COVER	42,120.00	-	605,896.00	648,016.00
37000263A	CLUTCH ASSY	52,520.00	-	515,394.43	567,914.43
36722-04A	CLUTCH ASY	30,680.00	-	326,772.07	357,452.07
37000254A	CLUTCH ASSY	28,080.00	-	201,954.61	230,034.61
รวม		184,600.00	-	1,950,952.64	2,135,552.64

จากตารางที่ 23 ได้แสดงต้นทุนรวมจากการคำนวณในนโยบายที่ 1 พบว่าต้นทุนรวมอยู่ที่ 2,135,552.64 บาท ประกอบไปด้วยต้นทุนการสั่งซื้อ 184,600.00 บาท ต้นทุนการเก็บรักษา 1,950,952.64 บาท และไม่พบต้นทุนการสั่งซื้อเร่งด่วน ทั้งนี้เนื่องจากการเพิ่มของช่วงเวลานำจากการเพิ่มช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัย ทำให้ต้องเก็บสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อต้นทุน การเก็บรักษาสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่บริษัทยังคงสามารถตอบสนองการบริการของลูกค้าดังเดิม โดยลดโอกาสการเกิดการสั่งซื้อแบบเร่งด่วนลงได้

นโยบายที่ 2 ระดับการให้บริการร้อยละ 93 ไม่มีการเพิ่มช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัย

กำหนดให้มีระดับการให้บริการ (Service level) ที่ 93% ซึ่งต่ำกว่าระดับนโยบายการให้บริการของบริษัทกรณีศึกษาในปัจจุบัน และใช้ช่วงเวลานำมาตรฐานตามที่ผู้ส่งมอบกำหนด จึงคำนวณได้จุดสั่งซื้อใหม่และระดับสินค้าคงคลังสำรองใหม่ ดังตารางที่ 24

ตารางที่ 24 จุดสั่งซื้อและระดับสินค้าคงคลังสำรอง นโยบายที่ 2

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	ระดับการให้บริการ	ช่วงเวลานำ (สัปดาห์)	จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP)	สินค้าคงคลังสำรอง (Safety)
65600182	HEADER PIPE	93%	12	5,493	780
25700637	ROCKER COVER	93%	12	16,973	2,038
37000263A	CLUTCH ASSY	93%	9	5,024	577
36722-04A	CLUTCH ASY	93%	9	3,249	607
37000254A	CLUTCH ASSY	93%	9	2,030	192

ตารางที่ 25 ต้นทุนรวมต่อปีจากการคำนวณนโยบายที่ 2

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	ต้นทุนการสั่งซื้อ (บาท)	ต้นทุนการสั่งซื้อเร่งด่วน (บาท)	ต้นทุนการเก็บรักษา (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)
65600182	HEADER PIPE	31,720.00	24,096.00	254,591.55	310,407.55
25700637	ROCKER COVER	42,640.00	-	529,261.27	571,901.27
37000263A	CLUTCH ASSY	48,880.00	21,522.00	429,957.88	500,359.88
36722-04A	CLUTCH ASY	35,360.00	-	282,497.72	317,857.72
37000254A	CLUTCH ASSY	31,720.00	-	173,193.96	204,913.96
รวม		190,320.00	45,618.00	1,669,502.37	1,905,440.37

จากตารางที่ 25 ได้แสดงต้นทุนรวมจากการคำนวณในนโยบายที่ 2 พบว่าต้นทุนรวมอยู่ที่ 1,905,440.37 บาท ประกอบไปด้วยต้นทุนการสั่งซื้อ 190,320.00 บาท และต้นทุนการเก็บรักษา 1,669,502.37 เมื่อพิจารณาพบว่าสินค้าคงคลังรหัส 65600182 และ 37000236A เกิดต้นทุนการสั่งซื้อแบบเร่งด่วนเป็นเงิน 24,096.00 บาท และ 21,522.00 บาท ตามลำดับ นอกจากนั้นยังพบว่าต้นทุนการเก็บรักษาลดลงทุกรายการจากการลดระดับการให้บริการอันจะส่งผลต่อการคำนวณสินค้าคงคลังสำรองและจุดสั่งซื้อใหม่ ทั้งนี้ ถึงแม้ว่าจะมีการเสียค่าใช้ในการสั่งซื้อแบบเร่งด่วน แต่ในภาพรวมยังทำต้นทุนการจัดเก็บลดลงจากการเก็บสินค้าคงคลังสิ้นงวดที่น้อยลงเมื่อเปรียบเทียบกับนโยบายที่ 1

นโยบายที่ 3 ระดับการให้บริการร้อยละ 93 เพิ่มช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัย 1 สัปดาห์

กำหนดให้เพิ่มระดับการให้บริการ (Service level) ที่ 93% และทำการเพิ่มช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัย 1 สัปดาห์ในการสั่งซื้อ ทำให้ได้จุดสั่งซื้อใหม่และระดับสินค้าคงคลังสำรองมีผลที่เปลี่ยนไป ดังตารางที่ 26

ตารางที่ 26 จุดสั่งซื้อและระดับสินค้าคงคลังสำรอง นโยบายที่ 3

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	ระดับการให้บริการ	ช่วงเวลานำ (สัปดาห์)	จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP)	สินค้าคงคลังสำรอง (Safety)
65600182	HEADER PIPE	93%	13	5,412	700
25700637	ROCKER COVER	93%	13	16,763	1,828
37000263A	CLUTCH ASSY	93%	10	4,964	517
36722-04A	CLUTCH ASY	93%	10	3,186	544
37000254A	CLUTCH ASSY	93%	10	2,010	172

ตารางที่ 27 ต้นทุนรวมต่อปีจากการคำนวณนโยบายที่ 3

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	ต้นทุนการสั่งซื้อ (บาท)	ต้นทุนการสั่งซื้อเร่งด่วน (บาท)	ต้นทุนการเก็บรักษา (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)
65600182	HEADER PIPE	26,520.00	-	283,239.87	309,759.87
25700637	ROCKER COVER	43,680.00	-	574,958.80	618,638.80
37000263A	CLUTCH ASSY	34,840.00	-	490,529.40	525,369.40
36722-04A	CLUTCH ASY	30,680.00	-	314,335.45	345,015.45
37000254A	CLUTCH ASSY	28,080.00	-	197,951.84	226,031.84
รวม		163,800.00	-	1,861,015.36	2,024,815.36

จากตารางที่ 27 แสดงต้นทุนรวมจากการคำนวณในนโยบายที่ 3 ซึ่งใช้การลดระดับการให้บริการของลูกค้าแล้วทำการเพิ่มช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัย พบว่าต้นทุนรวมอยู่ที่

2,024,815.36 บาท ประกอบไปด้วยต้นทุนการสั่งซื้อ 163,800.00 บาท และต้นทุนการเก็บรักษา 1,861,015.36 บาท โดยสินค้าคงคลังทุกรายการมีต้นทุนใกล้เคียงกับนโยบายเดิมก่อนการปรับปรุง โดยมีต้นทุนการเก็บรักษาที่สูงขึ้นเล็กน้อย แต่ไม่มีต้นทุนการสั่งซื้อเร่งด่วนจากการเพิ่มช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัย บริษัทจึงยังสามารถตอบสนองระดับการบริการให้ลูกค้าในระดับเดียวกันได้

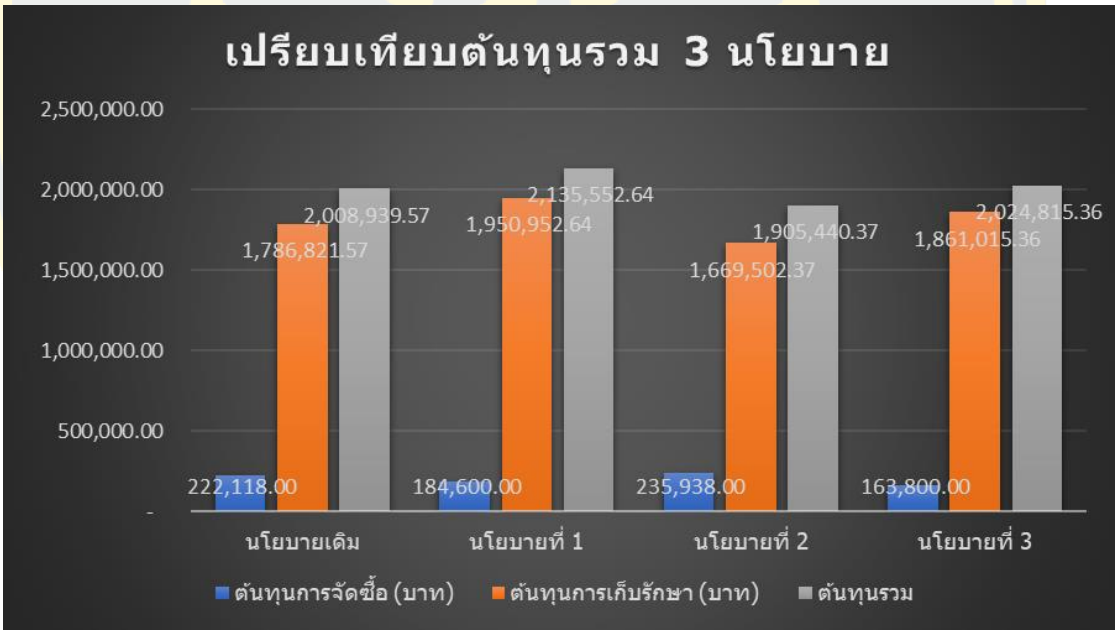
สรุปผล

หลังจากที่ผู้ศึกษาได้ทำการคำนวณด้วยตารางแบบจำลองสถานการณ์และคำนวณต้นทุนรวมของแต่ละนโยบายโดยรวมต้นทุนการจัดซื้อและต้นทุนการส่งซื้อเร่งด่วนซึ่งเป็นต้นทุนการจัดซื้อเช่นเดียวกัน แล้วทำการเปรียบเทียบพบว่า นโยบายที่ 2 ทำให้เกิดต้นทุนรวมต่ำที่สุดที่ 1,905,440.37 บาท โดยทำการลดระดับการให้บริการเป็นร้อยละ 93 และไม่เพิ่มช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัย รองลงมาคือนโยบายที่ 3 คือการลดระดับการให้บริการเป็นร้อยละ 93 และเพิ่มช่วงเวลาเพื่อความปลอดภัยทำให้เกิดต้นทุนรวมต่ำที่สุดเป็นลำดับที่สอง อยู่ที่ 2,024,815.36 บาท และนโยบายที่ 1 การให้ระดับการบริการที่ร้อยละ 95 และเพิ่มระยะเวลานำเพื่อความปลอดภัยให้ผลการคำนวณต้นทุนรวมสูงที่สุดคือ 2,135,552.64 บาท ดังนั้น จึงเลือกนโยบายที่ 2 ซึ่งสามารถทำให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด แต่หากเปรียบเทียบด้านต้นทุนการจัดซื้อจะพบว่านโยบายที่ 1 และ 3 ให้ต้นทุนต่ำที่สุดจากการลดโอกาสการเกิดต้นทุนการสั่งซื้อเร่งด่วนแต่มีผลทำให้เกิดต้นทุนการจัดเก็บที่สูงขึ้นตามมา และหากพิจารณาต้นทุนการเก็บรักษา พบว่านโยบายที่ 2 ให้ผลต่ำที่สุดจากการลดระดับการเก็บสินค้าคงคลัง

เมื่อเปรียบเทียบกับการคำนวณแบบนโยบายเดิมในปัจจุบัน นโยบายที่ 2 ทำให้ต้นทุนรวมลดลงได้ 103,499.20 บาท คิดเป็นร้อยละ 5.15 เมื่อเปรียบเทียบนโยบายปัจจุบันกับนโยบายที่ 3 สามารถทำให้ต้นทุนรวมลดต่ำลง 15,875.79 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.79 แต่นโยบายที่ 1 ทำให้ต้นทุนรวมเพิ่มขึ้นจากนโยบายเดิม 126,613.07 บาท ดังตารางที่ 28 ซึ่งทำการเปรียบเทียบต้นทุนรวม 3 นโยบาย และภาพที่ 2

ตารางที่ 28 ตารางเปรียบเทียบต้นทุนรวม 3 นโยบาย

นโยบาย	ต้นทุน การจัดซื้อ (บาท)	ต้นทุนการ เก็บรักษา (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)
นโยบายเดิม ระดับการให้บริการร้อยละ 95	222,118.00	1,786,821.57	2,008,939.57
นโยบายที่ 1 ระดับการให้บริการร้อยละ 95 และเพิ่มช่วงเวลานำฯ	184,600.00	1,950,952.64	2,135,552.64
นโยบายที่ 2 ระดับการให้บริการร้อยละ 93	235,938.00	1,669,502.37	1,905,440.37
นโยบายที่ 3 ระดับการให้บริการร้อยละ 93 และเพิ่มช่วงเวลานำฯ	163,800.00	1,861,015.36	2,024,815.36



ภาพที่ 2 แผนภูมิภาพเปรียบเทียบต้นทุนรวม 3 นโยบาย

ในการศึกษาการปรับปรุงปริมาณคำสั่งซื้อเพื่อการจัดการระดับสินค้าคงคลังที่เหมาะสมนั้น ผู้ศึกษาได้ทำการเปลี่ยนค่าระดับการบริการ (Service level) จากร้อยละ 95 เหลือร้อยละ 93 และเพิ่มช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัย 1 สัปดาห์ จากช่วงเวลานำปกติ จึงทำการคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point) ระดับสินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock) หลังจากการนำจุดสั่งซื้อใหม่ และระดับ

สินค้าคงคลังสำรองเข้าคำนวณในตารางจำลองสถานการณ์ พบว่าการลดระดับการบริการที่ร้อยละ 93 ทำให้ต้นทุนรวม 1,905,440.37 บาท ซึ่งเป็นต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด จึงสรุปได้ว่าในการศึกษา การปรับปรุงปริมาณคำสั่งซื้อเพื่อการจัดการระดับสินค้าคงคลังที่เหมาะสมนั้น สามารถใช้วิธีการลดระดับการให้บริการลงได้ (Service level)

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การจัดการสินค้าคงคลังไม่ได้เป็นเพียงกิจกรรมสำคัญทางโลจิสติกส์ แต่ยังเป็นกิจกรรมที่ทุกบริษัทหันมาให้ความสำคัญเป็นอันดับแรกอันเนื่องมาจากส่งผลถึงต้นทุนของกระแสบริษัททั้งในแง่ของกระแสเงินสดที่ทำให้เกิดเงินทุนจม ต้นทุนการเก็บรักษา รวมถึงต้นทุนการจัดการด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามมา สินค้าคงคลังจึงเป็นดัชนีชี้วัดหลักที่ถูกผนวกเข้าไปในทุกองค์กรเพื่อผลักดันให้เกิดการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างต้นทุนให้กับบริษัทต่ำที่สุด

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้แบบจำลองมอนติคาร์โลในการปรับปรุงปริมาณคำสั่งซื้อเพื่อจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสมนั้น ผู้ศึกษาได้ทำการเลือกศึกษาบริษัทกรณีศึกษาผู้ผลิตรถมอเตอร์ไซค์ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างในการทำการศึกษาโดยใช้วิธี ABC Analysis เพื่อเลือกกลุ่มตัวอย่าง 5 รายการจากสินค้ากลุ่ม A ของบริษัทกรณีศึกษา โดยผู้ศึกษาทำการเก็บข้อมูลทั้งในด้านปฐมภูมิและทุติยภูมิจากผู้ที่เกี่ยวข้องและหาปริมาณการใช้ย้อนหลังทั้งสิ้น 30 สัปดาห์ ในช่วงเดือนกันยายน พ.ศ. 2562 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2563 เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาสร้างแบบจำลองมอนติคาร์โล โดยทำการแจกแจงความถี่และคิดความน่าจะเป็นเพื่อสร้างช่วงของเลขสุ่มก่อนใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการสุ่มเพื่อจำลองปริมาณการใช้ที่จะทำการศึกษา จากนั้นจึงตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเพื่อวัดความคงที่ของข้อมูล พบว่าต่ำกว่า 0.25 สามารถนำไปใช้ศึกษาการปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดได้ จากนั้นจึงทำการคำนวณปริมาณคำสั่งซื้อที่ประหยัด สินค้าคงคลังสำรอง และจุดสั่งซื้อใหม่เพื่อหาต้นทุนรวมในการจัดการคลังสินค้าด้วยนโยบายในปัจจุบันด้วยตารางการจำลองสถานการณ์และต้นทุนรวม ดังตารางที่ 16 จากนั้นจึงทำการศึกษาเพิ่มเติม 3 นโยบายเพื่อหาวิธีการที่ทำให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด โดยจากการศึกษาเปรียบเทียบดังตารางที่ 28 พบว่า นโยบายที่ 2 ให้ระดับการให้บริการร้อยละ 93 ไม่มีการเพิ่มช่วงเวลานำ เพื่อความปลอดภัย ทำให้ต้นทุนรวมของการจัดการสินค้าคงคลังต่ำที่สุดที่ 1,905,440.37 บาทต่อปี สามารถลดต้นทุนในการจัดการสินค้าคงคลังแบบนโยบายเดิมได้ถึง 103,499.20 บาท คิดเป็นร้อยละ 5.15 ของต้นทุนนโยบายเดิม รองลงมาคือนโยบายที่ 3 ซึ่งให้ระดับการให้บริการร้อยละ 93 เพิ่มช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัย 1 สัปดาห์ สามารถลดต้นทุนได้ต่ำสุดที่ 2,024,815.36 บาท ลดลงจากต้นการจัดการนโยบายเดิมเพียง 15,875.79 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.79 จากนโยบายเดิม ส่วนการ

รักษาระดับการให้บริการคงที่พร้อมทั้งเพิ่มช่วงเวลานำเพื่อความปลอดภัย มีผลทำให้ต้นทุนรวมเพิ่มสูงขึ้น 126,613.07 บท

อภิปรายผล

ในการศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้แบบจำลองมอนติคาร์โล เพื่อการปรับปรุงปริมาณคำสั่งซื้อ กรณีศึกษาบริษัทรถจักรยานยนต์นั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษากระบวนการศึกษาในปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษาผู้ศึกษาจึงได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต่อการศึกษาในบริษัทกรณีศึกษา อันได้แก่ ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้า ต้นทุนการเก็บรักษา และเก็บรวบรวมข้อมูลย้อนหลัง 30 สัปดาห์ เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการสร้างแบบจำลองปริมาณการใช้ อีกประการคือเพื่อพัฒนาแบบจำลองและวิเคราะห์นโยบายการสั่งซื้อของบริษัทกรณีศึกษา แล้วหาผลคำตอบที่ทำให้ต้นทุนรวมที่เกิดจากการสั่งซื้อและการเก็บรักษาต่ำที่สุด ซึ่งผู้ศึกษาได้นำข้อมูลย้อนหลัง 30 สัปดาห์ดังกล่าวมาสร้างแบบจำลองมอนติคาร์โลเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ แล้วคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economics Order Quantity) จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point) สินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock) โดยผู้ศึกษาได้ทำการสร้างตารางแบบจำลอง ในการคำนวณต้นทุนรวมของแต่ละหน่วย ผลการศึกษาพบว่านโยบายการลดระดับการให้บริการ (Service level) ที่ระดับร้อยละ 93 บริษัทสามารถลดระดับสินค้าคงคลังสำรอง ทำให้การถือครองสินค้าคงคลังลดลง สามารถลดต้นทุนได้สูงสุดด้วยต้นทุนรวม 1,950,440.37 บาท สอดคล้องกับ ชัยยะ ปานสังข์ (2554) ซึ่งทำการศึกษาเรื่องการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบย่อยโดยวิธีการจำลองสถานการณ์แบบมอนติคาร์โล จากผลการศึกษาพบว่าการจำลองสถานการณ์แบบมอนติคาร์โลมาประยุกต์ใช้ทำให้สามารถลดต้นทุนลงได้อีกทั้งสอดคล้องกับ Shivsharan (2012) ที่ทำการศึกษาเรื่องระดับสินค้าคงคลังสำรองที่เหมาะสมภายใต้ข้อจำกัดของระดับการบริการ (Service level) ซึ่งพบว่าสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าดังเดิมด้วยการกำหนดระดับการบริการลูกค้าที่ต่ำลง อย่างไรก็ตามผู้ศึกษายังควรต้องทำการศึกษาเปรียบเทียบเพิ่มเติมถึงระดับการให้บริการในหลายระดับที่เปลี่ยนไป ซึ่งที่มีผลทำให้ต้นทุนรวมเปลี่ยนจากระดับสินค้าคงคลังที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงและการเกิดสินค้าขาดมือที่จะส่งผลทำให้ต้นทุนเพิ่มจากการสั่งซื้ออย่างเร่งด่วน

ข้อเสนอแนะ

1. ในการทำการศึกษาได้ใช้ชุดข้อมูลที่ข้อมูลไม่มีการเคลื่อนไหว หากในสถานการณ์จริงจะพบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลความต้องการหรือปริมาณการใช้ได้ทุกช่วงเวลาจากหลายปัจจัยภายนอกซึ่งเปลี่ยนแปลงได้ทุกเมื่อ จึงต้องประยุกต์ใช้ให้เกิดความเหมาะสมต่อการใช้งานจริง

2. การปรับระดับการให้บริการของลูกค้าในการศึกษามีอุปสรรค์ในการประยุกต์ใช้งานจริง ๆ ค่อนข้างยากเนื่องจากเป็นกลยุทธ์ระดับองค์กรที่ต้องสัมพันธ์กับทุกแผนกที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งการเพิ่มช่วงเวลานำต้องได้รับการอนุมติจากหลายส่วนเพื่อนำไปใช้กำหนดตั้งค่าในโปรแกรมสำเร็จรูป

3. สินค้าคงคลังที่นำมาศึกษาในครั้งนี้เป็นเพียง 5 รายการ จาก 217 รายการ ที่ผู้ศึกษาดูแลเท่านั้น แต่ยังไม่สินค้าคงคลังอีกกว่า 3,000 รายการ ซึ่งต้องเลือกใช้ตามความเหมาะสมของรายการสินค้าคงคลังนั้น ๆ

4. ผู้ศึกษาควรทำการขยายผลการศึกษาไปยังสินค้าคงคลังอีก 217 รายการ เพื่อทำการศึกษาและขออนุมัติปรับปรุงการการกำหนดตั้งค่าใหม่ในโปรแกรมสำเร็จรูป SAP ต่อไป

บรรณานุกรม

ชัยยะ ปานสังข์. (2554). *การวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบย่อยโดยวิธีการจำลองสถานการณ์แบบมอนติคาร์โล*. งานนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, คณะวิศวรกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ณกร อินทร์พยุง และบรรหาร ลิลา. (2552). *การจัดการคลังสินค้า*. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

ทรงศิริ แต้สมบัติ. (2549). *การพยากรณ์เชิงปริมาณ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พรพรรณ รุจิราวิศรุต. (2556). *การปรับปรุงวิธีการสั่งซื้อสินค้าที่เหมาะสมโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์มอนติคาร์โล กรณีศึกษา บริษัท ค้าปลีก* XYZ. งานนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, คณะโลจิสติกส์. มหาวิทยาลัยบูรพา.

พัชรพงษ์ เพ็ญภาคกุล และธนสาร อินทรกำธรชัย. (2561). การจัดการอะไหล่ภายใต้ความต้องการไม่แน่นอน กรณีศึกษาโรงงานผลิตไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด. *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 28*(1), 9-22.

พิภพ ลลิตาภรณ์. (2559). *การจัดการวัสดุคงคลังในโซ่อุปทาน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมบัติ มั่นจิต. (2557). *การศึกษาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเก็บวัตถุดิบคงคลัง: กรณีศึกษาในบริษัทตกแต่งรถยนต์ จำกัด*. งานนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, คณะโลจิสติกส์. มหาวิทยาลัยบูรพา.

สุทธิมา ชำนาญเวช. (2551). *การวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่อการจัดการและการตัดสินใจ* (พิมพ์ครั้งที่ 2 ปรับปรุงใหม่). กรุงเทพฯ: วิทยพัฒน์.

สุนิษา ทรัพย์ประเสริฐ และนระเกณฑ์ พุ่มชูศรี. (2555). *การปรับปรุงกระบวนการจัดการวัสดุในโรงงานรับจ้างผลิตเสื้อสูทสำเร็จรูป*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุพรพันธ์ จิตธรรม และปวีณา เชาวลิตวงศ์. (2558). *การจัดการสินค้าคงคลังสำหรับธุรกิจบริการอาหารแช่แข็งนำเข้าจากต่างประเทศ*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Cai, J., Yin, Y., Zhang, L., & Chen, X. (2017). *Joint optimization of preventive maintenance and spare parts inventory with appointment policy.* Mathematical Problems in Engineering, 2017.

Mohan, A. K., & Chitale, R. H. (2016). Managing influence of inventory bullwhip effect on profit maximization in rural retailing using monte carlo simulation. *Journal of Contemporary Management Research, 10*(2), 24-33.

Peterson and R and Silver. (1979). *Decision System for Inventory Management and Production Planning*. New York: John Wiley & Sons.

Shivsharan, C. T. (2012). Optimizing the Safety Stock Inventory Cost Under Target Service Level Constraints.

Siswanto, S. & Utama, G.P. (2017). Pengamanan Ruangan Dengan DFRDuino Uno R3, Sensor MC-38, PIR, Notifikasi SMS, Twitter. *Jurnal RESTI Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi, 2*(3), 697-707.

Van Kampen, T. J., Van Donk, D. P., & Van Der Zee, D.-J. (2010). Safety stock or safety lead time: coping with unreliability in demand and supply. *International Journal of Production Research, 48*(24), 7463-7481.

Widyadana, I., Tanudireja, A. D., & Teng, H.-M. (2017). *Optimal Inventory Policy for Stochastic Demand Using Monte Carlo Simulation and Evolutionary Algorithm.* Petra Christian University.

Yang, L., Haitao, L., Campbell, J. F., & Sweeney and Donald C. (2017). Integrated multi-period dynamic inventory classification and control. *International Journal of Production Economics, 189*, 86-96.

ภาคผนวก

ตารางเลขค่าสุ่ม 52 สัปดาห์

สัปดาห์ที่	65600182	36722-04A	37000254A	37000263A	25700637
1	0.9529	0.4879	0.0522	0.0775	0.2996
2	0.5147	0.4815	0.2525	0.6301	0.3573
3	0.9981	0.8311	0.9171	0.7900	0.1139
4	0.7952	0.8880	0.9869	0.4423	0.8629
5	0.5042	0.2136	0.5552	0.5431	0.4489
6	0.9862	0.8924	0.4159	0.2746	0.2139
7	0.0308	0.8866	0.8070	0.9936	0.5493
8	0.4167	0.0068	0.5275	0.0424	0.3960
9	0.4234	0.2925	0.5067	0.5938	0.9965
10	0.3834	0.0592	0.7220	0.4589	0.3098
11	0.1061	0.6170	0.8531	0.4367	0.9945
12	0.1511	0.1148	0.7274	0.3694	0.1658
13	0.4552	0.4738	0.5113	0.6327	0.8294
14	0.9264	0.0337	0.5734	0.0161	0.6446
15	0.1516	0.3939	0.3142	0.3286	0.5464
16	0.2899	0.9666	0.1045	0.2649	0.6833
17	0.0638	0.3859	0.7697	0.6750	0.8611
18	0.1324	0.8564	0.6017	0.7129	0.9513
19	0.1109	0.8624	0.2852	0.6455	0.3500
20	0.7491	0.9366	0.3987	0.4917	0.3686
21	0.3904	0.8909	0.3934	0.0608	0.5094
22	0.7541	0.7089	0.9822	0.6288	0.6466
23	0.9983	0.8389	0.0653	0.7561	0.8514
24	0.3817	0.1695	0.2169	0.7503	0.0857
25	0.2133	0.1082	0.8453	0.8523	0.3880
26	0.6148	0.4011	0.9353	0.4314	0.6426
27	0.1951	0.2095	0.3865	0.6064	0.4825
28	0.1824	0.6871	0.0910	0.3182	0.4975
29	0.4956	0.0189	0.2015	0.0273	0.3207
30	0.9455	0.6133	0.6099	0.0898	0.4455

สัปดาห์ที่	65600182	36722-04A	37000254A	37000263A	25700637
31	0.0601	0.6146	0.9817	0.1222	0.2960
32	0.2414	0.0512	0.5911	0.6374	0.3822
33	0.9875	0.3070	0.2965	0.4984	0.0664
34	0.9879	0.5241	0.1629	0.8794	0.6162
35	0.2061	0.7706	0.1463	0.4073	0.3474
36	0.1782	0.6553	0.5264	0.6842	0.7125
37	0.2440	0.7872	0.1502	0.9901	0.5219
38	0.7729	0.0171	0.3472	0.9683	0.7462
39	0.7548	0.8028	0.7332	0.8472	0.1835
40	0.6553	0.8945	0.2070	0.8853	0.5732
41	0.4155	0.9124	0.4319	0.4299	0.1381
42	0.4253	0.0220	0.9319	0.1819	0.8361
43	0.4610	0.9899	0.6707	0.2443	0.2659
44	0.0052	0.4772	0.8792	0.7273	0.9088
45	0.4872	0.5254	0.9098	0.3988	0.4844
46	0.2283	0.1451	0.2629	0.9003	0.0799
47	0.6323	0.9403	0.8492	0.1682	0.7476
48	0.9877	0.2906	0.4703	0.1324	0.2174
49	0.8730	0.6825	0.3739	0.8772	0.5477
50	0.7609	0.7885	0.7763	0.5312	0.4424
51	0.1854	0.7404	0.3114	0.1741	0.2852
52	0.1898	0.9769	0.3188	0.4847	0.5185

ตัวอย่างตารางคำนวณต้นทุนรวมของสินค้าคงคลังรหัส 65600182

สัปดาห์ที่	สินค้าคงคลังต้นงวด (ชิ้น)	ปริมาณการใช้ (ชิ้น)	ปริมาณเติมเต็ม (ชิ้น)	สินค้าคงคลังสิ้นงวด (ชิ้น)	คำสั่งซื้อ	คำสั่งซื้อเร่งด่วน	ต้นทุนการสั่งซื้อ (บาท)	ต้นทุนการสั่งซื้อเร่งด่วน (บาท)	ต้นทุนการเก็บรักษา (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)
1	5100	478		4,622	600	-	1,040.00	-	19,418.18	20,458.18
2	4,622	387		4,235	300	-	520.00	-	17,792.29	18,312.29
3	4,235	569		3,666	300	-	520.00	-	15,401.78	15,921.78
4	3,666	478		3,188	300	-	520.00	-	13,393.59	13,913.59
5	3,188	387		2,801	300	-	520.00	-	11,767.70	12,287.70
6	2,801	569		2,232	300	-	520.00	-	9,377.19	9,897.19
7	2,232	114		2,118	300	-	520.00	-	8,898.25	9,418.25
8	2,118	296		1,822	300	-	520.00	-	7,654.68	8,174.68
9	1,822	296		1,526	300	-	520.00	-	6,411.11	6,931.11
10	1,526	296		1,230	600	-	1,040.00	-	5,167.54	6,207.54
11	1,230	205		1,025	600	-	1,040.00	-	4,306.28	5,346.28
12	1,025	296	21	750	300	21	520.00	2,016.00	3,150.94	5,686.94
13	750	387	600	963	300	-	520.00	-	4,045.80	4,565.80
14	963	478	300	785	300	-	520.00	-	3,297.98	3,817.98
15	785	296	300	789	300	-	520.00	-	3,314.79	3,834.79
16	789	296	300	793	300	-	520.00	-	3,331.59	3,851.59
17	793	114	300	979	300	-	520.00	-	4,113.02	4,633.02
18	979	296	300	983	600	-	1,040.00	-	4,129.83	5,169.83
19	983	296	300	987	-	-	-	-	4,146.63	4,146.63
20	987	478	300	809	300	-	520.00	-	3,398.81	3,918.81
21	809	296	300	813	600	-	1,040.00	-	3,415.62	4,455.62
22	813	478	600	935	600	-	1,040.00	-	3,928.17	4,968.17
23	935	569	600	966	300	-	520.00	-	4,058.41	4,578.41
24	966	296	300	970	300	-	520.00	-	4,075.21	4,595.21
25	970	296	300	974	300	-	520.00	-	4,092.02	4,612.02
26	974	387	300	887	600	-	1,040.00	-	3,726.51	4,766.51
27	887	296	300	891	300	-	520.00	-	3,743.31	4,263.31
28	891	296	300	895	300	-	520.00	-	3,760.12	4,280.12
29	895	387	300	808	300	-	520.00	-	3,394.61	3,914.61
30	808	478	600	930	300	-	520.00	-	3,907.16	4,427.16
31	930	114	-	816	600	-	1,040.00	-	3,428.22	4,468.22
32	816	296	300	820	-	-	-	-	3,445.03	3,445.03
33	820	569	600	851	300	-	520.00	-	3,575.26	4,095.26
34	851	569	600	882	300	-	520.00	-	3,705.50	4,225.50
35	882	296	300	886	600	-	1,040.00	-	3,722.31	4,762.31
36	886	296	300	890	600	-	1,040.00	-	3,739.11	4,779.11
37	890	296	300	894	300	-	520.00	-	3,755.92	4,275.92
38	894	478	600	1,016	600	-	1,040.00	-	4,268.47	5,308.47
39	1,016	478	300	838	300	-	520.00	-	3,520.65	4,040.65
40	838	387	300	751	300	-	520.00	-	3,155.14	3,675.14
41	751	296	300	755	300	-	520.00	-	3,171.94	3,691.94
42	755	296	300	759	300	-	520.00	-	3,188.75	3,708.75
43	759	387	600	972		-	-	-	4,083.62	4,083.62
44	972	114	-	858	300	-	520.00	-	3,604.67	4,124.67
45	858	387	300	771	300	-	520.00	-	3,239.16	3,759.16
46	771	296	300	775	300	-	520.00	-	3,255.97	3,775.97
47	775	387	600	988	300	-	520.00	-	4,150.84	4,670.84
48	988	569	600	1,019	300	-	520.00	-	4,281.07	4,801.07
49	1,019	478	300	841	300	-	520.00	-	3,533.25	4,053.25
50	841	478	600	963	300	-	520.00	-	4,045.80	4,565.80
51	963	296	300	967	600	-	1,040.00	-	4,062.61	5,102.61
52	967	296	300	971	600	-	1,040.00	-	4,079.41	5,119.41
					-		32,240.00	2,016.00	271,631.82	305,887.82