

โครงการที่ 805/2562 (วศบ.อุตสาหกรรม)



การปรับปรุงการจัดการสินค้าคงคลังของบริษัท มาร์ครีน ซีอกโกแลต จำกัด

นายอัษฎายุธ ชุมภูสืบ	รหัสนักศึกษา 590612110
นางสาวไอรดา แต่งเล็ก	รหัสนักศึกษา 590612112

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ปีการศึกษา 2562

หัวข้อโครงการ	การปรับปรุงการจัดการคลังสินค้าของบริษัท มาร์ครีนช็อกโกแลต จำกัด		
โดย	นายอัษฎายุธ ชุมภูสีบ	รหัสนักศึกษา	590612110
	นางสาวไอรดา แต่งเล็ก	รหัสนักศึกษา	590612112
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่		
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.วิมลีน เหล่าศิริถาวร		
ปีการศึกษา	2562		

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อนุมัติให้นับ
 โครงการนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

กรรมการสอบโครงการ

..... ประธานกรรมการ
 (รศ.ดร.วิมลีน เหล่าศิริถาวร)

..... กรรมการ
 (ผศ.ดร.วสวัชร นาคเขียว)

..... กรรมการ
 (อาจารย์ณรงค์ เพชรขารี)

กิตติกรรมประกาศ

การทำโครงการวิจัยเรื่อง การปรับปรุงการจัดการคลังสินค้า ของบริษัทมาร์ครีนซ็อกโกแลต จำกัด โครงการวิจัยฉบับนี้สามารถดำเนินการไปได้ดีอัน เนื่องมาจากได้รับความอนุเคราะห์ การช่วยเหลือ และการสนับสนุนจากบุคคลหลาย ๆ ฝ่ายดังนี้

ขอขอบคุณ รศ.ดร.วิมลีน เหล่าศิริถาวร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัยนี้ ซึ่งเป็นผู้ที่ได้ให้คำแนะนำในการดำเนินการวิจัย ความรู้ เสนอแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง ตลอดจนคอยให้คำปรึกษาในการแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการวิจัยนี้ จนทำให้การดำเนินงานวิจัยสำเร็จเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อันได้แก่ ผศ.ดร.วิรัช วิสทธิพานิช ผศ.ดร.วสุวัชร นาคเขียว อาจารย์ณรงค์ เพชรซารี ที่ได้ให้ความรู้จากการเรียนแก่ผู้ทำการวิจัย ตลอดจนบุคลากร เจ้าหน้าที่ในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมทุกท่านที่ให้คำแนะนำเสนอแนวทางให้คำปรึกษาและให้ความช่วยเหลือในการทำโครงการวิจัยด้วยดีตลอดมา

โครงการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีเพราะได้รับการช่วยเหลือให้การสนับสนุนของบริษัทมาร์ครีนซ็อกโกแลต จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทกรณีศึกษาของโครงการวิจัยฉบับนี้ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเข้าไปศึกษาและเก็บข้อมูลของโรงงานและพี่ๆ พนักงานทุกคนที่คอยช่วยเหลือ คอยให้คำปรึกษา และให้ความรู้ คำแนะนำในการเก็บรวบรวม ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการทำโครงการ วิจัยนี้จนประสบความสำเร็จ โดยผู้วิจัยหวังว่า โครงการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อบริษัทไม่มากนักน้อย

ขอขอบคุณ บิดา มารดา ครอบครัว ที่คอยกำลังใจมาตลอดระยะเวลาในการทำโครงการวิจัย และที่ให้การสนับสนุนในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ให้การช่วยเหลือต่างๆ จนโครงการวิจัยเสร็จสมบูรณ์

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนช่วยเหลือให้โครงการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วง แต่ไม่อาจได้กล่าวนามทั้งหมดมา ณ ที่นี้ด้วย และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการวิจัยเล่มนี้จะสามารถเป็นประโยชน์สำหรับผู้อ่าน และผู้สนใจเป็นอย่างดี หากมีส่วนใดส่วนหนึ่งบกพร่องหรือผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำก็ขออภัยอย่างสูง และขอน้อมรับข้อเสนอแนะคำติชมอันเป็นประโยชน์ในทุกประการ

นายอัษฎายุธ ชุมภูสีบ

นางสาวไอรดา แต่งเล็ก

หัวข้อโครงการ	การปรับปรุงการจัดการสินค้าคงคลังของบริษัท มาร์คริมช็อกโกแลต จำกัด		
โดย	นายอัษฎายุทธ ชุมภูสืบ	รหัสนักศึกษา	590612110
	นางสาวไอรดา แดงเล็ก	รหัสนักศึกษา	590612112
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่		
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.วิมลสิน เหล่าศิริถาวร		
ปีการศึกษา	2562		

บทคัดย่อ

โครงการฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ที่จัดการพื้นที่คลังสินค้าและจัดการสินค้าคงคลังซึ่งการจัดการคลังสินค้านั้นมีความสำคัญมากในการบริหารคลังสินค้าเนื่องจากสินค้าที่มีปริมาณมากจำเป็นต้องวางแผนการจัดตำแหน่งตามลำดับความสำคัญและจัดวางในปริมาณที่เหมาะสม ในส่วนของการจัดการพื้นที่คลังสินค้าจะเริ่มจากการแบ่งกลุ่มสินค้าด้วย 2 วิธี ได้แก่ วิธีการวิเคราะห์เอบีซีเอบีซี ซึ่งจะจำแนกสินค้าคงคลังออกเป็นกลุ่มตามเกณฑ์ต่างๆทั้งนี้เกณฑ์ในการจำแนกมีหลายเกณฑ์ เช่น มูลค่าสินค้าคงคลัง ความถี่ในการเบิกจ่ายสินค้า ในโครงการนี้จะใช้เกณฑ์ความถี่และน้ำหนักรวมในการเบิกจ่ายและรับเข้าของสินค้าคงคลังเพื่อจัดลำดับความสำคัญของสินค้าคงคลังและอีกหนึ่งคือการจัดกลุ่มด้วยเทคนิค เคมีน วิธีนี้จะเป็นการแบ่งกลุ่มข้อมูลโดยข้อมูลที่มีลักษณะคล้ายๆกันจะอยู่กลุ่มเดียวกัน และข้อมูลที่มีลักษณะที่แตกต่างกันมากจะอยู่คนละกลุ่มหลังจากการแบ่งกลุ่มแล้วจะนำมาจัดพื้นที่ให้เหมาะสมในแต่ละกลุ่มเพื่อปรับปรุงพื้นที่ในการเก็บรักษาสินค้าคงคลังให้มีประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อลดความสูญเปล่าในด้านเวลา

วัตถุประสงค์ในการจัดการสินค้าคงคลังจะเกี่ยวข้องกับการหานโยบายสั่งซื้อโดยเริ่มจากการเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในส่วนของการดูแลคลังสินค้า ได้แก่ ค่าไฟฟ้า ค่าพนักงาน ฯลฯ หลังจากนั้นจะวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อปรับปรุงนโยบายการสั่งซื้อสินค้าที่เหมาะสมกับปริมาณที่ต้องการใช้เพื่อลดปัญหาที่จะเกิดสินค้าคงคลังมากเกินไปจนเกิดความจำเป็นซึ่งทำให้เกิดต้นทุนในการจัดการคลังสินค้าสูง และเพื่อลดปัญหาการเกิดสินค้าขาดมือจะส่งผลต่อกระบวนการผลิตและกระบวนการต่างๆส่งผลให้เกิดความเสียหาย ดังนั้นจะทำการวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณการสั่งซื้อที่ถูกต้องโดยใช้หลักการการวิเคราะห์หาขนาดการสั่งซื้อแบบประหยัดที่สุด เทคนิคการวิเคราะห์หาจุดสั่งซื้อใหม่ที่เหมาะสม การหาสินค้าคงคลังสำรองเพื่อลดต้นทุนในการจัดการสินค้าคงคลังให้ต่ำที่สุด

หลังจากแก้ไขปัญหาด้วยหลักการการจัดการคลังสินค้า ซึ่งสามารถสรุปผลหลังการปรับปรุงแสดงดังนี้ ผลจากการปรับปรุงสามารถลดระยะเวลาทั้งหมดได้ 616.24 วินาที ลดระยะทางทั้งหมดได้ 474.03 เมตร ในส่วนของการจัดการสินค้าคงคลังสามารถสรุปผลหลังการปรับดังนี้ ของบรรจุผงโกโก้

ขนาด 1000 กรัม ลดต้นทุนรวมคิดเป็นร้อยละ 4.14 ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัม ลดต้นทุนรวมคิดเป็นร้อยละ 3.30 ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัม ลดต้นทุนรวมคิดเป็นร้อยละ 1.64 ซองบรรจุช็อกโกแลตก้อนขนาด 1000 กรัม ลดต้นทุนรวมคิดเป็นร้อยละ 3.1 กล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูป ลดต้นทุนรวมคิดเป็นร้อยละ 0.4 และสามารถลดต้นทุนรวมได้ทั้งหมด 9,344 บาท

Project Title	Inventory Management Improvement of MarkRin Chocolate Company Limited		
Name	Autsadayut	Chumpusueb	Code 590612110
	Irada	Tanglek	Code 590612110
Department	Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Chiang Mai University		
Project Advisor	Assistant Professor Wimalin Laosiritaworn, Ph.D.		
Academic	2019		

ABSTACT

The objectives of the study which are to manage the warehouse space and inventory. Warehouse management is important, since there are high volume products, planning the position of goods according to priority and placing the appropriate amount is needed. In part of the warehouse space management, it is divided into 2 technique, which are ABC analysis, which a mechanism for identifying different categories of stock. For instances, the inventory costs, and the frequent value. This study uses the inventory categorization by the frequency and the total weight to disburse and receive inventory to prioritize the inventory. Another inventory categorization is Clustering with the K-means technique using RapidMiner program, this technique will divide the data into groups. The data that is similar in the same group and the data in different groups will have very different characteristics in order to improve the storage space of the inventory to be most effective to reduce wastage in time.

The objectives of inventory management related to Order Policy starting with collecting the expense data of warehouse maintenance, After that, analysis of data in order to improve order policy corresponding to the quantity needed, in order to reduce the problem of excess inventory which causes high warehouse management costs as well as reduce the problem of missing products which will affect the production process and others resulting in damage. Therefore, conducting the analysis is to find

the most suitable order quantity by using the Economic Order Quantity (EOQ Model), the technique of Reorder Point, as well as searching for alternate inventory to minimize inventory management costs.

After resolving the problem with warehouse management principles Which can be summarized after the update shown as follows: The result of the improvement can reduce the total time by 616.24 seconds, reduce the total distance by 474.03 meters. In part of inventory management, the results can be summarized as follows: 1000 grams of cocoa powder sachet, reduced the total cost to 4.14 percent of 500 grams of cocoa powder sachet, reduced to 3.30 percent total cost of 200 grams of cocoa powder, reduced the total cost to 1.64 percent 1000 grams, reduce the total cost of 3.1 percent of the package of finished products Total cost reduction is 0.4 percent and the total cost can be reduced is 9,344 baht.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญภาพ	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ขอบเขตการศึกษา	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management)	4
2.2 การจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management)	5
2.3 การวิเคราะห์แบบเอปซี	12
2.4 การจัดลำดับความสำคัญโดยใช้เทคนิค เคมีน	15
บทที่ 3 ระเบียบวิธีการทำโครงการ	
3.1 ศึกษาข้อมูลทั่วไปของบริษัท มาร์ครีน ช็อกโกแลต จำกัด	18
3.2 ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในบริษัท มาร์ครีน ช็อกโกแลต จำกัด	18
3.3 เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคลังสินค้าทั้งหมด	18
3.4 เก็บรวบรวมข้อมูลการสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์ย้อนหลัง ความต้องการของบรรจุภัณฑ์ ต่อเดือน ปริมาณการ สั่งซื้อ รวมถึงค่าใช้จ่ายในสั่งซื้อและการจัดเก็บสินค้าคง คลังย้อนหลัง1ปี	19
3.5 ปรับปรุงนโยบายการสั่งซื้อโดยใช้ระบบการควบคุมสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง	20
3.6 จัดลำดับความสำคัญของสินค้าโดยใช้การวิเคราะห์แบบเอปซี	21
3.7 การจัดลำดับความสำคัญของสินค้าคงคลังโดยใช้เทคนิคเคมีน	21

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.8 การวิเคราะห์การถดถอยของข้อมูลเชิงเส้นเพื่อพยากรณ์ความต้องการใน อนาคต	22
3.9 ทำแผนการจัดการคลังสินค้าใหม่	22
3.10 สรุปแผนการดำเนินการและจัดทำรายงาน	23
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	
4.1 ข้อมูลทั่วไปของบริษัท มาร์ครีน ช็อกโกแลต จำกัด	24
4.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในบริษัท มาร์ครีน ช็อกโกแลต จำกัด	25
4.3 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคลังสินค้าทั้งหมด	26
4.4 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคลังสินค้าบรรจุภัณฑ์	34
4.5 ปรับปรุงนโยบายการสั่งซื้อโดยใช้ระบบการควบคุมสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง	40
4.6 จัดลำดับความสำคัญของสินค้าโดยการวิเคราะห์แบบเอบีซี	55
4.7 การจัดลำดับความสำคัญของสินค้าคงคลังโดยใช้เทคนิค เคมีน (k-means)	60
4.8 การวิเคราะห์การถดถอยของข้อมูลเชิงเส้นเพื่อพยากรณ์ความต้องการใน อนาคต	63
4.9 ทำแผนการจัดการคลังสินค้าใหม่	71
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการดำเนินการ	89
5.2 ข้อเสนอแนะ	90
5.3 ปัญหาและแนวทางการแก้ไข	90
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ผลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน	91
ภาคผนวก ข ผลการคำนวณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด	98
ภาคผนวก ค ผลการคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่และสินค้าคงคลังสำรอง	112
ภาคผนวก ง ผลการคำนวณจากสมการถดถอยเชิงเส้น	121
บรรณานุกรม	132
ประวัติผู้เขียน	133

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 การจำแนกกลุ่มสินค้าคงคลังตามการวิเคราะห์แบบเอบีซี	13
2.2 สรุปมาตรการการควบคุมสินค้าคงคลังแต่ละชนิด	15
4.1 แสดงข้อมูลของประเภทสินค้าภายในคลังสินค้า	29
4.2 แสดงข้อมูลทางกายภาพของสินค้าคงคลัง	30
4.3 แสดงข้อมูลความถี่ต่อเดือนในการเบิกจ่าย รับเข้าของสินค้าคงคลังประเภทสินค้าสำเร็จรูป	31
4.4 แสดงข้อมูลความถี่ต่อเดือนในการเบิกจ่าย รับเข้าของสินค้าคงคลังสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์	32
4.5 แสดงข้อมูลความถี่ต่อเดือนในการเบิกจ่าย รับเข้าของคลังสินค้าประเภทวัตถุดิบ	33
4.6 แสดงข้อมูลของน้ำหนักสินค้าคงคลังแต่ละประเภท	34
4.7 ความต้องการของบรรจุภัณฑ์ต่อเดือน	35
4.8 ปริมาณและมูลค่าของการสั่งซื้อสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์ ณ ปัจจุบัน	36
4.9 สรุปเงื่อนไขการสั่งซื้อสินค้า	36
4.10 จำนวนครั้งในการสั่งซื้อสินค้าต่อปีของสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์	37
4.11 ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อของบรรจุภัณฑ์ต่อครั้ง	37
4.12 ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อกล่องบรรจุภัณฑ์ต่อครั้ง	38
4.13 ค่าใช้จ่ายในการถือครองสินค้าคงคลังต่อปี	38
4.14 มูลค่าสินค้าคงคลังของคลังสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์	39
4.15 ระดับความต้องการสินค้า และ D^2 ของบรรจุภัณฑ์ 1000 กรัม	40
4.16 แสดงสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของระดับความต้องการสินค้า ย้อนหลัง 1 ปี	41
4.17 การหาค่าปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดและเปรียบเทียบต้นทุนรวมทั้งหมดของสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์แบบซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 1000 กรัม เพื่อเพิ่มหรือลดปริมาณให้ตรงตามเงื่อนไขการสั่งซื้อสินค้า	42
4.18 การหาค่าปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดและเปรียบเทียบต้นทุนรวมทั้งหมดของสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์แบบซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัม เพื่อเพิ่มหรือลดปริมาณให้ตรงตามเงื่อนไขการสั่งซื้อสินค้า	46

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.19 การหาค่าปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดและเปรียบเทียบต้นทุนรวมทั้งหมดของสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์แบบซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัม เพื่อเพิ่มหรือลดปริมาณให้ตรงตามเงื่อนไขการสั่งซื้อสินค้า	47
4.20 การหาค่าปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดและเปรียบเทียบต้นทุนรวมทั้งหมดของสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์แบบซองบรรจุช็อกโกแลตก้อนขนาด 1000 กรัม เพื่อเพิ่มหรือลดปริมาณให้ตรงตามเงื่อนไขการสั่งซื้อสินค้า	48
4.21 การหาค่าปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดและเปรียบเทียบต้นทุนรวมทั้งหมดของสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์แบบกล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูปเพื่อเพิ่มหรือลดปริมาณให้ตรงตามเงื่อนไขการสั่งซื้อสินค้า	49
4.22 ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมในแต่ละครั้งของสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์ทั้งหมดตามเงื่อนไขการสั่งซื้อสินค้า	50
4.23 การคำนวณหาปริมาณสินค้าคงคลังสำรองและจุดสั่งซื้อใหม่ของสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์ทุกชนิด	51
4.24 ปริมาณสินค้าคงคลังสำรองและจุดสั่งซื้อสินค้าของสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์ทั้งหมดตามเงื่อนไขการสั่งซื้อสินค้า	53
4.25 ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของสินค้าคงคลังของบรรจุผงโกโก้ขนาด 1000 กรัม	54
4.26 ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของสินค้าคงคลังของบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัม	54
4.27 ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของสินค้าคงคลังของบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัม	54
4.28 ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของสินค้าคงคลังของบรรจุช็อกโกแลตก้อนขนาด 1000 กรัม	54
4.29 ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของสินค้าคงคลังกล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูป	55
4.30 ผลลัพธ์ของการบริหารจัดการสินค้าคงคลังประเภทบรรจุภัณฑ์ทั้ง 5 ชนิดภายใต้ระบบการควบคุมสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง	55
4.31 แสดงข้อมูลน้ำหนักรวมของความต้องการใช้สินค้าคงคลังประเภทสินค้าสำเร็จรูปต่อเดือน	56
4.32 แสดงข้อมูลน้ำหนักรวมของความต้องการใช้พัสดุคงคลังประเภทบรรจุภัณฑ์ต่อเดือน	57
4.33 แสดงข้อมูลน้ำหนักรวมของความต้องการใช้พัสดุคงคลังประเภทวัตถุดิบ	57
4.34 แสดงการจัดลำดับความสำคัญโดยใช้เกณฑ์ความถี่ในการรับเข้า เบิกจ่ายสินค้าต่อปี	58

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.35 แสดงการจัดลำดับความสำคัญโดยใช้เกณฑ์น้ำหนักรวมในการรับเข้า เบิกจ่าย สินค้าต่อปี	59
4.36 แสดงการจัดลำดับความสำคัญของทั้งสองเกณฑ์ และแสดงการจัดลำดับ ความสำคัญเมื่อใช้ทั้งสองเกณฑ์ในการพิจารณา	60
4.37 แสดงการจัดกลุ่มโดยเทคนิคเคมี	62
4.38 แสดงค่าจุดศูนย์กลางของการจัดกลุ่มแต่ละกลุ่ม	62
4.39 แสดงการจัดลำดับความสำคัญของทั้งสองเกณฑ์ และแสดงการจัดลำดับความสำคัญ ความสำคัญเมื่อใช้ทั้งสองเกณฑ์ในการพิจารณาโดยโปรแกรม RapidMiner	63
4.40 เก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการของสินค้าสำเร็จรูปและวัตถุดิบย้อนหลัง ในปี 2561 พร้อมทั้งวิเคราะห์การถดถอยของข้อมูลเชิงเส้นเพื่อพยากรณ์ ความต้องการในอนาคต	64
4.41 การหาค่าตัวแปรของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุของขนาด 1 กิโลกรัม	65
4.42 แสดงค่าของตัวแปรของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุของขนาด 1 กิโลกรัม	65
4.43 แสดงค่าความต้องการของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุของขนาด 1 กิโลกรัม	66
4.44 แสดงค่าความต้องการของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุของขนาด 500 กรัม ในปี 2562 และปี 2563	67
4.45 แสดงค่าความต้องการของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุของขนาด 200 กรัม ในปี 2562 และปี 2563	68
4.46 แสดงค่าความต้องการของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปช็อกโกแลตก้อน 100 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1000 กรัม ในปี 2562 และปี 2563	69
4.47 แสดงค่าความต้องการของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปช็อกโกแลตก้อน 70 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1000 กรัม ในปี 2562 และปี 2563	70
4.48 แสดงค่าความต้องการของวัตถุดิบเมล็ดโกโก้แห้งในหน่วยกิโลกรัม ในปี 2562 และปี 2563	71
4.49 แสดงระยะทางก่อนและหลังการปรับปรุงและผลต่างของระยะทาง	84
4.50 แสดงเวลาก่อนและหลังการปรับปรุงและผลต่างของระยะเวลา	85

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.51 แสดงระยะทางก่อนและหลังการปรับปรุงและผลต่างของระยะทาง	86
4.52 แสดงเวลาก่อนและหลังการปรับปรุงและผลต่างของระยะเวลา	87
4.53 แสดงการให้คะแนนของแผนผังคลังสินค้าทั้งสอง	88
ก-1 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัม	92
ก-2 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัม	93
ก-3 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของซองบรรจุช็อกโกแลตก้อนขนาด 1000 กรัม	94
ก-4 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของกล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูป	96
ง-1 การหาค่าตัวแปรของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุซองขนาด 500 กรัม	122
ง-2 แสดงค่าของตัวแปรของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุซองขนาด 500 กรัม	122
ง-3 การหาค่าตัวแปรของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุซองขนาด 200 กรัม	124
ง-4 แสดงค่าของตัวแปรของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุซองขนาด 200 กรัม	124
ง-5 การหาค่าตัวแปรของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปช็อกโกแลตก้อน 100 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1000 กรัม	126
ง-6 แสดงค่าของตัวแปรของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปช็อกโกแลตก้อน 100 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1000 กรัม	126
ง-7 การหาค่าตัวแปรของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปช็อกโกแลตก้อน 70 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1000 กรัม	128
ง-8 แสดงค่าของตัวแปรของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปช็อกโกแลตก้อน 70 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1000 กรัม	128
ง-9 การหาค่าตัวแปรของวัตถุดิบเมล็ดโกโก้แห้งในหน่วยกิโลกรัม	130
ง-10 แสดงค่าของตัวแปรของวัตถุดิบเมล็ดโกโก้แห้งในหน่วยกิโลกรัม	130

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานโครงการวิจัย	17
4.1 คลังสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์	26
4.2 แสดงผังคลังสินค้าชั้นที่ 1	26
4.3 แสดงผังคลังสินค้าชั้นที่ 2	27
4.4 แสดงผังคลังสินค้าที่มีสินค้าคงคลังชั้นที่ 1	28
4.5 แสดงผังคลังสินค้าที่มีสินค้าคงคลังชั้นที่ 2	28
4.6 แสดงแผนภาพกระบวนการในการวิเคราะห์โดยเทคนิค k-means	61
4.7 แสดงแสดงการกระจายตัวของชุดข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์โดยกลุ่มข้อมูล	61
4.8 แสดงการถดถอยเชิงเส้นของชุดข้อมูลของผงโกโก้บรรจุซองขนาด 1 กิโลกรัม	66
4.9 แสดงเวลาในแต่ละตำแหน่งของคลังสินค้าชั้นที่ 1	71
4.10 แสดงการถดถอยเชิงเส้นของชุดข้อมูลของผงโกโก้บรรจุซองขนาด 1 กิโลกรัม	72
4.11 แสดงเวลาในแต่ละตำแหน่งของคลังสินค้าชั้นที่ 1	73
4.12 แสดงเวลาในแต่ละตำแหน่งของคลังสินค้าชั้นที่ 2	73
4.13 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับซองสำหรับบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัม	74
4.14 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับซองสำหรับบรรจุผงโกโก้ขนาด 1000 กรัม	75
4.15 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้ขนาด 1000 กรัมบรรจุกล่อง	76
4.16 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้ขนาด 500 กรัมบรรจุกล่อง	77
4.17 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้ขนาด 200 กรัมบรรจุกล่อง	78
4.18 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับกล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูป	78
4.19 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับซองบรรจุช็อกโกแลตก้อนขนาด 1000 กรัม	79
4.20 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับเมล็ดโกโก้บรรจุกระสอบ	80
4.21 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้ขนาด 500 กรัมบรรจุกล่อง	80
4.22 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับซองสำหรับบรรจุผงโกโก้ขนาด 200กรัม	81
4.23 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับซองสำหรับบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัม	81

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
4.24	แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้ขนาด 1000 กรัมบรรจุกล่อง	82
4.25	แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้ขนาด 200 กรัมบรรจุกล่อง	82
4.26	แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับกล่องบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	83
4.27	แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับซองสำหรับบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัม	83
4.28	แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับซองบรรจุช็อกโกแลตก้อนขนาด 1000 กรัม	84
4.1	แสดงการถดถอยเชิงเส้นของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุซองขนาด 500 กรัม	123
ง-2	แสดงการถดถอยเชิงเส้นของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุซองขนาด 200 กรัม	125
ง-3	แสดงการถดถอยเชิงเส้นของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปช็อกโกแลตก้อน 100 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1000 กรัม	127
ง-1	แสดงการถดถอยเชิงเส้นของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปช็อกโกแลตก้อน 70 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1000 กรัม	129
ง-5	แสดงการถดถอยเชิงเส้นของวัตถุดิบเมล็ดโกโก้แห้งในหน่วยกิโลกรัม	131

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำโครงการ

โกโก้ (cocoa) พืชเศรษฐกิจตัวใหม่ที่น่าสนใจของประเทศไทย คนไทยมักรู้จัก “ โกโก้ ” ในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องดื่ม และขนมหวาน ปัจจุบันความต้องการของผลิตภัณฑ์ที่มาจากโกโก้ในตลาดเพิ่มสูงขึ้นและคาดว่าจะในอนาคตจะมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในปี 2562 เฉพาะความต้องการเมล็ดโกโก้แห้งในไทยมีความต้องการสูงถึง 50,000 ตัน/ปี ในขณะที่กำลังการผลิตเมล็ดโกโก้แห้งในไทยผลิตได้เพียง 200 ตัน/ปี จะเห็นได้ว่าความต้องการสินค้าที่ผลิตจากเมล็ดโกโก้แห้งนั้นมากกว่ากำลังผลิตอย่างมากและมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ทางบริษัท มาร์คริน ซ็อกโกแลต จำกัต้องปรับการผลิตเพื่อให้สอดคล้องกับการเติบโตของตลาดในปัจจุบันและรองรับการผลิตในอนาคตอีกด้วย

บริษัท มาร์คริน ซ็อกโกแลต จำกัด เป็นบริษัทที่เป็นหนึ่งในผลิตและแปรรูปเมล็ดโกโก้แห้งซึ่งได้ศึกษา วิจัย และปรับปรุง โกโก้พันธุ์ I.M.1 โกโก้สายพันธุ์ไทยแท้ให้มีความเหมาะสมแก่สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศของประเทศไทย คุณภาพเมล็ดที่ดี ผลิตภัณฑ์ของบริษัท ได้แก่ เมล็ดโกโก้แห้ง ผงโกโก้สำเร็จรูป เนยจากโกโก้ ซ็อกโกแลตก้อน ผลิตภัณฑ์เสริมความงามจากโกโก้ ส่งออกทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งได้รับความนิยมมากในปัจจุบันคือเมล็ดโกโก้แห้ง ผงโกโก้สำเร็จรูป ซ็อกโกแลตก้อน เนื่องจากเป็นส่วนประกอบหลักของการทำขนมหวานและเครื่องดื่มทำให้ทางบริษัทต้องเพิ่มกำลังการผลิตเพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของตลาด

จากการเข้าไปศึกษากระบวนการการจัดการสินค้าคงคลัง ในส่วนของการจัดการพื้นที่สินค้าคงคลังปัจจุบันพบว่าพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าคงคลังไม่เพียงพอต่อการรองรับกำลังการผลิตที่เพิ่มมากขึ้น ทางบริษัทจึงทำการขยายพื้นที่ของคลังสินค้าเพิ่มขึ้น ทำให้พื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าเพิ่มขึ้นแต่ยังไม่มียุทธวิธีจัดสรรพื้นที่ที่เหมาะสม จึงทำให้เกิดพื้นที่ว่างในบางส่วนของคลังสินค้า แต่สินค้าคงคลังบางชนิดยังถูกจัดอยู่ภายนอกพื้นที่คลังสินค้าทำให้ เกิดระยะทางในการขนย้ายสินค้าที่มากอาจก่อให้เกิด

เกิดการเสียเวลาในขนย้ายสินค้าคงคลังเพราะสินค้าคงคลังบางชนิดถูกจัดเก็บอยู่ในพื้นที่ชั้นสองของคลังสินค้า ซึ่งอาจส่งผลทำให้เกิดต้นทุนในการใช้อุปกรณ์สนับสนุนการขนย้าย อีกทั้งยังยังไม่มีนโยบายในการสั่งซื้อสินค้าคงคลังที่เป็นรูปแบบมาตรฐานและเหมาะสม จึงเกิดสินค้าคงคลังมากเกินไปจนทำให้เกิดต้นทุนในสั่งซื้อและต้นทุนในการจัดเก็บมากตามไปด้วย และในเวลาเดียวกันสินค้าคงคลังบางชนิด เกิดสินค้าขาดมือเนื่องจากความต้องการใช้มีมากกว่าระดับของสินค้าคงคลังจึงส่งผลต่อกระบวนการผลิตอย่างมาก โดยระบบการจัดการสินค้าคงคลังนี้ส่งผลให้เกิดทั้งต้นทุนรวมไปถึงเวลาที่สูญเปล่าอย่างมาก ด้วยเหตุนี้ทางบริษัทจึงต้องมีการกระบวนการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นโดยการนำหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพื้นที่คลังสินค้า (Warehouse Space Management) เพื่อปรับปรุงพื้นที่ในการเก็บรักษาสินค้าคงคลังให้มีประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อลดความสูญเปล่าทั้งในด้านเวลาและด้านเงินทุน อีกทั้งการพยากรณ์ความต้องการในอนาคตเพื่อนำมาพิจารณาประกอบการจัดการพื้นที่คลัง เพื่อจัดสรรพื้นที่ให้เพียงพอต่อความต้องการในอนาคตอีกด้วย และการวิเคราะห์แบบเอบีซี (ABC Analysis) นำมาแก้ปัญหาเรื่องการตำแหน่งการวางสินค้าคงคลังจากระบบการที่กล่าวมาจะทำให้การจัดการสินค้าของทางบริษัทมีประสิทธิภาพมากขึ้น

การจัดการพื้นที่คลังสินค้าจะเป็นการจัดการพื้นที่คลังสินค้าให้สินค้าคงคลังแต่ละประเภทโดยคำนึงถึงที่ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสินค้าคงคลังดังนี้ 1.ความเป็นที่นิยมของสินค้า 2.ประเภทของสินค้า 3.ขนาดและน้ำหนักของสินค้า 4.ความต้องการของสินค้าคงคลังในอนาคต เพื่อจัดสรรพื้นที่ให้เหมาะสม เพียงพอต่อความต้องการในอนาคต และลดการสูญเปล่าในด้านต่างๆ การวิเคราะห์แบบเอบีซี เป็นการให้ความสำคัญกับสินค้าตามความนิยมของสินค้าโดยแบ่งเป็นกลุ่มๆ 3 กลุ่ม คือ A B และ C เรียงลำดับตามความนิยมของสินค้าจากมากไปน้อย และการแบ่งกลุ่มโดยใช้เทคนิคเคมีน (k-means) เป็นการนำข้อมูลที่มีลักษณะคล้ายกันจะจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันโดยใช้เกณฑ์ต่างๆเพื่อนำไปประกอบการวิเคราะห์ตำแหน่งในการจัดเก็บสินค้าคงคลังแต่ละประเภทว่าควรอยู่ในตำแหน่งใดของคลังสินค้าเพื่อให้เกิดความสูญเปล่า น้อยที่สุด เช่นระยะทางจากตำแหน่งที่เก็บไปยังพื้นที่ที่ต้องการใช้งาน เนื้อที่เก็บสินค้าคงคลังว่าควรจัดสรรปันส่วนให้กับสินค้าคงคลังแต่ละประเภทเป็นเท่าใด นอกจากนี้จะหาค่าการพยากรณ์ความต้องการในอนาคตเพื่อใช้ประกอบการพิจารณา เนื้อที่เก็บสินค้าคงคลังว่าควรจัดสรรปันส่วนให้กับสินค้าคงคลังแต่ละประเภทปริมาณเท่าใดเพื่อให้พื้นที่เพียงพอต่อความต้องการในอนาคตโดยกระบวนการที่กล่าวมาจะถูกจัดเป็นแผนผังคลังสินค้าใหม่ที่สินค้าคงคลังแต่ละประเภทถูกจัดอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ขนาดของพื้นที่จัดเก็บที่เหมาะสม และยังสามารถรองรับความต้องการในอนาคตได้ ในส่วนการควบคุมคลังสินค้าและกำหนดระดับสินค้าคงคลังโดยการคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่จากการคำนวณสมการขนาดของการสั่งซื้อแบบประหยัดที่สุดเพื่อให้ได้ต้นทุนรวมต่ำที่สุดแต่ยังเพียงพอต่อความต้องการ และคำนวณหาสินค้าคงคลังสำรองเพื่อลดการเกิดสินค้าคงคลังเพื่อแก้ปัญหาความแตกต่างหรือความแปรผันของกำลังการผลิตกระบวนการ คำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่เพื่อให้สินค้ามาทันเวลาเมื่อต้องการใช้จะนำไปจัดทำแผนในการดูแลและควบคุมสินค้าคงคลังแต่ละชนิดให้สอดคล้องกับความต้องการในอนาคตและเป็นไปตามนโยบายของบริษัท

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 ออกแบบและปรับปรุงพื้นที่การจัดวางสินค้าคงคลังให้มีประสิทธิภาพเพื่อลดเวลาและระยะทางในการขนย้าย รวมถึงการจัดสรรพื้นที่ให้เหมาะสมเพียงพอต่อความต้องการ

1.2.2 ปรับปรุงนโยบายการสั่งซื้อเพื่อกำหนดขนาดการสั่งซื้อแบบประหยัดของบรรจุภัณฑ์เพื่อลดต้นทุนรวมในการจัดการสินค้าคงคลัง

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1.3.1 ศึกษาที่บริษัท มาร์ครีนซ็อกโกแลต จำกัด ที่ตั้ง 222/1 หมู่ที่ 9 ตำบลสนทรายน้อย อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์ 50210

1.3.2 ศึกษาคลังวัตถุดิบ คลังสินค้าสำเร็จรูป คลังบรรจุภัณฑ์

1.3.3 ใช้เทคนิคการจัดการพื้นที่คลังสินค้า การวิเคราะห์แบบเอบีซี การใช้เทคนิคเอ็ม การกำหนดระดับสินค้าคงคลังโดยการหาขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด สินค้าคงคลังสำรอง และจุดสั่งซื้อใหม่ของบรรจุภัณฑ์

1.3.4 ความต้องการสินค้า ต้นทุนในการจัดเก็บสินค้า และต้นทุนในการสั่งซื้อสินค้าจะคำนวณจากข้อมูลปี 2561

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บได้มากขึ้นและเพียงพอต่อสินค้าคงคลัง

1.4.2 สามารถควบคุมระดับสินค้าคงคลังได้อย่างเหมาะสม

1.4.3 ธุรกิจมีความคล่องตัวมากขึ้น

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management)

การจัดการคลังสินค้า คือ การจัดการในการรับสินค้า การจัดเก็บรักษา รวมถึงการจัดส่งสินค้าให้ผู้รับและการสนับสนุนการผลิตต่างๆ ซึ่งเป้าหมายหลักในการบริหารดำเนินธุรกิจในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสินค้าคือเพื่อให้เกิดการดำเนินการเป็นระบบ การลดต้นทุน การควบคุมคุณภาพของการจัดเก็บ ลดการสูญเสียจากการดำเนินงาน และการใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่

2.1.1 ความหมายของการจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management) คลังสินค้า หมายถึง พื้นที่ที่ได้จัดสรรขึ้นมาเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดเก็บสินค้าและเคลื่อนย้ายสินค้า โดยคลังสินค้านี้มีหน้าที่จัดเก็บสินค้านี้ระหว่างกระบวนการ เพื่อสนับสนุนการผลิตและกระจายสินค้า ซึ่งสินค้าที่เก็บในคลังสินค้าสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. วัตถุดิบ (Material) ซึ่งอยู่ในรูปของวัตถุดิบ ส่วนประกอบและชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตสินค้าสำเร็จรูปต่าง ๆ

2. สินค้าสำเร็จรูป (Finish product) จะนับรวมถึงงานระหว่างการผลิต รวมไปถึงสินค้าที่รอการกำจัด และสินค้าที่รอการจำหน่าย

2.1.2 วัตถุประสงค์ของการจัดการคลังสินค้า (Objective of Warehouse Management)

1. ลดระยะทางในการปฏิบัติการในการเคลื่อนย้ายให้มากที่สุด
2. การใช้พื้นที่และปริมาตรในการจัดเก็บให้เกิดประโยชน์สูงสุด
3. สร้างความมั่นใจว่าแรงงาน เครื่องมือ อุปกรณ์ สาธารณูปโภคต่าง ๆ มีเพียงพอและสอดคล้อง กับระดับของธุรกิจที่ได้วางแผนไว้

4. สร้างความพึงพอใจในการทำงานในแต่ละวันแก่ผู้เกี่ยวข้องในการเคลื่อนย้ายสินค้าทั้งการรับเข้าและการจ่ายออกโดยใช้ปริมาณจากการจัดซื้อ และความต้องการในการจัดส่งให้แก่ลูกค้าเป็นเกณฑ์

5. สามารถวางแผนควบคุมและรักษาระดับการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการบริการภายใต้ต้นทุนที่เกิดประสิทธิภาพคุ้มค่าในการลง

2.1.3 ประโยชน์ของการจัดการคลังสินค้า (The Benefit of a Warehouse)

1. คลังสินค้า ช่วยสนับสนุนการผลิต (Manufacturing support) โดยคลังสินค้าจะทำหน้าที่ในการรวบรวมวัตถุดิบในการผลิต ชิ้นส่วน และส่วนประกอบต่าง ๆ จากผู้ขายปัจจัยการผลิต เพื่อส่งป้อนให้กับโรงงานเพื่อผลิตเป็นสินค้าสำเร็จรูปต่อไปเป็นการช่วยลดต้นทุนในการจัดเก็บสินค้า

2. คลังสินค้า เป็นที่ผสมผลิตภัณฑ์ (Mix Warehouse) ในกรณีที่มีการผลิตสินค้าจากโรงงานหลายแห่งโดยอยู่ในรูปของคลังสินค้ากลางจะทำหน้าที่รวบรวมสินค้าสำเร็จรูปจากโรงงานต่าง ๆ ไว้ในที่เดียวกัน เพื่อส่งมอบให้ลูกค้าตามต้องการขึ้นอยู่กับลูกค้าแต่รายว่าต้องการสินค้าจากโรงงานใดบ้าง

3. คลังสินค้า เป็นที่รวบรวมสินค้า (Consolidation Warehouse) ในกรณีที่ลูกค้าต้องการซื้อสินค้าจำนวนมากจากโรงงานหลายแห่ง คลังสินค้าจะช่วยรวบรวมสินค้าจากหลายแหล่งเพื่อจัดเป็นขนส่งขนาดใหญ่หรือทำให้เต็มเที่ยว ซึ่งช่วยประหยัดค่าขนส่ง

4. คลังสินค้า ใช้ในการแบ่งแยกสินค้าให้มีขนาดเล็กลง (Break Bulk Warehouse) ในกรณีที่การขนส่งจากผู้ผลิตมีหีบห่อหรือพาเลตขนาดใหญ่คลังสินค้าจะเป็นแหล่งที่ช่วยในการแบ่งแยกสินค้าให้มีขนาดเล็กลงเพื่อส่งมอบให้กับลูกค้ารายย่อยต่อไป

2.2 การจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management)

สินค้าคงคลัง (Inventory) หมายถึง สิ่งที่เป็นต่อกิจการ เป็นทรัพย์สินหมุนเวียนต่าง ๆ ทั้งที่เป็นวัตถุดิบ วัสดุ หรือสินค้าต่าง ๆ ที่มีการเก็บรักษาเอาไว้เพื่อให้ในการดำเนินกิจการในอนาคต อาจเป็นในเชิงการผลิตหรือในเชิงการขาย และงานสนับสนุนการผลิตอื่น ๆ เป็นต้น

2.2.1 สินค้าคงคลังสามารถแบ่งประเภทได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. สินค้าคงคลังประเภทที่เป็นวัตถุดิบ (Raw Material Inventory) เป็นสินค้าคงคลังที่เป็นส่วนสำคัญในการผลิตสินค้าสำเร็จรูป เช่น นมวัวสำหรับการผลิตชีส ผลไม้สำหรับแปรรูปเป็นผลไม้กระป๋อง เนื้อสัตว์และผักสำหรับการทำอาหาร

2. สินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการผลิต (Work-in-Process Inventory) เป็นสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิต โดยการที่วัตถุดิบได้เข้าสู่กระบวนการผลิตแล้ว แต่ยังไม่เสร็จสิ้นครบทุกกระบวนการ อยู่ระหว่างการผลิตเพื่อรอการผลิตขั้นถัดไป เพื่อเป็นชิ้นส่วนสำหรับสินค้าสำเร็จรูปเช่น ขาโต๊ะสำหรับการผลิตโต๊ะ ชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์สำหรับการผลิตรถยนต์

3. สินค้าคงคลังประเภทเครื่องมือ ชิ้นส่วนสำหรับการซ่อมบำรุงและการซ่อมแซม (Maintenance/Operating Inventory) สินค้าคงคลังประเภทนี้ หมายถึง ชิ้นส่วนประกอบ อะไหล่ อุปกรณ์สำหรับการซ่อมบำรุง เมื่ออุปกรณ์หรือเครื่องมือในการผลิตสินค้าสำเร็จรูปเกิดความเสียหายหรือชำรุด จะได้สามารถซ่อมแซมหรือซ่อมบำรุงได้ทันเวลาโดยไม่เกิดความสูญเสียต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการผลิต

4. สินค้าคงคลังประเภทสินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods Inventory) เป็นสินค้าคงคลังที่พร้อมทำการจำหน่ายให้กับลูกค้า คือการเก็บอยู่ในคลังเพื่อรอส่งมอบให้ลูกค้าเมื่อมีการผลิตสินค้าครบตามจำนวนที่ลูกค้าสั่ง เช่น น้ำอัดลมที่บรรจุอยู่ในขวดน้ำอัดลม ผงซักฟอกที่บรรจุอยู่ในถุง

ดังนั้น การจัดการสินค้าคงคลังหมายถึง การจัดการต่าง ๆ เกี่ยวกับรายการสินค้าในคลังสินค้าทั้งหมด เริ่มจากการรวบรวมรายการมีการจัดบันทึกสินค้าที่มีการสั่งซื้อหรือซื้อขาย ควบคุมสินค้าในคลังให้มีปริมาณที่เหมาะสม การเก็บทรัพยากรไว้ในปัจจุบันหรืออนาคต เพื่อให้กิจการมีการดำเนินงานไปอย่างราบรื่นและลดภาระในการเก็บสินค้าเกินความจำเป็น ซึ่งจะต้องมีสินค้าคงคลังในปริมาณที่เพียงพอและทันต่อความต้องการของลูกค้า โดยจะต้องผ่านการวางแผนกำหนดปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสม

2.2.2 ประโยชน์ของสินค้าคงคลัง

1. เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ประมาณการไว้ในแต่ละช่วงเวลาทั้งในและนอกฤดูกาล โดยธุรกิจต้องเก็บสินค้าคงคลังไว้ในคลังสินค้า

2. รักษาการผลิตให้มีอัตราค่าที่สม่ำเสมอ เพื่อรักษาระดับการว่าจ้างแรงงาน การเดินเครื่องจักร ฯลฯ ให้สม่ำเสมอได้โดยจะเก็บสินค้าที่ขายไม่หมดไว้ขายในช่วงที่ขายดีเพราะในช่วงที่มีความต้องการสูงอาจเกิดการผลิตสินค้าไม่ทันขาย

3. ทำให้ธุรกิจได้ส่วนลดจากการซื้อในปริมาณมากต่อครั้ง ป้องกันการเปลี่ยนของราคาและผลกระทบจากเงินเฟ้อ เมื่อราคาสินค้าในท้องตลาดมีราคาสูงขึ้น

4. ป้องกันสินค้าขาดมือด้วยสินค้าเผื่อขาดมือ เมื่อกระบวนการผลิตเกิดล่าช้าหรือคำสั่งซื้อเพิ่มขึ้นกระทันหัน

5. ทำให้กระบวนการผลิตสามารถดำเนินการต่อเนื่องอย่างราบรื่น ไม่มีการหยุดชะงักเพราะของขาดมือจนเกิดความเสียหายต่อกระบวนการผลิต ซึ่งจะทำให้คนงานว่างงาน เครื่องจักรถูกปิด ผลิตไม่ทันคำสั่งซื้อของลูกค้า

2.2.3 ต้นทุนของสินค้าคงคลัง (Inventory Cost)

ต้นทุนสินค้าคงคลังแบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ

1. ต้นทุนในการสั่งซื้อ (Ordering Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้าที่ต้องการ ซึ่งจะแปรผันตามจำนวนครั้งในการสั่งซื้อและไม่แปรผันตามปริมาณในการสั่งซื้อแต่ละครั้งเพราะไม่ว่าจะสั่งซื้อของมากเท่าใดในแต่ละครั้ง ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อก็ยังคงที่ แต่ถ้ายิ่งสั่งซื้อ

บ่งชี้ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อก็จะยิ่งสูงขึ้น ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ได้แก่ ค่าเอกสารในการสั่งซื้อ ค่าจ้างพนักงานในการจัดซื้อ ค่าโทรศัพท์ ค่าขนส่งสินค้า ค่าใช้จ่ายในการตรวจรับของ เป็นต้น

2. ต้นทุนในการถือครองสินค้าคงคลัง (Carrying Cost) เป็นค่าใช้จ่ายจากการมีสินค้าคงคลังและการรักษาสภาพให้สินค้าคงคลังนั้นอยู่ในรูปที่ใช้งานได้ ซึ่งจะแปรตามปริมาณสินค้าคงคลังที่ถือไว้และระยะเวลาที่เก็บสินค้าคงคลังนั้นไว้ โดยปกติจะคิดตามปริมาณการถือครองวัสดุคงคลังโดยเฉลี่ย ซึ่งก็คือ $\frac{1}{2}$ ของปริมาณการสั่งซื้อ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา ได้แก่ ต้นทุนเงินทุนที่จมอยู่กับสินค้าคงคลังซึ่งคือค่าดอกเบี้ยจ่ายถ้าเงินทุนนั้นมาจากการกู้ยืมหรือเป็นค่าเสียโอกาสถ้าเงินทุนนั้นเป็นส่วนของผู้เจ้าของ ค่าคลังสินค้า ค่าไฟฟ้าเพื่อการรักษาอุณหภูมิ ค่าใช้จ่ายของสินค้าที่ชำรุดเสียหายหรือหมดอายุเสื่อมสภาพจากการเก็บนานเกินไป ค่าภาษีและการประกันภัย ค่าจ้างยามและพนักงานประจำคลังสินค้า ฯลฯ

$$H = hc \quad (2.1)$$

โดยที่

H = ต้นทุนรวมการถือครองสินค้าคงคลัง (บาท/หน่วย/ปี)

h = ต้นทุนรวมการถือครองสินค้าคงคลัง (เปอร์เซ็นต์ต่อปี)

C = ต้นทุนสินค้าต่อหน่วย

3. ต้นทุนเนื่องจากสินค้าขาดแคลน (Shortage Cost หรือ Stock out Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการมีสินค้าคงคลังไม่เพียงพอต่อการผลิตหรือการขาย ทำให้ลูกค้ายกเลิกคำสั่งซื้อ ขาดรายได้ที่ควรได้ กิจกรรมเสียชื่อเสียง กระบวนการผลิตหยุดชะงักเกิดการว่างงานของเครื่องจักรและคนงาน ฯลฯ ค่าใช้จ่ายนี้จะแปรผกผันกับปริมาณสินค้าคงคลังที่ถือไว้ นั่นคือถ้าถือสินค้าไว้มากจะไม่เกิดการขาดแคลน แต่ถ้าถือสินค้าคงคลังไว้น้อยก็อาจเกิดโอกาสที่จะเกิดการขาดแคลนได้มากกว่า และมีค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าขาดแคลนนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณการขาดแคลนรวมทั้งระยะเวลาที่เกิดการขาดแคลนขึ้นด้วย ค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าขาดแคลนได้แก่ ค่าสั่งซื้อของลืดยุติพิเศษทางอากาศเพื่อนำมาใช้แบบฉุกเฉิน ค่าปรับเนื่องจากสินค้าให้ลูกค้าล่าช้า ค่าเสียโอกาสในการขาย ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเสียค่าความนิยม ฯลฯ

4. ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องจักรใหม่ (Setup Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการที่เครื่องจักรจะต้องเปลี่ยนการทำงานหนึ่งไปทำงานอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งจะทำให้เกิดการว่างงานชั่วคราว สินค้าคงคลังจะถูกทิ้งให้รอกระบวนการผลิตที่จะตั้งใหม่ ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องจักรใหม่นี้จะมีลักษณะเป็นต้นทุนคงที่ต่อครั้ง ซึ่งจะขึ้นอยู่กับขนาดของล็อตการผลิต ถ้าผลิตเป็นล็อตใหญ่มีการตั้งเครื่องใหม่นานครั้ง ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องใหม่ก็จะต่ำ แต่ยอดสะสมของสินค้าคงคลังจะสูง ถ้าผลิตเป็นล็อตเล็กมีการตั้งเครื่องใหม่บ่อยครั้ง ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องใหม่ก็จะสูง แต่สินค้าคงคลังจะมีระดับต่ำลง

และสามารถส่งมอบงานให้แก่ลูกค้าได้เร็วขึ้น

2.2.4 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Variability Coefficient, VC)

จากสมมติฐานของการใช้ตัวแบบปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดแบบพื้นฐานที่สามารถที่จะใช้ได้เมื่อความต้องการสินค้ามีลักษณะคงที่สม่ำเสมอ ซึ่งในการวัดระดับความต้องการสินค้าว่ามีลักษณะคงที่หรือไม่นั้น Peterson และ Silver ได้เสนอวิธีการวัดความแปรปรวนของด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน

$$VC = \frac{n \sum_{t=1}^n D_t^2}{(\sum_{t=1}^n D_t)^2} - 1 \quad (2.2)$$

โดยที่

D_t = ปริมาณความต้องการสินค้าในแต่ละช่วงระยะเวลา

n = จำนวนข้อมูล

โดยผลที่ได้จากการคำนวณสามารถสรุปได้ ดังนี้

1. ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน ที่คำนวณได้ มีค่าน้อยกว่า 0.25 แสดงว่าระดับความต้องการสินค้าว่ามีลักษณะคงที่ สามารถที่จะใช้ EOQ ในการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อได้
2. ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน ที่คำนวณได้ มีค่ามากกว่า 0.25 แสดงว่าระดับความต้องการสินค้ามีความแปรปรวน ให้ใช้ Dynamic Lot Sizing Model ในการหาคำตอบ

2.2.5 ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Quantity หรือ EOQ)

เป็นหนึ่งในวิธีการคำนวณของระบบการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง (Continuous Inventory System Perpetual System) เป็นระบบสินค้าคงคลังที่มีวิธีการลงบัญชีทุกครั้งที่มีการรับและจ่ายของ ทำให้บัญชีคุมยอดแสดงยอดคงเหลือที่แท้จริงของสินค้าคงคลังอยู่เสมอ ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการควบคุมสินค้าคงคลังรายการที่สำคัญที่ปล่อยให้ขาดมือไม่ได้ แต่ระบบนี้เป็นวิธีที่มีค่าใช้จ่ายด้านงานเอกสารค่อนข้างสูง และต้องใช้พนักงานจำนวนมากจึงดูแลการรับจ่ายได้ทั่วถึง ระบบขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดจะพิจารณาต้นทุนรวมของสินค้าคงคลังที่ต่ำสุดเป็นหลักเพื่อกำหนดระดับปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้งที่เรียกว่า “ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด” การกำหนดปริมาณการซื้อแต่ละครั้งให้เหมาะสม เพื่อให้ค่าใช้จ่ายรวมต่อปีมีค่าต่ำสุด ต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อเป็นสำคัญ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อจะแปรผกผันกับขนาดที่สั่งซื้อ ยังมีค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังที่จะแปรผันโดยตรงกับปริมาณการสั่งซื้อ และสุดท้าย ผลรวมของค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและการจัดเก็บที่ทำให้มีค่าใช้จ่ายรวมต่ำสุดคือ จุดที่แสดงถึงค่าใช้จ่ายในการ

จัดเก็บการสั่งซื้อซึ่งนั่นก็คือปริมาณของการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่ความต้องการคงที่และไม่ขาดมือมีสมมติฐาน ดังนี้

1. สินค้าคงคลังที่กำลังพิจารณามีเพียงรายการเดียว
2. ความต้องการของสินค้าเป็นความต้องการที่เป็นอิสระ
3. ทราบปริมาณความต้องการอย่างชัดเจนและความต้องการคงที่
4. ได้รับสินค้าที่สั่งซื้อพร้อมกันทั้งหมด
5. เวลาในการสั่งซื้อคงที่
6. ต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าคงที่
7. ราคาสินค้าที่สั่งซื้อคงที่
8. ไม่มีภาวะสินค้าขาดมือเลย

หาขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด(EOQ) และต้นทุนรวม(TC) ทำได้จากสมการ (2.3)

และ (2.4) โดยตัวแปรมีความหมายดังนี้

Q^* คือ ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าแบบประหยัด

D คือ ปริมาณความต้องการสินค้าทั้งปี (หน่วย)

P คือ ต้นทุนในการสั่งซื้อแต่ละครั้ง (บาท)

H คือ ต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าต่อหน่วยต่อปี (บาท)

TC คือ ต้นทุนสินค้าคงคลังโดยรวม (บาท)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times D \times P}{H}} \quad (2.3)$$

$$TC_{\min} = CD + \left(\frac{D}{Q} P\right) + \left(\frac{Q}{2} H\right) \quad (2.4)$$

$$\text{ต้นทุนการสั่งซื้อต่อปี} = \left(\frac{D}{Q}\right) C \quad (2.5)$$

$$\text{ต้นทุนในการเก็บรักษาต่อปี} = \left(\frac{Q}{2}\right) C \quad (2.6)$$

$$\text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี} = \left(\frac{D}{Q^*}\right) \quad (2.7)$$

$$\text{รอบเวลาการสั่งซื้อ} = \left(\frac{Q^*}{D} \right) \quad (2.8)$$

ถ้าต้องการต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด จำนวนในการสั่งซื้อต่อปี หรือรอบเวลาการสั่งซื้อที่สามารถประหยัดได้มากที่สุด ให้แทน Q ด้วย Q^* ที่คำนวณได้

2.2.6 จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point)

ในการจัดซื้อสินค้าคงคลัง เวลาที่เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งตัวหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าระบบการควบคุมสินค้าคงคลังของกิจการเป็นแบบต่อเนื่อง จะสามารถกำหนดที่จะสั่งซื้อใหม่ได้เมื่อพบว่าสินค้าคงคลังลดเหลือระดับหนึ่งก็จะสั่งซื้อของมาใหม่ในปริมาณคงที่เท่ากับปริมาณการสั่งซื้อที่กำหนดไว้ ซึ่งเรียกว่า Fixed order Quantity System จุดสั่งซื้อใหม่นั้นมีความสัมพันธ์แปรตามตัวแปร 2 ตัว คือ อัตราความต้องการใช้สินค้าคงคลังและรอบเวลาในการสั่งซื้อ (Lead Time)

จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังที่และรอบเวลาคงที่ เป็นสถานะที่ไม่เสี่ยงที่จะเกิดสินค้าขาดมือเลย เพราะทุกสิ่งทุกอย่างแน่นอน

$$ROP = (\bar{d})(LT) + Z(\sqrt{LT})(\sigma_d) \quad (2.9)$$

โดยที่

ROP = จุดสั่งซื้อใหม่

$\bar{d}$ = อัตราการใช้เฉลี่ย/วัน

LT = เวลารอในการส่งมอบสินค้า (วัน)

Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นที่มีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

σ_d = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการสินค้า

2.2.7 สินค้าคงคลังสำรอง

สินค้าคงคลังสำรองหรือสินค้ากันชน หมายถึง สินค้าสำรองช่วงเวลาสั้นๆ หรือสินค้าส่วนเกินเผื่อขาด เป็นสินค้าคงคลังสำรอง ที่มีไว้เพื่อแก้ปัญหาความแตกต่างหรือความแปรผันของกำลังการผลิตกระบวนการ ที่ต่อเนื่องกันอันเป็นจุดที่เป็นกระบวนการคอขวด (Bottleneck Process) ของกระบวนการผลิต

เป็นวัสดุหรือสินค้าจำนวนหนึ่งที่เก็บไว้เกินจำนวนวัสดุ หรือสินค้าที่เก็บไว้ตามรอบปกติเนื่องจากความไม่แน่นอนในความต้องการ ซึ่งปริมาณวัสดุคงคลังโดยเฉลี่ยจะเท่ากับครึ่งหนึ่งของปริมาณ การสั่งซื้อตามปกติบวกกับปริมาณวัสดุหรือสินค้าปลอดภัยจะช่วยให้กระบวนการที่เป็นคอขวดนี้ทำการผลิตเต็มกำลัง เพื่อสำรองผลผลิตสำหรับป้อนให้กระบวนการถัดไปอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยการสำรองในรูปสินค้าสำรองช่วงเวลาสั้นๆโดยที่

SS = ระดับสินค้าคงคลังสำรอง

σ_d = ค่าความแปรปรวนของอุปสงค์

Z = ค่ามาตรฐานภายใต้ระดับบริการที่กำหนดไว้ของการแจกแจงแบบปกติ

LT = เวลารอในการส่งมอบสินค้า

$$SS = Z\sigma_d\sqrt{LT} \quad (2.10)$$

2.2.8 การวัดประสิทธิภาพการบริหารสินค้าคงคลัง

โดยทั่วไปการวัดผลการดำเนินงานของการจัดการสินค้าคงคลังที่วัตถุประสงค์ของการจัดการสินค้าคงคลังซึ่งมีหลักอยู่ 2 ประการ คือ

1. เพื่อสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ในระดับที่สูงที่สุด (To Maximize the Level of Customer Service) เป็นการวัดประสิทธิภาพด้านการบริการลูกค้าคือ ความพร้อมของสินค้าคงคลังในการตอบสนองในเวลาของลูกค้าต้องการซึ่งจะเกี่ยวข้องกับระดับความพึงพอใจของลูกค้า (Customer Service Level) โดยที่การกำหนดระดับการบริการลูกค้า จะเป็นนโยบายที่กำหนดมาจากผู้บริหาร ซึ่งอาจจะแตกต่างกันไปตามความสำคัญของลูกค้า เป็นต้น
2. เพื่อทำให้เกิดต้นทุนเกี่ยวกับการจัดการสินค้าคงคลังต่ำที่สุด (To Minimize the Inventory Investment) เป็นการวัดประสิทธิภาพด้านการเงิน

2.2.9 การวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)

การวิเคราะห์ถดถอย เป็นวิธีการทางสถิติที่ศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ทราบค่าเรียกว่า ตัวแปรอิสระ (Independent Variation) หรือเรียกว่าตัวพยากรณ์ (Prediction) นิยมใช้สัญลักษณ์ X ซึ่งสามารถนำมาพยากรณ์ค่าของตัวแปรอีกตัวหนึ่งได้ เรียกว่า ตัวแปรตาม (Dependent Variation) ใช้สัญลักษณ์ Y

ข้อแตกต่างระหว่างการถดถอยกับการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ คือ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ เพียงแต่ศึกษาว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันมากน้อยหรือไม่ มีขนาดและทิศทางเป็นอย่างไร แต่ไม่ได้ใช้พยากรณ์ ส่วนการวิเคราะห์การถดถอยสามารถใช้พยากรณ์ได้ด้วย

การวิเคราะห์ถดถอยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. การวิเคราะห์ถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression Analysis)
2. การวิเคราะห์ถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression Analysis)

การศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว ที่สามารถบอกได้ว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรอิสระและตัวแปรใดเป็นตัวแปรตาม ซึ่งความสัมพันธ์ ของตัวแปรทั้งสองจะอยู่ในรูปแบบใดๆ เช่น

เส้นตรง เส้นโค้ง ฯลฯ ในระดับนี้จะกล่าวถึงเฉพาะความสัมพันธ์ลักษณะเส้นตรงเท่านั้น ซึ่งเรียกว่า การวิเคราะห์ถดถอยอย่างง่ายซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ในรูปแบบสมการเชิงเส้นหรือเส้นตรงโดยมี รูปแบบของสมการเส้นตรงเมื่อ a และ b เป็นค่าคงที่

สมการการ ได้คือ

$$Y(t) = a + bt \quad (2.11)$$

$$a = \bar{y} - b\bar{t} \quad (2.12)$$

$$b = \frac{\sum ty - n\bar{t}\bar{y}}{\sum t^2 - n\bar{t}^2} \quad (2.13)$$

โดยที่

$Y(t)$ = ค่าพยากรณ์ ณ ช่วงเวลาที่ t

t = ตัวแปรอิสระ ในที่นี้แทนที่ด้วยช่วงเวลา

a = จุดตัดแกน

b = ค่าความชันของสมการเส้นตรง

n = ช่วงเวลาทั้งหมด

$\bar{t}$ = ค่าเฉลี่ยของช่วงเวลาทั้งหมด

$\bar{y}$ = ค่าเฉลี่ยของความต้องการ

2.3 การวิเคราะห์แบบเอปี่ซี

การวิเคราะห์แบบ เอปี่ซี เป็นการควบคุมสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพและเป็นเครื่องมือหนึ่ง ที่ช่วยในการจัดการสินค้าคงคลัง ซึ่งหัวใจหลักของการวิเคราะห์แบบเอปี่ซี นั้น ก็คือ การให้ความสำคัญสินค้าตามมูลค่ารวมถึงความสำคัญในการใช้งานโดยจะแบ่งสินค้าออกเป็นกลุ่ม ๆ 3 กลุ่ม คือ A,B และ C ตามลำดับความสำคัญ ซึ่งจะพิจารณาตามปริมาณและมูลค่าของสินค้าคงคลังเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง เพื่อลดขั้นตอนในการควบคุมดูแลสินค้าคงคลังที่มีจำนวนมาก

การวิเคราะห์แบบ เอปี่ซี ได้ประยุกต์มาจากหลักการของพาเรโต โดย วิลเฟรโด พาเรโต (Vilfredo Pareto) นักเศรษฐศาสตร์ชาวอิตาลี ตั้งข้อสังเกตว่า “สิ่งที่มีสำคัญจะมีอยู่เป็นจำนวนที่น้อย กว่าสิ่งที่ไม่สำคัญซึ่งมักจะมีจำนวนที่มากกว่า ในอัตราส่วน 20 ต่อ 80 นั้นคือการให้ความสำคัญกับ

กลุ่มสินค้าจำนวนน้อยที่มีมูลค่ามากกว่ากลุ่มสินค้าที่มีจำนวนมากที่โดยรวมมูลค่าน้อย”

ในการจัดการสินค้าคงคลังโดยการวิเคราะห์แบบ เอบีซี ถ้าสินค้าใดมีมูลค่าสูง ต้องมีการดูแล และจัดการอย่างใกล้ชิด โดยจะมีการแบ่งออกเป็นสามระดับคือ ระดับ A, B และ C โดยระดับ A จะมีมูลค่าสูงสุด และลดลงตามลำดับ การแบ่งระดับมูลค่าของสินค้าก็เพื่อจะได้มีการควบคุมและดูแลที่แตกต่างกันไป สามารถช่วยให้การบริหารจัดการสินค้าคงคลังมีประสิทธิภาพสูงสุดได้โดยง่าย โดยมีหลักเกณฑ์ในการจำแนกกลุ่มของสินค้าคงคลังตามหลักการวิเคราะห์แบบ เอบีซี ดังนี้

ตาราง 2.1 การจำแนกกลุ่มสินค้าคงคลังตามการวิเคราะห์แบบเอบีซี

กลุ่ม	ร้อยละของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด	ร้อยละของปริมาณการใช้สินค้าคงคลังทั้งหมด
A	65-80	10-20
B	15-30	30-40
C	5-10	40-50

จากตาราง 2.1 การจำแนกประเภทสินค้าคงคลังออกเป็นกลุ่มตามการวิเคราะห์แบบ เอบีซี มี 3 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่ม A เป็นสินค้าที่มีมูลค่าสูงมาก ประมาณร้อยละ 65-80 ของมูลค่าสินค้าทั้งหมด (Total value) มีจำนวนสินค้าน้อยละ 10-20 ของปริมาณการใช้สินค้าคงคลังทั้งหมด (Total Items)
2. กลุ่ม B เป็นสินค้าที่มีมูลค่าปานกลาง ประมาณร้อยละ 15-30 ของมูลค่าสินค้าทั้งหมด มีจำนวน ประมาณร้อยละ 30-40 ของปริมาณการใช้สินค้าคงคลังทั้งหมด
3. กลุ่ม C เป็นสินค้าที่มีมูลค่าต่ำ ประมาณร้อยละ 5-10 ของมูลค่าสินค้าทั้งหมด มีจำนวนประมาณร้อยละ 40-50 ของปริมาณการใช้สินค้าคงคลังทั้งหมด

2.3.1 สำหรับขั้นตอนในการจำแนกประเภทของสินค้าคงคลังตามหลักการวิเคราะห์แบบ เอบีซี มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เก็บรวบรวมข้อมูลของสินค้าคงคลัง โดยการเก็บปริมาณการใช้สินค้าคงคลัง และร้อยละของการใช้สินค้าคงคลังแต่ละรายการ

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหามูลค่าสินค้าคงคลังแต่ละรายการ ตามมูลค่าการใช้งานสินค้าคงคลัง รายการนั้น ๆ ในรอบ 1 ปีคูณด้วย ราคาต่อหน่วยของรายการนั้น

ขั้นตอนที่ 3 จัดเรียงลำดับจากข้อมูลสินค้าคงคลังแต่ละรายการตามมูลค่าสินค้าคงคลังที่คำนวณได้จาก ขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณหาร้อยละของปริมาณการใช้สินค้าทั้งหมดจากการเรียงลำดับไว้ใน

ขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 5 นำค่าที่หาได้จากขั้นตอนที่ 4 มาสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของมูลค่าสินค้าคงคลัง และร้อยละของปริมาณการใช้สินค้าทั้งหมด เพื่อพิจารณาจัดลำดับความสำคัญของรายการสินค้าเป็น 3 กลุ่ม คือ A, B และ C

2.3.2 การควบคุมสินค้าคงคลังแต่ละกลุ่ม

กลุ่ม A จำเป็นต้องมีการควบคุมที่เข้มงวดและใกล้ชิดมาก การสั่งและการใช้ต้องมีการจดบันทึกอย่างละเอียดสมบูรณ์มากที่สุด มีการตรวจสอบความถูกต้องอย่างสม่ำเสมอ การควบคุมอย่างเข้มงวดอาจหมายถึง การสำรองสินค้าคงคลัง การควบคุมปริมาณ ผู้จัดซื้อควรตรวจสอบสินค้าคงคลังอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้ซื้อ หรือเพียงพอต่อความต้องการของกำลังการผลิต และควรตรวจนับสินค้าที่คงเหลือในคลังเพื่อความถูกต้องของข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ เช่น ตรวจนับทุกสัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นต้น

กลุ่ม B สินค้าคงคลังกลุ่มนี้จะมีการควบคุมแบบปกติ มีการควบคุมอย่างเข้มงวดระดับปานกลาง คือมีการตรวจสอบเป็นระยะ เช่น ทุก ๆ 2 สัปดาห์ หรือ ทุก 1 เดือน เป็นต้น ซึ่งควรมีการบันทึกรายการสินค้าเช่นเดียวกับกลุ่ม A บันทึกการเบิกจ่าย เพื่อลดความเสี่ยงในการสูญหายแม้จะมีการสั่งซื้อไม่บ่อยนัก

กลุ่ม C ควรมีการจดบันทึกเล็กน้อย หรือไม่จดบันทึกเลยก็ได้ เป็นสินค้าที่มีมูลค่าต่ำแต่มีจำนวนมาก การควบคุมอาจไม่จำเป็นต้องเข้มงวดมากนัก มีการตรวจนับสินค้าเป็นบางครั้งคราว เช่น อาจจะนับสินค้าเป็นกอง ๆ จากการสั่งซื้อไม่ถึงขั้นนับจำนวนชิ้นของสินค้าที่สั่งซื้อมา โดยทั่วไปจะมีการนิยมนำวิธีการสำรองสินค้าแบบเดียวกันอีกหนึ่งหน่วย เช่น การมีสินค้าเหมือนกันสองคลัง เมื่อมีการใช้สินค้าคลังที่หนึ่งหมดแล้วจะมีการนำสินค้าคลังที่สองมาใช้แทน และรีบทำการสั่งซื้อสินค้าเข้ามาเติมในคลังสินค้า เพื่อป้องกันการขาดแคลนสินค้า หากมีการควบคุมแบบเข้มงวดกับสินค้ากลุ่มนี้อาจจะทำให้มีค่าใช้จ่ายสูงรายละเอียดยโดยสรุปของมาตรการควบคุมระดับสินค้าคงคลังดังตาราง 2.2

ตาราง 2.2 สรุปมาตรการการควบคุมสินค้าคงคลังแต่ละชนิด

กลุ่ม (Class)	ระดับการควบคุม	การบันทึกข้อมูล	ขนาดของการสั่งซื้อ	ความถี่ในการตรวจสอบ	ขนาดของสินค้าคงคลังที่ปลอดภัย
A	รัดกุม	ถูกต้อง 100 เปอร์เซนต์	น้อย	ต่อเนื่อง	น้อย
B	ปกติ	ถูกต้องสูง	ปานกลาง	ระยะเวลาแน่นอน	ปานกลาง
C	ผ่อนปรน	ถูกต้องสูง	มาก	ไม่ต้องบ่อย	มาก

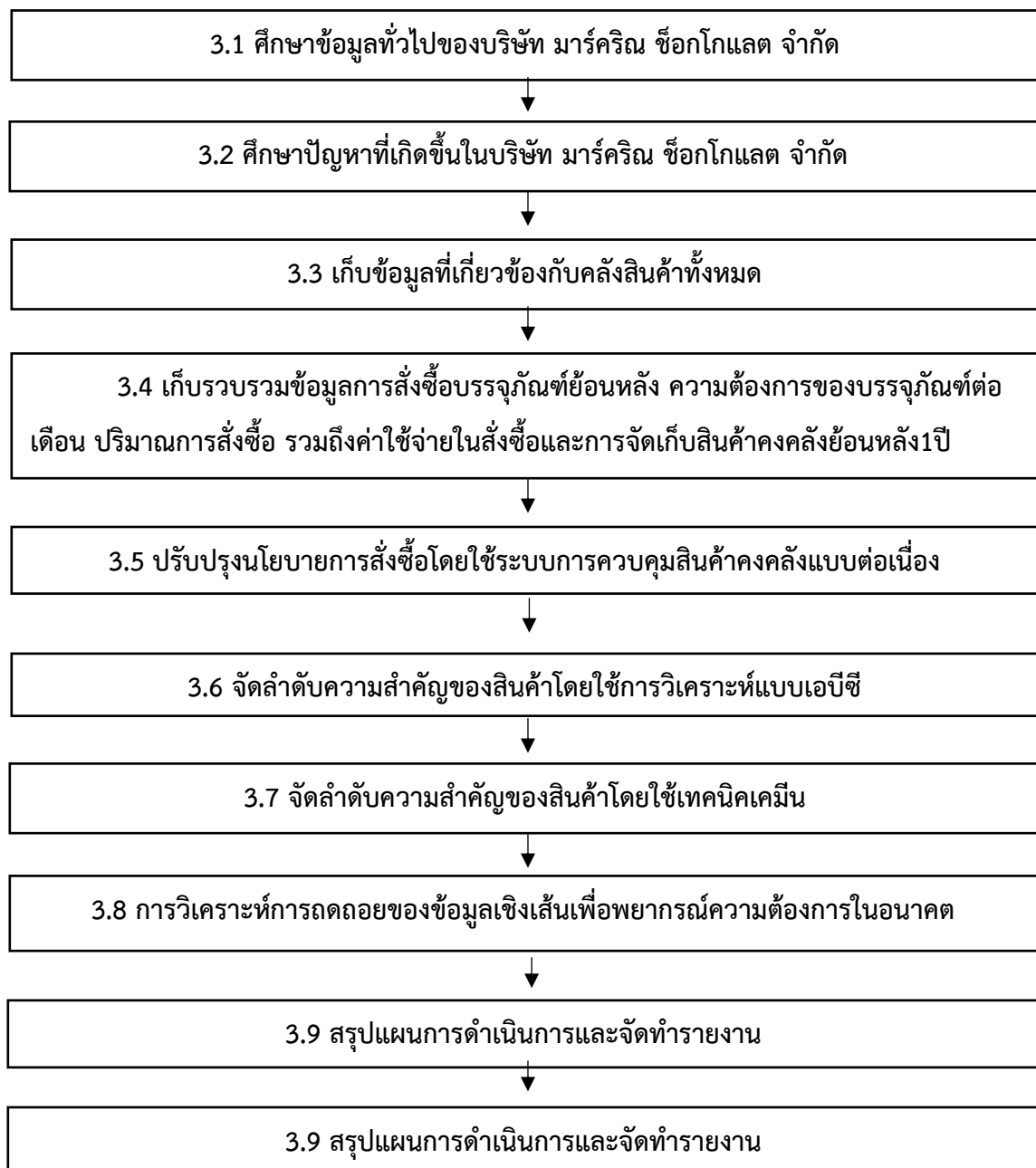
2.4 การจัดลำดับความสำคัญโดยใช้เทคนิค เคมีน (k-means)

เป็นเทคนิคในการจัดกลุ่มข้อมูลที่มีลักษณะคล้าย ๆ กันอยู่กลุ่มเดียวกันโดยใช้เกณฑ์ต่างๆ ข้อมูลที่อยู่คนละกลุ่มจะมีลักษณะแตกต่างกันมาก ๆ วิธีการทำงานคือจะทำการกำหนดจุดศูนย์กลางของแต่ละกลุ่มและหาระยะห่างระหว่างข้อมูลแต่ละตัวกับจุดศูนย์กลางของแต่ละกลุ่มโดยจัดให้ข้อมูลอยู่ในกลุ่มที่ใกล้ที่สุด และคำนวณหาจุดศูนย์กลางของแต่ละกลุ่มใหม่ และทำซ้ำจนชุดข้อมูลอยู่ในกลุ่มเดิมไม่มีการเปลี่ยนแปลง โดยสามารถกำหนดกลุ่มที่ต้องการแบ่งเป็นตัวแปร k โดยการทำงานเริ่มจากการสุ่มข้อมูลตามจำนวนกลุ่มที่ต้องการแบ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการแบ่งกลุ่มโดยข้อมูลที่เหลืออยู่จะถูกจัดไปอยู่กับกลุ่มที่ใกล้ที่สุด และเมื่อได้กลุ่มตามที่กำหนด จะทำการคำนวณจุดศูนย์กลางของแต่ละกลุ่มขึ้นมาใหม่ และเริ่มจัดกลุ่มใหม่อีกครั้งโดยจัดข้อมูลทุกตัวเข้าไปอยู่ในกลุ่มที่ข้อมูลนั้นอยู่ใกล้ที่สุด ต่อมาคำนวณจุดศูนย์กลางใหม่อีกครั้ง จนกว่าผลการจัดกลุ่มจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการทำโครงการ

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการคลังสินค้า รวมถึงการจัดสรรพื้นที่สำหรับสินค้าคงคลังแต่ละชนิด เพื่อให้สามารถใช้คลังสินค้าได้อย่างเต็มที่และเป็นการลดต้นทุนในการสั่งซื้อสินค้าคงคลังเพื่อไม่ให้เสียค่าใช้จ่ายโดยสูญเปล่าและสามารถกำหนดปริมาณการสั่งซื้อแต่ละครั้งและจำนวนรอบที่เหมาะสมของบริษัท มาร์คริน ช็อกโกแลต จำกัด โดยมีการใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมคือ เทคนิคการวิเคราะห์เพื่อจัดลำดับความสำคัญแบบเอบีซี การจัดกลุ่มโดยเทคนิคเคมิน เพื่อจัดลำดับความสำคัญของสินค้าคงคลังตามเกณฑ์ความถี่และน้ำหนักรวมในการเบิกจ่ายและรับเข้าของสินค้าคงคลัง รวมถึงระยะเวลาและระยะทางของแต่ละตำแหน่งภายในคลังสินค้า เพื่อนำไปจัดสรรพื้นที่และจัดวางตำแหน่งของสินค้าคงคลังในคลังสินค้า และทำการวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณการสั่งซื้อโดยใช้หลักการการวิเคราะห์หาขนาดการสั่งซื้อแบบประหยัด และเทคนิคการวิเคราะห์หาจุดสั่งซื้อใหม่ที่เหมาะสมเพื่อลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเกินความจำเป็น ผู้วิจัยเล็งเห็นว่าวิธีการดังกล่าวมีประโยชน์ในการนำมาประยุกต์กับการจัดการสินค้าคงคลังของบริษัทมาร์คริน ช็อกโกแลต จำกัด ในการดำเนินงานวิจัยมีการประยุกต์ใช้หลักการและทฤษฎีต่าง ๆ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังขั้นตอนดังภาพ 3.1



ภาพ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานโครงการวิจัย

3.1 ศึกษาข้อมูลทั่วไปของบริษัท มาร์คริน ช็อกโกแลต จำกัด

โดยเริ่มจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น จากทางเว็บไซต์ของทางบริษัท เช่น ผู้ก่อตั้งบริษัท มาร์คริน ช็อกโกแลต จำกัด ปีที่ก่อตั้งบริษัท ที่ตั้งสำนักงาน ความเป็นมาของทางบริษัท มาร์คริน ช็อกโกแลต จำกัด รวมถึงศึกษาข้อมูลผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปของทางบริษัท และการดำเนินงานขั้นถัดไป คือการเข้าไปสอบถามข้อมูล ทั่วไปจากทางบริษัทโดยตรง โดยการสอบถามพูดคุยกับผู้บริหารของบริษัท และพนักงานผู้ควบคุมดูแล เช่น ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ปัญหาที่พบโดยทั่วไปของทางบริษัท การจัดการคลังสินค้าในปัจจุบัน แนวทางการเป็นไปในอนาคตของทางบริษัท

3.2 ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในบริษัท มาร์คริน ช็อกโกแลต จำกัด

จากการได้ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาจากผู้บริหารของบริษัท และพนักงานควบคุมดูแล จึงได้ขอลงพื้นที่จริงเพื่อสังเกตและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น และมีการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เช่น ลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้น ผลกระทบของปัญหาต่อกระบวนการผลิตเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุ และเมื่อทราบถึงสาเหตุขั้นต้นตอนถัดไปคือรวบรวมข้อมูลที่ต้องใช้ประกอบการแก้ไขเพื่อหาแนวทางการแก้ไขและขั้นตอนในการแก้ปัญหา

3.3 เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคลังสินค้าทั้งหมด

เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคลังสินค้าทั้งหมดเพื่อนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนการแก้ไขปัญหาและใช้ประกอบการแผนการแก้ไขปัญหา

3.3.1 เก็บข้อมูลเพื่อเขียนแผนผังจำลองของคลังสินค้าโดยใช้ข้อมูลประกอบดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลของขนาดพื้นที่ทั้งหมดของคลังสินค้าชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2 โดยการวัดขนาดความกว้างและความยาวของคลังสินค้า พร้อมทั้งคำนวณหาพื้นที่ทั้งหมดของคลังสินค้ามีหน่วยเป็นเมตร
2. ข้อมูลของตำแหน่งและขนาดของชั้นวางช็อกโกแลตก่อนโดยการวัดความกว้าง ความยาวและความสูงของแต่ละชั้น พร้อมทั้งคำนวณปริมาตรที่สามารถบรรจุสินค้ามีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร
3. ข้อมูลปริมาตรของพื้นที่จัดเก็บที่สามารถบรรจุสินค้ามีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร จากการวัดขนาดของพื้นที่จัดเก็บโดยวัดความกว้าง ความยาว และความสูงเพื่อคำนวณหาปริมาตรและความจุสินค้าสูงสุด
4. ข้อมูลของขนาดของทางเดินระหว่างสินค้าคงคลังแต่ละชนิดพร้อมทั้งตำแหน่ง

ของทางเดินทั้งหมดโดยการวัดความกว้างและความยาวและนำมาคำนวณหาพื้นที่ที่เป็นทางเดินทั้งหมดที่มีหน่วยเป็นเมตร

3.3.2 เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสินค้าคงคลัง

เก็บข้อมูลทางกายภาพเกี่ยวกับสินค้าคงคลังทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็น ขนาดทางกายภาพ น้ำหนัก ลักษณะในการเก็บรักษาในคลังสินค้า ซึ่งมีประเภทของสินค้าคงคลังที่ทำการศึกษาทั้งหมด ได้แก่ สินค้าประเภทสำเร็จรูป สินค้าประเภทวัตถุดิบ และสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์

3.3.3 เก็บข้อมูลกระบวนการการเบิกจ่ายและรับเข้าสินค้าคงคลัง

เก็บข้อมูลจำนวนครั้งรับเข้าและเบิกจ่ายของสินค้านย้อนหลัง 1 ปี ตั้งแต่เดือน มกราคม 2561 จนถึง เดือนธันวาคม 2561 ที่ทางบริษัทได้ทำการหมุนเวียนรับเข้าและขายออกไป โดยอ้างอิงข้อมูลจากจำนวนครั้งในการขายหรือจำนวนครั้งในการผลิตสินค้าเนื่องจากต้องมีการเบิกสินค้าประเภทวัตถุดิบเพื่อนำไปผลิต และข้อมูลการสั่งซื้อย้อนหลังที่ซึ่งได้ทำการศึกษาสินค้าคงคลัง โดยเก็บข้อมูลเป็นรายเดือน

3.4 เก็บรวบรวมข้อมูลการสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์ย้อนหลัง ความต้องการของบรรจุภัณฑ์ต่อเดือน ปริมาณการสั่งซื้อ รวมถึงค่าใช้จ่ายในสั่งซื้อและการจัดเก็บสินค้าคงคลังย้อนหลัง1ปี

3.4.1 เก็บรวบรวมข้อมูลการสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์ย้อนหลังรวมถึงความต้องการสินค้า ค่าใช้จ่ายในสั่งซื้อและการจัดเก็บสินค้าคงคลังย้อนหลังเป็นระยะเวลา 1 ปีจากนั้นจัดบันทึก โดยแบ่งค่าใช้จ่ายดังนี้

ก) ค่าใช้จ่ายในสั่งซื้อและรายละเอียดในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อนั้น จะแบ่งออกตามผู้ขายแต่ละรายโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง โดยอ้างอิงจากใบบันทึกการสั่งซื้อแต่ละครั้ง
2. ค่าใช้จ่ายพนักงานแผนกจัดซื้อ โดยการสอบถามข้อมูลจากพนักงานผู้ดูแลควบคุมการดำเนินงานโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จากเงินเดือนพนักงาน
3. ค่าโทรศัพท์ สอบถามผู้ควบคุมดูแลการดำเนินงาน โดยใช้เป็นค่าประมาณการในแต่ละครั้งของการสั่งซื้อ
4. ค่าเอกสารในการสั่งซื้อ อ้างอิงข้อมูลจากเอกสารในการสั่งซื้อแต่ละรอบของการสั่งซื้อ โดยนับเป็นจำนวนแผ่นของเอกสาร และประมาณการต้นทุนในการจัดทำเอกสารในการสั่งซื้อ

ข) ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าและรายละเอียดในการเก็บข้อมูล

1. มูลค่าอาคาร เก็บข้อมูลจากการสอบถามพนักงานผู้ควบคุมดูแลการดำเนินงานโดยใช้เป็นค่าประมาณการที่ใกล้เคียงที่สุด

2. ค่าไฟฟ้า โดยการประมาณการการใช้ไฟฟ้าโดยเฉลี่ยแต่ละเดือน

3. ค่าใช้จ่ายพนักงานแผนกคลังสินค้าโดยการสอบถามข้อมูลจากพนักงานผู้ดูแลควบคุมการดำเนินงานโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จากเงินเดือนพนักงาน

3.4.2 เก็บรวบรวมข้อมูลของผู้ขายทุกรายที่ได้ทำการสั่งซื้อเพื่อประกอบกับการคำนวณในขั้นตอนถัดไป โดยมีลักษณะการเก็บข้อมูลดังนี้

1. จังหวัดที่ตั้งของผู้ขายแต่ละราย โดยพิจารณาว่าอยู่ภายในจังหวัดหรือต่างจังหวัด
2. ระยะเวลาในการสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์ โดยเก็บเป็นหน่วย วัน
3. เงื่อนไขในการสั่งซื้อ เช่น ขนาดการสั่งซื้อ จำนวนขั้นต่ำในการสั่งซื้อ หรือส่วนลด

เมื่อซื้อขั้นต่ำจำนวนเท่าใด

3.5 ปรับปรุงนโยบายการสั่งซื้อโดยใช้ระบบการควบคุมสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง

3.5.1 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน

เนื่องจากนโยบายที่เลือกใช้ในการจัดการคลังสินค้าของบรรจุภัณฑ์ในงานวิจัยนี้คือ นโยบายการสั่งซื้อแบบประหยัดที่สุดที่มีเงื่อนไขว่า ระดับความต้องการสินค้าจะต้องคงที่ ดังนั้นจึงต้องมีการวัดความแปรปรวน(Variability Coefficient, VC) เพื่อทดสอบความต้องการในการใช้วัตถุดิบและช่วงเวลานำว่าคงที่หรือไม่ ($VC < 0.25$) เพื่อทดสอบสมมติฐานสำหรับการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด

3.5.2 วิเคราะห์และคำนวณหาขนาดของการสั่งซื้อแบบประหยัดที่สุด

จากการเก็บข้อมูลความต้องการของบรรจุภัณฑ์ขั้นตอนแรกจะทำการคำนวณเพื่อทดสอบสมมติฐานโดยวิธีการวัดความแปรปรวนของระดับความต้องการสินค้าโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน ขั้นตอนต่อไปจะกำหนดขนาดการสั่งซื้อแบบประหยัดหรือขนาดของการสั่งซื้อที่ทำให้เกิดต้นทุนในการควบคุมสินค้าคงคลังที่น้อยที่สุดต้องเป็นไปตามสมมติฐานของการคำนวณขนาดการสั่งซื้อแบบประหยัดคือต้องมีความต้องการสินค้าและเวลาที่แน่นอน เกิดแบบคงที่ การเติมเต็มของสินค้าจะเข้ามาพร้อมกันหมดในเวลาเดียวกัน ไม่อนุญาตให้มีการขาดแคลนสินค้า ไม่คิดถึงข้อจำกัดด้านพื้นที่ กำลังการผลิตและเงินลงทุน เมื่อทำการรวบรวมข้อมูลความต้องการของบรรจุภัณฑ์ย้อนหลัง 1 ปี โดยการอ้างอิงจากจำนวนของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในแต่ละเดือน รวมถึงค่าใช้จ่ายในสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังย้อนหลังเป็นระยะเวลา 1 ปี จะนำไปปรับปรุงขนาดของการสั่งซื้อใหม่ หลังจากนั้นหาค่าใช้จ่ายรวมในการควบคุมสินค้าคงคลังต่อปีในรอบและช่วงของการสั่งซื้อปัจจุบัน ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด ขนาดของการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดโดยคำนึงถึงเงื่อนไขของการสั่งซื้อจากผู้ขายแต่ละรายเพื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายเมื่อใช้ขนาดการสั่งซื้อที่ต่างกัน

3.5.3 วิเคราะห์และคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่และปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง

เวลาเป็นปัจจัยที่สำคัญตัวหนึ่งโดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าระบบการควบคุมสินค้าคงคลังของกิจการเป็นแบบต่อเนื่องจะสามารถกำหนดที่จะสั่งซื้อใหม่ได้เมื่อพบว่าสินค้าคงคลังลดเหลือระดับหนึ่งก็จะสั่งซื้อของมาใหม่ในปริมาณคงที่เท่ากับปริมาณการสั่งซื้อที่กำหนดไว้ ซึ่งเรียกว่า Fixed order Quantity System จุดสั่งซื้อใหม่นั้นมีความสัมพันธ์แปรตามตัวแปร 2 ตัว คือ อัตราความต้องการใช้สินค้าคงคลังและรอบเวลาในการสั่งซื้อ จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่ เป็นสภาวะที่ไม่เสี่ยงที่จะเกิดสินค้าขาดมือเลย เพราะทุกสิ่งทุกอย่างแน่นอน

สินค้าสำรองช่วงเวลาสั้นๆ หรือสินค้าส่วนเกินเผื่อขาด เป็นสินค้าคงคลังสำรองที่มีไว้เพื่อแก้ปัญหาความแตกต่างหรือความแปรผันของช่วงเวลานำในสั่งซื้อเป็นวัสดุหรือสินค้าจำนวนหนึ่งที่เก็บไว้เกินจำนวนวัสดุ หรือสินค้าที่เก็บไว้ตามรอบปกติเนื่องจากความไม่แน่นอนในความต้องการ ซึ่งปริมาณวัสดุคงคลังโดยเฉลี่ยจะเท่ากับครึ่งหนึ่งของปริมาณการสั่งซื้อตามปกติบวกกับปริมาณวัสดุหรือสินค้าปลอดภัย เพื่อสำรองผลผลิตสำหรับป้อนให้กระบวนการถัดไปอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยการสำรองในรูปสินค้าสำรองช่วงเวลาสั้นๆ

3.6 จัดลำดับความสำคัญของสินค้าโดยใช้การวิเคราะห์แบบเอบีซี

นำข้อมูลจำนวนครั้งของการเบิกจ่าย รับเข้าของสินค้าคงคลังรวมตลอดทั้งปี และน้ำหนักรวมของสินค้าที่มีการเบิกจ่ายและรับเข้าของสินค้าคงคลังรวมตลอดทั้งปี จัดลำดับความสำคัญของสินค้าคงคลังโดยการวิเคราะห์แบบเอบีซี

การจัดลำดับความสำคัญของสินค้าโดยการวิเคราะห์แบบเอบีซี โดยมีเกณฑ์ดังนี้

1. ความถี่ในการเบิกจ่ายและรับเข้าของสินค้าคงคลังตลอดทั้งปี โดยการจัดลำดับความสำคัญให้ กลุ่ม A มีความสำคัญมากที่สุดโดยที่ร้อยละของการเบิกจ่ายมากกว่า 20 จากจำนวนครั้งทั้งหมดของการเบิกจ่ายและรับเข้าของสินค้าคงคลัง กลุ่ม B มีความสำคัญปานกลางโดยที่การเบิกจ่ายมากกว่าร้อยละ 10 แต่ไม่เกินร้อยละ 20 จากจำนวนครั้งทั้งหมดของการเบิกจ่ายและรับเข้าของสินค้าคงคลัง กลุ่ม C มีความสำคัญน้อยที่สุดโดยที่การเบิกจ่ายต่ำกว่าร้อยละ 10 จากจำนวนครั้งทั้งหมดของการเบิกจ่ายและรับเข้าของสินค้าคงคลัง

2. น้ำหนักรวมของความต้องการใช้ตลอดทั้งปี โดยการจัดลำดับความสำคัญให้ กลุ่ม A มีความสำคัญมากที่สุดโดยที่ร้อยละของน้ำหนักมากกว่า 50 จากจำนวนน้ำหนักรวมทั้งหมดของการเบิกจ่ายและรับเข้าของสินค้าคงคลังตลอดทั้งปี กลุ่ม B มีความสำคัญปานกลางโดยที่มีน้ำหนักมากกว่าร้อยละ 5 แต่ไม่เกินร้อยละ 50 จากน้ำหนักรวมทั้งหมดของการเบิกจ่ายและรับเข้าของสินค้าคงคลัง

ตลอดทั้งปี กลุ่ม C มีความสำคัญน้อยที่สุดโดยมีน้ำหนักต่ำกว่าร้อยละ 5 จากน้ำหนักรวมทั้งหมดของการเบิกจ่ายและรับเข้าของสินค้าคงคลังตลอดทั้งปี

3.7 การจัดลำดับความสำคัญของสินค้าคงคลังโดยใช้เทคนิคเคมิน

ในการจัดลำดับความสำคัญของคลังสินค้าโดยใช้เทคนิคเคมินจะนำความถี่ในการเบิกจ่ายและรับเข้าของสินค้าคงคลังตลอดทั้งปีและน้ำหนักรวมของความต้องการใช้ตลอดทั้งปี มาวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคเคมินซึ่งจะใช้โปรแกรม RapidMiner ช่วยในการวิเคราะห์

3.8 การวิเคราะห์การถดถอยของข้อมูลเชิงเส้นเพื่อพยากรณ์ความต้องการในอนาคต

เก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปโดยการอ้างอิงข้อมูลใบสั่งซื้อของผลิตภัณฑ์จากทางลูกค้า โดยการเก็บข้อมูลเป็นรายเดือน ตลอดปี 2561 และนำมาสร้างสมการทางคณิตศาสตร์การถดถอยเชิงเส้น และนำไปพยากรณ์ค่าความต้องการในอนาคตทั้งในปี 2562 และ ปี 2563 โดยพยากรณ์เป็นรายเดือนตลอดทั้ง 2 ปี

3.9 ทำแผนการจัดการคลังสินค้าใหม่

3.9.1 เก็บข้อมูลเวลาและระยะทางในการเดินทางไปยังแต่ละตำแหน่งในคลังสินค้าและจัดทำแผนผังคลังสินค้าโดยมีรายละเอียดเวลาและระยะทางของแต่ละตำแหน่ง

เริ่มจากการจับเวลาและวัดระยะทางที่ใช้ในการเดินไปแต่ละตำแหน่งของพื้นที่คลังสินค้าทั้งหมดทั้งสองชั้น โดยการเก็บข้อมูลเวลาเป็นหน่วยวินาทีและข้อมูลระยะทางเป็นหน่วยเมตร จากนั้นทำการจัดแผนผังคลังสินค้าโดยที่มีรายละเอียดของเวลาและรายละเอียดของระยะทางที่ใช้เดินจากตำแหน่งของประตูที่เชื่อมระหว่างคลังสินค้าและฝ่ายผลิตไปยังตำแหน่งนั้นๆ โดยการแบ่งพื้นที่ในคลังสินค้าออกเป็นช่อง ช่องละ 1 ตารางเมตร โดยมีจุดอ้างอิงที่ประตูที่เชื่อมระหว่างคลังสินค้าและฝ่ายผลิต

3.9.2 จัดสรรพื้นที่สำหรับสินค้าคงคลังแต่ละชนิดโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์แบบเอปซี

ซึ่งจะนำผลการวิเคราะห์การจัดลำดับความสำคัญโดยวิธีแบบเอปซี มาเรียงลำดับในการจัดสรรพื้นที่ให้กับสินค้าคงคลังแต่ละชนิดและทำการจัดสรรพื้นที่สำหรับสินค้าคงคลังแต่ละชนิด

3.9.3 จัดสรรพื้นที่สำหรับสินค้าคงคลังแต่ละชนิดโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยเทคนิคเคมิน

ซึ่งจะนำผลการวิเคราะห์การจัดลำดับความสำคัญวิเคราะห์โดยเทคนิคเคมิน มาเรียงลำดับในการจัดสรรพื้นที่ให้กับสินค้าคงคลังแต่ละชนิดและทำการจัดสรรพื้นที่สำหรับสินค้าคงคลังแต่ละชนิด

3.9.4 ทำการเปรียบเทียบระยะทางและเวลาในการยกหรือย้ายของโดยอ้างอิงจากประตูที่เชื่อมระหว่างส่วนผลิตและคลังสินค้า

ในการเปรียบเทียบนั้นจะเปรียบเทียบระยะทางและเวลาในการเดินไปยังตำแหน่งของสินค้าคงคลังแต่ละชนิดของทั้งแผนผังคลังสินค้าที่ได้จากการวิเคราะห์แบบเอปซีและแผนผังคลังสินค้าที่ได้จากการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคเคมินโดยการวัดระยะทางโดยเริ่มจากจุดอ้างอิงคือประตูที่เชื่อมระหว่างคลังสินค้าและฝ่ายผลิตไปยังแต่ละตำแหน่งของสินค้าคงคลังทั้งหมดโดยวัดระยะทางเป็นหน่วยเมตร และบันทึกลงเป็นตาราง

3.9.5 การใช้เกณฑ์การให้คะแนนเพื่อเลือกแผนผังคลังสินค้าที่ดีที่สุด

จากการจัดแผนผังคลังสินค้าใหม่จากทั้งสองวิธีนั้น จะใช้การพิจารณาเลือกว่าจะใช้แผนผังใดดีที่สุดโดยกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนขึ้นมาและเลือกแผนผังที่ได้รับคะแนนมากที่สุด

3.10 สรุปแผนการดำเนินการและจัดทำรายงาน

โดยทำการสรุปผลหลังจากที่ได้ดำเนินการปรับปรุงเสร็จเรียบร้อยแล้วและสรุปผลหลังจากที่ได้ดำเนินการ การปรับปรุงนโยบายการสั่งซื้อโดยการเปรียบเทียบต้นทุนรวมก่อนและหลังดำเนินการ

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

การทำโครงการวิจัยนี้ เป็นการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการคลังสินค้าเพื่อให้สามารถใช้คลังสินค้าได้อย่างเต็มที่และเป็นการลดต้นทุนในการส่งสินค้าคงคลังเพื่อไม่ให้เสียค่าใช้จ่ายโดยสูญเปล่าและสามารถซื้อได้ด้วยปริมาณที่เหมาะสม โดยเริ่มจากการศึกษาขนาดของคลังสินค้าทั้งหมด ประเภทของสินค้ากระบวนการเบิกจ่าย รับเข้าสินค้าคงคลัง และต้นทุนในการสั่งซื้อสินค้าในแต่ละครั้ง แล้วนำมาวิเคราะห์ถึงปัญหาและวิธีการแก้ไข โดยมีการใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม คือ เทคนิคการจัดลำดับความสำคัญแบบเอปซี เทคนิคการวิเคราะห์หาขนาดการสั่งซื้อแบบประหยัด เทคนิคการวิเคราะห์หาจุดสั่งซื้อใหม่ที่เหมาะสม ซึ่งมีผลการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

4.1 ข้อมูลทั่วไปของบริษัท มาร์คริน ช็อกโกแลต จำกัด

จากองค์ความรู้มากกว่า 30 ปี ของ “รองศาสตราจารย์ ดร.สันต์ ละอองศรี” อาจารย์ประจำคณะผลิตกรรมการเกษตรสาขาไม้ผลมหาวิทยาลัยแม่โจ้อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับพืชเครื่องดื่ม (beverage crop) เช่น ชา กาแฟ รวมถึง “โกโก้” ซึ่งได้ศึกษา วิจัย และปรับปรุง โกโก้พันธุ์ I.M.1 โกโก้สายพันธุ์ไทยแท้ ให้มีความเหมาะสมแก่สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศของประเทศไทย คุณภาพเมล็ดที่ดี ผลิตรสชาติที่มีคุณภาพ เพื่อส่งเสริมเกษตรกรทั่วประเทศ รวมถึงเป็นการสร้างอาชีพที่มั่นคงและยั่งยืนให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกโกโก้ในประเทศไทย ภายใต้ชื่อ “MarkRin Farm”

องค์ความรู้เกี่ยวกับพันธุ์โกโก้ประกอบด้วยความรักและความหลงใหลในช็อกโกแลต อาจารย์สันต์ ได้ร่วมกับ คุณกนกเกศ ละอองศรี ทำการศึกษา วิจัย และคิดค้นสูตรช็อกโกแลตที่มีเอกลักษณ์เฉพาะจากโกโก้สายพันธุ์ I.M.1 ตั้งแต่กระบวนการหมัก การตาก จนไปถึงกระบวนการแปรรูปเป็นช็อกโกแลต และเครื่องสำอาง ภายใต้ชื่อ มาร์คริน ช็อกโกแลต (MarkRin Chocolate) ในความร่วมมือระหว่าง มาร์คริน ฟาร์ม และ มาร์คริน ช็อกโกแลต ทำให้การดำเนินงานระหว่างสองบริษัทเริ่มตั้งแต่ผลิตต้นกล้าจากสายพันธุ์ที่ได้รับการรับรองจากกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตร และ

สหกรณ์ ให้กับเกษตรกรทั้งหมด 11 กลุ่ม หลังจากนั้นได้รับซื้อผลผลิตจากเกษตรกรมาสู่กระบวนการหมัก และ ผลิตช็อกโกแลต หรืออาจเรียกได้ว่า.....จากต้นกล้า.....สู่ช็อกโกแลต “Seedling to chocolate” ซึ่งทางบริษัทมาร์ครีน ช็อกโกแลต จำกัด เป็นผู้ผลิตที่ทำการการผลิตตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มต้นจนถึงขั้นสุดท้ายทั้งหมดโดยนำวัตถุดิบที่ได้รับจากบริษัทมาร์ครีน ฟาร์ม จำกัด นำมาผลิตที่บริษัทมาร์ครีน ช็อกโกแลต จำกัด เพื่อทำการขายต่อไป

4.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในบริษัท มาร์ครีน ช็อกโกแลต จำกัด

จากการศึกษาพื้นที่คลังสินค้า ลักษณะการจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้า ตำแหน่งการจัดสินค้า นโยบายในการตรวจนับสินค้า การเบิกจ่ายสินค้า การรับสินค้า จากการสอบถามพนักงานและสังเกตการทำให้ทราบถึงสภาพปัญหาของคลังสินค้าซึ่งปัญหาที่พบคือ พบว่าพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าคงคลังไม่เพียงพอต่อการรองรับกำลังการผลิตที่เพิ่มมากขึ้น แบ่งสัดส่วนพื้นที่ในคลังสินค้าสำหรับสินค้าคงคลังแต่ละชนิดไม่เหมาะสม สินค้าคงคลังบางชนิดถูกจัดเก็บไว้นอกคลังสินค้า ส่วนของการเกิดกรณีสินค้าคงคลังประเภทสินค้าสำเร็จรูปมากเกินไปที่เกิดจากความไม่แน่นอนของตลาดในบางช่วงที่มีความต้องการมากกว่าปกติในช่วงเทศกาลต่างๆ และการสั่งซื้อสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์เกิดความจำเป็น หรือกรณีสินค้าขาดมือเนื่องจากการขาดแคลนวัตถุดิบในการผลิตทำให้เกิดการหยุดการผลิตชั่วคราว สาเหตุดังกล่าวเกิดมาจากการไม่มีแบบแผนในการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสมดังภาพ

4.1



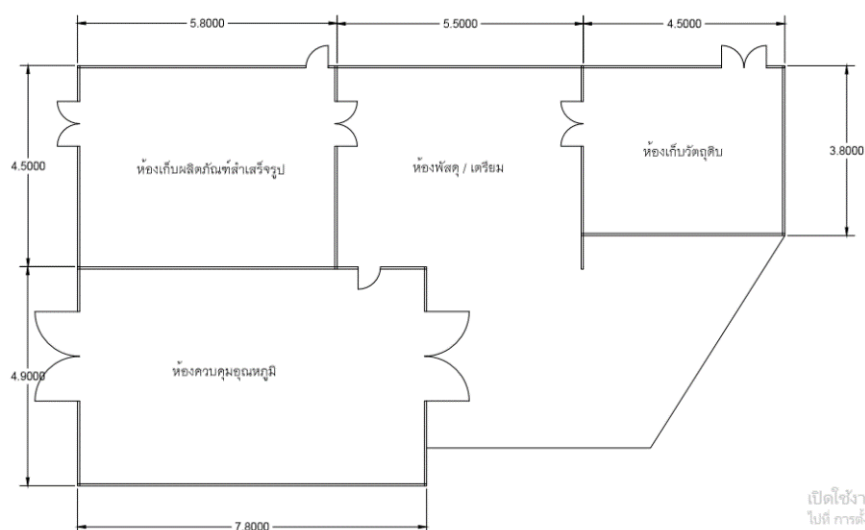
ภาพ 4.1 คลังสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์

4.3 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคลังสินค้าทั้งหมด

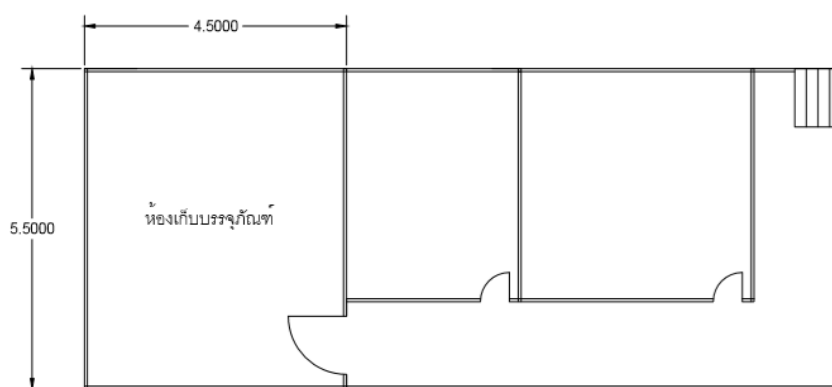
จากการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคลังสินค้าผู้จัดทำได้ทำการบันทึกข้อมูล ดังนี้

4.3.1 เก็บข้อมูลเพื่อเขียนแผนผังจำลองของคลังสินค้าโดยใช้ข้อมูลประกอบดังต่อไปนี้

1. เก็บข้อมูลของขนาดพื้นที่ทั้งหมดของคลังสินค้าชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2 โดยการวัดขนาดความกว้างและความยาวของคลังสินค้า พร้อมทั้งคำนวณหาพื้นที่ทั้งหมดของคลังสินค้ามีหน่วยเป็นเมตร จากการวัดขนาดของพื้นที่ทั้งหมด 114.69 ตารางเมตรแบ่งเป็น 2 ชั้น ดังภาพ 4.2 และ 4.3



ภาพ 4.2 แสดงผังคลังสินค้าชั้นที่ 1



ภาพ 4.3 แสดงผังคลังสินค้าชั้นที่ 2

2. เก็บข้อมูลของตำแหน่งและขนาดของชั้นวางซี็อกโกแลตก่อนโดยการวัดความกว้าง ความยาวและความสูงของแต่ละชั้น พร้อมทั้งคำนวณปริมาตรที่สามารถบรรจุสินค้ามีหน่วยเป็น

ลูกบาศก์เมตร จากการวัดขนาดของชั้นวางช็อกโกแลตก้อนทั้งหมดได้ดังนี้ วัดความกว้างได้ 45 เซนติเมตร ความยาว 400 เซนติเมตรและความสูง 180 เซนติเมตร โดยมีทั้งหมด 6 แถว แถวละ 5 ชั้น ปริมาตรทั้งหมด 19.44 ลูกบาศก์เมตร โดยสามารถจัดเก็บ ช็อกโกแลตก้อนทั้ง ช็อกโกแลตก้อน 100 เปอร์เซนต์ และช็อกโกแลตก้อน 70 เปอร์เซนต์ ได้มากที่สุด 1260 ก้อน น้ำหนักรวม 1260 กิโลกรัม

3. เก็บข้อมูลปริมาตรของพื้นที่จัดเก็บที่สามารถบรรจุสินค้าในคลังสินค้าทั้งหมดมี หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตรจากการวัดขนาดของพื้นที่จัดเก็บโดยวัดความกว้าง ความยาว และความสูงเพื่อ คำนวณหาปริมาตรและความจุสินค้าสูงสุดรวมซึ่งได้เท่ากับ 73.41 ลูกบาศก์เมตร แบ่งเป็น

3.1 ปริมาตรพื้นที่จัดเก็บสินค้าประเภทของบรรจุภัณฑ์เท่ากับ 18.9 ลูกบาศก์ เมตร สามารถจุได้สูงสุด 40 ลัง หรือ 80,000 ซอง

3.2 ปริมาตรพื้นที่จัดเก็บสินค้าประเภทกล่องบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเท่ากับ 8.1 ลูกบาศก์เมตร สามารถจุได้สูงสุด 1,000 กล่อง

3.3 ปริมาตรพื้นที่จัดเก็บผงโกโก้เท่ากับ 29.61 ลูกบาศก์เมตร สามารถจุได้ สูงสุด 420 ลัง โดยแบ่งเป็นผงโกโก้ขนาด 200 กรัม 75 ลัง ผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัม 225 ลัง ผงโกโก้ ขนาด 500 กรัม 120 ลัง หรือ 8,400 ซอง

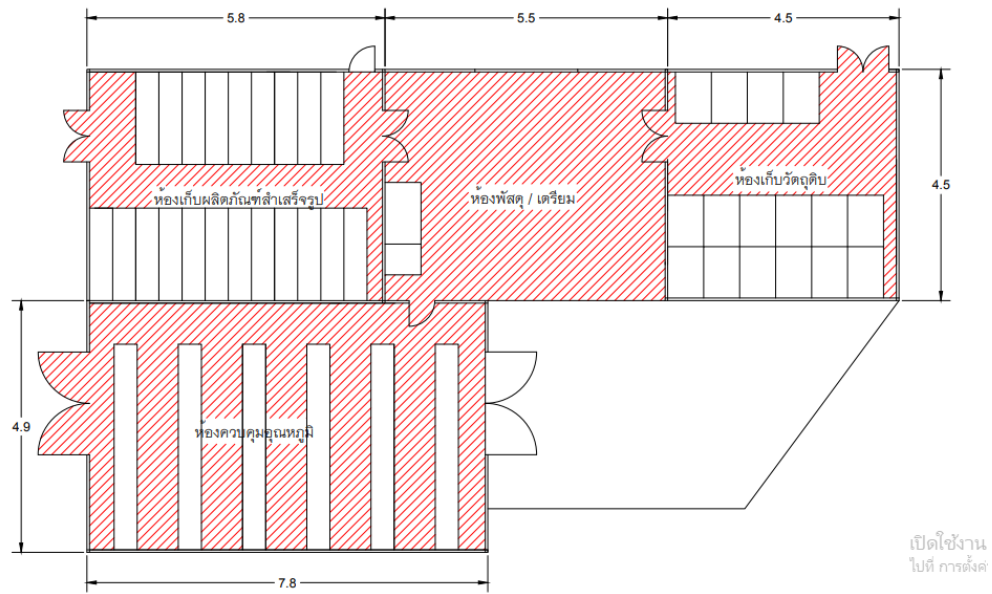
3.4 ปริมาตรพื้นที่จัดเก็บเมล็ดโกโก้แห้งเท่ากับ 16.8 ลูกบาศก์เมตร สามารถ จุได้สูงสุด 64 กระสอบ หรือ 3200 กิโลกรัม

4. เก็บข้อมูลของขนาดของทางเดินระหว่างสินค้าคงคลังแต่ละชนิดพร้อมทั้งตำแหน่ง ของทางเดินทั้งหมดโดยการวัดความกว้างและความยาวและนำมาคำนวณหาพื้นที่ที่เป็นทางเดินทั้งหมด ที่มีหน่วยเป็นเมตรจากการวัดขนาดของทางเดินทั้งหมด 82.7 ตารางเมตรคิดเป็นร้อยละ 72.1 ของพื้นที่ คลังสินค้าทั้งหมด แบ่งเป็น 2 ชั้น

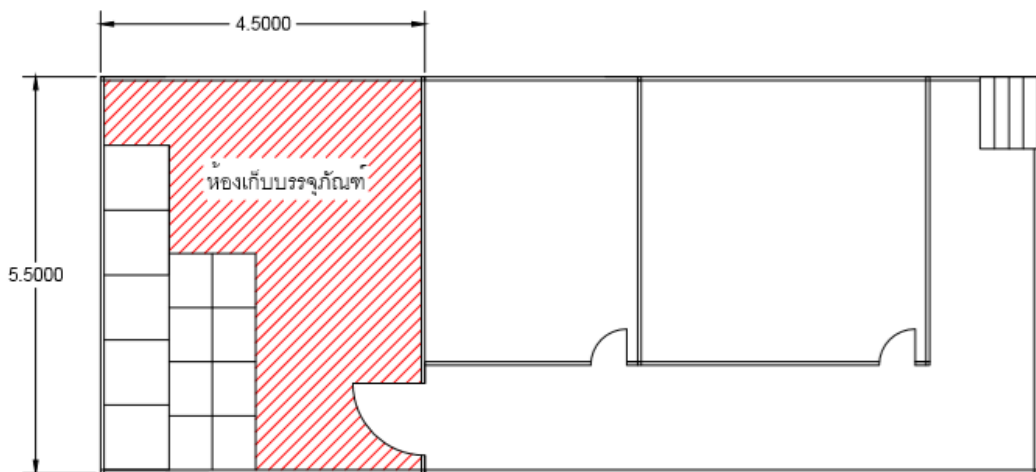
ชั้นที่ 1 มีขนาดทางเดินทั้งหมด 65.6 ตารางเมตร คิดเป็นร้อยละ 57.19

ชั้นที่ 2 มีขนาดทางเดินทั้งหมด 17.1 ตารางเมตร คิดเป็นร้อยละ 14.91

จากข้อมูลที่เก็บข้างต้น เพื่อนำมาจัดแผนผังจำลองของคลังสินค้าปัจจุบันได้ดัง ภาพ 4.4 และ ภาพ 4.5



ภาพ 4.4 แสดงผังคลังสินค้าที่มีสินค้าคงคลังชั้นที่ 1



ภาพ 4.5 แสดงผังคลังสินค้าที่มีสินค้าคงคลังชั้นที่ 2

4.3.2 เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสินค้าคงคลัง

เก็บข้อมูลประเภทของสินค้าคงคลัง และทางกายภาพเกี่ยวกับสินค้าคงคลังทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็น ขนาดทางกายภาพ ลักษณะในการเก็บรักษาในคลังสินค้า ซึ่งได้ข้อมูลสรุปดังตาราง 4.1

ตาราง 4.1 แสดงข้อมูลของประเภทสินค้าภายในคลังสินค้า

ลำดับ	ประเภท	รายการ	หน่วย	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	มูลค่า/ หน่วย (บาท)
1	สำเร็จรูป	ซี็อกโกแลตก้อน 70 เปอร์เซ็นต์	ก้อน	1	1,200
2	สำเร็จรูป	ซี็อกโกแลตก้อน 100 เปอร์เซ็นต์	ก้อน	1	1,600
3	สำเร็จรูป	ผงโกโก้ขนาด 200 กรัม	ถุง	0.2	150
4	สำเร็จรูป	ผงโกโก้ขนาด 500 กรัม	ถุง	0.5	350
5	สำเร็จรูป	ผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัม	ถุง	1	600
6	บรรจุภัณฑ์	ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัม	ซอง	0.010	4
7	บรรจุภัณฑ์	ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัม	ซอง	0.012	4
8	บรรจุภัณฑ์	ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัม	ซอง	0.0135	4
9	บรรจุภัณฑ์	ซองบรรจุซี็อกโกแลตก้อนขนาด 1,000 กรัม	ซอง	0.020	4
10	บรรจุภัณฑ์	กล่องบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	ลัง	0.36	46
11	วัตถุดิบ	เมล็ดโกโก้แห้งบรรจุกระสอบ	กระสอบ	50	6,000

จากตารางแสดงข้อมูลประเภทของสินค้าภายในคลังสินค้า โดยสามารถสรุปได้ว่า สินค้าประเภทสำเร็จรูปคิดเป็น 45 เปอร์เซ็นต์ ของคลังสินค้า สินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์คิดเป็น 45 เปอร์เซ็นต์ ของคลังสินค้า สินค้าประเภทวัตถุดิบคิดเป็น 10 เปอร์เซ็นต์ ของคลังสินค้า

ตาราง 4.2 แสดงข้อมูลทางกายภาพของสินค้าคงคลัง

ชนิดของสินค้าคงคลัง	ความกว้าง (เมตร)	ความยาว (เมตร)	ความสูง (เมตร)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)
ผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัม	0.45	0.45	0.35	1
ผงโกโก้ขนาด 500 กรัม	0.45	0.45	0.35	0.5
ผงโกโก้ ขนาด 200 กรัม	0.45	0.45	0.35	0.2
ช็อกโกแลต 100เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1,000 กรัม	0.35	0.5	0.25	1
ช็อกโกแลต 70เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1,000 กรัม	0.35	0.5	0.25	1
ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัม	0.6	0.75	0.35	0.010
ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัม	0.6	0.75	0.35	0.012
ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัม	0.6	0.75	0.35	0.0137
ซองบรรจุใส่ช็อกโกแลตก้อน 1,000 กรัม	0.6	0.75	0.35	0.02
กล่องบรรจุซองใส่ผงโกโก้	0.9	0.9	0.02	0.36
เมล็ดโกโก้แห้ง	0.7	1	0.3	50

จากตารางแสดงข้อมูลทางกายภาพของสินค้าคงคลัง โดยสามารถสรุปได้ว่า สินค้าประเภทวัตถุดิบมีน้ำหนักสูงสุด สินค้าประเภทสำเร็จรูปมีน้ำหนักรองลงมา สินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์น้ำหนักน้อยที่สุดในคลังสินค้า

4.3.3 เก็บข้อมูลประเภทสินค้าคงคลังย้อนหลัง 1 ปี ตั้งแต่เดือน มกราคม 2561 จนถึง เดือน ธันวาคม 2561 ที่ทางบริษัทได้ทำการผลิตหรือซื้อขายเพื่อดำเนินกิจการหลังจากที่ได้ทำการศึกษาพบว่า มีสินค้าคงคลัง 3 ประเภทคือ

1. สินค้าประเภทสำเร็จรูปคือ ช็อกโกแลตก้อน 70 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1,000 กรัม ช็อกโกแลตก้อน 100 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1,000 กรัม ผงโกโก้ขนาด 200 กรัม ผงโกโก้ขนาด 500 กรัม และผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัม

2. สินค้าประเภทวัตถุดิบคือ เมล็ดโกโก้แห้ง

3. สินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์คือ ซองบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด 200 กรัม ซองบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด 500 กรัม ซองบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัม และ ซองบรรจุภัณฑ์ช็อกโกแลตก้อนขนาด 1,000 กรัมและกล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูป

4.3.4 เก็บข้อมูลจำนวนครั้งการเบิกจ่ายและรับเข้าสินค้าคงคลัง และน้ำหนักทั้งหมดของการเบิกจ่ายและรับเข้าสินค้าคงคลัง

เก็บข้อมูลจำนวนครั้งการเบิกจ่ายและรับเข้าสินค้าคงคลัง 1 ปี ตั้งแต่เดือน มกราคม 2561 จนถึง เดือนธันวาคม 2561 ที่ทางบริษัทได้ทำการหมุนเวียนรับเข้าและขายออกไป โดยอ้างอิงข้อมูลจากจำนวนครั้งในการขาย จำนวนครั้งในการผลิตสินค้าเนื่องจากต้องมีการเบิกสินค้าประเภทวัตถุดิบเพื่อนำไปผลิต ข้อมูลการสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์ย้อนหลัง โดยแสดงดังตาราง 4.3 ตาราง 4.4 และ ตาราง 4.5

ตาราง 4.3 แสดงข้อมูลความถี่ต่อเดือนในการเบิกจ่าย รับเข้าของสินค้าคงคลังประเภทสินค้าสำเร็จรูป

เดือนที่	ซ็อกโกแลต ก้อน 100 เปอร์เซ็นต์		ซ็อกโกแลต ก้อน 70 เปอร์เซ็นต์		ผงโกโก้บรรจุ ซองขนาด 200 กรัม		ผงโกโก้บรรจุ ซองขนาด 500 กรัม		ผงโกโก้บรรจุ ซองขนาด 1,000 กรัม	
	รับ (ครั้ง)	จ่าย (ครั้ง)	รับ (ครั้ง)	จ่าย (ครั้ง)	รับ (ครั้ง)	จ่าย (ครั้ง)	รับ (ครั้ง)	จ่าย (ครั้ง)	รับ (ครั้ง)	จ่าย (ครั้ง)
1	22	6	20	4	12	6	12	15	12	9
2	23	12	23	7	13	5	13	11	13	10
3	23	9	26	9	13	5	13	12	13	3
4	24	5	24	6	12	4	12	10	12	7
5	26	5	22	5	13	4	13	11	13	8
6	25	7	25	7	13	6	13	7	13	4
7	25	8	21	7	13	5	13	8	13	3
8	23	6	27	6	14	7	14	14	14	3
9	25	8	25	4	13	4	13	13	13	5
10	21	7	19	7	13	9	13	9	13	6
11	26	9	26	4	13	8	13	14	13	6
12	23	7	23	8	14	8	14	16	14	7

ตาราง 4.4 แสดงข้อมูลความถี่ต่อเดือนในเบิกจ่าย รับเข้าของสินค้าคงคลังสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์

เดือน ที่	ซองบรรจุผง โกโก้ขนาด 200 กรัม		ซองบรรจุผง โกโก้ขนาด 500 กรัม		ซองบรรจุผง โกโก้ขนาด 1,000 กรัม		ซองบรรจุ ช็อกโกแลต ก้อน		กล่องบรรจุ สินค้าสำเร็จรูป	
	รับ (ครั้ง)	จ่าย (ครั้ง)	รับ (ครั้ง)	จ่าย (ครั้ง)	รับ (ครั้ง)	จ่าย (ครั้ง)	รับ (ครั้ง)	จ่าย (ครั้ง)	รับ (ครั้ง)	จ่าย (ครั้ง)
1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	4
2	0	1	0	1	0	1	0	1	1	5
3	1	2	1	1	1	0	1	1	0	4
4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
6	0	2	0	1	0	1	0	1	0	5
7	1	1	1	1	1	0	1	1	0	4
8	0	2	0	1	0	1	0	1	1	5
9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	5
10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
11	1	2	1	2	1	1	1	2	1	6
12	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5

ตาราง 4.5 แสดงข้อมูลความถี่ต่อเดือนในการเบิกจ่าย รับเข้าของคลังสินค้าประเภทวัตถุดิบ

เดือนที่	เมล็ดโกโก้แห้งบรรจุกระสอบ (50 กิโลกรัม)	
	ความถี่ในการรับสินค้า (ครั้ง)	ความถี่ในการเบิกสินค้า (ครั้ง)
1	8	24
2	7	23
3	8	26
4	8	24
5	8	26
6	7	25
7	8	25
8	7	27
9	8	25
10	6	25
11	8	26
12	8	23

ตาราง 4.6 แสดงข้อมูลของน้ำหนักสินค้าคงคลังแต่ละประเภท

รายการ	หน่วย	น้ำหนัก (กิโลกรัม)
1.ช็อกโกแลตก้อน 70 เปอร์เซ็นต์	ก้อน	1
2.ช็อกโกแลตก้อน 100 เปอร์เซ็นต์	ก้อน	1
3. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 200 กรัม	ถุง	0.2
4. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 500 กรัม	ถุง	0.5
5. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 1,000 กรัม	ถุง	1
6.ซองบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด 200 กรัม	ลัง	22.5
7.ซองบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด 500 กรัม	ลัง	24.5
8.ซองบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัม	ลัง	27.5
9. ซองบรรจุภัณฑ์ช็อกโกแลตก้อนขนาด 1,000 กรัม	ลัง	18.7
10. กล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูป	กล่อง	0.36
11.เมล็ดโกโก้บรรจุกระสอบ	กระสอบ	50
รวม		148

4.4 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคลังสินค้าบรรจุภัณฑ์

โดยการอ้างอิงจากจำนวนของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในแต่ละเดือน รวมถึงค่าใช้จ่ายในสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังย้อนหลังเป็นระยะเวลา 1 ปี โดยได้จากการสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลและการประมาณการ เพื่อนำไปจัดแผนการจัดการและควบคุมสินค้าคงคลังประเภทบรรจุภัณฑ์ โดยข้อมูลความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์แสดงในตาราง 4.7 ข้อมูลปริมาณและมูลค่าของการสั่งซื้อสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์ ณ ปัจจุบันแสดงในตาราง 4.8 สรุปเงื่อนไขการสั่งซื้อสินค้าแสดงในตาราง 4.9 ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อของบรรจุภัณฑ์ต่อครั้งแสดงในตาราง 4.10 ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อกล่องบรรจุภัณฑ์ต่อครั้งแสดงในตาราง 4.11 และค่าใช้จ่ายในการถือครองสินค้าคงคลังต่อปีตาราง 4.12

ตาราง 4.7 ความต้องการของบรรจุภัณฑ์ต่อเดือน

เดือน	ซองบรรจุผง โกโก้ขนาด 1,000 กรัม (ซอง)	ซองบรรจุผง โกโก้ขนาด 500 กรัม (ซอง)	ซองบรรจุผง โกโก้ ขนาด 200 กรัม (ซอง)	ซองบรรจุ ช็อกโกแลต ก้อน (ซอง)	กล่องบรรจุ สินค้า สำเร็จรูป (กล่อง)
มกราคม	945	1,136	1,890	1,413	189
กุมภาพันธ์	1,142	1,370	2,280	1,209	228
มีนาคม	1,018	1,220	2,035	1,223	204
เมษายน	982	1,178	1,960	1,315	196
พฤษภาคม	1,055	1,266	2,110	1,324	211
มิถุนายน	1,089	1,306	2,175	1,246	218
กรกฎาคม	1,170	1,404	2,340	1,468	234
สิงหาคม	1,147	1,376	2,295	1,385	229
กันยายน	1,109	1,330	2,215	1,326	222
ตุลาคม	1,240	1,732	1,485	1,493	240
พฤศจิกายน	1,193	2,146	2,554	1,377	278
ธันวาคม	1,095	1,314	2,515	1,503	226
รวม	13,185	16,778	25,854	16,282	2,674

ในกระบวนการสั่งซื้อพบว่านโยบายการสั่งซื้อของการสั่งซื้อสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์ของบริษัทไม่มีรูปแบบที่แน่นอนและไม่เป็นมาตรฐานเป็นการกำหนดปริมาณโดยผู้บริหารบริษัทโดยปัจจัยที่ใช้พิจารณาคือปริมาณสินค้าคงคลังที่เหลือ ซึ่งปริมาณที่สั่งซื้อจะแสดงดังตาราง 4.8

ตาราง 4.8 ปริมาณและมูลค่าของการสั่งซื้อสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์ ณ ปัจจุบัน

สินค้า	ปริมาณ(หน่วย)/ครั้ง	จำนวนเงิน(บาท)
ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 1,000กรัม	20,000	80,000
ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 500กรัม	20,000	80,000
ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 200กรัม	20,000	80,000
ซองบรรจุช็อกโกแลตก้อน 1,000กรัม	20,000	80,000
กล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูป	1,000	45,500

ตาราง 4.9 สรุปเงื่อนไขการสั่งซื้อสินค้า

สินค้า	ซองทุกชนิด	กล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูป
ต้นทาง	สมุทรสาคร	เชียงใหม่
ระยะเวลาในการสั่งซื้อ(วัน)	10	3
เงื่อนไขการส่ง	เต็มลังขนาด	-
ปริมาณสินค้าเต็มลัง(หน่วย)	2,000	-

ปริมาณการในการสั่งซื้อสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์แบบซองทุกชนิดจะต้องเป็นการสั่งซื้อสินค้าแบบเต็มลัง ซึ่งบรรจุซองได้ 2,000 หน่วย เนื่องจากการกำหนดไว้โดยผู้ผลิตและแบบกล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูปไม่มีเงื่อนไขในการสั่งซื้อ สินค้าทั้ง 2 แบบจะมีระยะเวลานำในการขนส่งสินค้าแตกต่างกันออกไปดังตาราง 4.9 ในขณะนี้บริษัทไม่มีรูปแบบการสั่งซื้อทำให้อยอดการสั่งซื้อสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์แบบกล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูปและแบบซองทุกชนิดมากกว่าความต้องการใช้แบบกล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูปสั่งซื้อหลายครั้งต่อปีทำให้เกิดค่าใช้จ่ายด้านการสั่งซื้อมาก แบบซองมียอดการสั่งซื้อรวมมากกว่า 80,000 หน่วย ซึ่งคิดเป็นเงินมากกว่า 3 แสนบาท ในขณะที่ความต้องการใช้น้อยกว่าจำนวนที่สั่งซื้อซึ่งทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้าและค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาที่ไม่จำเป็นนอกจากนั้นยังใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมากอีกด้วย

ตาราง 4.10 จำนวนครั้งในการสั่งซื้อสินค้าต่อปีของสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์

ชนิด	จำนวนครั้ง/ปี
ซองบรรจุผงโกโก้ 1,000 กรัม	0.66
ซองบรรจุผงโกโก้ 500 กรัม	0.84
ซองบรรจุผงโกโก้ 200 กรัม	1.29
ซองบรรจุช็อกโกแลตก้อน 1,000 กรัม	0.81
กล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูป	2.67
รวม	6.28

จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปีสามารถคำนวณได้จากสมการ 2.7 โดยความต้องการสินค้าต่อปี
 นำมาจากตาราง 4.7 และปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้งนำมาจากตาราง 4.8

ตาราง 4.11 ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อของบรรจุภัณฑ์ต่อครั้ง

รายการ	มูลค่า	หน่วย
1. ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง	300	บาทต่อครั้ง
2. ค่าจ้างพนักงาน (2 เปอร์เซ็นต์ของเงินเดือนพนักงาน)	83	บาทต่อครั้ง
3. ค่าติดต่อสื่อสาร (5 นาที)	5	บาทต่อครั้ง
4. ค่าเอกสารในการสั่งซื้อ (ใบสั่งซื้อ 4 แผ่น)	8	บาทต่อครั้ง
รวม	396	บาทต่อครั้ง

จากตาราง 4.11 การสั่งซื้อกล่องบรรจุภัณฑ์ภัณฑ์ โดยที่ในการซื้อแต่ละครั้ง ค่าใช้จ่ายในการ
 ขนส่งเท่ากันทุกครั้ง รวมค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อของบรรจุภัณฑ์ ครั้งละ 396 บาท โดยที่

ค่าพนักงานทั่วไป 13,000 บาทต่อเดือน โดยพนักงานสามารถทำงานได้หลายหน้าที่
 จึงกำหนดให้ทำงานสั่งซื้อ 2 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็น $13,000 \times 2$ เปอร์เซ็นต์ คือ 260 บาท และจากตาราง
 4.10 จะสั่งซื้อ ทั้งหมด 6.28 ครั้งต่อปี ดังนั้นค่าพนักงานจะเท่ากับ

$$\frac{260 \text{ บาท} \times 12 \text{ เดือน}}{6.28 \text{ ครั้ง}} = 83 \text{ บาทต่อครั้ง}$$

ตาราง 4.12 ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อกล่องบรรจุภัณฑ์ต่อครั้ง

รายการ	มูลค่า	หน่วย
1. ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง	100	บาทต่อครั้ง
2. ค่าจ้างพนักงาน (2 เปอร์เซ็นต์ของเงินเดือนพนักงาน)	83	บาทต่อครั้ง
3. ค่าโทรศัพท์ (5 นาที)	5	บาทต่อครั้ง
4. ค่าเอกสารในการสั่งซื้อ (ใบสั่งซื้อ 4 แผ่น)	8	บาทต่อครั้ง
รวม	196	บาทต่อครั้ง

จากตาราง 4.12 การสั่งซื้อกล่องบรรจุภัณฑ์ โดยที่ในการซื้อแต่ละครั้ง ค่าใช้จ่ายในการขนส่งเท่ากันทุกครั้ง รวมค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อของบรรจุภัณฑ์ ครั้งละ 196 บาท โดยที่

ค่าพนักงานทั่วไป 13,000 บาทต่อเดือน โดยพนักงานสามารถทำงานได้หลายหน้าที่ จึงกำหนดให้ทำงานสั่งซื้อ 2 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็น $13,000 \times 2$ เปอร์เซ็นต์ คือ 260 บาท และจากตาราง 4.10 จะสั่งซื้อ ทั้งหมด 6.28 ครั้งต่อปี ดังนั้นค่าพนักงานจะเท่ากับ

$$\frac{260 \text{ บาท} \times 12 \text{ เดือน}}{6.28 \text{ ครั้ง}} = 83 \text{ บาทต่อครั้ง}$$

ตาราง 4.13 ค่าใช้จ่ายในการถือครองสินค้าคงคลังต่อปี

รายการ	มูลค่า	หน่วย
1. มูลค่าของอาคาร 3 ล้านบาท (อัตราค่าเสื่อมราคา 5 เปอร์เซ็นต์ต่อปี)	150,000	บาทต่อปี
2. ค่าไฟฟ้าคลังสินค้าของบรรจุภัณฑ์	12,000	บาทต่อปี
3. ค่าพนักงาน (5เปอร์เซ็นต์ของเงินเดือนพนักงาน)	8,400	บาทต่อปี
รวม	170,400	บาทต่อปี

จากตาราง 4.13 ในการถือครองสินค้าคงคลังจะเกิดค่าใช้จ่ายในการทั้งในด้านการเก็บรักษา และดูแลสินค้าคงคลัง โดยในการคิดค่าใช้จ่ายในการถือครองสินค้าคงคลังคิดรวมค่าใช้จ่ายในการเก็บถือครองสินค้าคงคลังอยู่ที่ 170,400 บาทต่อปี โดยที่

1. ค่าเสื่อมราคาของอาคารโดยการประมาณการมูลค่าของอาคารอยู่ที่ 3,000,000 บาท โดยมีอัตราค่าเสื่อมราคาเท่ากับ 5 เปอร์เซ็นต์ต่อปีตามประมวลรัษฎากร

$$\text{ค่าเสื่อมราคาอาคาร} = 3,000,000 \times 5 \text{ เปอร์เซ็นต์}$$

$$= 150,000 \text{ บาท}$$

จะได้ค่าเสื่อมราคาอาคารต่อปี เท่ากับ 150,000 บาทต่อปี

2. ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยเดือนละ 1,000 บาท ต่อเดือน

$$\text{ค่าไฟฟ้า} = 1,000 \times 12 \text{ เดือน}$$

$$= 12,000 \text{ บาทต่อปี}$$

3. ค่าพนักงานทั่วไป 14,000 บาทต่อเดือน โดยพนักงานสามารถทำงานได้หลายหน้าที่จึงกำหนดให้ทำงานในคลังสินค้า 5 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็น $14,000 \times 5$ เปอร์เซ็นต์ คือ 700 บาท ดังนั้นค่าพนักงานจะเท่ากับ $700 \times 12 \text{ เดือน} = 8,400 \text{ บาทต่อปี}$

ตาราง 4.14 มูลค่าสินค้าคงคลังของคลังสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์

รายชื่อสินค้าคงคลัง	มูลค่าสินค้า(บาท)
ซองบรรจุผงโกโก้ 1,000 กรัม	40,000
ซองบรรจุผงโกโก้ 500 กรัม	40,000
ซองบรรจุผงโกโก้ 200 กรัม	40,000
ซองบรรจุช็อกโกแลต 1,000 กรัม	40,000
กล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูป	23,000
รวม	183,000

จากค่าใช้จ่ายทั้งหมดสามารถคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าคงคลังโดยเปรียบเทียบจากมูลค่าของสินค้าคงคลัง

$$\text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา} = \frac{\text{ค่าไฟฟ้า} + \text{ค่าแรงพนักงาน}}{\text{มูลค่าสินค้าคงคลัง}}$$

$$\text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา} = \frac{12,000 + 8,400}{183,000}$$

$$= 0.111 \text{ บาท/หน่วย/ปี}$$

$$= \text{ร้อยละ 11 ต่อปีของมูลค่าสินค้า/ปี}$$

4.5 การปรับปรุงนโยบายการสั่งซื้อโดยใช้ระบบการควบคุมสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง

4.5.1 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน

นำข้อมูลระดับความต้องการสินค้าไปคำนวณสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของระดับความต้องการสินค้า

ตาราง 4.15 ระดับความต้องการสินค้า และ D^2 ของบรรจุผงโกโก้ 1,000 กรัม

เดือน	ระดับความต้องการสินค้า(D)	D^2
มกราคม	945	893,025
กุมภาพันธ์	1,142	1,304,164
มีนาคม	1,018	1,036,324
เมษายน	982	964,324
พฤษภาคม	1,055	1,113,025
มิถุนายน	1,089	1,185,921
กรกฎาคม	1,170	1,368,900
สิงหาคม	1,147	1,315,609
กันยายน	1,109	1,229,881
ตุลาคม	1,240	1,537,600
พฤศจิกายน	1,193	1,423,249
ธันวาคม	1,095	1,199,025

เริ่มจากการคำนวณค่าเฉลี่ยระดับความต้องการสินค้า

n = จำนวนข้อมูล

ก) ความต้องการสินค้าต่อเดือน จากตาราง 4.7

$$= \sum_{t=1}^n D_t$$

$$\begin{aligned} &= 945 + 1,142 + 1,018 + 982 + 1,055 + 1,089 + 1,170 + 1,147 + 1,109 + 1,240 \\ &\quad + 1,193 + 1,095 \\ &= 13,185 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \sum_{t=1}^n D_t \\
&= 945^2 + 1,142^2 + 1,018^2 + 982^2 + 1,055^2 + 1,089^2 + 1,170^2 + \\
&\quad 1,147^2 + 1,109^2 + 1,240^2 + 1,193^2 + 1,095^2 \\
&= 14,571,047 \\
\\
VC &= \frac{n \sum_{t=1}^n D_t^2}{(\sum_{t=1}^n D_t)^2} - 1 \\
&= \frac{12 \times 173,844,225}{13,185^2} - 1 \\
&= 0.0058
\end{aligned}$$

จากการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนจากสมการ 2.2 โดยใช้ข้อมูลระดับความต้องการสินค้า และ D^2 ของบรรจุผงโกโก้ 1,000 กรัม จะได้ว่าค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเท่ากับ 0.0058

ซึ่งจะได้ สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของบรรจุภัณฑ์แต่ละตัวๆได้ดังตาราง 4.16 พบว่าบรรจุภัณฑ์ทุกรายการมีระดับความต้องการสินค้าคงที่ ($VC \leq 0.25$) โดยรายละเอียดการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของระดับความต้องการสินค้าของบรรจุผงโกโก้ 500 กรัม ของบรรจุผงโกโก้ 200 กรัม ของบรรจุช็อกโกแลตก้อน 1,000 กรัม และกล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูป จะแสดงในภาคผนวก ก

ตาราง 4.16 แสดงสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของระดับความต้องการสินค้า ย้อนหลัง 1 ปี

ลำดับ	รายการ	VC	สัมประสิทธิ์
1	ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัม	0.0058	คงที่
2	ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัม	0.0366	คงที่
3	ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัม	0.0167	คงที่
4	ซองบรรจุช็อกโกแลตก้อนขนาด 1,000 กรัม	0.005	คงที่
5	กล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูป	0.099	คงที่

4.5.2 วิเคราะห์และคำนวณหาขนาดของการสั่งซื้อแบบประหยัด

เพื่อให้ต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุดโดยสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 2.2 จะทำการคำนวณต้นทุนรวมของขนาดการสั่งซื้อปัจจุบันที่ทางบริษัทได้กำหนดปริมาณการสั่งซื้อไว้ในแต่ละครั้ง ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดที่ได้จากการคำนวณจากสมการที่ 2.2 และขนาดการสั่งซื้อตามเงื่อนไขโดยกำหนดโดยผู้ส่งสินค้าให้กับทางบริษัท และเปรียบเทียบจากต้นทุนรวมทั้งหมดในการพิจารณาเพิ่มหรือลดปริมาณสินค้าภายใต้เงื่อนไขการสั่งซื้อสินค้าจากตาราง 4.9 และผลการคำนวณจะแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 4.17 การหาค่าปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดและเปรียบเทียบต้นทุนรวมทั้งหมดของสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์แบบของบรรจุผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัม เพื่อเพิ่มหรือลดปริมาณให้ตรงตามเงื่อนไขการสั่งซื้อสินค้า

ของบรรจุผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัม	ขนาดการสั่งซื้อในปัจจุบัน	EOQ	ขนาดการสั่งซื้อตามเงื่อนไข
ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้า/ครั้ง(บาท) : P	396	396	396
ต้นทุนในการเก็บรักษา(%มูลค่าสินค้า) : h	0.11	0.11	0.11
ต้นทุนสินค้า(บาท) : C	4	4	4
ต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี(บาท) : hC	0.45	0.45	0.45
ผลลัพธ์			
ปริมาณการสั่งซื้อ(ซอง) : Q	20,000	4,817	6,000
จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี(ครั้ง) : T	0.66	2.73	2.20
ค่าใช้จ่าย			
ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ/ปี(บาท)	261	1,081	871
ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้า/ปี(บาท)	52,800	52,602	52,800
ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา/ปี(บาท)	4,500	1,084	1,350
ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด(บาท)	57,561	54,767	55,021

โดยทุกกรณีจะมีต้นทุนที่เท่ากันอยู่ 3 อย่าง คือ

1) ต้นทุนในการสั่งซื้อของบรรจุภัณฑ์/ครั้ง

จากตาราง 4.10 กำหนดให้ต้นทุนในการสั่งซื้อของบรรจุภัณฑ์ต่อครั้งเท่ากับ 396 บาทต่อครั้ง

2) คำนวณต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี

จากตาราง 4.13 ต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี เท่ากับ 0.11 บาท/หน่วย/ปี

3) ต้นทุนสินค้า

จากตาราง 4.1 กำหนดให้ต้นทุนสินค้าเท่ากับ 4 บาท

กรณี : ขนาดการสั่งซื้อปัจจุบัน

ก) ปริมาณการสั่งซื้อ

จากตาราง 4.8 กำหนดให้ปริมาณการสั่งซื้อในปัจจุบันของบรรจุผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัมต่อครั้งเท่ากับ 20,000 ซอง

$$Q = 20,000 \text{ ซอง}$$

ข) คำนวณหาจำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี

จากตาราง 4.7 ปริมาณความต้องการของบรรจุผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัมต่อปีเท่ากับ 13,185 ซอง และปริมาณการสั่งซื้อในปัจจุบันต่อครั้งเท่ากับ 20,000 ซอง

$$\frac{D}{Q} = 13,185 / 20,000$$

$$= 0.66 \text{ ครั้งต่อปี}$$

ค) คำนวณหาค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ/ปี

$$= (\text{ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี})$$

$$= 396 \times 0.66$$

$$= 261 \text{ บาท}$$

ง) คำนวณค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้า/ปี

$$= (\text{ต้นทุนสินค้า} \times \text{ปริมาณการสั่งซื้อ} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี})$$

$$= 4 \times 20,000 \times 0.66$$

$$= 52,800 \text{ บาท}$$

จ) คำนวณค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา/ปี

$$= (\text{ต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี}) \times (\text{ปริมาณการสั่งซื้อ}/2)$$

$$= 0.45 \times (20,000/2)$$

$$= 4,500 \text{ บาท}$$

ฉ) ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด

$$\begin{aligned} &= (\text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อปี} + \text{ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้าต่อปี} + \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าต่อปี}) \\ &= 261 + 52,800 + 4,500 \\ &= 57,561 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

กรณี : EOQ

ก) คำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อสินค้าแบบประหยัดต่อครั้ง

จากสมการ 2.3 จากตาราง 4.7 ปริมาณความต้องการของบรรจุผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัมต่อปีเท่ากับ 13,185 ซอง

$$\begin{aligned} \text{EOQ} &= \sqrt{\frac{2 \times D \times P}{hC}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 13,185 \times 396}{0.11 \times 0.45}} \\ &= 4,817 \text{ ซอง} \end{aligned}$$

ข) คำนวณหาจำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี

จากตาราง 4.7 ปริมาณความต้องการของบรรจุผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัมต่อปีเท่ากับ 13,185 ซอง และปริมาณการสั่งซื้อสินค้าแบบประหยัดต่อครั้งเท่ากับ 4,817 ซอง

$$\frac{D}{Q} = 13,185 / 4,817$$

$$= 2.73 \text{ ครั้งต่อปี}$$

ค) คำนวณหาค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ/ปี

$$\begin{aligned} &= (\text{ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี}) \\ &= 396 \times 2.73 \\ &= 1,081 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ง) คำนวณค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้า/ปี

$$= (\text{ต้นทุนสินค้า} \times \text{ปริมาณการสั่งซื้อ} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี})$$

$$= 4 \times 4,817 \times 2.73$$

$$= 52,602 \text{ บาท}$$

จ) คำนวณค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา/ปี

$$= \text{ต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี} \times (\text{ปริมาณการสั่งซื้อ}/2)$$

$$= 0.45 \times (4,817/2)$$

$$= 1,084 \text{ บาท}$$

ฉ) ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด

$$= (\text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อปี} + \text{ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้าต่อปี} + \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าต่อปี})$$

$$= 1,081 + 52,602 + 1,084$$

$$= 54,767 \text{ บาทต่อปี}$$

กรณี : ขนาดการสั่งซื้อตามเงื่อนไข

ก) คำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อตามเงื่อนไข เนื่องจากเงื่อนไขในการสั่งซื้อต้องซื้อเพิ่มขึ้นทีละ 2,000 ซอง ทำให้ต้องสั่งซื้อที่ 6,000 เพื่อให้ใกล้เคียงกับขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด

$$Q = 6,000 \text{ ซอง}$$

ข) คำนวณหาจำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี

จากตาราง 4.7 ปริมาณความต้องการของบรรจุผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัมต่อปีเท่ากับ 13,185 ซองและจากตาราง 4.9 ปริมาณการสั่งซื้อของบรรจุผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัมเท่ากับ 6,000 ซอง

$$\frac{D}{Q} = 13,185/6,000$$

$$= 2.20 \text{ ครั้งต่อปี}$$

ค) คำนวณหาค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ/ปี

$$= (\text{ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี})$$

$$= 396 \times 2.20$$

$$= 871 \text{ บาท}$$

ง) คำนวณค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้า/ปี

$$= (\text{ต้นทุนสินค้า} \times \text{ปริมาณการสั่งซื้อ} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี})$$

$$= 4 \times 6,000 \times 2.20$$

$$= 52,800 \text{ บาท}$$

จ) คำนวณค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา/ปี

$$\begin{aligned}
&= \text{ต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี} \times (\text{ปริมาณการสั่งซื้อ}/2) \\
&= 0.45 \times (6,000/2) \\
&= 1,350 \text{ บาท}
\end{aligned}$$

ง) ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด

$$\begin{aligned}
&= (\text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อปี} + \text{ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้าต่อปี} + \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อปี}) \\
&= 871 + 52,800 + 1,350 \\
&= 55,021 \text{ บาทต่อปี}
\end{aligned}$$

จากตาราง 4.17 จะเห็นว่าค่าใช้จ่ายรวมของสินค้าในปริมาณที่สั่งซื้อตามขนาดการสั่งซื้อจะประหยัดมากกว่าการสั่งซื้อที่ปริมาณการสั่งซื้อปัจจุบันซึ่งต่างกัน 2,540 บาท

ตาราง 4.18 การหาค่าปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดและเปรียบเทียบต้นทุนรวมทั้งหมดของสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์แบบซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัม เพื่อเพิ่มหรือลดปริมาณให้ตรงตามเงื่อนไขการสั่งซื้อสินค้า

ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัม	ขนาดการสั่งซื้อในปัจจุบัน	EOQ	ขนาดการสั่งซื้อตามเงื่อนไข
ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้า/ครั้ง(บาท) : P	396	396	396
ต้นทุนในการเก็บรักษา(%มูลค่าสินค้า) : h	0.11	0.11	0.11
ต้นทุนสินค้า(บาท) : C	4	4	4
ต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี(บาท) : hC	0.45	0.45	0.45
ผลลัพธ์			
ปริมาณการสั่งซื้อ(ซอง) : Q	20,000	5,434	6,000
จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี(ครั้ง) : T	0.84	3.07	2.80
ค่าใช้จ่าย			
ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ/ปี(บาท)	333	1,216	1,109
ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้า/ปี(บาท)	67,200	66,730	67,200
ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา/ปี(บาท)	4,500	1,223	1,350
ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด(บาท)	72,033	69,169	69,659

จากตาราง 4.18 จะเห็นว่าค่าใช้จ่ายรวมของสินค้าในปริมาณที่สั่งซื้อตามขนาดการสั่งซื้อจะประหยัดมากกว่าการสั่งซื้อที่ปริมาณการสั่งซื้อปัจจุบันซึ่งต่างกัน 2,374 บาท โดยการรายละเอียดผลการคำนวณในตารางภาคผนวกตาราง ข

ตาราง 4.19 การหาค่าปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดและเปรียบเทียบต้นทุนรวมทั้งหมดของสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์แบบซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัม เพื่อเพิ่มหรือลดปริมาณให้ตรงตามเงื่อนไขการสั่งซื้อสินค้า

ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัม	ขนาดการสั่งซื้อในปัจจุบัน	EOQ	ขนาดการสั่งซื้อตามเงื่อนไข
ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้า/ครั้ง(บาท) : P	396	396	396
ต้นทุนในการเก็บรักษา(%มูลค่าสินค้า) : h	0.11	0.11	0.11
ต้นทุนสินค้า(บาท) : C	4	4	4
ต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี(บาท) : hC	0.45	0.45	0.45
ผลลัพธ์			
ปริมาณการสั่งซื้อ(ซอง) : Q	20,000	6,746	8,000
จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี(ครั้ง) : T	1.29	3.83	3.23
ค่าใช้จ่าย			
ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ/ปี(บาท)	511	1517	1279
ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้า/ปี(บาท)	103,200	103,349	103,360
ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา/ปี(บาท)	4,500	1,518	1,800
ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด(บาท)	108,211	106,384	106,439

จากตาราง 4.19 จะเห็นว่าค่าใช้จ่ายรวมของสินค้าในปริมาณที่สั่งซื้อตามขนาดการสั่งซื้อจะประหยัดมากกว่าการสั่งซื้อที่ปริมาณการสั่งซื้อปัจจุบันซึ่งต่างกัน 1,772 บาท โดยการรายละเอียดผลการคำนวณในตารางภาคผนวกตาราง ข

ตาราง 4.20 การหาค่าปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดและเปรียบเทียบต้นทุนรวมทั้งหมดของ
สินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์แบบซองบรรจุช็อกโกแลตก้อนขนาด 1,000 กรัม เพื่อเพิ่ม
หรือลดปริมาณให้ตรงตามเงื่อนไขการสั่งซื้อสินค้า

ซองบรรจุช็อกโกแลตก้อน 1,000 กรัม	ขนาดการ สั่งซื้อใน ปัจจุบัน	EOQ	ขนาดการ สั่งซื้อตาม เงื่อนไข
ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้า/ครั้ง(บาท) : P	396	396	396
ต้นทุนในการเก็บรักษา(%มูลค่าสินค้า) : h	0.11	0.11	0.11
ต้นทุนสินค้า(บาท) : C	4	4	4
ต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี(บาท) : hC	0.45	0.45	0.45
ผลลัพธ์			
ปริมาณการสั่งซื้อ(ซอง) : Q	20,000	5,353	6,000
จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี(ครั้ง) : T	0.81	3.05	2.71
ค่าใช้จ่าย			
ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ/ปี(บาท)	321	1208	1,073
ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้า/ปี(บาท)	64,800	65,307	65,040
ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา/ปี(บาท)	4,500	1,204	1,350
ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด(บาท)	69,621	67,719	67,463

จากตาราง 4.20 จะเห็นได้ว่าค่าใช้จ่ายรวมของสินค้าในปริมาณที่สั่งซื้อตามขนาดการสั่งซื้อ
จะประหยัดมากกว่าการสั่งซื้อที่ปริมาณการสั่งซื้อปัจจุบันซึ่งต่างกัน 2,158 บาท โดยการรายละเอียด
ผลการคำนวณในตารางภาคผนวกตาราง ข

ตาราง 4.21 การหาค่าปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดและเปรียบเทียบต้นทุนรวมทั้งหมดของสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์แบบกล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูปเพื่อเพิ่มหรือลดปริมาณให้ตรงตามเงื่อนไขการสั่งซื้อสินค้า

กล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูป	ขนาดการสั่งซื้อในปัจจุบัน	EOQ
ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้า/ครั้ง(บาท) : P	196	196
ต้นทุนในการเก็บรักษา(%มูลค่าสินค้า) : h	0.11	0.11
ต้นทุนสินค้า(บาท) : C	46	46
ต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี(บาท) : hC	5.13	5.13
ผลลัพธ์		
ปริมาณการสั่งซื้อ(ซอง) : Q	1,000	452
จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี(ครั้ง) : T	2.67	5.92
ค่าใช้จ่าย		
ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ/ปี(บาท)	523	1,160
ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้า/ปี(บาท)	122,820	123,089
ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา/ปี(บาท)	2,565	1,159
ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด(บาท)	125,908	125,408

จากตาราง 4.21 จะเห็นได้ว่าค่าใช้จ่ายรวมของสินค้าในปริมาณที่สั่งซื้อตามขนาดการสั่งซื้อจะประหยัดมากกว่าการสั่งซื้อที่ปริมาณการสั่งซื้อปัจจุบันซึ่งต่างกัน 500 บาท โดยการรายละเอียดผลการคำนวณในตารางภาคผนวกตาราง ข

จากการคำนวณการสั่งซื้อที่ปริมาณการสั่งซื้อปัจจุบันนอกจากจะมีค่าใช้จ่ายรวมมากกว่าแล้วยังต้องจัดเก็บสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้นอีก ในขณะที่พื้นที่คลังสินค้าของบริษัทมีอยู่อย่างจำกัด เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการลดปริมาณสินค้าคงคลังและใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ดังนั้นจึงเลือกกำหนดให้ปริมาณที่สั่งซื้อในแต่ละครั้งของสินค้าดังกล่าวมีปริมาณเท่ากับขนาดการสั่งซื้อ หรือ 2,000 4,000 6,000 หน่วยในการสั่งซื้อสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์แบบซอง ในส่วนสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์แบบกล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูปจะเลือกกำหนดให้ปริมาณที่สั่งซื้อในแต่ละครั้งของสินค้า

ดังกล่าวมีปริมาณเท่ากับขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด โดยที่ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าแต่ละครั้งของสินค้าทั้งหมดสามารถสรุปได้ดังตาราง 4.22

ตาราง 4.22 ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมในแต่ละครั้งของสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์ทั้งหมดตามเงื่อนไขการสั่งซื้อสินค้า

รายการ	ปริมาณสั่งซื้อสินค้า (หน่วย)
ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัม	6,000
ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัม	6,000
ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัม	8,000
ซองบรรจุช็อกโกแลตก้อนขนาด 1,000 กรัม	6,000
กล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูป	452

4.5.3 วิเคราะห์และคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่และคำนวณหาปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง

ทำการกำหนดจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่และสินค้าคงคลังสำรองจากสมการ 2.9 และ 2.10 โดยความต้องการสินค้าที่ระดับความต้องการสินค้าคงที่ โดยสามารถคำนวณหาปริมาณจุดสั่งซื้อสินค้าและอยู่ภายใต้ค่าระดับความเชื่อมั่นที่จะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการโดยที่ระดับการให้บริการเท่ากับ (Z) 95 เปอร์เซนต์

ตาราง 4.23 การคำนวณหาปริมาณสินค้าคงคลังสำรองและจุดสั่งซื้อใหม่ของสินค้าประเภท
บรรจุภัณฑ์ทุกชนิด

รายละเอียด	ซอง บรรจุผง โกโก้ 1,000 กรัม	ซอง บรรจุ ผงโกโก้ 500 กรัม	ซอง บรรจุ ผงโกโก้ 200 กรัม	ซองบรรจุ ช็อกโกแลต ก้อน 1,000 กรัม	กล่อง บรรจุ สินค้า สำเร็จรูป
ความต้องการสินค้าต่อปี	13,185	16,778	25,854	16,282	2,674
เวลาในการส่งมอบสินค้า (วัน)	10	10	10	10	3
เวลาในการส่งมอบสินค้า (เดือน)	0	0	0	0	0
SQRT(เวลาในการส่งมอบสินค้า (เดือน))	1	1	1	1	0
ความต้องการสินค้าในช่วงเวลานำ	1,099	1,398	2,155	1,357	223
อัตราการตอบสนองความต้องการ ลูกค้า (95เปอร์เซ็นต์)	1	1	1	1	1
Z	2	2	2	2	2
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความ ต้องการ/ปี	87	279	292	101	23
สินค้าคงคลังสำรอง(หน่วย)	83	265	276	96	12
จุดสั่งซื้อสินค้า (หน่วย)	449	731	994	548	34

จากตารางจะแสดงผลการคำนวณของซองบรรจุผงโกโก้ 1,000 กรัม

ก) จากตาราง 4.7 กำหนดให้ความต้องการสินค้า/ปีเท่ากับ 13,185 ซอง

ข) จากตาราง 4.9 กำหนดให้เวลาในการส่งมอบสินค้าเท่ากับ 10 วัน

ค) คำนวณเวลาในการส่งมอบสินค้า(เดือน)

$$\text{เวลาในการส่งมอบสินค้า(เดือน)} = \frac{\text{เวลาในการส่งมอบสินค้า(วัน)}}{30}$$

$$= \frac{10}{30}$$

$$= 0.33 \text{ เดือน}$$

ง) คำนวณความต้องการสินค้าต่อเดือน

$$\bar{d} = \frac{\text{ความต้องการสินค้าต่อปี}}{12 \text{ เดือน}}$$

$$= \frac{13,185}{12 \text{ เดือน}}$$

$$= 1,099 \text{ ซอง}$$

จ) กำหนดให้อัตราการตอบสนองความต้องการลูกค้าที่ 95 เปอร์เซนต์

ฉ) ค่า Z จากตาราง Z มีค่าเท่ากับ 1.64

ช) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการ/ปี

จากตาราง 4.7 แสดงความต้องการสินค้าต่อเดือน (D_i) และความต้องการสินค้ารวมต่อปี (D)

$$\text{จะได้} \quad \bar{D} = \frac{D}{n}$$

$$\bar{D} = \frac{13,185}{12}$$

$$= 1099$$

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{\sum (D_i - \bar{D})^2}{(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{23,639 + 1,871 + 6,521 + 13,631 + 1,914 + 95 + 5,077 + 2,328 + 105 + 19,952 + 8,883 + 14}{11}}$$

$$= 87$$

ซ) ราคาที่สองของเวลานำในการส่งมอบสินค้า(เดือน)

$$\sqrt{\text{เวลานำในการส่งมอบสินค้า(เดือน)}} = \sqrt{0.33}$$

ณ) คำนวณหาสินค้าคงคลังสำรอง จากสมการที่ 2.9

$$\begin{aligned} SS &= Z\sigma_d\sqrt{LT} \\ &= 1.64 \times 87 \times \sqrt{0.33} \\ &= 83 \text{ ซอง} \end{aligned}$$

ญ) คำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ จากสมการที่ (2.10)

$$\begin{aligned} ROP &= (\bar{d})(LT)+Z(\sqrt{LT})(\sigma_d) \\ &= (1,099 \times 0.33)+[1.64 \times \sqrt{0.33} \times 87] \\ &= 445 \text{ ซอง} \end{aligned}$$

ผลการคำนวณซองบรรจุผงโกโก้ 500 กรัม ซองบรรจุผงโกโก้ 200 กรัม ซองบรรจุช็อกโกแลตก้อน 1,000 กรัม และกล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูปจะแสดงในภาคผนวก ค

ตาราง 4.24 ปริมาณสินค้าคงคลังสำรองและจุดสั่งซื้อสินค้าของสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์ทั้งหมดตามเงื่อนไขการสั่งซื้อสินค้า

สินค้า	สินค้าคงคลังสำรอง	จุดสั่งซื้อสินค้า
ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัม	83	449
ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัม	265	731
ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัม	276	994
ซองบรรจุช็อกโกแลตขนาด 1,000 กรัม	96	548
กล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูป	12	34

4.5.4 สรุปผลการคำนวณและวิเคราะห์ที่ได้จากระบบการควบคุมสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง (Continuous Inventory System) นำมาเปรียบเทียบกับการจัดการสินค้าคงคลังในปัจจุบันในปีที่ทำการศึกษา ได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้

ตาราง 4.25 ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของสินค้าคงคลังของบรรจุผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัม

ผลสรุปของบรรจุผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัม	ขนาดการสั่งซื้อปัจจุบัน	ขนาดการสั่งซื้อตามเงื่อนไข
ระดับการให้บริการ	95 เปอร์เซนต์	95 เปอร์เซนต์
ต้นทุนรวม(บาท)	57,561	55,021

ตาราง 4.26 ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของสินค้าคงคลังของบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัม

ผลสรุปของบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัม	ขนาดการสั่งซื้อปัจจุบัน	ขนาดการสั่งซื้อตามเงื่อนไข
ระดับการให้บริการ	95 เปอร์เซนต์	95 เปอร์เซนต์
ต้นทุนรวม (บาท)	72,033	65,659

ตาราง 4.27 ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของสินค้าคงคลังของบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัม

ผลสรุปของบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัม	ขนาดการสั่งซื้อปัจจุบัน	ขนาดการสั่งซื้อตามเงื่อนไข
ระดับการให้บริการ	95 เปอร์เซนต์	95 เปอร์เซนต์
ต้นทุนรวม (บาท)	108,211	106,439

ตาราง 4.28 ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของสินค้าคงคลังของบรรจุช็อกโกแลตก้อนขนาด 1,000 กรัม

ผลสรุปของบรรจุช็อกโกแลตก้อน ขนาด 1,000 กรัม	ขนาดการสั่งซื้อปัจจุบัน	ขนาดการสั่งซื้อตามเงื่อนไข
ระดับการให้บริการ	95 เปอร์เซนต์	95 เปอร์เซนต์
ต้นทุนรวม (บาท)	69,621	67,463

ตาราง 4.29 ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของสินค้าคงคลังกล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูป

ผลสรุปกล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูป	ขนาดการสั่งซื้อปัจจุบัน	ขนาดการสั่งซื้อตามเงื่อนไข
ระดับการให้บริการ	95 เปอร์เซ็นต์	95 เปอร์เซ็นต์
ต้นทุนรวม (บาท)	125,908	125,408

จากการคำนวณและวิเคราะห์พบว่าระบบการควบคุมสินค้าคงคลังแบบระบบการควบคุมสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องนั้นให้ประสิทธิภาพในการบริหารสินค้าคงคลังที่สูงกว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบปัจจุบัน โดยที่ระบบการควบคุมสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องนั้นจะทำให้มีการจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ด้วยระดับการให้บริการที่ 95 เปอร์เซ็นต์ ต้นทุนในการจัดการสินค้าคงคลังรวมของสินค้าคงคลังประเภทบรรจุภัณฑ์ทั้งหมดลดลง เมื่อเทียบกับรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังแบบปัจจุบันดังตาราง 4.30

ตาราง 4.30 ผลลัพธ์ของการบริหารจัดการสินค้าคงคลังประเภทบรรจุภัณฑ์ทั้ง 5 ชนิดภายใต้ระบบการควบคุมสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง

ชนิดสินค้า	ระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง	ระดับการให้บริการ (เปอร์เซ็นต์)	ต้นทุนจัดการสินค้าคงคลังรวม	คิดเป็น (เปอร์เซ็นต์)
ซองบรรจุผง 1,000กรัม	แบบต่อเนื่อง	95	ลดลง 2,540	4.41
ซองบรรจุผง 500กรัม	แบบต่อเนื่อง	95	ลดลง 2,374	3.30
ซองบรรจุผง 200กรัม	แบบต่อเนื่อง	95	ลดลง 1,772	1.64
ซองบรรจุช็อกโกแลตก้อน 1,000กรัม	แบบต่อเนื่อง	95	ลดลง 2,158	3.1
กล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูป	แบบต่อเนื่อง	95	ลดลง 500	0.4
รวม			9,344	

4.6 การจัดลำดับความสำคัญของสินค้าโดยการวิเคราะห์แบบเอปซี

การจัดลำดับความสำคัญนำข้อมูลจำนวนครั้งของการเบิกจ่าย รับเข้าของสินค้าคงคลังรวมตลอดทั้งปี และน้ำหนักรวมของสินค้าที่มีการเบิกจ่ายและรับเข้าของสินค้าคงคลังรวมตลอดทั้งปี จัดลำดับความสำคัญของสินค้าคงคลังโดยการวิเคราะห์แบบเอปซี เพื่อหาตำแหน่งของพื้นที่จัดเก็บสินค้า และหาแนวทางการควบคุมสินค้าคงคลังที่เหมาะสมกับกลุ่มสินค้าแต่ละกลุ่ม

4.6.1 ข้อมูลความถี่รวมและน้ำหนักรวมของความต้องการใช้พืชดัดแปลง

ความถี่รวมและน้ำหนักรวมแต่ละชนิด ที่ทางบริษัทมีความต้องการใช้พืชดัดแปลงชนิดนั้นๆ โดยเก็บเป็นหน่วย กิโลกรัม สามารถแสดงดังตาราง 4.31 ตาราง 4.32 และตาราง 4.33

ตาราง 4.31 แสดงข้อมูลน้ำหนักของความต้องการใช้สินค้าคงคลังประเภทสินค้าสำเร็จรูปต่อเดือน

เดือน	ผงโกโก้บรรจุ ซอง 1,000 กรัม	ผงโกโก้บรรจุ ซอง 500 กรัม	ผงโกโก้บรรจุ ซอง 200 กรัม	ช็อกโกแลตก้อน 70 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1,000 กรัม	ช็อกโกแลตก้อน 100 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1,000 กรัม
มกราคม	945	568	378	874	344
กุมภาพันธ์	1,142	685	456	987	425
มีนาคม	1,018	610	407	902	401
เมษายน	982	589	392	815	402
พฤษภาคม	1,055	633	422	935	458
มิถุนายน	1,089	653	435	1,007	402
กรกฎาคม	1,170	702	468	1,056	429
สิงหาคม	1,147	688	459	937	347
กันยายน	1,109	665	443	893	404
ตุลาคม	1,240	866	297	955	392
พฤศจิกายน	1,193	1,073	510.8	987	398
ธันวาคม	1,095	657	503	1,082	450
รวม	13,185	8,389	5,170.8	1,1430	4,852

ตาราง 4.32 แสดงข้อมูลน้ำหนักของความต้องการใช้พืชดองคลังประเภทบรรจุภัณฑ์ต่อเดือน

เดือน	กล่องบรรจุ สินค้าสำเร็จรูป	ซองบรรจุผง โกโก้ 1,000 กรัม	ซองบรรจุผง โกโก้ 500 กรัม	ซองบรรจุผง โกโก้ 200 กรัม	ซองบรรจุ ช็อกโกแลตก้อน 1,000กรัม
มกราคม	68	12.9465	13.632	18.9	28.26
กุมภาพันธ์	82.6	15.6454	16.44	22.8	24.18
มีนาคม	73.2	13.9466	14.64	20.35	24.46
เมษายน	70.6	13.4534	14.136	19.6	26.3
พฤษภาคม	76.4	14.4535	15.192	21.1	26.48
มิถุนายน	78.5	14.9193	15.672	21.75	24.92
กรกฎาคม	84.2	16.029	16.848	23.4	29.36
สิงหาคม	82.6	15.7139	16.512	22.95	27.7
กันยายน	80	15.1933	15.96	22.15	26.52
ตุลาคม	90.5	16.988	20.784	14.85	29.86
พฤศจิกายน	95.7	16.3441	25.752	25.54	27.54
ธันวาคม	79.5	15.0015	15.768	25.15	30.06
รวม	961.8	180.6345	201.336	258.54	325.64

ตาราง 4.33 แสดงข้อมูลน้ำหนักรวมของความต้องการใช้พืชดองคลังประเภทวัตถุดิบ

เดือน	เมล็ดโกโก้แห้ง
มกราคม	9,700
กุมภาพันธ์	10,900
มีนาคม	10,000
เมษายน	9,000
พฤษภาคม	10,700
มิถุนายน	10,550
กรกฎาคม	11,700
สิงหาคม	10,350
กันยายน	9,900
ตุลาคม	10,800
พฤศจิกายน	10,900
ธันวาคม	12,000
รวม	126,500

4.6.2 การจัดลำดับความสำคัญของสินค้าโดยการวิเคราะห์แบบเอปซี โดยมีเกณฑ์ดังนี้

1) ความถี่ในการเบิกจ่ายและรับเข้าของสินค้าคงคลังตลอดทั้งปี โดยการจัดลำดับความสำคัญให้ กลุ่ม A มีความสำคัญมากที่สุดโดยที่ร้อยละของการเบิกจ่ายมากกว่า 20 จากจำนวนครั้งทั้งหมดของการเบิกจ่ายและรับเข้าของสินค้าคงคลัง กลุ่ม B มีความสำคัญปานกลางโดยที่การเบิกจ่ายมากกว่าร้อยละ 10 แต่ไม่เกินร้อยละ 20 จากจำนวนครั้งทั้งหมดของการเบิกจ่ายและรับเข้าของสินค้าคงคลัง กลุ่ม C มีความสำคัญน้อยที่สุดโดยที่การเบิกจ่ายต่ำกว่าร้อยละ 10 จากจำนวนครั้งทั้งหมดของการเบิกจ่ายและรับเข้าของสินค้าคงคลังแสดงดังตาราง 4.34

ตาราง 4.34 แสดงการจัดลำดับความสำคัญโดยใช้เกณฑ์ความถี่ในการรับเข้า เบิกจ่ายสินค้าต่อปี

รายการ	ความถี่ รวม	ความถี่ ร้อยละ	ร้อยละ สะสม	สินค้า กลุ่ม
1. ซ็อกโกแลตก้อน 100เปอร์เซ็นต์ ขนาด1,000 กรัม	375	21.99	21.99	A
2. ซ็อกโกแลตก้อน 70เปอร์เซ็นต์ ขนาด1,000 กรัม	355	20.82	42.81	A
3. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 500 กรัม	296	17.36	60.17	B
4. ซองบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด200 กรัม	227	13.31	73.48	B
5. ซองบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด500 กรัม	227	13.31	86.79	B
6. เมล็ดโกโก้แห้งบรรจุกระสอบ (50 กิโลกรัม)	91	5.34	92.13	C
7. ซองบรรจุซ็อกโกแลตก้อน ขนาด1,000 กรัม	60	3.52	95.65	C
8. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 1,000 กรัม	23	1.35	96.9	C
9. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 200 กรัม	18	1.06	97.96	C
10. ซองบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด1,000 กรัม	18	1.06	99.02	C
11. กล่องบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	15	0.88	100	C
รวม	1,705	100	100	

2. น้ำหนักรวมในการเบิกจ่ายและรับเข้าของสินค้าคงคลังตลอดทั้งปีโดยการจัดลำดับความสำคัญให้ กลุ่ม A มีความสำคัญมากที่สุดโดยที่ร้อยละของน้ำหนักรวมมากกว่า 70 จากจำนวนน้ำหนักรวมทั้งหมดของการเบิกจ่ายและรับเข้าของสินค้าคงคลังตลอดทั้งปี กลุ่ม B มีความสำคัญปานกลางโดยที่มีน้ำหนักรวมมากกว่าร้อยละ 5 แต่ไม่เกินร้อยละ 10 จากน้ำหนักรวมทั้งหมดของการเบิกจ่ายและรับเข้าของสินค้าคงคลังตลอดทั้งปี กลุ่ม C มีความสำคัญน้อยที่สุดโดยมีน้ำหนักรวมต่ำกว่าร้อยละ 5 จากน้ำหนักรวมทั้งหมดของการเบิกจ่ายและรับเข้าของสินค้าคงคลังตลอดทั้งปีแสดงดังตาราง 4.35

ตาราง 4.35 แสดงการจัดลำดับความสำคัญโดยใช้เกณฑ์น้ำหนักรวมในการรับเข้า เบิกจ่ายสินค้า
ต่อปี

รายการ	น้ำหนัก รวม	น้ำหนัก ร้อยละ	ร้อยละ สะสม	สินค้า กลุ่ม
1. เมล็ดโกโก้แห้งบรรจุกระสอบ (50 กิโลกรัม)	126,500	73.7757	73.7757	A
2. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 1,000 กรัม	13,185	7.68959	81.4653	B
3. ซ็อกโกแลตก้อน 100 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1,000 กรัม	11,430	6.66606	88.1314	B
4. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 500 กรัม	8,389	4.89253	93.0239	C
5. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 200 กรัม	5,180.8	3.02148	96.0454	C
6. ซ็อกโกแลตก้อน 70 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1,000 กรัม	4,852	2.82972	98.8751	C
7. กล่องบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	962.64	0.56142	99.4365	C
8. ซองบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด 200 กรัม	325.64	0.18992	99.6264	C
9. ซองบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด 500 กรัม	258.54	0.15078	99.7772	C
10. ซองบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัม	201.336	0.11742	99.8947	C
11. ซองบรรจุซ็อกโกแลตก้อน ขนาด 1,000 กรัม	180.635	0.10535	100	C
รวม	171,466	100	100	

การจัดลำดับความสำคัญโดยใช้เกณฑ์ความถี่ในการเบิกจ่ายสินค้าและรับเข้าสินค้า
รวมทั้งปี และเกณฑ์น้ำหนักรวมในการเบิกจ่ายและรับเข้าสินค้ารวมตลอดทั้งปี เพื่อทำการจัด
มาตรการในการควบคุมสินค้าคงคลัง โดยมีการให้ลำดับความสำคัญของ กลุ่ม AA AB และ AC มี
ความสำคัญที่สุดโดยจะมีควบคุมจัดการรัดกุมที่สุด และกลุ่มถัดมาจะเป็นกลุ่มของ BB และ BC โดย
กลุ่มนี้จะมีการให้ลำดับความสำคัญรองลงมาจากกลุ่มแรก โดยที่การควบคุมจัดการแบบปกติ เช่นการ
ตรวจนับจำนวนสินค้า ส่วนกลุ่มสุดท้าย คือ CC โดยจะมีการควบคุมจัดการแบบผ่อนปรน อาจจะมี
รอบของการตรวจสอบสินค้าที่ไม่บ่อยนักเช่น ปีละ 2 ครั้ง ซึ่งมีการจัดกลุ่มของสินค้านี้ ตาราง 4.36

ตาราง 4.36 แสดงการจัดลำดับความสำคัญของทั้งสองเกณฑ์ และแสดงการจัดลำดับความสำคัญเมื่อใช้ทั้งสองเกณฑ์ในการพิจารณา

รายการ	การจัดลำดับ โดยความถี่	การจัดลำดับ โดยน้ำหนัก	ลำดับ ความสำคัญ
1. ซ็อกโกแลตก้อน 100เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1,000 กรัม	A	B	AB
2. ซ็อกโกแลตก้อน 70เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1,000 กรัม	A	C	AC
3. เมล็ดโกโก้แห้งบรรจุกระสอบ (50กิโลกรัม)	C	A	AC
4. ซองบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด 500 กรัม	B	C	BB
5. ซองบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด 200 กรัม	B	C	BC
6. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 500 กรัม	B	C	BC
7. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 1,000 กรัม	C	B	BC
8. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 200 กรัม	C	C	CC
9. ซองบรรจุซ็อกโกแลตก้อน ขนาด 1,000 กรัม	C	C	CC
10. ซองบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด1,000 กรัม	C	C	CC
11. กล่องบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	C	C	CC

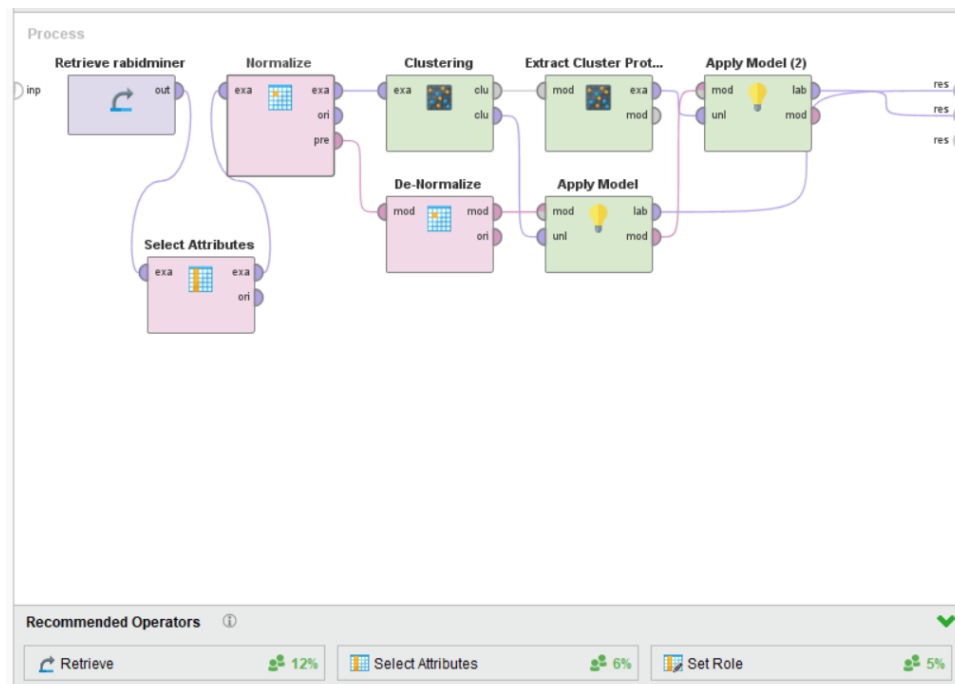
4.7 การจัดลำดับความสำคัญของสินค้าคงคลังโดยใช้เทคนิค เคมีน (k-means)

ในการจัดลำดับความสำคัญของสินค้าคงคลังจะนำความถี่ในการเบิกจ่ายและรับเข้าของสินค้าคงคลังตลอดทั้งปีและน้ำหนักรวมของความต้องการใช้ตลอดทั้งปี มาวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค เคมีนซึ่งจะใช้โปรแกรม RapidMiner ช่วยในการวิเคราะห์

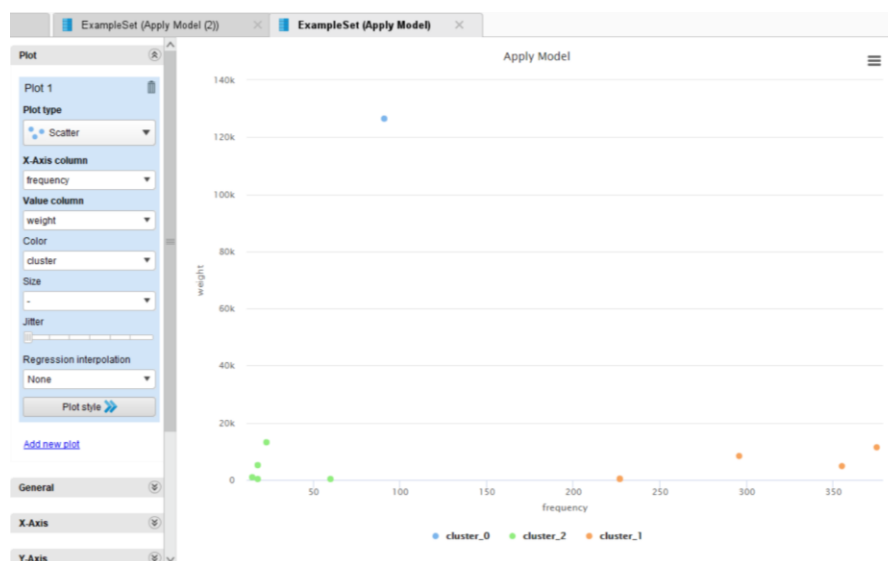
เทคนิค k-means เป็นการจัดกลุ่มข้อมูลที่มีลักษณะคล้ายๆกันอยู่กลุ่มเดียวกัน ข้อมูลที่อยู่ในแต่ละกลุ่มจะมีลักษณะแตกต่างกันมากรๆ วิธีการทำงานคือจะทำการกำหนดจุดศูนย์กลางของแต่ละกลุ่มและหาระยะห่างระหว่างข้อมูลแต่ละตัวกับจุดศูนย์กลางของแต่ละกลุ่มโดยจัดให้ข้อมูลอยู่ในกลุ่มที่ใกล้ที่สุด และคำนวณหาจุดศูนย์กลางของแต่ละกลุ่มใหม่ และทำซ้ำจนชุดข้อมูลอยู่ในกลุ่มเดิมไม่มีการเปลี่ยนแปลง โดยจะกำหนด จำนวนกลุ่มคือ 3 กลุ่ม เพื่อใช้ในการวิเคราะห์

จัดลำดับความสำคัญของสินค้าโดยการวิเคราะห์แบบเอปซีโดยโปรแกรม RapidMiner โดยจากการวิเคราะห์ของโปรแกรมสามารถแสดงการจัดกลุ่ม โดยเริ่มจากกระบวนการในการในการ

วิเคราะห์โดยเทคนิค k-means แสดงดังภาพ 4.6 และการกระจายตัวของข้อมูลแสดงดังภาพ 4.7 และในการจัดกลุ่มสามารถแสดงจุดศูนย์กลางของกลุ่มที่ทำการวิเคราะห์ได้ดังตาราง 4.37



ภาพ 4.6 แสดงแผนภาพกระบวนการในการวิเคราะห์โดยเทคนิค k-means



ภาพ 4.7 แสดงการกระจายตัวของชุดข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์โดยกลุ่มข้อมูล

ตาราง 4.37 แสดงการจัดกลุ่มโดยเทคนิคเคมีน

Row No.	id	cluster	weight	frequency
1	1	cluster_0	126500.000	91.000
2	2	cluster_2	13185.000	23.000
3	3	cluster_1	11430.000	375.000
4	4	cluster_1	8389.000	296.000
5	5	cluster_2	5180.000	18.000
6	6	cluster_1	4852.000	355.000
7	7	cluster_2	962.000	15.000
8	8	cluster_1	325.000	227.000
9	9	cluster_1	258.000	227.000
10	10	cluster_2	201.000	18.000
11	11	cluster_2	180.000	60.000

ตาราง 4.38 แสดงค่าจุดศูนย์กลางของการจัดกลุ่มแต่ละกลุ่ม

Row No.	cluster	weight	frequency
1	cluster_0	126500.000	91.000
2	cluster_1	5050.800	296.000
3	cluster_2	3941.600	26.800

จากตาราง 4.38 ผลของการจัดกลุ่มตามเกณฑ์ทั้งสองนั้น สามารถสรุปได้ว่า ในกลุ่ม 0 นั้นจะมีน้ำหนักของความต้องการใช้เฉลี่ยของสินค้าคงคลังในกลุ่มนี้มีค่ามากที่สุดซึ่งมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ อย่างมาก แต่มีความถี่ในการใช้ตลอดทั้งปีทีน้อย ซึ่งการนำข้อมูลในการจัดกลุ่มนี้ไปใช้เพื่อจัดลำดับความสำคัญกลุ่ม 0 ควรจะอยู่ใกล้กับพื้นที่ที่ต้องการใช้งานสินค้าคงคลังในกลุ่มนี้เพื่อลดภาระในการขนย้ายรวมถึงลดต้นทุนในการใช้อุปกรณ์สนับสนุนการขนย้าย ส่วนในกลุ่ม 1 จะเห็นว่า น้ำหนักรวมของความต้องการใช้ของสินค้าคงคลังในกลุ่มนี้มีค่ามากที่สุด แต่ยังน้อยกว่ากลุ่ม 0 แต่ความถี่ในการใช้งานมากที่สุด แสดงว่าสินค้าชนิดนี้ ในการใช้ข้อมูลนี้ไปทำการจัดกลุ่มสินค้าคงคลังกลุ่มนี้ควรอยู่ถัดจากสินค้าคงคลังในกลุ่ม 0 และในกลุ่ม 2 นั้น มีความถี่ในการใช้งานสินค้าคงคลังในกลุ่มนี้เฉลี่ยค่อนข้างน้อย แต่

น้ำหนักรวมของความต้องการใช้เฉลี่ยของสินค้าคงคลังในกลุ่มนี้ มีความใกล้เคียงกับสินค้าคงคลังในกลุ่ม 1 ดังนั้นควรจัดให้อยู่ลำดับถัดจากสินค้าคงคลังในกลุ่ม 2

จากการใช้โปรแกรม RapidMiner .ในการจัดลำดับความสำคัญของการวิเคราะห์แบบเอปซี สามารถแสดงได้ดังตาราง 4.39

ตาราง 4.39 แสดงการจัดลำดับความสำคัญของทั้งสองเกณฑ์ และแสดงการจัดลำดับความสำคัญเมื่อใช้ทั้งสองเกณฑ์ในการพิจารณาโดยโปรแกรม RapidMiner

รายการ	น้ำหนัก รวม (กิโลกรัม)	ความถี่รวม (ครั้ง)	กลุ่ม
1. เมล็ดโกโก้แห้งบรรจุกระสอบ (50 กิโลกรัม)	126,500	91	A
2. ซ็อกโกแลตก้อน 100เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1,000 กรัม	11,430	375	B
3. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 500 กรัม	8,389	296	B
4. ซ็อกโกแลตก้อน 70 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1,000 กรัม	4,852	355	B
5. ซองบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด 200 กรัม	258.54	227	B
6. ซองบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด 500 กรัม	201.336	227	B
7. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 1,000 กรัม	13,185	23	C
8. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 200 กรัม	5180.8	18	C
9. กล่องบรรจุผลิตภัณฑ์ผงโกโก้	962.64	15	C
10. ซองบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัม	180.635	18	C
11. ซองบรรจุซ็อกโกแลตก้อน ขนาด 1,000 กรัม	325.64	60	C

4.8 การวิเคราะห์การถดถอยของข้อมูลเชิงเส้นเพื่อพยากรณ์ความต้องการในอนาคต

ทำการเก็บข้อมูลสินค้าคงคลังสำเร็จรูปและวัตถุดิบย้อนหลังในปี 2561 โดยเก็บเป็นรายเดือนเป็นหน่วยกิโลกรัม เพื่อใช้ในการพยากรณ์ความต้องการในอนาคต

ตาราง 4.40 เก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการของสินค้าสำเร็จรูปและวัตถุดิบย้อนหลังในปี 2561
พร้อมทั้งวิเคราะห์การถดถอยของข้อมูลเชิงเส้นเพื่อพยากรณ์ความต้องการในอนาคต

เดือน	ผงโกโก้ บรรจุซอง 1,000 กรัม (กิโลกรัม)	ผงโกโก้ บรรจุซอง 500 กรัม (กิโลกรัม)	ผงโกโก้ บรรจุซอง 200 กรัม (กิโลกรัม)	ช็อกโกแลต ก้อน 100 เปอร์เซ็นต์ (กิโลกรัม)	ช็อกโกแลต ก้อน 70 เปอร์เซ็นต์ (กิโลกรัม)	เมล็ดโกโก้ แห้ง (กิโลกรัม)
มกราคม	911	642	398	874	384	9,700
กุมภาพันธ์	1,136	724	447	987	345	10,900
มีนาคม	1,242	662	408	902	401	10,000
เมษายน	938	597	371	815	412	9,000
พฤษภาคม	1,114	711	433	965	458	10,700
มิถุนายน	1,109	699	432	957	402	10,550
กรกฎาคม	1,216	775	476	1056	399	11,700
สิงหาคม	1,076	687	424	937	397	10,350
กันยายน	1,132	656	404	893	414	9,900
ตุลาคม	1,024	716	442	975	372	10,800
พฤศจิกายน	1,036	723	444	987	418	10,900
ธันวาคม	1,251	797	492	1082	450	12,000
รวม	13,185	8,389	5,171	11,430	4,852	126,500
เฉลี่ย	1,099	699	431	953	404	10,542

ในการเก็บข้อมูลความต้องการผลิตภัณฑ์ย้อนหลังนั้นทำการเก็บข้อมูลแต่ละผลิตภัณฑ์เป็นรายเดือนได้ดังตาราง 4.40

จากการเก็บข้อมูลความต้องการผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปและวัตถุดิบจะนำไปวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นเพื่อพยากรณ์ความต้องการในอนาคต ซึ่งการถดถอยเชิงเส้นเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปร โดยการแทนที่ความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองด้วยรูปแบบของสมการคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า สมการเส้นตรง ซึ่งพจน์ของตัวแปรอิสระจะเกิดจากผลคูณระหว่างค่าคงตัวกับตัวแปรอิสระ ยกกำลังหนึ่งดังสมการ 2.11

ทำการพยากรณ์ค่าความต้องการในปี 2562 และปี 2563 สำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปและวัตถุดิบ

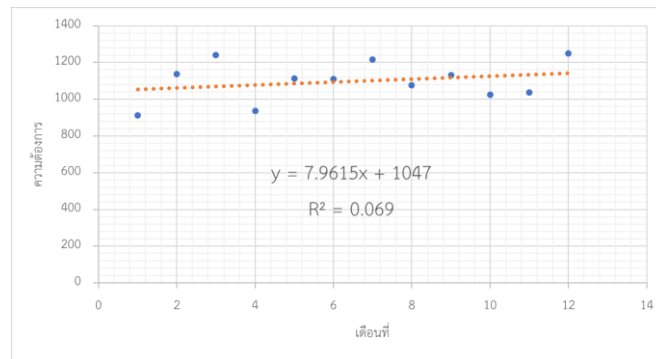
ก) การหาค่าตัวแปรในการสร้างสมการเชิงคณิตศาสตร์และการพยากรณ์หาค่าความต้องการในปี 2562 และปี 2563 ของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุของขนาด 1 กิโลกรัม แสดงดังตาราง 4.41 และ ตาราง 4.42 ตามลำดับ

ตาราง 4.41 การหาค่าตัวแปรของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุของขนาด 1 กิโลกรัม

ช่วงเวลา	ความต้องการสินค้า	y_t	T^2
1	911	911	1
2	1,136	2,272	4
3	1,242	3,726	9
4	938	3,752	16
5	1,114	5,570	25
6	1,109	6,654	36
7	1,216	8,512	49
8	1,076	8,608	64
9	1,132	10,188	81
10	1,024	10,240	100
11	1,036	11,396	121
12	1,251	15,012	144
78	13,185	86,841	650

ตาราง 4.42 แสดงค่าของตัวแปรของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุของขนาด 1 กิโลกรัม

ลำดับที่	ตัวแปร	ค่า
1	$\bar{t}$	6.5
2	$\bar{y}$	1,098.75
3	b	7.96154
4	a	1,047
5	R^2	0.069



ภาพ 4.8 แสดงการถดถอยเชิงเส้นของชุดข้อมูลของพงโกโก้บรรจุน้ำหนัก 1 กิโลกรัม

สามารถแสดงการคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{จากสมการ 2.13 } b &= [86,841 - (12) \times (6.5) \times (1,098.75)] / [650 - (12) \times (6.5) \times (6.5)] \\ &= 7.96 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{จากสมการ 2.12 } a &= 1,098.75 - 7.96 \times (6.5) \\ &= 1,047 \end{aligned}$$

จากสมการ 2.11 สามารถแสดงสมการการถดถอยเชิงเส้นของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปพงโกโก้บรรจุน้ำหนัก 1 กิโลกรัม

$$Y(t) = 1047 + 7.96154t$$

ตาราง 4.43 แสดงค่าความต้องการของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปพงโกโก้บรรจุน้ำหนัก 1 กิโลกรัม

ช่วงเวลา	ค่าพยากรณ์ ปี 2562	ช่วงเวลา	ค่าพยากรณ์ ปี 2563
13	1,151	25	1,246
14	1,158	26	1,254
15	1,166	27	1,262
16	1,174	28	1,270
17	1,182	29	1,278
18	1,190	30	1,286
19	1,198	31	1,294
20	1,206	32	1,302
21	1,214	33	1,310
22	1,222	34	1,318
23	1,230	35	1,326
24	1,238	36	1,334

ข) การหาค่าตัวแปรในการสร้างสมการเชิงคณิตศาสตร์ของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุของขนาด 500 กรัม แสดงในภาคผนวกดังตาราง ง-2 และสมการแสดงการถดถอยเชิงเส้นของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุของขนาด 1 กิโลกรัมแสดงดังนี้

$$Y(t) = 696.97 + 0.32517t$$

จากสมการ 2.11 สามารถแสดงสมการการถดถอยเชิงเส้น สามารถนำมาพยากรณ์ความต้องการในปี 2562 และปี 2563 ได้ดังตาราง 4.44

ตาราง 4.44 แสดงค่าความต้องการของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุของขนาด 500 กรัม ในปี 2562 และปี 2563

ช่วงเวลา	ค่าพยากรณ์ ปี 2562	ช่วงเวลา	ค่าพยากรณ์ ปี 2563
13	701	25	705
14	702	26	705
15	702	27	706
16	702	28	706
17	702	29	706
18	703	30	707
19	703	31	707
20	703	32	707
21	704	33	708
22	704	34	708
23	704	35	708
24	705	36	709

ค) การหาค่าตัวแปรในการสร้างสมการเชิงคณิตศาสตร์ของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุของขนาด 200 กรัม แสดงในภาคผนวกดังตาราง ดังตาราง ง-4 และสมการแสดงการถดถอยเชิงเส้นของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุของขนาด 1 กิโลกรัมแสดงดังนี้

$$Y(t) = 415.303 + 2.4021t$$

จากสมการ 2.11 สามารถแสดงการถดถอยเชิงเส้น สามารถนำมาพยากรณ์ความต้องการในปี 2562 และปี 2563 ได้ดังตาราง 4.45

ตาราง 4.45 แสดงค่าความต้องการของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุซองขนาด 200 กรัม ในปี 2562 และปี 2563

ช่วงเวลา	ค่าพยากรณ์ ปี 2562	ช่วงเวลา	ค่าพยากรณ์ ปี 2563
13	447	25	475
14	449	26	478
15	451	27	480
16	454	28	483
17	456	29	485
18	459	30	487
19	461	31	490
20	463	32	492
21	466	33	495
22	468	34	497
23	471	35	499
24	473	36	502

ง) การหาค่าตัวแปรในการสร้างสมการเชิงคณิตศาสตร์ของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปช็อกโกแลตก้อน 100 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1,000 กรัม แสดงในภาคผนวกดังตาราง ง-6 และสมการแสดงการถดถอยเชิงเส้นของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปช็อกโกแลตก้อน 100 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1,000 กรัม แสดงดังนี้

$$Y(t) = 881.955 + 10.8531t$$

จากสมการ 2.11 สามารถแสดงการถดถอยเชิงเส้น สามารถนำมาพยากรณ์ความต้องการในปี 2562 และปี 2563 ได้ดังตาราง 4.46

ตาราง 4.46 แสดงค่าความต้องการของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปซีอกโกแลตก้อน 100 เปอร์เซ็นต์
ขนาด 1,000 กรัม ในปี 2562 และปี 2563

ช่วงเวลา	ค่าพยากรณ์ ปี 2562	ช่วงเวลา	ค่าพยากรณ์ ปี 2563
13	1,094	25	1,153
14	1,104	26	1,164
15	1,115	27	1,175
16	1,126	28	1,186
17	1,137	29	1,197
18	1,148	30	1,208
19	1,159	31	1,218
20	1,170	32	1,229
21	1,180	33	1,240
22	1,191	34	1,251
23	1,202	35	1,262
24	1,213	36	1,273

จ) การหาค่าตัวแปรในการสร้างสมการเชิงคณิตศาสตร์ของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปซีอกโกแลตก้อน 70 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1,000 กรัม แสดงในภาคผนวกดังตาราง ง-8 และสมการแสดงการถดถอยเชิงเส้นของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปซีอกโกแลตก้อน 70 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1,000 กรัม แสดงดังนี้

$$Y(t) = 391.515 + 1.97203t$$

จากสมการ 2.11 สามารถแสดงการถดถอยเชิงเส้น สามารถนำมาพยากรณ์ความต้องการในปี 2562 และปี 2563 ได้ดังตาราง 4.47

ตาราง 4.47 แสดงค่าความต้องการของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปช็อกโกแลตก้อน 70 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1,000 กรัม ในปี 2562 และปี 2563

ช่วงเวลา	ค่าพยากรณ์ ปี 2562	ช่วงเวลา	ค่าพยากรณ์ ปี 2563
13	417	25	441
14	419	26	443
15	421	27	445
16	423	28	447
17	425	29	449
18	427	30	451
19	429	31	453
20	431	32	455
21	433	33	457
22	435	34	459
23	437	35	461
24	439	36	463

ฉ) การหาค่าตัวแปรในการสร้างสมการเชิงคณิตศาสตร์ของวัตถุดิบเมล็ดโกโก้แห้ง แสดงดังตาราง ง-10 และสมการแสดงการถดถอยเชิงเส้นของวัตถุดิบเมล็ดโกโก้แห้งในหน่วยกิโลกรัม ดังนี้

$$Y(t) = 9734.848 + 124.1259t$$

จากสมการ 2.11 สามารถแสดงการถดถอยเชิงเส้น สามารถนำมาพยากรณ์ความต้องการในปี 2562 และปี 2563 ได้ดังตาราง 4.48

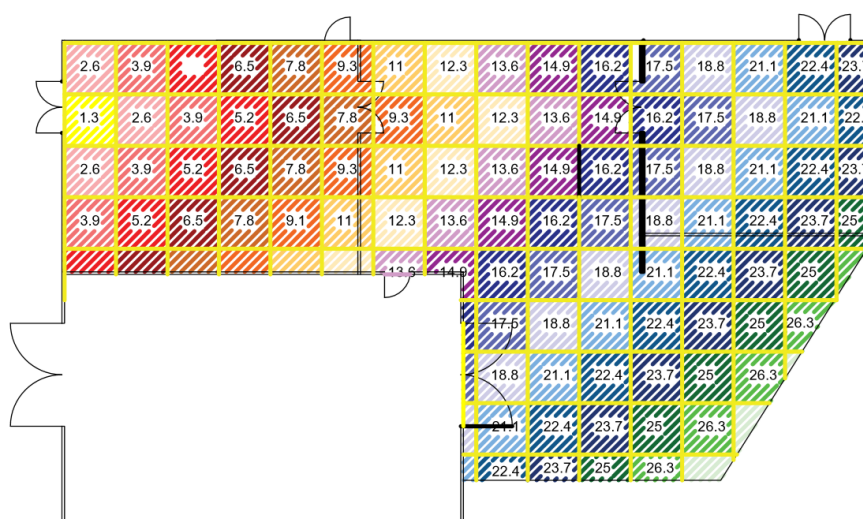
ตาราง 4.48 แสดงค่าความต้องการของวัตถุดิบเมล็ดโกโก้แห้งในหน่วยกิโลกรัม ในปี 2562 และปี 2563

ช่วงเวลา	ค่าพยากรณ์ ปี 2562	ช่วงเวลา	ค่าพยากรณ์ ปี 2563
13	11,348	25	12,838
14	11,473	26	12,962
15	11,597	27	13,086
16	11,721	28	13,210
17	11,845	29	13,334
18	11,969	30	13,459
19	12,093	31	13,583
20	12,217	32	13,707
21	12,341	33	13,831
22	12,466	34	13,955
23	12,590	35	14,079
24	12,714	36	14,203

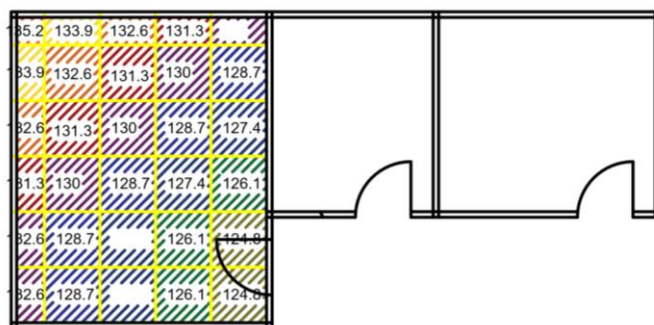
4.9 ทำแผนการจัดการคลังสินค้าใหม่

4.9.1 ข้อมูลเวลาที่ใช้ในการเดินไปแต่ละตำแหน่งของคลังสินค้า

จากการเก็บข้อมูลเวลาที่ใช้ในการเดินทางไปแต่ละตำแหน่งของคลังสินค้า โดยแบ่งพื้นที่ในคลังสินค้าออกเป็นช่อง ช่องละ 1 ตารางเมตร จะพบว่าการใช้เวลาเพื่อไปยังแต่ละตำแหน่งจะใช้เวลา 1.3 วินาที ซึ่งสามารถแสดงดังภาพ 4.9 และภาพ 4.10 ต่อไปนี้



ภาพ 4.9 แสดงเวลาในแต่ละตำแหน่งของคลังสินค้าชั้นที่ 1



ภาพ 4.10 แสดงเวลาในแต่ละตำแหน่งของคลังสินค้าชั้นที่ 2

4.9.2 จัดสรรพื้นที่สำหรับสินค้าคงคลังแต่ละชนิดโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์แบบเอปซี

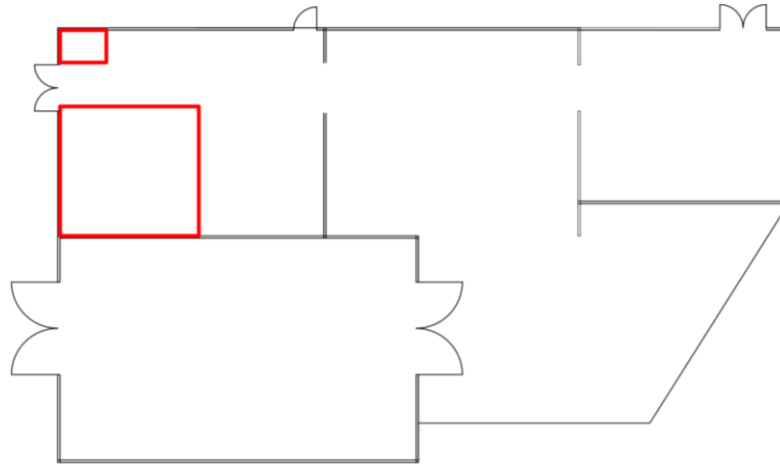
วิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์ความถี่รวมตลอดทั้งปีและเกณฑ์น้ำหนักรวมตลอดทั้งปี จากการวิเคราะห์ความสำคัญโดยวิธี เอปซี ดังตาราง 4.36 จะพบว่าต้องจัดสรรพื้นที่ให้กับ ซ็อกโกแลตก้อนทั้งแบบ 100เปอร์เซ็นต์ และ 70เปอร์เซ็นต์ ก่อนแต่เนื่องจาก ทั้งสองชนิดต้องเก็บในห้องควบคุมอุณหภูมิ จึงไม่จำเป็นที่จะต้องจัดสรรพื้นที่ภายนอกให้กับทั้งสองชนิด ดังนั้นจึงเริ่มจัดสรรให้กับ เมล็ดโกโก้แห้งก่อนเพราะจากการจัดลำดับสินค้าคงคลัง ถูกจัดอยู่ในกลุ่ม A จึงมีความสำคัญมากที่สุด

ในการเรียงลำดับของสินค้าคงคลังที่จะใช้ในการจัดสรรพื้นที่ นั้นพิจารณาจากตาราง 4.46 โดยที่เริ่มพิจารณาที่ เมล็ดโกโก้บรรจุกระสอบ เพราะว่าการจัดสรรพื้นที่นั้น ซ็อกโกแลตก้อน 100 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1,000 กรัม และซ็อกโกแลตก้อน 70เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1,000 กรัม จะต้องถูกเก็บอยู่ในห้องควบคุมความอุณหภูมิจึงไม่สามารถนำมาพิจารณาในการเรียงลำดับในการจัดสรรพื้นที่ได้ จึงเริ่มจาก รายการลำดับที่สามคือ เมล็ดโกโก้บรรจุกระสอบ และเรียงลงมาตามลำดับ

ก) การจัดสรรพื้นที่สำหรับ เมล็ดโกโก้แห้งบรรจุกระสอบ จากการพยากรณ์พบว่าค่าพยากรณ์ในปี 2563 ของเมล็ดโกโก้แห้งบรรจุกระสอบนั้นอยู่ที่ 162,248 กิโลกรัม สินค้าคงคลังชนิดนี้จะเข้ามาที่โรงงานทุก 1 สัปดาห์

$$\begin{aligned}\text{ความต้องการเฉลี่ยเท่ากับ} &= (162,248 \text{ กิโลกรัมต่อปี}) / (52 \text{ สัปดาห์ต่อปี}) \\ &= 3,120.15 \text{ กิโลกรัมต่อสัปดาห์}\end{aligned}$$

โดยคิดเป็น 62.4 กระสอบ กระสอบละ 50 กิโลกรัม ต้องการพื้นที่ กว้าง 0.7 เมตร ยาว 1 เมตร และสูง 0.3 เมตร ต่อ 1 กระสอบ ซึ่งสามารถวางกระสอบทับกันได้สูงสุด 5 กระสอบ รวมต้องการพื้นที่ทั้งหมด 14 ช่อง ซึ่งสามารถจุได้สูงสุด 70 กระสอบ ซึ่งแสดงดังพื้นที่สีแดงในภาพ 4.11

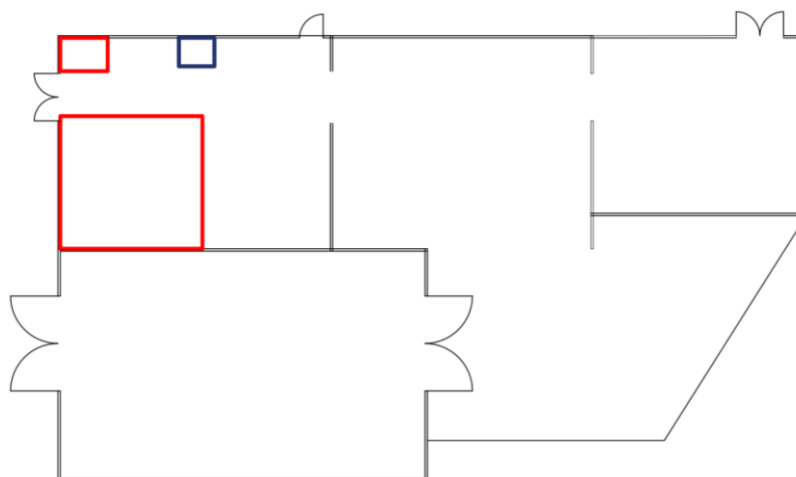


ภาพ 4.11 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับเมล็ดโกโก้บรรจุกระสอบ

ข) การจัดสรรพื้นที่สำหรับ ช่องสำหรับบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัมจากการหาขนาดร่นของการสั่งซื้อแบบประหยัด พบว่ามีขนาดของร่นของการสั่งซื้อเท่ากับ 6,000 ชิ้นต่อรอบ ลงมีขนาดกว้าง 0.6 เมตร ยาว 0.75 เมตร และสูง 0.35 เมตร โดยมีการเก็บสินค้าคงคลังสำรองอยู่ที่ 265 ชิ้น โดยรวมแล้ว

$$\begin{aligned} \text{ต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บ} &= 6,000 \text{ ชิ้น} / 2,000 \text{ ชิ้นต่อลัง} \\ &= 3 \text{ ลัง} \end{aligned}$$

แต่สินค้าคงคลังชนิดนี้สามารถวางซ้อนทับกันได้มากถึง 5 ชั้น จึงสามารถจุได้สูงสุด 10,000 ชิ้น เพื่อรองรับความต้องการในอนาคต ทำการจัดสรรพื้นที่ได้ดังพื้นที่สีน้ำเงินที่แสดงในภาพ 4.12

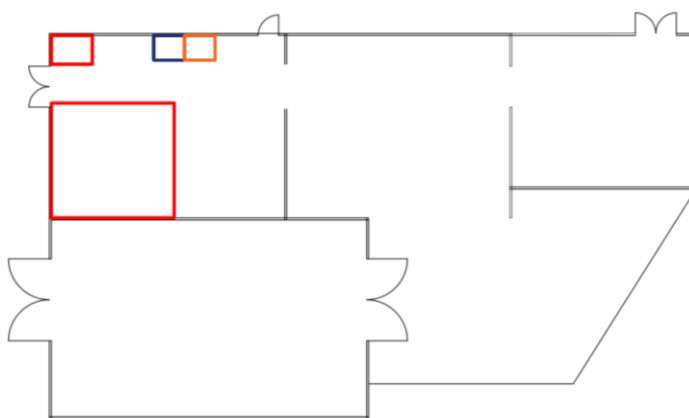


ภาพ 4.12 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับช่องสำหรับบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัม

ค) การจัดสรรพื้นที่สำหรับ ช่องสำหรับบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัมจากการหาขนาดร่นของการสั่งซื้อแบบประหยัด พบว่ามีขนาดของร่นของการสั่งซื้อเท่ากับ 8,000 ชิ้นต่อรอบ ลงมีขนาดกว้าง 0.6 เมตร ยาว 0.75 เมตร และสูง 0.35 เมตร โดยมีการเก็บสินค้าคงคลังสำรองอยู่ที่ 276.18 ชิ้น โดยรวมแล้ว

$$\begin{aligned}\text{ต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บ} &= 8,000 \text{ ชิ้น} / 2,000 \text{ ชิ้นต่อลัง} \\ &= 3 \text{ ลัง}\end{aligned}$$

โดยสินค้าคงคลังชนิดนี้สามารถวางซ้อนทับกันได้มากถึง 5 ชั้น จึงใช้พื้นที่เพียง 1 ช่องก็เพียงพอต่อความต้องการ ดังนั้นจึงทำการจัดสรรพื้นที่ได้ดังพื้นที่สีส้มที่แสดงในภาพ 4.13

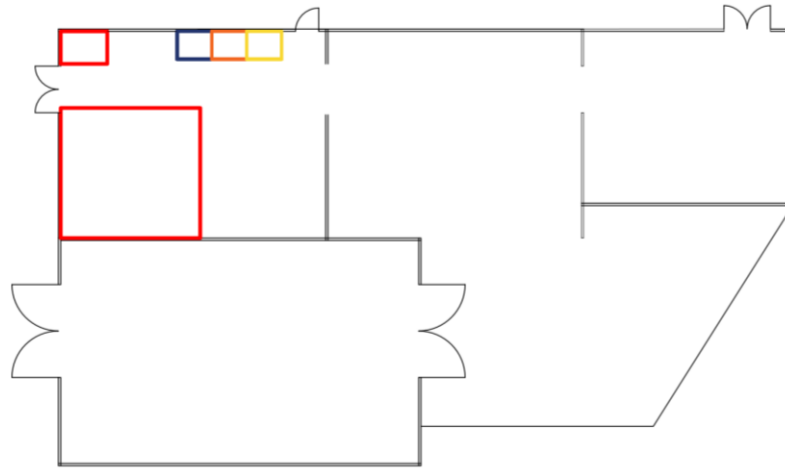


ภาพ 4.13 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับช่องสำหรับบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัม

ง) การจัดสรรพื้นที่สำหรับ ช่องสำหรับบรรจุผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัมจากการหาขนาดร่นของการสั่งซื้อแบบประหยัด พบว่ามีขนาดของร่นของการสั่งซื้อเท่ากับ 6,000 ชิ้นต่อรอบโดยลงมีขนาด .กว้าง 0.6 เมตร ยาว 0.75 เมตร และสูง 0.35 เมตร และมีการเก็บสินค้าคงคลังสำรองอยู่ที่ 82.76 ชิ้น โดยรวมแล้ว

$$\begin{aligned}\text{ต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บ} &= 6,000 \text{ ชิ้น} / 2,000 \text{ ชิ้นต่อลัง} \\ &= 3 \text{ ลัง}\end{aligned}$$

แต่สินค้าคงคลังชนิดนี้สามารถวางซ้อนทับกันได้มากถึง 5 ชั้น จึงสามารถจุได้สูงสุด 10,000 ชิ้น ทำการจัดสรรพื้นที่ได้ดังพื้นที่สีเหลืองที่แสดงในภาพ 4.14



ภาพ 4.14 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับช่องสำหรับบรรจุผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัม

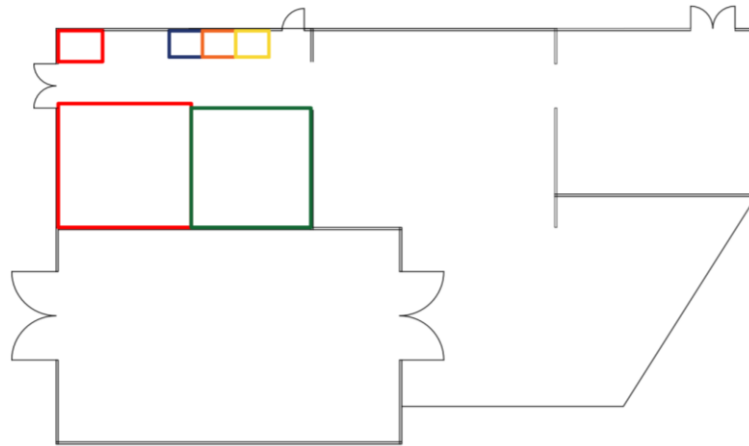
จ) การจัดสรรพื้นที่สำหรับ ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุซองขนาด 1,000 กรัม จากการพยากรณ์ความต้องการในอนาคตของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุซองขนาด 1,000 กรัม พบว่า มีความต้องการในปี 2563 เท่ากับ 15,478 กิโลกรัม โดยค่าพยากรณ์มากที่สุดคือเดือนธันวาคม อยู่ที่ 1334 กิโลกรัม โดยในการจัดเก็บสินค้าคงคลังชนิดนี้จัดเก็บเป็นกล่องบรรจุ 10 ซอง รวมกล่องละ 10 กิโลกรัม 10

$$\begin{aligned}\text{จำนวนกล่องที่ต้องการเก็บ} &= 1,334 \text{ กิโลกรัมต่อเดือน} / 10 \text{ กิโลกรัมต่อกล่อง} \\ &= 133.4 \text{ กล่องหรือ } 135 \text{ กล่อง}\end{aligned}$$

ขนาดกล่อง กว้าง 0.45 เมตร ยาว 0.45 เมตร และสูง 0.35 เมตร สามารถวางซ้อนกันได้สูงสุด 5 ชั้น ดังนั้นจึง

$$\begin{aligned}\text{ต้องการพื้นที่เก็บ} &= 135 \text{ กล่อง} / 5 \text{ กล่องต่อชั้น} \\ &= 27 \text{ ช่อง}\end{aligned}$$

ดังนั้นจึงจัดสรรพื้นที่ให้ 30 ช่อง สามารถจุได้สูงสุด 150 กล่องหรือ 1,500 กิโลกรัม เพื่อรองรับความต้องการในอนาคต จึงสามารถจัดสรรพื้นที่ได้ตามพื้นที่สีเขียวดังภาพ 4.15



ภาพ 4.15 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัมบรรจุกล่อง

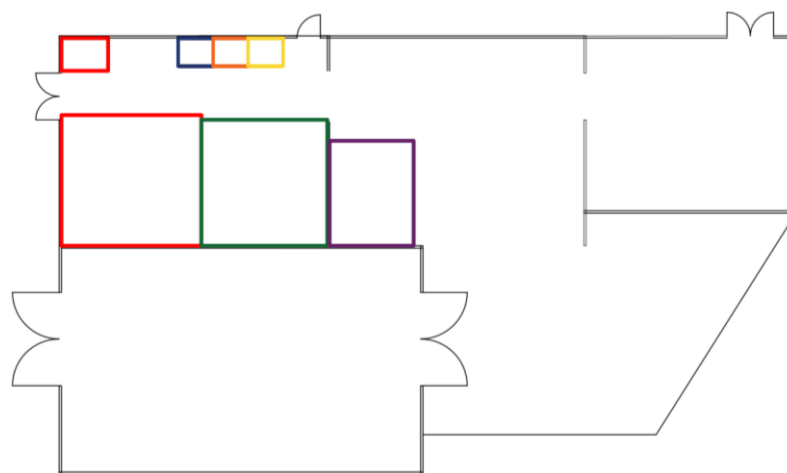
ฉ) การจัดสรรพื้นที่สำหรับ ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุของขนาด 500กรัม จากการพยากรณ์ความต้องการในอนาคตของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุของขนาด 500 กรัม จากตาราง พบว่ามีความต้องการในปี 2563 เท่ากับ 8,483 กิโลกรัม โดยค่าพยากรณ์มากที่สุดคือ เดือนธันวาคม อยู่ที่ 709 กิโลกรัม โดยในการจัดเก็บสินค้าคงคลังชนิดนี้จัดเก็บเป็นกล่องกล่องละ 10 กิโลกรัม รวม 20 ช่อ

$$\begin{aligned}\text{จำนวนกล่องที่ต้องการเก็บ} &= 709 \text{ กิโลกรัมต่อเดือน} / 10 \text{ กิโลกรัมต่อกล่อง} \\ &= 70.9 \text{ กล่องหรือ } 71 \text{ กล่อง}\end{aligned}$$

ขนาดกล่อง กว้าง 0.45 เมตร ยาว 0.45 เมตร และสูง 0.35 เมตร สามารถวางซ้อนกันได้สูงสุด 5 ชั้น ดังนั้นจึง

$$\begin{aligned}\text{ต้องการพื้นที่เก็บ} &= 71 \text{ กล่อง} / 5 \text{ กล่องต่อชั้น} \\ &= 14.2 \text{ ช่อ}\end{aligned}$$

ดังนั้นจึงจัดสรรพื้นที่ให้ที่ 20 ช่อ สามารถจุได้สูงสุด 1,000 กิโลกรัม เพื่อรองรับความต้องการในอนาคต จึงสามารถจัดสรรพื้นที่ได้ตามพื้นที่สีม่วงดังภาพ 4.16



ภาพ 4.16 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้ขนาด 500 กรัมบรรจุกล่อง

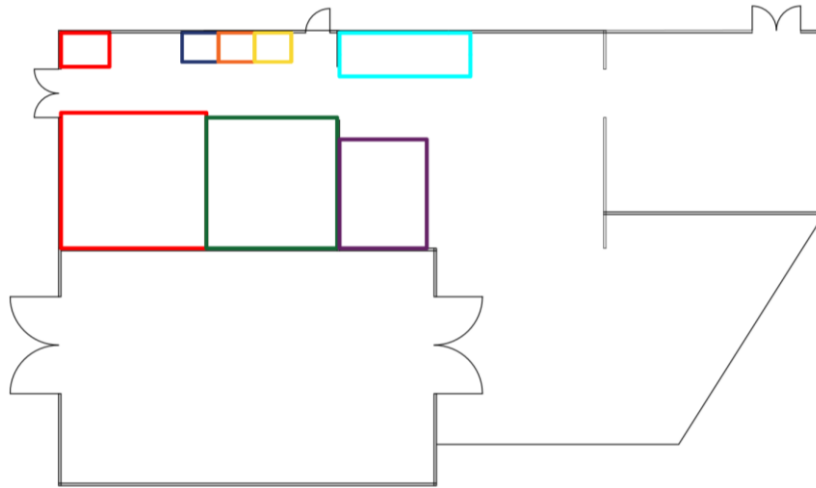
ข) การจัดสรรพื้นที่สำหรับ ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุซองขนาด 200กรัม จากการพยากรณ์ความต้องการในอนาคตของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุซองขนาด 200 กรัม พบว่า มีความต้องการในปี 2563 เท่ากับ 5,863 กิโลกรัม โดยค่าพยากรณ์มากที่สุดคือเดือนธันวาคม อยู่ที่ 502 กิโลกรัม โดยในการจัดเก็บสินค้าคงคลังชนิดนี้จัดเก็บเป็นกล่องกล่องละ 10 กิโลกรัมรวม 50 ซอง

$$\begin{aligned}\text{จำนวนกล่องที่ต้องการเก็บ} &= 502 \text{ กิโลกรัมต่อเดือน} / 10 \text{ กิโลกรัมต่อกล่อง} \\ &= 50.2 \text{ กล่องหรือ } 51 \text{ กล่อง}\end{aligned}$$

ขนาดกล่อง กว้าง 0.45 เมตร ยาว 0.45 เมตร และสูง 0.35 เมตร สามารถวางซ้อนกันได้ สูงสุด 5 ชั้น ดังนั้นจึง

$$\begin{aligned}\text{ต้องการพื้นที่เก็บ} &= 50.2 \text{ กล่อง} / 5 \text{ กล่องต่อชั้น} \\ &= 10.04 \text{ ซอง}\end{aligned}$$

ดังนั้นจึงจัดสรรพื้นที่ให้ที่ 12 ซอง สามารถจุได้สูงสุด 600 กิโลกรัม เพื่อรองรับความต้องการ ในอนาคต จึงสามารถจัดสรรพื้นที่ได้ตามพื้นที่สีฟ้าดังภาพ 4.17

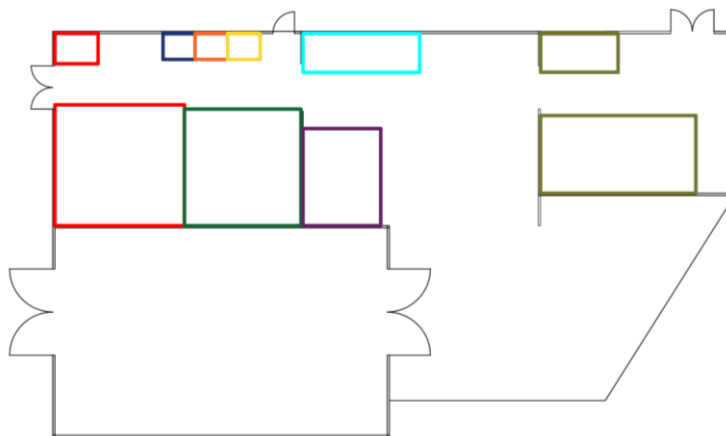


ภาพ 4.17 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้ขนาด 200 กรัมบรรจุกล่อง

ณ) การจัดสรรพื้นที่สำหรับ กล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูป จากการหาขนาดร่นของการสั่งซื้อแบบประหยัด พบว่ามีขนาดของร่นของการสั่งซื้อเท่ากับ 624 ชิ้นต่อรอบ.มีขนาดชั้นละ กว้าง 0.9 เมตร ยาว 0.9 เมตร และสูง 0.02 เมตร โดยมีการเก็บสินค้าคงคลังสำรองอยู่ที่ 12 ชิ้น โดย

$$\begin{aligned} \text{ต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บ} &= 452 \text{ ชิ้น} / 60 \text{ ชิ้นต่อช่อง} \\ &= 7.53 \text{ ช่อง} \end{aligned}$$

ดังนั้นจึงจัดสรรพื้นที่ให้ที่ 10 ช่อง สามารถจุได้สูงสุด 600 ชิ้น เพื่อรองรับความต้องการในอนาคต จึงสามารถจัดสรรพื้นที่ได้ตามพื้นที่สีเขียวขึ้นม้างภาพ 4.18



ภาพ 4.18 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับกล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูป

ด) การจัดสรรพื้นที่สำหรับ ช่องสำหรับบรรจุช็อกโกแลตก้อน ขนาด 1,000 กรัมจากการหาขนาดร่นของการสั่งซื้อแบบประหยัด พบว่ามีขนาดของร่นของการสั่งซื้อ เท่ากับ 6,000 ชิ้นต่อ

รอบหรือ 2 ลังต่อรอบ ขนาด .กว้าง 0.6 เมตร ยาว 0.75 เมตร และสูง 0.35 เมตร โดยมีการเก็บสินค้าคงคลังสำรองอยู่ที่ 95.74 ชิ้น โดย

$$\begin{aligned}\text{ต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บ} &= 6,000 \text{ ชิ้น} / 2,000 \text{ ชิ้นต่อลัง} \\ &= 3 \text{ ลัง}\end{aligned}$$

แต่สินค้าคงคลังชนิดนี้สามารถวางซ้อนทับกันได้มากถึง 5 ชั้น จึงสามารถจุได้สูงสุด 10,000 ชิ้น ทำการจัดสรรพื้นที่ได้ดังพื้นที่สีชมพูที่แสดงในภาพ 4.19

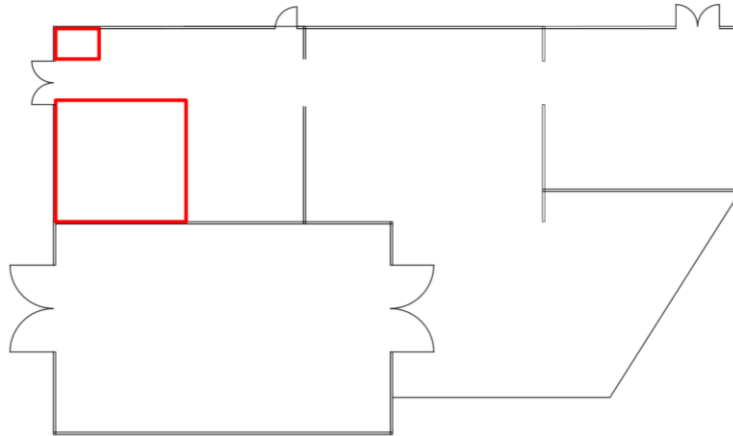


ภาพ 4.19 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับของบรรจุช็อกโกแลตก้อนขนาด 1,000 กรัม

4.9.3 จัดสรรพื้นที่สำหรับสินค้าคงคลังแต่ละชนิด โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยเทคนิคเคมีน

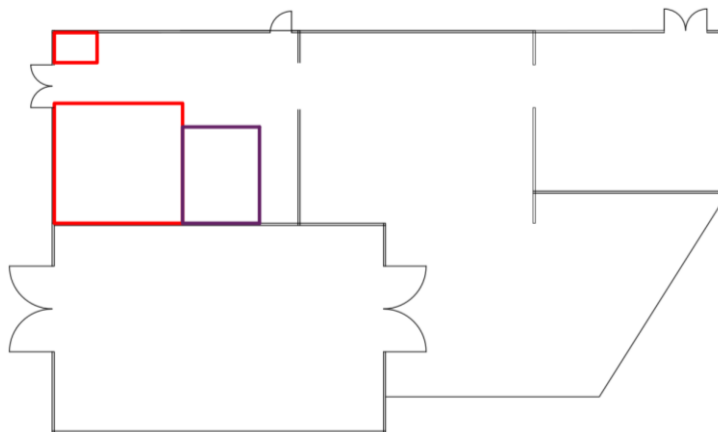
โดยใช้การคำนวณหาพื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บสินค้าคงคลังแต่ละชนิดเหมือนกับการจัดสรรพื้นที่โดยวิธีวิเคราะห์เอบีซี จากการวิเคราะห์ความสำคัญโดยเทคนิคเคมีน ดังตาราง 4.39 จะพบว่าต้องจัดสรรพื้นที่ให้กับ กลุ่ม 0 ก่อนซึ่งก็คือเมล็ดโกโก้แห้ง ต่อมาจัดสรรพื้นที่ให้กับกลุ่ม 1 และกลุ่ม 2 ตามลำดับ ซึ่งแสดงดังภาพต่อไปนี้

ก) เริ่มจากการจัดสรรพื้นที่ให้กับเมล็ดโกโก้แห้งบรรจุกระสอบเพราะถูกจัดอยู่ในกลุ่ม 0 โดยพื้นที่ที่จัดสรรให้กับสินค้าคงคลังชนิดนี้สามารถจุได้สูงสุด 70 กระสอบ ซึ่งแสดงดังพื้นที่สีแดงในภาพ 4.20



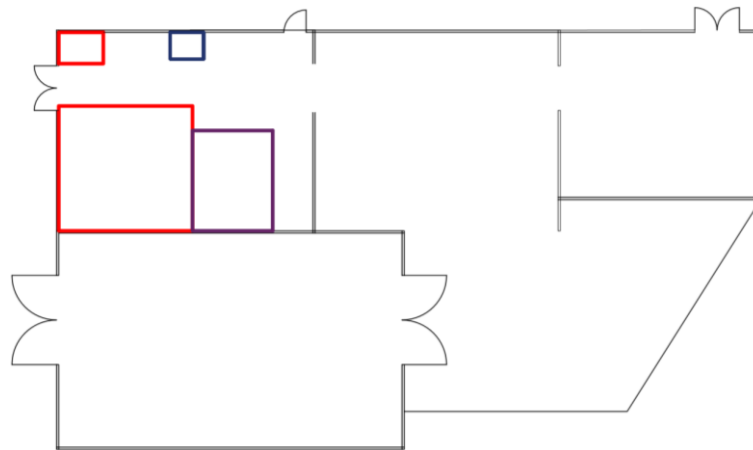
ภาพ 4.20 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับเมล็ดโกโก้บรรจุกระสอบ

ข) การจัดสรรพื้นที่สำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้ขนาด 500 กรัมบรรจุกล่อง โดยพื้นที่ที่จัดสรรให้กับสินค้าคงคลังชนิดนี้สามารถจุได้สูงสุด 1,000 กิโลกรัม หรือ 100 ลัง ซึ่งแสดงดังพื้นที่สีม่วงในภาพ 4.21



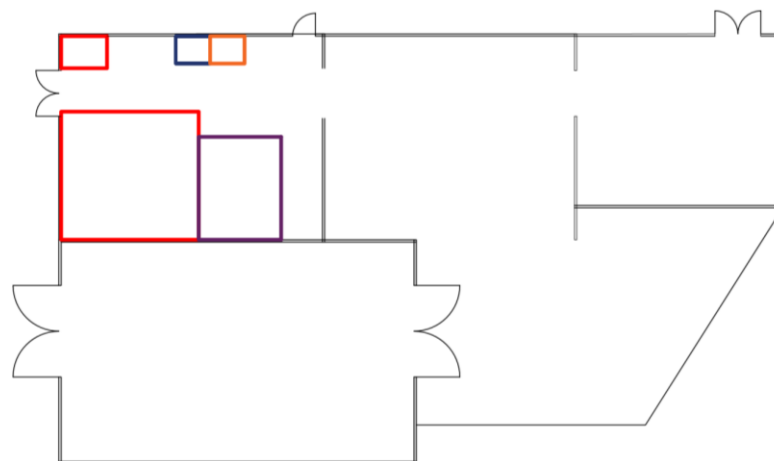
ภาพ 4.21 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้ขนาด 500 กรัมบรรจุกล่อง

ค) การจัดสรรพื้นที่สำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้ขนาด 200 กรัมบรรจุกล่อง โดยพื้นที่ที่จัดสรรให้กับสินค้าคงคลังชนิดนี้สามารถจุได้สูงสุด 10,000 ชิ้น หรือ 5 ลัง ซึ่งแสดงดังพื้นที่สีน้ำเงินในภาพ 4.22



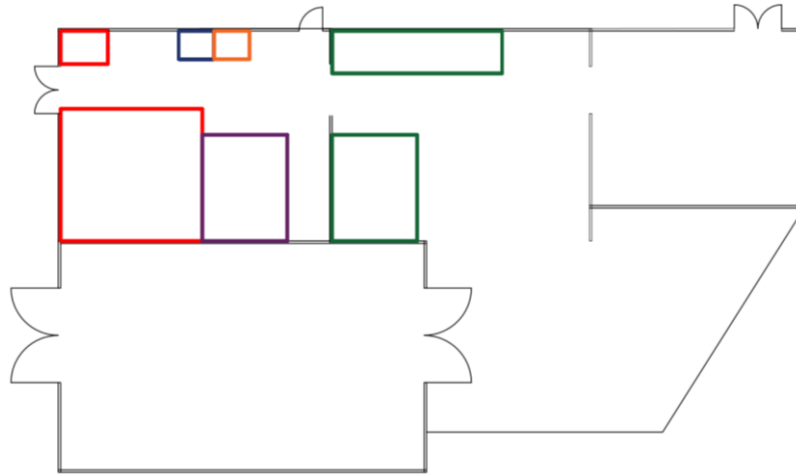
ภาพ 4.22 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับของสำหรับบรรจุผงโกโก้ขนาด 200กรัม

ง) การจัดสรรพื้นที่สำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้ขนาด 500 กรัมบรรจุกล่อง โดยพื้นที่ที่จัดสรรให้กับสินค้าคงคลังชนิดนี้สามารถจุได้สูงสุด 10,000 ชิ้น หรือ 5 ลัง ซึ่งแสดงดังพื้นที่สีส้มในภาพ 4.23



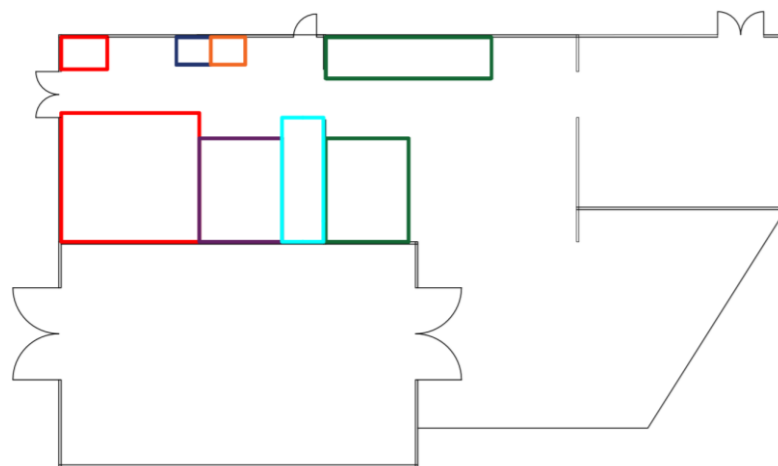
ภาพ 4.23 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับของสำหรับบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัม

จ) การจัดสรรพื้นที่สำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัมบรรจุกล่อง โดยพื้นที่ที่จัดสรรให้กับสินค้าคงคลังชนิดนี้สามารถจุได้สูงสุด 1,500 กิโลกรัม หรือ 150 กล่อง ซึ่งแสดงดังพื้นที่สีเขียวในภาพ 4.24



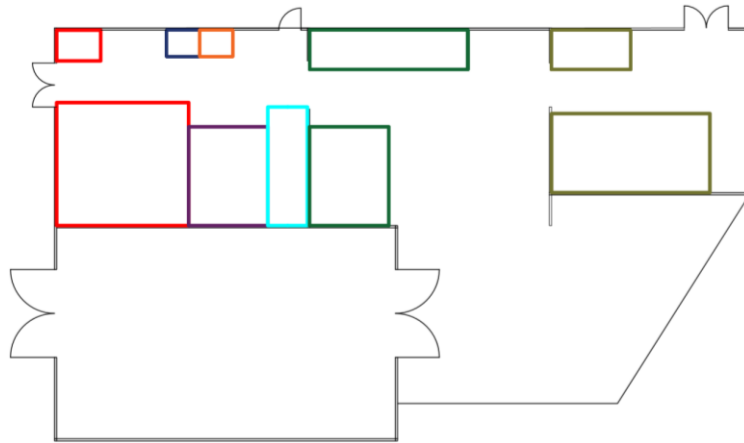
ภาพ 4.24 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัมบรรจุกล่อง

ฉ) การจัดสรรพื้นที่สำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้ขนาด 200 กรัมบรรจุกล่อง โดยพื้นที่ที่จัดสรรให้กับสินค้าคงคลังชนิดนี้สามารถได้สูงสุด 600 กิโลกรัม หรือ 60 ลัง ซึ่งแสดงดังพื้นที่สีฟ้าในภาพ 4.25



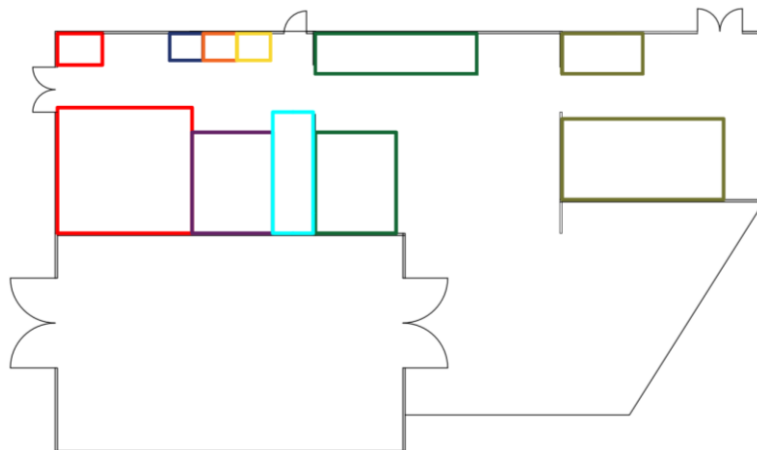
ภาพ 4.25 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้ขนาด 200 กรัมบรรจุกล่อง

ช) การจัดสรรพื้นที่สำหรับกล่องบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป โดยพื้นที่ที่จัดสรรให้กับสินค้าคงคลังชนิดนี้สามารถได้สูงสุด 600 ชิ้น ซึ่งแสดงดังพื้นที่สีเขียวเข้มในภาพ 4.26



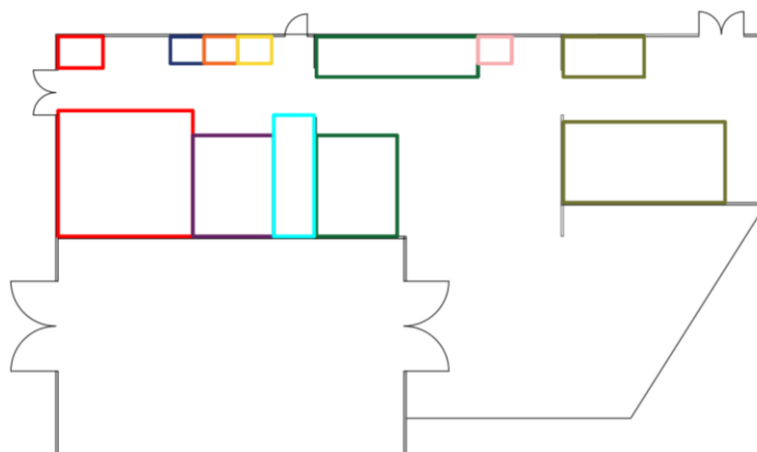
ภาพ 4.26 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับกล่องบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

ข) การจัดสรรพื้นที่สำหรับช่องสำหรับบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัมโดยพื้นที่ที่จัดสรรให้กับสินค้าคงคลังชนิดนี้สามารถจุได้สูงสุด 10,000 ชิ้น ซึ่งแสดงดังพื้นที่สีเหลืองในภาพ 4.27



ภาพ 4.27 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับช่องสำหรับบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัม

ข) แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับช่องบรรจุช็อกโกแลตก้อนขนาด 1,000 กรัมโดยพื้นที่ที่จัดสรรให้กับสินค้าคงคลังชนิดนี้สามารถจุได้สูงสุด 10,000 ชิ้น ซึ่งแสดงดังพื้นที่สีชมพูในภาพ 4.28



ภาพ 4.28 แสดงการจัดสรรพื้นที่สำหรับช่องบรรจุช็อกโกแลตก้อนขนาด 1,000 กรัม

4.9.4 ทำการเปรียบเทียบระยะทางและเวลาในการยกหรือย้ายของโดยอ้างอิงจากประตูที่เชื่อมระหว่างส่วนผลิตและคลังสินค้า

ในการเปรียบเทียบนั้นจะเปรียบเทียบระยะทางและเวลาในการเดินไปยังตำแหน่งของสินค้าคงคลังแต่ละชนิดของทั้งแผนผังคลังสินค้าที่ได้จากการวิเคราะห์แบบเอปซี สามารถแสดงได้ดังตาราง 4.49 และตาราง 4.50 และ การเปรียบเทียบระยะทางและเวลาในการเดินไปยังตำแหน่งของสินค้าคงคลังแต่ละชนิดของทั้งแผนผังคลังสินค้าที่ได้จากการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคเคมิน แสดงดังตาราง และตาราง

ตาราง 4.49 แสดงระยะทางเฉลี่ยก่อนและหลังการปรับปรุงและผลต่างของระยะทาง

รายการ	ก่อนการปรับปรุง (เมตร)	หลังการปรับปรุง (เมตร)	ผลต่างของระยะทาง (เมตร)
1. เมล็ดโกโก้แห้งบรรจุกระสอบ (50 กิโลกรัม)	15.80	6.7	-9.10
2. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 1,000 กรัม	5.90	6.25	0.35
4. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 500 กรัม	5.90	8.8	2.90
5. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 200 กรัม	5.90	8.12	2.22
7. กล่องบรรจุผลิตภัณฑ์ผงโกโก้	103.70	15.15	-88.55
8. ช่องบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด 200 กรัม	102.20	5.75	-96.45
9. ช่องบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด 500 กรัม	101.50	4.85	-96.65
10. ช่องบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัม	102.20	6.65	-95.55
11. ช่องบรรจุช็อกโกแลตก้อน ขนาด 1,000 กรัม	103.10	9.9	-93.20
รวม	546.20 เมตร	72.17	-474.03

จากการเปรียบเทียบระยะทางก่อนและหลังการปรับปรุง โดยการวัดระยะระหว่างประตูที่มีเชื่อมระหว่างผ่านผลิตไปยังตำแหน่งจุดศูนย์กลางของพื้นที่จัดเก็บคลังสินค้านั้นๆ จากตาราง 4.50 พบว่าระยะทางเฉลี่ยรวมในการเดินไปยังตำแหน่งที่ผลิตภัณฑ์ทุกผลิตภัณฑ์มีระยะทางลดลงถึง 474.03 เมตร เกิดจากการที่ไม่จัดสรรพื้นที่ให้กับสินค้าคงคลังลงในบริเวณชั้นสอง ซึ่งการจัดสรรสินค้าคงคลังที่ชั้นสองนั้นเกิดระยะทางที่มากเกินไปจนความจำเป็น เพราะพื้นที่ในชั้นที่ 1 ยังว่างอยู่ จากตาราง 4.44 พบว่ามีสินค้าคงคลัง 3 ชนิดที่ระยะทางเฉลี่ยในการเดินไปยังตำแหน่งของสินค้าคงคลังนั้นๆ เพิ่มขึ้น เนื่องการจัดสรรพื้นที่นั้นได้จัดสรรให้ เมล็ดโกโก้แห้งเป็นอันดับแรกซึ่งมาแทนที่ของผลิตภัณฑ์ทั้งสามทำให้ผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ต้องขยับออกห่างจากตำแหน่งเดิมเล็กน้อย แต่เมื่อเทียบกับระยะทางรวมนั้นถือว่าค่อนข้างน้อย

ตาราง 4.50 แสดงเวลาก่อนและหลังการปรับปรุงและผลต่างของระยะเวลา

รายการ	เวลาโดยเฉลี่ย ก่อนการปรับปรุง (วินาที)	เวลาโดย เฉลี่ยหลังการ ปรับปรุง (วินาที)	ผลต่าง ของ เวลา (วินาที)
1. เมล็ดโกโก้แห้งบรรจุกระสอบ (50 กิโลกรัม)	20.54	8.71	-11.83
2. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 1,000 กรัม	7.67	8.13	0.46
4. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 500 กรัม	7.67	11.44	3.77
5. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 200 กรัม	7.67	10.56	2.89
7. กล่องบรรจุผลิตภัณฑ์ผงโกโก้	134.81	19.70	-115.12
8. ซองบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด 200 กรัม	132.86	7.48	-125.39
9. ซองบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด 500 กรัม	131.95	6.31	-125.65
10. ซองบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัม	132.86	8.65	-124.22
11. ซองบรรจุช็อกโกแลตก้อน ขนาด 1,000 กรัม	134.03	12.87	-121.16
รวม	710.06	93.82	-616.24

จากการเปรียบเทียบระยะเวลาก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่า ระยะเวลาเฉลี่ยรวมในการเดินไปยังตำแหน่งที่ผลิตภัณฑ์ทุกผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มการลดลงเหมือนกับระยะทางเฉลี่ยจากตาราง 4.49

จากตาราง 4.50 พบว่ามีสินค้าคงคลัง 3 ชนิดที่ระยะเวลาเฉลี่ยในการเดินไปยังตำแหน่งของสินค้าคงคลังนั้นๆ เพิ่มมากขึ้น เนื่องการจัดสรรพื้นที่นั้นได้จัดสรรให้ เมล็ดโกโก้แห้งเป็นอันดับแรกซึ่งมาแทนที่ของผลิตภัณฑ์ทั้งสามทำให้ผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ต้องขยับออกห่างจากตำแหน่งเดิมเล็กน้อย แต่เมื่อเทียบกับระยะเวลารวมนั้นถือว่าค่อนข้างน้อย

การเปรียบเทียบระยะทางและเวลาก่อนและหลังการปรับปรุงของแผนผังคลังสินค้าโดยใช้เทคนิคเม็น ซึ่งสามารถแสดงดังตาราง 4.51 และ ตาราง 4.52

ตาราง 4.51 แสดงระยะทางก่อนและหลังการปรับปรุงและผลต่างของระยะทาง

รายการ	ก่อนการปรับปรุง (เมตร)	หลังการปรับปรุง (เมตร)	ผลต่างของระยะทาง (เมตร)
1. เมล็ดโกโก้แห้งบรรจุกระสอบ (50 กิโลกรัม)	15.80	6.7	-9.10
2. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 1,000 กรัม	5.90	8.3	2.40
4. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 500 กรัม	5.90	6.25	0.35
5. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 200 กรัม	5.90	7.15	1.25
7. กล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูป	103.70	15.15	-88.55
8. ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัม	102.20	5.75	-96.45
9. ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัม	101.50	4.85	-96.65
10. ซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัม	102.20	6.65	-95.55
11. ซองบรรจุช็อกโกแลตก้อน ขนาด 1,000 กรัม	103.10	9.9	-93.20
รวม	546.20	70.70	-475.50

จากตารางการเปรียบเทียบระยะทางก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่า ระยะเวลาเฉลี่ยรวมในการเดินไปยังตำแหน่งที่ผลิตภัณฑ์ทุกผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มการลดลงมากกว่าการจัดแผนผังโดยการวิเคราะห์ความสำคัญโดยวิธีเอปซี และเช่นเดียวกับระยะเวลาที่มีแนวโน้มลดลงมากกว่าการจัดแผนผังโดยการวิเคราะห์ความสำคัญโดยวิธีเอปซี

ตาราง 4.52 แสดงเวลาก่อนและหลังการปรับปรุงและผลต่างของระยะเวลา

รายการ	เวลาโดยเฉลี่ย ก่อนการปรับปรุง (วินาที)	เวลาโดย เฉลี่ยหลัง การปรับปรุง (วินาที)	ผลต่าง ของเวลา (วินาที)
1. เมล็ดโกโก้แห้งบรรจุกระสอบ (50 กิโลกรัม)	20.54 วินาที	8.71 วินาที	-11.83
2. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 1,000 กรัม	7.67 วินาที	10.79 วินาที	3.12
4. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 500 กรัม	7.67 วินาที	8.13 วินาที	0.46
5. ผงโกโก้บรรจุซองขนาด 200 กรัม	7.67 วินาที	9.30 วินาที	1.63
7. กล่องบรรจุผลิตภัณฑ์ผงโกโก้	134.81 วินาที	19.70 วินาที	-115.12
8. ซองบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด 200 กรัม	132.86 วินาที	7.48 วินาที	-125.39
9. ซองบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด 500 กรัม	131.95 วินาที	6.31 วินาที	-125.65
10. ซองบรรจุภัณฑ์ผงโกโก้ขนาด 1,000 กรัม	132.86 วินาที	8.65 วินาที	-124.22
11. ซองบรรจุช็อกโกแลตก้อน ขนาด 1,000 กรัม	134.03 วินาที	12.87 วินาที	-121.16
รวม	710.06 วินาที	91.91 วินาที	-618.15

4.9.5 การใช้เกณฑ์การให้คะแนนเพื่อเลือกแผนผังคลังสินค้าที่ดีที่สุด

จากการจัดแผนผังคลังสินค้าใหม่จากทั้งสองวิธีนั้น ในการพิจารณาเลือกจะใช้แผนผังใดดีที่สุด ได้ทำการเลือกจากวิธีให้คะแนนประเมินโดยผู้จัดซึ่งจะมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ 1.ระยะทางเฉลี่ย 2.ระยะทางเฉลี่ย 3.ความสะดวกสบายในการขนย้ายสินค้าคงคลัง 4.ความเหมาะสมของขนาดทางเดิน 5.ลักษณะของการจัดวางสินค้าคงคลัง โดยในการให้คะแนนแต่ละเกณฑ์สามารถแสดงดังตาราง 4.53

ตาราง 4.53 แสดงการให้คะแนนของแผนผังคลังสินค้าทั้งสอง

เกณฑ์การให้คะแนน (แต่ละเกณฑ์คะแนนเต็ม 10 คะแนน)	การให้คะแนน	
	แผนผังคลังสินค้าที่ได้จากการวิเคราะห์แบบเอปซี	แผนผังคลังสินค้าที่ได้จากการจัดกลุ่มโดยเทคนิคเคมิน
ระยะทางเฉลี่ย	9	10
เวลาเฉลี่ย	9	10
ความสดวกสบายในการขนย้าย	10	10
ความเหมาะสมของขนาดทางเดิน	8	9
ลักษณะของการจัดวาง	9	8
รวม คะแนนเต็ม 50 คะแนน	45	47

ในการให้คะแนน ระยะทางเฉลี่ยของแผนผังทั้งสองนั้น แผนผังคลังสินค้าที่ได้จากการจัดกลุ่มโดยเทคนิคเคมิน มีระยะทางรวมในการเดินไปยังตำแหน่งในการจัดวางสินค้าคงคลังแต่ละชนิดรวมไปถึงเวลาเฉลี่ยในการเดินไปยังตำแหน่งสินค้าคงคลังแต่ละชนิดซึ่งทั้งสองมีความสัมพันธ์กัน มีค่าน้อยกว่าจึงถูกให้คะแนนเต็ม 10 แต่แผนผังคลังสินค้าที่ได้จากการวิเคราะห์แบบเอปซี มีค่ามากกว่าแต่ไม่มากจึงถูกให้คะแนนรองลงมาคือ 9 คะแนน ส่วนเกณฑ์ความสดวกสบายในการขนย้ายนั้นให้คะแนนเท่ากันเพราะในการขนย้ายพัสดุคงคลังประเภทวัตถุดิบนั้นมีน้ำหนักค่อนข้างมากซึ่งอาจจะต้องมีอุปกรณ์สนับสนุนการขนย้าย ซึ่งทั้งสองแผนผังมีการจัดให้พัสดุคงคลังชนิดนี้อยู่ใกล้ประตูมากที่สุด จึงได้คะแนนในเกณฑ์นี้เท่ากัน ในส่วนของเกณฑ์ถัดมาคือความเหมาะสมของขนาดทางเดินในการให้คะแนนของแผนผังคลังสินค้าที่ได้จากการวิเคราะห์แบบเอปซี ในช่วงการจัดผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุของขนาด 1,000 กรัม ทำให้พื้นที่ของทางเดินมีขนาดกว้างเพียง 1.1 เมตร ซึ่งเพียงพอต่อการเดินหรือขนย้ายสินค้าคงคลังแต่อาจทำให้การกลับตัวในช่วงทางเดินนี้อาจทำได้ลำบากจึงได้มีการให้คะแนนที่ 8 และแผนผังคลังสินค้าที่ได้จากการจัดกลุ่มโดยเทคนิคเคมิน มีช่วงทางเดินแบบนี้เหมือนกันแต่มีช่วงของทางเดินที่สั้นกว่าทำให้ได้คะแนนที่มากกว่าอีกแผนผังหนึ่ง และในเกณฑ์การให้คะแนนสุดท้ายคือลักษณะของการจัดวาง ในแผนผังคลังสินค้าที่ได้จากการวิเคราะห์แบบเอปซี มีสินค้าคงคลังเพียงหนึ่งชนิดที่มีการแบ่งพื้นที่จัดวางออกเป็น 2 ตำแหน่ง ทำให้ได้คะแนนในเกณฑ์นี้ที่มากกว่าแผนผังคลังสินค้าที่ได้จากการจัดกลุ่มโดยเทคนิคเคมิน ซึ่งมีถึงสองประเภทที่มีการแบ่งพื้นที่ในการจัดวางออกเป็น 2 ตำแหน่ง จึงได้คะแนนที่น้อยกว่าอีกแผนผังหนึ่ง

โดยสรุปทางผู้จัดทำได้ประเมินว่าแผนผังคลังสินค้าที่ได้จากการจัดกลุ่มโดยเทคนิคเคมินเหมาะสมสำหรับการใช้งานมากกว่า

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินการ

โครงการวิจัยเล่มนี้นำเสนอการปรับปรุงนโยบายการสั่งซื้อในการจัดการสินค้าคงคลังประเภทบรรจุภัณฑ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังภายในแผนกคลังสินค้าในบริษัท มาร์คริมช็อกโกแลต จำกัด หลังจากการปรับปรุงนโยบายการสั่งซื้อโดยใช้ระบบการควบคุมสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องซึ่งใช้วิธีการคำนวณหาขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดภายใต้เงื่อนไขการสั่งซื้อสินค้าของบริษัทผู้ผลิตแล้ว พบว่าต้นทุนรวมการจัดการสินค้าคงคลังต่อปีโดยรวมลดลงจากปัจจุบัน 9,344 บาท ซึ่งบรรลุวัตถุประสงค์ของงานวิจัย และโครงการวิจัยเล่มนี้จะนำเสนออีกหนึ่งหัวข้อคือการปรับปรุงพื้นที่ของสินค้าคงคลัง โดยการใช้วิธีการจัดการคลังสินค้า วิธีการแบ่งกลุ่มของสินค้าคงคลัง โดยใช้วิธีการแบ่งกลุ่มเอบีซี เพื่อเรียงลำดับความสำคัญของสินค้าคงคลังตามเกณฑ์การความถี่ในการเบิกจ่าย-รับเข้าร่วมกับน้ำหนักรวมของสินค้าคงคลัง และใช้เทคนิค เคมีน เป็นการจัดกลุ่มข้อมูลที่มีลักษณะคล้ายกันอยู่กลุ่มเดียวกันโดยใช้เกณฑ์เดียวกับการแบ่งกลุ่มเอบีซี เพื่อจัดวางสินค้าคงคลังในตำแหน่งที่เหมาะสม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดระยะทางและระยะเวลาในการขนย้ายสินค้า หลังจากทำการปรับปรุงแผนผังที่ได้จากการจัดกลุ่มโดยเทคนิค เคมีน พบว่าลดระยะทางไป 475.50 เมตร ลดระยะเวลา 618.15 วินาที

งานวิจัยเล่มนี้เริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหาในขั้นต้นพบว่าการจัดการคลังสินค้าไม่มีการจัดวางสินค้าคงคลังตามความสำคัญของสินค้าคงคลังทำให้ต้องเสียเวลาในการขนย้ายสินค้าคงคลังและค่าใช้จ่ายในการดูแลคลังสินค้าซึ่งสินค้าคงคลังบางชนิดมีปริมาณมากเกินความต้องการจึงต้องกำหนดขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดและในงานวิจัยนี้ได้นำวิธีการจัดการคลังสินค้าคือวิธีการแบ่งกลุ่มเอบีซีและการใช้เทคนิค เคมีน ที่นำมาใช้มีความแม่นยำในการแบ่งกลุ่มสินค้าคงคลังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

นอกจากนี้เมื่อทำการเปรียบเทียบผลจากการแบ่งกลุ่มสินค้าคงคลังแบบเอบีซี และการใช้เทคนิคเคมีน เพื่อเป็นการหาวิธีที่เหมาะสมจะนำไปใช้งานจริงที่สุดพบว่าการแบ่งกลุ่มโดยเทคนิคเคมีน

นั้น เหมาะสมมากกว่าจากการใช้เกณฑ์ในการให้คะแนนแผนผังทั้งสองแบบ ดังนั้นทางผู้จัดทำจึงเสนอแผนผังที่ได้จากการใช้เทคนิคเคมีในการจัดกลุ่ม เป็นแผนผังที่เหมาะสมกว่า

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 มีการกำหนดนโยบายการสั่งซื้อที่เหมาะสม เพื่อลดการจัดเก็บสินค้า

5.2.2 ใช้แรงงานของพนักงานตามหน้าที่และความถนัดและเพิ่มประสิทธิภาพของงานเพื่อลดต้นทุนการจ้างพนักงาน

5.2.3 มีการจัดเก็บข้อมูลของทางบริษัทอย่างเป็นระบบ เพื่อลดเวลาในการหาข้อมูล

5.3 ปัญหาและแนวทางการแก้ไข

5.3.1 นโยบายการสั่งซื้อสินค้า กำหนดเพื่อซื้อสินค้าให้เพียงพอต่อความต้องการ ดังนั้นขนาดของการสั่งซื้อต้องมีการประมาณการณ์จากความต้องการใช้จริง ปัญหาที่พบคือมีการสั่งซื้อที่มากแต่จากความไม่คำนึงถึงต้นทุนต่างๆจึงไม่เล็งเห็นถึงปัญหา ทำให้เกิดต้นทุนจมในสินค้าคงคลังชนิดนั้นๆ จึงต้องตรวจสอบว่าความต้องการสินค้าชนิดต่างๆ มีเท่าไร ควรสั่งซื้อเมื่อไร ส่วนลดในการสั่งซื้อในปริมาณต่างๆ

5.3.2 การใช้งานพนักงานไม่ตรงตามหน้าที่ พนักงานไม่มีตำแหน่งงานที่มีความชัดเจนทำให้พนักงานบางคนต้องทำหลายหน้าที่และพนักงานบางคนไม่รู้หน้าที่ว่าต้องทำอะไรจึงเกิดการว่างงาน นอกจากนี้มีการจ้างพนักงานเพิ่มขึ้นเรื่อยๆแต่ให้ทำงานซ้ำกับพนักงานที่มีอยู่ จึงเกิดต้นทุนแรงงานเพิ่มขึ้น ดังนั้นการแก้ไขเบื้องต้นคือการกำหนดขอบเขตของงานให้แก่พนักงาน และลดจำนวนพนักงานที่เกินความจำเป็น

5.3.3 การเก็บข้อมูลของทางบริษัทไม่มีการเก็บที่เป็นหลักแหล่ง เมื่อต้องการทราบข้อมูลจะต้องมีการค้นหาทุกแหล่งที่สามารถเป็นไปได้ว่าจะพบข้อมูล ทำให้เสียเวลาในการค้นหา ดังนั้นการแก้ไขคือจัดเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลที่สามารถเข้าถึงได้ทุกคนและง่ายต่อการเข้าถึง

ภาคผนวก ก

ผลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน

ตาราง ก-1 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของของบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัม

เดือน	ระดับความต้องการสินค้า(D)	D ²
มกราคม	1,136	1,290,496
กุมภาพันธ์	1,370	1,876,900
มีนาคม	1,220	1,488,400
เมษายน	1,178	1,387,684
พฤษภาคม	1,266	1,602,756
มิถุนายน	1,306	1,705,636
กรกฎาคม	1,404	1,971,216
สิงหาคม	1,376	1,893,376
กันยายน	1,330	1,768,900
ตุลาคม	1,732	2,999,824
พฤศจิกายน	2,146	4,605,316
ธันวาคม	1,314	1,726,596

เริ่มจากการคำนวณค่าเฉลี่ยระดับความต้องการสินค้า

n = จำนวนข้อมูล

ก) ความต้องการสินค้าต่อเดือน จากตาราง 4.7

$$= \sum_{t=1}^n D_t$$

$$= 1136+1370+1220+1178+1266+1306+1404+1376+1330+1732+2146+1314$$

$$= 16,778$$

$$= \sum_{t=1}^n D_t^2$$

$$= 1136^2+1370^2+ 1220^2+ 1178^2+ 1266^2+ 1306^2+ 1404^2+ 1376^2+1330^2+ 1732^2+2146^2+1314^2$$

$$= 24317100$$

$$\begin{aligned}
 VC &= \frac{n \sum_{t=1}^n D_t^2}{(\sum_{t=1}^n D_t)^2} - 1 \\
 &= \frac{12 \times 24317100}{16778^2} - 1 \\
 &= 0.036
 \end{aligned}$$

ตาราง ก-2 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของของบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัม

เดือน	ระดับความต้องการสินค้า(D)	D ²
มกราคม	1,890	3,572,100
กุมภาพันธ์	2,280	5,198,400
มีนาคม	2,035	4,141,225
เมษายน	1,960	3,841,600
พฤษภาคม	2,110	4,452,100
มิถุนายน	2,175	4,730,625
กรกฎาคม	2,340	5,475,600
สิงหาคม	2,295	5,267,025
กันยายน	2,215	4,906,225
ตุลาคม	1,485	2,205,225
พฤศจิกายน	2,554	6,522,916
ธันวาคม	2,515	6,325,225

เริ่มจากการคำนวณค่าเฉลี่ยระดับความต้องการสินค้า

n = จำนวนข้อมูล

ก) ความต้องการสินค้าต่อเดือน จากตาราง 4.7

$$\begin{aligned}
 &= \sum_{t=1}^n D_t \\
 &= 1890+2280+2035+1960+2110+2175+2340+2295+2215+1485 \\
 &\quad +2554+2515 \\
 &= 25,854
 \end{aligned}$$

$$= \sum_{t=1}^n D_t$$

$$= 1890^2 + 2280^2 + 2035^2 + 1960^2 + 2110^2 + 2175^2 + 2340^2 + 2295^2 + 2215^2 + 1485^2 + 2554^2 + 2515^2 +$$

$$= 56638266$$

$$VC = \frac{n \sum_{t=1}^n D_t^2}{(\sum_{t=1}^n D_t)^2} - 1$$

$$= \frac{12 \times 56638266}{25854^2} - 1$$

$$= 0.016$$

ตาราง ก-3 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของช่องบรรจุช็อกโกแลตก้อนขนาด 1000 กรัม

เดือน	ระดับความต้องการสินค้า(D)	D ²
มกราคม	1,413	1,996,569
กุมภาพันธ์	1,209	1,461,681
มีนาคม	1,223	1,495,729
เมษายน	1,315	1,729,225
พฤษภาคม	1,324	1,752,976
มิถุนายน	1,246	1,552,516
กรกฎาคม	1,468	2,155,024
สิงหาคม	1,385	1,918,225
กันยายน	1,326	1,758,276
ตุลาคม	1,493	2,229,049
พฤศจิกายน	1,377	1,896,129
ธันวาคม	1,503	2,259,009

เริ่มจากการคำนวณค่าเฉลี่ยระดับความต้องการสินค้า

n = จำนวนข้อมูล

ก) ความต้องการสินค้าต่อเดือน จากตาราง 4.7

$$= \sum_{t=1}^n D_t$$

$$\begin{aligned} &= 1413+1209+1223+1315+1324+1246+1468+1385+1326+1493 \\ &\quad +1377+1503 \\ &= 16,282 \end{aligned}$$

$$= \sum_{t=1}^n D_t^2$$

$$\begin{aligned} &= 1413^2+1209^2+ 1223^2+ 1315^2+ 1324^2+ 1246^2+ 1468^2 \\ &\quad +1385^2+1326^2+ 1493^2+ 1377^2+ 1503^2 \\ &= 22204408 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} VC &= \frac{n \sum_{t=1}^n D_t^2}{(\sum_{t=1}^n D_t)^2} - 1 \\ &= \frac{12 \times 22204408}{16282^2} - 1 \\ &= 0.005 \end{aligned}$$

ตาราง ก-4 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของกล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูป

เดือน	ระดับความต้องการสินค้า(D)	D ²
มกราคม	189	35,721
กุมภาพันธ์	228	51,984
มีนาคม	204	41,616
เมษายน	196	38,416
พฤษภาคม	211	44,521
มิถุนายน	218	47,524
กรกฎาคม	234	54,756
สิงหาคม	229	52,441
กันยายน	222	49,284
ตุลาคม	240	57,600
พฤศจิกายน	278	77,284
ธันวาคม	226	51,076

เริ่มจากการคำนวณค่าเฉลี่ยระดับความต้องการสินค้า

n = จำนวนข้อมูล

ก) ความต้องการสินค้าต่อเดือน จากตาราง 4.7

$$= \sum_{t=1}^n D_t$$

$$= 189+228+204+196+211+218+234+229+222+240$$

$$+ 278+226$$

$$= 2,674$$

$$= \sum_{t=1}^n D_t^2$$

$$= 189^2+228^2+ 204^2+ 196^2+ 211^2+ 218^2+ 234^2$$

$$+229^2+222^2+ 240^2+ 278^2+ 226^2$$

$$= 602223$$

$$\begin{aligned}
 VC &= \frac{n \sum_{t=1}^n D_t^2}{(\sum_{t=1}^n D_t)^2} - 1 \\
 &= \frac{12 \times 602223}{2674^2} - 1 \\
 &= 0.009
 \end{aligned}$$

ภาคผนวก ข

ผลการคำนวณขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด

จากตาราง 4.18 การหาค่าปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดและเปรียบเทียบต้นทุนรวมทั้งหมดของสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์แบบซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัม เพื่อเพิ่มหรือลดปริมาณให้ตรงตามเงื่อนไขการสั่งซื้อสินค้า

โดยทุกกรณีจะมีต้นทุนที่เท่ากันอยู่ 3 อย่าง คือ

1) ต้นทุนในการสั่งซื้อของบรรจุภัณฑ์/ครั้ง

จากตาราง 4.10 กำหนดให้ต้นทุนในการสั่งซื้อของบรรจุภัณฑ์ต่อครั้งเท่ากับ 396 บาทต่อครั้ง

2) ค่าขนส่งต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี

จากตาราง 4.13 ต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี เท่ากับ 0.11 บาท/หน่วย/ปี

3) ต้นทุนสินค้า

จากตาราง 4.1 กำหนดให้ต้นทุนสินค้าเท่ากับ 4 บาท

กรณี : ขนาดการสั่งซื้อปัจจุบัน

ก) ปริมาณการสั่งซื้อ

จากตาราง 4.8 กำหนดให้ปริมาณการสั่งซื้อในปัจจุบันของบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัมต่อครั้งเท่ากับ 20,000 ซอง

$$Q = 20,000 \text{ ซอง}$$

ข) คำนวณหาจำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี

จากตาราง 4.7 ปริมาณความต้องการของบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัมต่อปีเท่ากับ 16,778 ซอง และปริมาณการสั่งซื้อในปัจจุบันต่อครั้งเท่ากับ 20,000 ซอง

$$\frac{D}{Q} = 16,778 / 20,000$$

$$= 0.84 \text{ ครั้งต่อปี}$$

ค) คำนวณหาค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ/ปี

$$= (\text{ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี})$$

$$= 396 \times 0.84$$

$$= 333 \text{ บาท}$$

ง) คำนวณค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้า/ปี

$$= (\text{ต้นทุนสินค้า} \times \text{ปริมาณการสั่งซื้อ} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี})$$

$$= 4 \times 20,000 \times 0.84$$

$$= 67,200 \text{ บาท}$$

จ) คำนวณค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา/ปี

$$\begin{aligned} &= (\text{ต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี}) \times (\text{ปริมาณการสั่งซื้อ}/2) \\ &= 0.45 \times (20,000/2) \\ &= 4,500 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ฉ) ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด

$$\begin{aligned} &= (\text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อปี} + \text{ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้าต่อปี} + \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าต่อปี}) \\ &= 333 + 67,200 + 4,500 \\ &= 72,033 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

กรณี : EOQ

ก) คำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อสินค้าแบบประหยัดต่อครั้ง

จากสมการ(2.3) จากตาราง 4.7 ปริมาณความต้องการของบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัมต่อปีเท่ากับ 16,778 ซอง

$$\begin{aligned} \text{EOQ} &= \sqrt{\frac{2 \times D \times P}{hC}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 16778 \times 396}{0.11 \times 0.45}} \\ &= 5,434 \text{ ซอง} \end{aligned}$$

ข) คำนวณหาจำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี

จากตาราง 4.7 ปริมาณความต้องการของบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัมต่อปีเท่ากับ 16,778 ซอง และปริมาณการสั่งซื้อสินค้าแบบประหยัดต่อครั้งเท่ากับ 5,434 ซอง

$$\begin{aligned} \frac{D}{Q} &= 16,778 / 5,434 \\ &= 3.07 \text{ ครั้งต่อปี} \end{aligned}$$

ค) คำนวณหาค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ/ปี

$$\begin{aligned} &= (\text{ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี}) \\ &= 396 \times 3.07 \end{aligned}$$

$$= 1,216 \text{ บาท}$$

ง) คำนวณค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้า/ปี

$$= (\text{ต้นทุนสินค้า} \times \text{ปริมาณการสั่งซื้อ} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี})$$

$$= 4 \times 5,434 \times 3.0$$

$$= 66,730 \text{ บาท}$$

จ) คำนวณค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา/ปี

$$= \text{ต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี} \times (\text{ปริมาณการสั่งซื้อ}/2)$$

$$= 0.45 \times (5,434/2)$$

$$= 1,223 \text{ บาท}$$

ฉ) ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด

$$= (\text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อปี} + \text{ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้าต่อปี} + \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าต่อปี})$$

$$= 1,216 + 66,730 + 1,223$$

$$= 69,169 \text{ บาทต่อปี}$$

กรณี : ขนาดการสั่งซื้อตามเงื่อนไข

ก) คำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อตามเงื่อนไข เนื่องจากเงื่อนไขในการสั่งซื้อต้องซื้อเพิ่มขึ้นที่ละ 2,000 ซอง ทำให้ต้องสั่งซื้อที่ 6,000 เพื่อให้ใกล้เคียงกับขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด

$$Q = 6,000 \text{ ซอง}$$

$$= 6,000 \text{ ซอง}$$

ข) คำนวณหาจำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี

จากตาราง 4.7 ปริมาณความต้องการของบรรจุผงโกโก้ขนาด 1000 กรัมต่อปีเท่ากับ 16,778 ซองและจากตาราง 4.9 ปริมาณการสั่งซื้อของบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัมเท่ากับ 6,000 ซอง

$$\frac{D}{Q} = 16,778/6,000$$

$$= 2.80 \text{ ครั้งต่อปี}$$

ค) คำนวณค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ/ปี

$$= (\text{ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี})$$

$$= 396 \times 2.80$$

$$= 1,109 \text{ บาท}$$

ง) คำนวณค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้า/ปี

$$= (\text{ต้นทุนสินค้า} \times \text{ปริมาณการสั่งซื้อ} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี})$$

$$= 4 \times 6,000 \times 2.80$$

$$= 67,200 \text{ บาท}$$

จ) คำนวณค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา/ปี

$$= \text{ต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี} \times (\text{ปริมาณการสั่งซื้อ}/2)$$

$$= 0.45 \times (6,000/2)$$

$$= 1,350 \text{ บาท}$$

ฉ) ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด

$$= (\text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อปี} + \text{ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้าต่อปี} + \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อปี})$$

$$= 1,109 + 67,200 + 1,350$$

$$= 69,659 \text{ บาทต่อปี}$$

จากตาราง 4.18 จะเห็นได้ว่าค่าใช้จ่ายรวมของสินค้าในปริมาณที่สั่งซื้อตามขนาดการสั่งซื้อจะประหยัดมากกว่าการสั่งซื้อที่ปริมาณการสั่งซื้อปัจจุบันซึ่งต่างกัน 2,374 บาท

จากตาราง 4.19 การหาค่าปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดและเปรียบเทียบต้นทุนรวมทั้งหมดของสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์แบบซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัม เพื่อเพิ่มหรือลดปริมาณให้ตรงตามเงื่อนไขการสั่งซื้อสินค้า

โดยทุกกรณีจะมีต้นทุนที่เท่ากันอยู่ 3 อย่าง คือ

1) ต้นทุนในการสั่งซื้อของบรรจุภัณฑ์/ครั้ง

จากตาราง 4.10 กำหนดให้ต้นทุนในการสั่งซื้อของบรรจุภัณฑ์ต่อครั้งเท่ากับ 396 บาทต่อครั้ง

2) คำนวณต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี

จากตาราง 4.13 ต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี เท่ากับ 0.11 บาท/หน่วย/ปี

3) ต้นทุนสินค้า

จากตาราง 4.1 กำหนดให้ต้นทุนสินค้าเท่ากับ 4 บาท

กรณี : ขนาดการสั่งซื้อปัจจุบัน

ก) ปริมาณการสั่งซื้อ

จากตาราง 4.8 กำหนดให้ปริมาณการสั่งซื้อในปัจจุบันของบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัมต่อครั้งเท่ากับ 20,000 ซอง

$$Q = 20,000 \text{ ซอง}$$

ข) คำนวณหาจำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี

จากตาราง 4.7 ปริมาณความต้องการของบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัมต่อปีเท่ากับ 25,854 ซอง และปริมาณการสั่งซื้อในปัจจุบันต่อครั้งเท่ากับ 20,000 ซอง

$$\frac{D}{Q} = 25,854 / 20,000$$

$$= 1.29 \text{ ครั้งต่อปี}$$

ค) คำนวณค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ/ปี

$$= (\text{ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี})$$

$$= 396 \times 1.29$$

$$= 511 \text{ บาท}$$

ง) คำนวณค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้า/ปี

$$= (\text{ต้นทุนสินค้า} \times \text{ปริมาณการสั่งซื้อ} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี})$$

$$= 4 \times 20,000 \times 1.29$$

$$= 103,200 \text{ บาท}$$

จ) คำนวณค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา/ปี

$$= (\text{ต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี}) \times (\text{ปริมาณการสั่งซื้อ}/2)$$

$$= 0.45 \times (20,000/2)$$

$$= 4,500 \text{ บาท}$$

ฉ) ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด

$$= (\text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อปี} + \text{ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้าต่อปี} + \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าต่อปี})$$

$$= 511 + 103,200 + 4,500$$

$$= 108,211 \text{ บาทต่อปี}$$

กรณี : EOQ

ก) คำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อสินค้าแบบประหยัดต่อครั้ง จากสมการ(2.3)

จากตาราง 4.7 ปริมาณความต้องการของบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัมต่อปีเท่ากับ 25,854

ซอง

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times D \times P}{hC}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 25854 \times 396}{0.11 \times 0.45}}$$

$$= 6,746 \text{ ซอง}$$

ข) คำนวณหาจำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี

จากตาราง 4.7 ปริมาณความต้องการของบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัมต่อปีเท่ากับ 25,854 ซอง และปริมาณการสั่งซื้อสินค้าแบบประหยัดต่อครั้งเท่ากับ 6,746 ซอง

$$\frac{D}{Q} = 25,854 / 6,746$$

$$= 3.83 \text{ ครั้งต่อปี}$$

ค) คำนวณค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ/ปี

$$= (\text{ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี})$$

$$= 396 \times 3.83$$

$$= 1,517 \text{ บาท}$$

ง) คำนวณค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้า/ปี

$$= (\text{ต้นทุนสินค้า} \times \text{ปริมาณการสั่งซื้อ} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี})$$

$$= 4 \times 6,746 \times 3.83$$

$$= 103,349 \text{ บาท}$$

จ) คำนวณค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา/ปี

$$= \text{ต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี} \times (\text{ปริมาณการสั่งซื้อ}/2)$$

$$= 0.45 \times (6,746 / 2)$$

$$= 1,518 \text{ บาท}$$

ฉ) ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด

$$= (\text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อปี} + \text{ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้าต่อปี} + \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าต่อปี})$$

$$= 1,517 + 103,349 + 1,518$$

$$= 106,384 \text{ บาทต่อปี}$$

กรณี : ขนาดการสั่งซื้อตามเงื่อนไข

ก) ปริมาณการสั่งซื้อ

จากตาราง 4.7 ปริมาณความต้องการของบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัมต่อปีเท่ากับ 25,854 ซองและจากตาราง 4.9 ปริมาณการสั่งซื้อของบรรจุผงโกโก้ขนาด 1000 กรัมเท่ากับ 8,000 ซอง

$$Q = 8,000 \text{ ซอง}$$

ข) คำนวณหาจำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี

$$\frac{D}{Q} = 25,854/8,000$$

$$= 3.23 \text{ ครั้งต่อปี}$$

ค) คำนวณค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ/ปี

$$= (\text{ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี})$$

$$= 396 \times 3.23$$

$$= 1,279 \text{ บาท}$$

ง) คำนวณค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้า/ปี

$$= (\text{ต้นทุนสินค้า} \times \text{ปริมาณการสั่งซื้อ} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี})$$

$$= 4 \times 8,000 \times 3.23$$

$$= 103,360 \text{ บาท}$$

จ) คำนวณค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา/ปี

$$= \text{ต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี} \times (\text{ปริมาณการสั่งซื้อ}/2)$$

$$= 0.45 \times (8,000/2)$$

$$= 1,800 \text{ บาท}$$

ฉ) ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด

$$= (\text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อปี} + \text{ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้าต่อปี} + \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อปี})$$

$$= 1,279 + 103,360 + 1,800$$

$$= 106,439 \text{ บาทต่อปี}$$

จากตาราง 4.19 จะเห็นว่าค่าใช้จ่ายรวมของสินค้าในปริมาณที่สั่งซื้อตามขนาดการสั่งซื้อจะประหยัดมากกว่าการสั่งซื้อที่ปริมาณการสั่งซื้อปัจจุบันซึ่งต่างกัน 1,772 บาท

จากตาราง 4.20 การหาค่าปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดและเปรียบเทียบต้นทุนรวมทั้งหมดของสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์แบบซองบรรจุช็อกโกแลตก้อนขนาด 1000 กรัม เพื่อเพิ่มหรือลดปริมาณให้ตรงตามเงื่อนไขการสั่งซื้อสินค้า

โดยทุกกรณีจะมีต้นทุนที่เท่ากันอยู่ 3 อย่าง คือ

1) ต้นทุนในการสั่งซื้อของบรรจุภัณฑ์/ครั้ง

จากตาราง 4.10 กำหนดให้ต้นทุนในการสั่งซื้อของบรรจุภัณฑ์ต่อครั้งเท่ากับ 396 บาทต่อครั้ง

2) คำนวณต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี

จากตาราง 4.13 ต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี เท่ากับ 0.11 บาท/หน่วย/ปี

3) ต้นทุนสินค้า

จากตาราง 4.1 กำหนดให้ต้นทุนสินค้าเท่ากับ 4 บาท

กรณี : ขนาดการสั่งซื้อปัจจุบัน

ก) ปริมาณการสั่งซื้อ

จากตาราง 4.8 กำหนดให้ปริมาณการสั่งซื้อในปัจจุบันของบรรจุช็อกโกแลตก้อน 1000 กรัม
ต่อครั้งเท่ากับ 20,000 ซอง

$$Q = 20,000 \text{ ซอง}$$

ข) คำนวณหาจำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี

จากตาราง 4.7 ปริมาณความต้องการของบรรจุช็อกโกแลตก้อน 1000 กรัมต่อปีเท่ากับ
16,282 ซอง และปริมาณการสั่งซื้อในปัจจุบันต่อครั้งเท่ากับ 20,000 ซอง

$$\frac{D}{Q} = 16,282 / 20,000$$

$$= 0.81 \text{ ครั้งต่อปี}$$

ค) คำนวณหาค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ/ปี

$$= (\text{ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี})$$

$$= 396 \times 0.81$$

$$= 321 \text{ บาท}$$

ง) คำนวณค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้า/ปี

$$= (\text{ต้นทุนสินค้า} \times \text{ปริมาณการสั่งซื้อ} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี})$$

$$= 4 \times 20,000 \times 0.81$$

$$= 64,800 \text{ บาท}$$

จ) คำนวณค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา/ปี

$$= (\text{ต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี}) \times (\text{ปริมาณการสั่งซื้อ}/2)$$

$$= 0.45 \times (20,000/2)$$

$$= 4,500 \text{ บาท}$$

ฉ) ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด

$$= (\text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อปี} + \text{ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้าต่อปี} + \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าต่อปี})$$

$$= 321 + 64,800 + 4,500$$

$$= 69,621 \text{ บาทต่อปี}$$

กรณี : EOQ

ก) คำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อสินค้าแบบประหยัดต่อครั้ง จากสมการ(2.3)

จากตาราง 4.7 ปริมาณความต้องการของบรรจุผงโกโก้ขนาด 1000 กรัมต่อปีเท่ากับ 16,282 ซอง

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times D \times P}{hC}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 16282 \times 396}{0.11 \times 0.45}}$$

$$= 5,353 \text{ ซอง}$$

ข) คำนวณหาจำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี

จากตาราง 4.7 ปริมาณความต้องการของบรรจุผงช็อกโกแลตก้อน 1000 กรัมต่อปีเท่ากับ 16,282 ซอง และปริมาณการสั่งซื้อสินค้าแบบประหยัดต่อครั้งเท่ากับ 5,353 ซอง

$$\frac{D}{Q} = 16,282 / 5,353$$

$$= 3.05 \text{ ครั้งต่อปี}$$

ค) คำนวณค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ/ปี

$$= (\text{ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี})$$

$$= 396 \times 3.05$$

$$= 1,208 \text{ บาท}$$

ง) คำนวณค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้า/ปี

$$= (\text{ต้นทุนสินค้า} \times \text{ปริมาณการสั่งซื้อ} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี})$$

$$= 4 \times 5,353 \times 3.05$$

$$= 65,307 \text{ บาท}$$

จ) คำนวณค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา/ปี

$$= \text{ต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี} \times (\text{ปริมาณการสั่งซื้อ}/2)$$

$$= 0.45 \times (5,353 / 2)$$

$$= 1,204 \text{ บาท}$$

ฉ) ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด

= (ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อปี + ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้าต่อปี + ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าต่อปี)

$$= 1,208 + 65,307 + 1,204$$

$$= 67,719 \text{ บาทต่อปี}$$

กรณี : ขนาดการสั่งซื้อตามเงื่อนไข

ก) คำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อตามเงื่อนไข เนื่องจากเงื่อนไขในการสั่งซื้อต้องซื้อเพิ่มขึ้นที่ละ 2,000 ซอง ทำให้ต้องสั่งซื้อที่ 6,000 เพื่อให้ใกล้เคียงกับขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด

$$Q = 6,000 \text{ ซอง}$$

ข) คำนวณหาจำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี

จากตาราง 4.7 ปริมาณความต้องการของบรรจุผงโกโก้ขนาด 1000 กรัมต่อปีเท่ากับ 16,282 ซอง และจากตาราง 4.9 ปริมาณการสั่งซื้อของบรรจุช็อกโกแลตก้อน 1000 กรัมเท่ากับ 6,000 ซอง

$$\begin{aligned} \frac{D}{Q} &= 16,282 / 6,000 \\ &= 2.71 \text{ ครั้งต่อปี} \end{aligned}$$

ค) คำนวณหาค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ/ปี

$$\begin{aligned} &= (\text{ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี}) \\ &= 396 \times 2.71 \\ &= 1,073 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ง) คำนวณค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้า/ปี

$$\begin{aligned} &= (\text{ต้นทุนสินค้า} \times \text{ปริมาณการสั่งซื้อ} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี}) \\ &= 4 \times 6,000 \times 2.71 \\ &= 65,040 \text{ บาท} \end{aligned}$$

จ) คำนวณค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา/ปี

$$\begin{aligned} &= \text{ต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี} \times (\text{ปริมาณการสั่งซื้อ}/2) \\ &= 0.45 \times (6,000/2) \\ &= 1,350 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ฉ) ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด

= (ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อปี + ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้าต่อปี + ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อปี)

$$= 1,073 + 65,040 + 1,350$$

$$= 67,463 \text{ บาทต่อปี}$$

จากตาราง 4.20 จะเห็นได้ว่าค่าใช้จ่ายรวมของสินค้าในปริมาณที่สั่งซื้อตามขนาดการสั่งซื้อจะประหยัดมากกว่าการสั่งซื้อที่ปริมาณการสั่งซื้อปัจจุบันซึ่งต่างกัน 2,158 บาท

จากตาราง 4.21 การหาค่าปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดและเปรียบเทียบต้นทุนรวมทั้งหมดของสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์แบบกล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูปเพื่อเพิ่มหรือลดปริมาณให้ตรงตามเงื่อนไขการสั่งซื้อสินค้า

โดยทุกกรณีจะมีต้นทุนที่เท่ากันอยู่ 3 อย่าง คือ

1) ต้นทุนในการสั่งซื้อของบรรจุภัณฑ์/ครั้ง

จากตาราง 4.10 กำหนดให้ต้นทุนในการสั่งซื้อของบรรจุภัณฑ์ต่อครั้งเท่ากับ 396 บาทต่อครั้ง

2) คำนวณต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี

จากตาราง 4.13 ต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี เท่ากับ 0.11 บาท/หน่วย/ปี

3) ต้นทุนสินค้า

จากตาราง 4.1 กำหนดให้ต้นทุนสินค้าเท่ากับ 46 บาท

กรณี : ขนาดการสั่งซื้อปัจจุบัน

ก) ปริมาณการสั่งซื้อ

จากตาราง 4.8 กำหนดให้ปริมาณการสั่งซื้อในปัจจุบันกล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูปเท่ากับ 1,000 กล่อง

$$Q = 1,000 \text{ กล่อง}$$

ข) คำนวณหาจำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี

จากตาราง 4.7 ปริมาณความต้องการกล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูปต่อปีเท่ากับ 2,674 กล่อง และปริมาณการสั่งซื้อในปัจจุบันต่อครั้งเท่ากับ 1,000 กล่อง

$$\frac{D}{Q} = 2,674 / 1,000$$

$$= 2.67 \text{ ครั้งต่อปี}$$

ค) คำนวณค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ/ปี

$$= (\text{ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี})$$

$$= 196 \times 2.67$$

$$= 523 \text{ บาท}$$

ง) คำนวณค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้า/ปี

$$= (\text{ต้นทุนสินค้า} \times \text{ปริมาณการสั่งซื้อ} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี})$$

$$= 46 \times 1,000 \times 2.67$$

$$= 122,820 \text{ บาท}$$

จ) คำนวณค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา/ปี

$$= (\text{ต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี}) \times (\text{ปริมาณการสั่งซื้อ}/2)$$

$$= 5.13 \times (1,000/2)$$

$$= 2,565 \text{ บาท}$$

ฉ) ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด

$$= (\text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อปี} + \text{ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้าต่อปี} + \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าต่อปี})$$

$$= 523 + 122,820 + 2,565$$

$$= 125,908 \text{ บาทต่อปี}$$

กรณี : EOQ

ก) คำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อสินค้าแบบประหยัดต่อครั้ง จากสมการ(2.3)

จากตาราง 4.7 ปริมาณความต้องการกล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูปต่อปีเท่ากับ 2,654 กล่อง

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times D \times P}{hC}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 2674 \times 396}{0.11 \times 0.45}}$$

$$= 452 \text{ ซอง}$$

ข) คำนวณหาจำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี

จากตาราง 4.7 ปริมาณความต้องการกล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูปต่อปีเท่ากับ 2,674 กล่อง และปริมาณการสั่งซื้อสินค้าแบบประหยัดต่อครั้งเท่ากับ 452 กล่อง

$$\frac{D}{Q} = 2,674 / 452$$

$$= 5.92 \text{ ครั้งต่อปี}$$

ค) คำนวณหาค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ/ปี

$$= (\text{ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี})$$

$$= 196 \times 5.92$$

$$= 1,160 \text{ บาท}$$

ง) คำนวณค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้า/ปี

$$= (\text{ต้นทุนสินค้า} \times \text{ปริมาณการสั่งซื้อ} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี})$$

$$= 46 \times 452 \times 5.92$$

$$= 123,089 \text{ บาท}$$

จ) คำนวณค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา/ปี

$$= \text{ต้นทุนในการเก็บรักษา/หน่วย/ปี} \times (\text{ปริมาณการสั่งซื้อ}/2)$$

$$= 5.13 \times (452 / 2)$$

$$= 1,159 \text{ บาท}$$

ฉ) ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด

$$= (\text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อปี} + \text{ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้าต่อปี} + \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าต่อปี})$$

$$= 1,160 + 123,089 + 1,159$$

$$= 125,408 \text{ บาทต่อปี}$$

จากตาราง 4.21 จะเห็นได้ว่าค่าใช้จ่ายรวมของสินค้าในปริมาณที่สั่งซื้อตามขนาดการสั่งซื้อจะประหยัดมากกว่าการสั่งซื้อที่ปริมาณการสั่งซื้อปัจจุบันซึ่งต่างกัน 500 บาท

ภาคผนวก ค

ผลการคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่และสินค้าคงคลังสำรอง

จากตาราง 4.23 การคำนวณหาปริมาณสินค้าคงคลังสำรองและจุดสั่งซื้อใหม่ของสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์แบบซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 500 กรัม

ก) จากตาราง 4.7 กำหนดให้ความต้องการสินค้า/ปีเท่ากับ 16,778 ซอง

ข) จากตาราง 4.9 กำหนดให้เวลาในการส่งมอบสินค้าเท่ากับ 10 วัน

ค) คำนวณเวลาในการส่งมอบสินค้า(เดือน)

$$\text{เวลาในการส่งมอบสินค้า(เดือน)} = \frac{\text{เวลาในการส่งมอบสินค้า(วัน)}}{30}$$

$$= \frac{10}{30}$$

$$= 0.33 \text{ เดือน}$$

ง) คำนวณความต้องการสินค้าต่อเดือน

$$\bar{d} = \frac{\text{ความต้องการสินค้าต่อปี}}{12 \text{ เดือน}}$$

$$= \frac{16,778}{12 \text{ เดือน}}$$

$$= 1,398 \text{ ซอง}$$

จ) กำหนดให้อัตราการตอบสนองความต้องการลูกค้าที่ 95 เปอร์เซนต์

ฉ) ค่าZ จากตารางZมีค่าเท่ากับ 1.64

ช) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการ/ปี

จากตาราง 4.7 แสดงความต้องการสินค้าต่อเดือน(D_t) และความต้องการสินค้ารวมต่อปี (D)

$$\text{จะได้} \quad \bar{D} = \frac{D}{n}$$

$$\bar{D} = \frac{16,778}{12}$$

$$= 1,398$$

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{\sum (D_i - \bar{D})^2}{(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{68,731+793+31,743+48,473+17,468+8,495+34+491+4,647+111,445+559,255+7,084}{11}}$$

$$= 279$$

ซ) รากที่สองของเวลานำในการส่งมอบสินค้า(เดือน)

$$\sqrt{\text{เวลานำในการส่งมอบสินค้า(เดือน)}} = \sqrt{0.33}$$

$$= 0.58$$

ฌ) คำนวณหาสินค้าคงคลังสำรอง จากสมการที่ 2.9

$$SS = Z\sigma_d\sqrt{LT}$$

$$= 1.64 \times 279 \times \sqrt{0.33}$$

$$= 265 \text{ ซอง}$$

ญ) คำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ จากสมการที่ (2.10)

$$ROP = (\bar{d})(LT) + Z(\sqrt{LT})(\sigma_d)$$

$$= (1,398 \times 0.33) + [1.64 \times \sqrt{0.33} \times 279]$$

$$= 731 \text{ ซอง}$$

จากตาราง 4.23 การคำนวณหาปริมาณสินค้าคงคลังสำรองและจุดสั่งซื้อใหม่ของสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์แบบซองบรรจุผงโกโก้ขนาด 200 กรัม

ก) จากตาราง 4.7 กำหนดให้ความต้องการสินค้า/ปีเท่ากับ 25,854 ซอง

ข) จากตาราง 4.9 กำหนดให้เวลาในการส่งมอบสินค้าเท่ากับ 10 วัน

ค) คำนวณเวลาในการส่งมอบสินค้า(เดือน)

$$\text{เวลาในการส่งมอบสินค้า(เดือน)} = \frac{\text{เวลาในการส่งมอบสินค้า(วัน)}}{30}$$

$$= \frac{10}{30}$$

$$= 0.33 \text{ เดือน}$$

ง) คำนวณความต้องการสินค้าต่อเดือน

$$\bar{d} = \frac{\text{ความต้องการสินค้าต่อปี}}{12 \text{ เดือน}}$$

$$= \frac{25,854}{12 \text{ เดือน}}$$

$$= 2,155 \text{ ซอง}$$

จ) กำหนดให้อัตราการตอบสนองความต้องการลูกค้าที่ 95 เปอร์เซนต์

ฉ) ค่า Z จากตาราง Z มีค่าเท่ากับ 1.64

ช) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการ/ปี

จากตาราง 4.7 แสดงความต้องการสินค้าต่อเดือน (D_i) และความต้องการสินค้ารวมต่อปี (D)

$$\text{จะได้} \quad \bar{D} = \frac{D}{n}$$

$$\bar{D} = \frac{25,854}{12}$$

$$= 2,155$$

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{\sum (D_i - \bar{D})^2}{(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{69,960+15,750+14,280+37,830+1,980+420+34,410+19,740+3,660+448,230+159,600+129,960}{11}}$$

$$= 292$$

ซ) รากที่สองของเวลานำในการส่งมอบสินค้า(เดือน)

$$\sqrt{\text{เวลานำในการส่งมอบสินค้า(เดือน)}} = \sqrt{0.33}$$

$$= 0.58$$

ฌ) คำนวณหาสินค้าคงคลังสำรอง จากสมการที่ 2.9

$$SS = Z\sigma_d\sqrt{LT}$$

$$= 1.64 \times 292 \times \sqrt{0.33}$$

$$= 276 \text{ ซอง}$$

ญ) คำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ จากสมการที่ 2.10

$$ROP = (\bar{d})(LT) + Z(\sqrt{LT})(\sigma_d)$$

$$= (2,155 \times 0.33) + [1.64 \times \sqrt{0.33} \times 292]$$

$$= 994 \text{ ซอง}$$

จากตาราง 4.23 การคำนวณหาปริมาณสินค้าคงคลังสำรองและจุดสั่งซื้อใหม่ของสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์แบบซองบรรจุช็อกโกแลตก้อนขนาด 1000 กรัม

ก) จากตาราง 4.7 กำหนดให้ความต้องการสินค้า/ปีเท่ากับ 16,282 ซอง

ข) จากตาราง 4.9 กำหนดให้เวลาในการส่งมอบสินค้าเท่ากับ 10 วัน

ค) คำนวณเวลาในการส่งมอบสินค้า(เดือน)

$$\text{เวลาในการส่งมอบสินค้า(เดือน)} = \frac{\text{เวลาในการส่งมอบสินค้า(วัน)}}{30}$$

$$= \frac{10}{30}$$

$$= 0.33 \text{ เดือน}$$

ง) คำนวณความต้องการสินค้าต่อเดือน

$$\begin{aligned}\bar{d} &= \frac{\text{ความต้องการสินค้าต่อปี}}{12 \text{ เดือน}} \\ &= \frac{16,282}{12 \text{ เดือน}} \\ &= 1,357 \text{ ซอง}\end{aligned}$$

จ) กำหนดให้อัตราการตอบสนองความต้องการลูกค้าที่ 95 เปอร์เซนต์

ฉ) ค่า Z จากตาราง Z มีค่าเท่ากับ 1.64

ช) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการ/ปี

จากตาราง 4.7 แสดงความต้องการสินค้าต่อเดือน (D_i) และความต้องการสินค้ารวมต่อปี (D)

$$\begin{aligned}\text{จะได้} \quad \bar{D} &= \frac{D}{n} \\ \bar{D} &= \frac{16,282}{12} \\ &= 1,357\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma_d &= \sqrt{\frac{\sum (D_i - \bar{D})^2}{(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{3,155+21,855+17,911+1,750+1,078+12,284+12,358+793+951+18,541+407+21,365}{11}} \\ &= 101\end{aligned}$$

ซ) รากที่สองของเวลานำในการส่งมอบสินค้า(เดือน)

$$\begin{aligned}\sqrt{\text{เวลานำในการส่งมอบสินค้า(เดือน)}} &= \sqrt{0.33} \\ &= 0.58\end{aligned}$$

ณ) คำนวณหาสินค้าคงคลังสำรอง จากสมการที่ 2.9

$$\begin{aligned} SS &= Z\sigma_d\sqrt{LT} \\ &= 1.64 \times 101 \times \sqrt{0.33} \\ &= 96 \text{ ซอง} \end{aligned}$$

ญ) คำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ จากสมการที่ (2.10)

$$\begin{aligned} ROP &= (\bar{d})(LT) + Z(\sqrt{LT})(\sigma_d) \\ &= (1,357 \times 0.33) + [1.64 \times \sqrt{0.33} \times 101] \\ &= 548 \text{ ซอง} \end{aligned}$$

จากตาราง 4.23 การคำนวณหาปริมาณสินค้าคงคลังสำรองและจุดสั่งซื้อใหม่ของสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์แบบกล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูป

ก) จากตาราง 4.7 กำหนดให้ความต้องการสินค้า/ปีเท่ากับ 2,674 ซอง

ข) จากตาราง 4.9 กำหนดให้เวลาในการส่งมอบสินค้าเท่ากับ 10 วัน

ค) คำนวณเวลาในการส่งมอบสินค้า(เดือน)

$$\begin{aligned} \text{เวลาในการส่งมอบสินค้า(เดือน)} &= \frac{\text{เวลาในการส่งมอบสินค้า(วัน)}}{30} \\ &= \frac{10}{30} \end{aligned}$$

$$= 0.33 \text{ เดือน}$$

ง) คำนวณความต้องการสินค้าต่อเดือน

$$\begin{aligned} \bar{d} &= \frac{\text{ความต้องการสินค้าต่อปี}}{12 \text{ เดือน}} \\ &= \frac{2,674}{12 \text{ เดือน}} \\ &= 223 \text{ ซอง} \end{aligned}$$

จ) กำหนดให้อัตราการตอบสนองความต้องการลูกค้าที่ 95 เปอร์เซนต์

ฉ) ค่า Z จากตาราง Z มีค่าเท่ากับ 1.64

ช) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการ/ปี

จากตาราง 4.7 แสดงความต้องการสินค้าต่อเดือน (D_i) และความต้องการสินค้ารวมต่อปี (D)

จะได้
$$\bar{D} = \frac{D}{n}$$

$$\bar{D} = \frac{2,674}{12}$$

$$= 223$$

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{\sum (D_i - \bar{D})^2}{(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{1,138+30+374+704+140+26+125+43+1+305+3,008+7}{11}}$$

$$= 23$$

ซ) รากที่สองของเวลานำในการส่งมอบสินค้า(เดือน)

$$\sqrt{\text{เวลานำในการส่งมอบสินค้า(เดือน)}} = \sqrt{0.33}$$

$$= 0.58$$

ณ) คำนวณหาสินค้าคงคลังสำรอง จากสมการที่ 2.9

$$SS = Z\sigma_d\sqrt{LT}$$

$$= 1.64 \times 23 \times \sqrt{0.33}$$

$$= 12 \text{ ของ}$$

ญ) คำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ จากสมการที่ (2.10)

$$ROP = (\bar{d})(LT) + Z(\sqrt{LT})(\sigma_d)$$

$$= (223 \times 0.33) + [1.64 \times \sqrt{0.33 \times 23}]$$

$$= 34 \text{ ซอง}$$

ภาคผนวก ง

ผลการคำนวณจากสมการการถดถอยเชิงเส้น

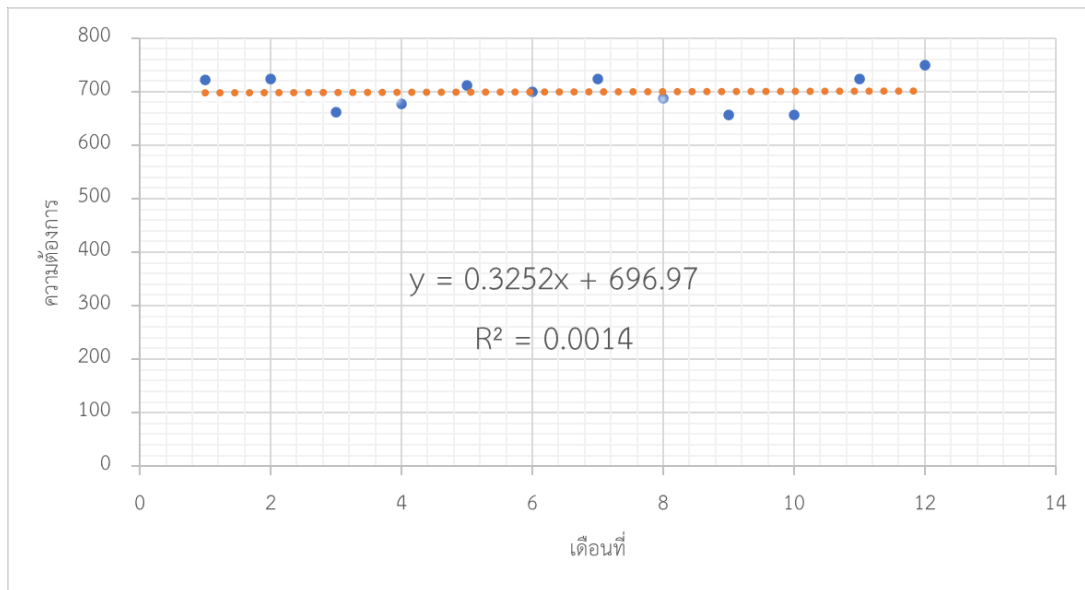
ตารางแสดงค่าพยากรณ์ความต้องการในอนาคตของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป และแสดงการคำนวณหาการถดถอยเชิงเส้นของแต่ละผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

ตาราง ง-1 การหาค่าตัวแปรของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุของขนาด 500 กรัม

ช่วงเวลา	ความต้องการสินค้า	y_t	T^2
1	722	722	1
2	724	1,448	4
3	662	1,986	9
4	677	2,708	16
5	711	3,555	25
6	699	4,194	36
7	723	5,061	49
8	687	5,496	64
9	656	5,904	81
10	656	6,560	100
11	723	7,953	121
12	749	8,988	144
78	8,389	54,575	650

ตาราง ง-2 แสดงค่าของตัวแปรของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุของขนาด 500 กรัม

ลำดับที่	ตัวแปร	ค่า
1	$\bar{t}$	6.5
2	$\bar{y}$	699.083
3	b	0.32517
4	a	696.97
5	R^2	0.0014



ภาพ ง-1 แสดงการถดถอยเชิงเส้นของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุของขนาด 500 กรัม

แสดงการคำนวณจากสมการการถดถอยเชิงเส้นจากตาราง ง-2

สามารถแสดงการคำนวณได้ดังนี้

จากสมการ 2.13 สามารถแทนค่าได้ดังนี้

$$b = [54,575 - (12) \times (6.5) \times (699.083)] / [650 - (12) \times (6.5) \times (6.5)]$$

$$= 0.32517$$

จากสมการ 2.12 สามารถแทนค่าได้ดังนี้

$$a = 699.083 - (0.32517 \times 6.5)$$

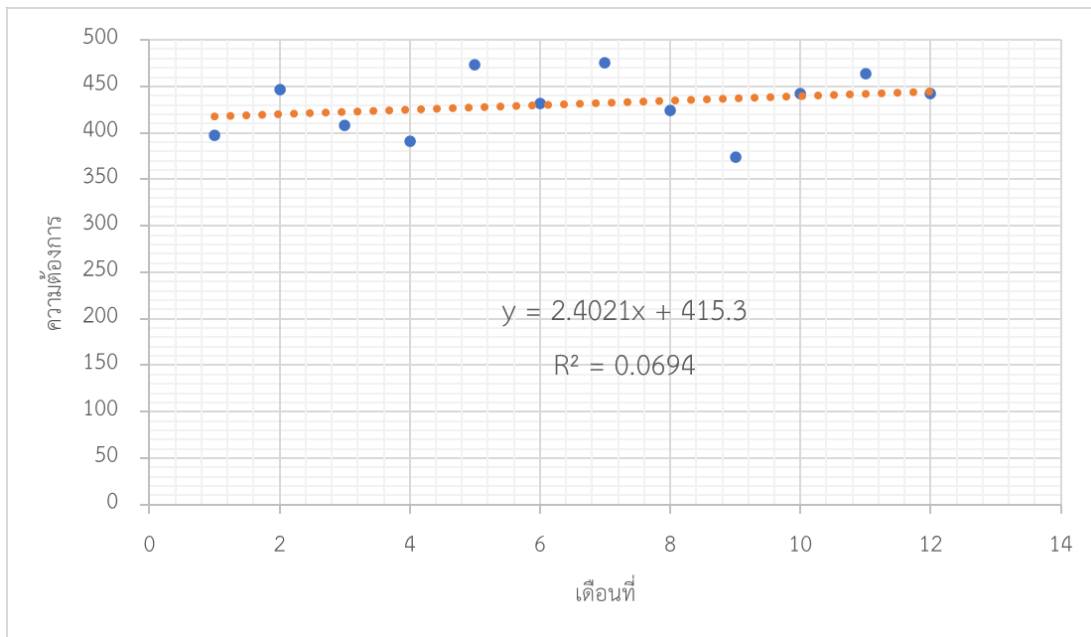
$$= 696.97$$

ตาราง ง-3 การหาค่าตัวแปรของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุของขนาด 200 กรัม

ช่วงเวลา	ความต้องการสินค้า	y_t	T^2
1	398	398	1
2	447	894	4
3	408	1,224	9
4	391	1,564	16
5	473	2,365	25
6	432	2,592	36
7	476	3,332	49
8	424	3,392	64
9	374	3,366	81
10	442	4,420	100
11	464	5,104	121
12	442	5,304	144
78	5,171	33,955	650

ตาราง ง-4 แสดงค่าของตัวแปรของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุของขนาด 200 กรัม

ลำดับที่	ตัวแปร	ค่า
1	$\bar{t}$	6.5
2	$\bar{y}$	430.917
3	b	2.4021
4	a	415.303
5	R^2	0.0694



ภาพ ง-2 แสดงการถดถอยเชิงเส้นของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผงโกโก้บรรจุซองขนาด 200 กรัม

แสดงการคำนวณจากสมการการถดถอยเชิงเส้นจากตาราง ง-4

สามารถแสดงการคำนวณได้ดังนี้

จากสมการ 2.13 สามารถแทนค่าได้ดังนี้

$$b = [33,955 - (12) \times (6.5) \times (403.917)] / [650 - (12) \times (6.5) \times (6.5)]$$

$$= 2.4021$$

จากสมการ 2.12 สามารถแทนค่าได้ดังนี้

$$a = 430.917 - (2.4021 \times 6.5)$$

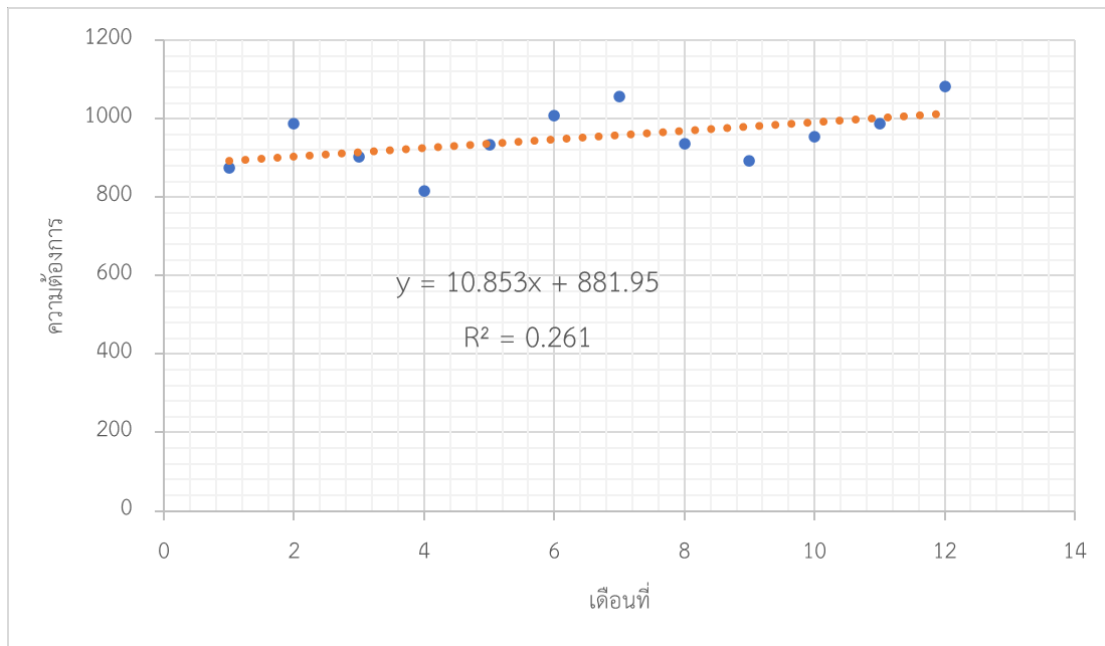
$$= 415.303$$

ตาราง ง-5 การหาค่าตัวแปรของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปช็อกโกแลตก้อน 100 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1000 กรัม

ช่วงเวลา	ความต้องการสินค้า	y_t	T^2
1	874	874	1
2	987	1,974	4
3	902	2,706	9
4	815	3,260	16
5	935	4,675	25
6	1,007	6,042	36
7	1,056	7,392	49
8	937	7,496	64
9	893	8,037	81
10	955	9,550	100
11	987	10,857	121
12	1082	12,984	144
78	11,430	75,847	650

ตาราง ง-6 แสดงค่าของตัวแปรของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปช็อกโกแลตก้อน 100 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1000 กรัม

ลำดับที่	ตัวแปร	ค่า
1	$\bar{t}$	6.5
2	$\bar{y}$	952.5
3	b	10.8531
4	a	881.955
5	R^2	0.261



ภาพ ง-3 แสดงการถดถอยเชิงเส้นของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปช็อกโกแลตก้อน 100 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1000 กรัม

แสดงการคำนวณจากสมการการถดถอยเชิงเส้นจากตาราง ง-6

สามารถแสดงการคำนวณได้ดังนี้

จากสมการ 2.13 สามารถแทนค่าได้ดังนี้

$$b = [75,847 - (12) \times (6.5) \times (952.5)] / [650 - (12) \times (6.5) \times (6.5)]$$

$$= 10.8531$$

จากสมการ 2.12 สามารถแทนค่าได้ดังนี้

$$a = 952.5 - (11.2028) \times (6.5)$$

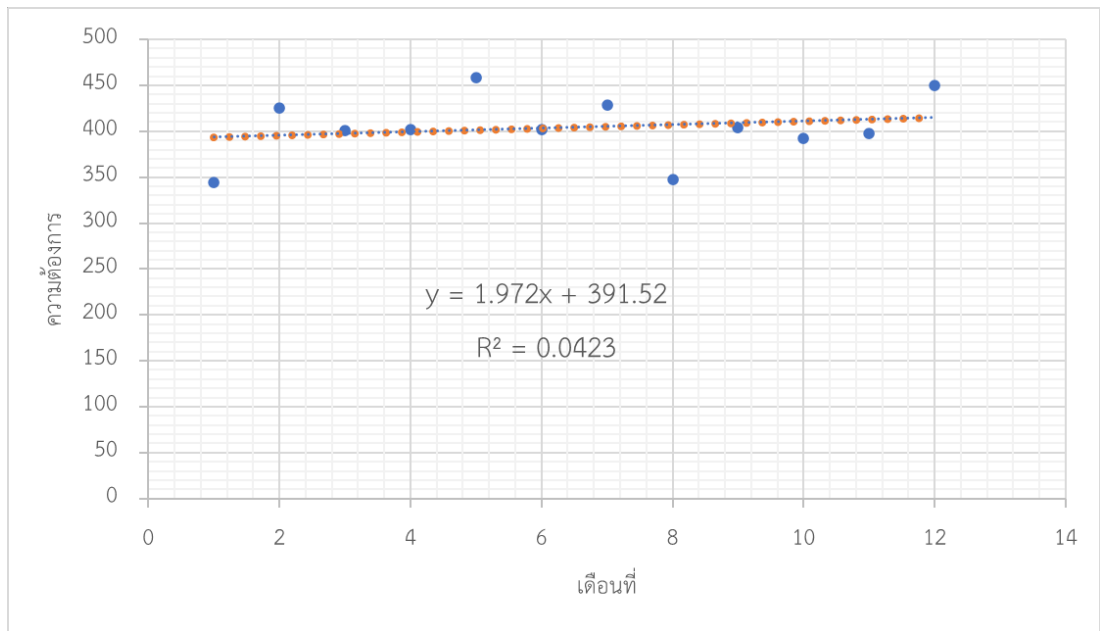
$$= 881.955$$

ตาราง ง-7 การหาค่าตัวแปรของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปช็อกโกแลตก้อน 70 เปอร์เซ็นต์ ขนาด1000 กรัม

ช่วงเวลา	ความต้องการสินค้า	y_t	T^2
1	344	344	1
2	425	850	4
3	401	1,203	9
4	402	1,608	16
5	458	2,290	25
6	402	2,412	36
7	429	3,003	49
8	347	2,776	64
9	404	3,636	81
10	392	3,920	100
11	398	4,378	121
12	450	5,400	144
78	4852	31,820	650

ตาราง ง-8 แสดงค่าของตัวแปรของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปช็อกโกแลตก้อน 70เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1000 กรัม

ลำดับที่	ตัวแปร	ค่า
1	$\bar{t}$	6.5
2	$\bar{y}$	404.333
3	b	1.97203
4	a	391.515
5	R^2	0.0423



ภาพ ง-4 แสดงการถดถอยเชิงเส้นของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปช็อกโกแลตก้อน 70 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 1000 กรัม

แสดงการคำนวณจากสมการการถดถอยเชิงเส้นจากตาราง ง-8

สามารถแสดงการคำนวณได้ดังนี้

จากสมการ 2.6 สามารถแทนค่าได้ดังนี้

$$b = [31,820 - (12) \times (6.5) \times (404.33)] / [650 - (12) \times (6.5) \times (6.5)]$$

$$= 1.97203$$

จากสมการ 2.5 สามารถแทนค่าได้ดังนี้

$$a = 404.33 - (1.97203) \times (6.5)$$

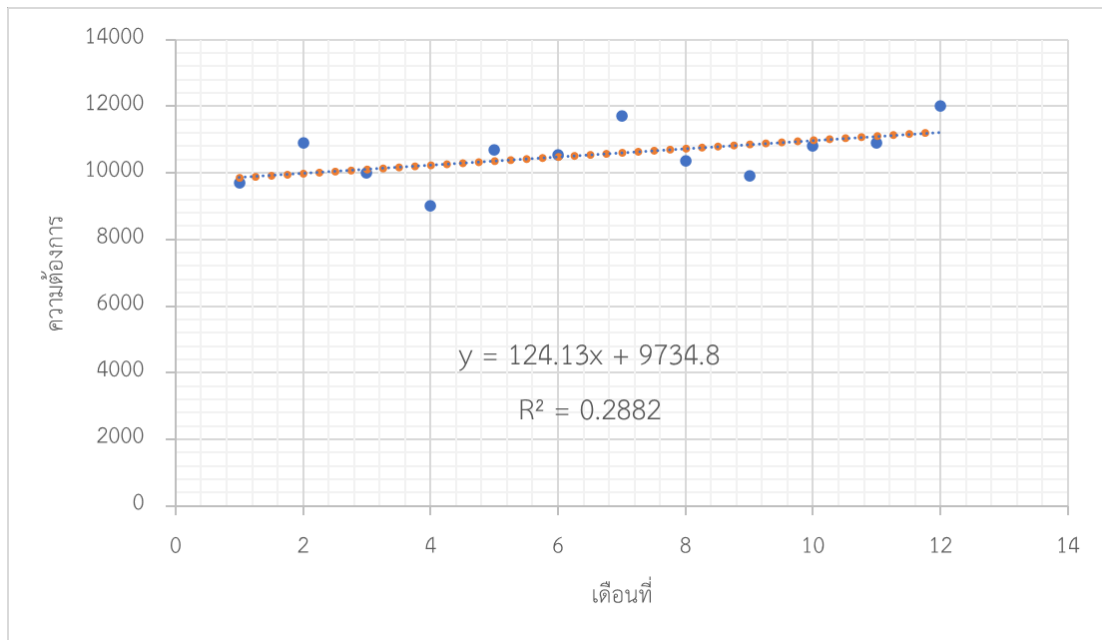
$$= 391.515$$

ตาราง ง-9 การหาค่าตัวแปรของวัตถุดิบเมล็ดโกโก้แห้งในหน่วยกิโลกรัม

ช่วงเวลา	ความต้องการสินค้า	y_t	T^2
1	9,700	9,700	1
2	10,900	21,800	4
3	10,000	30,000	9
4	90,00	36,000	16
5	10,700	53,500	25
6	10,550	63,300	36
7	11,700	81,900	49
8	10,350	82,800	64
9	9,900	89,100	81
10	10,800	108,000	100
11	10,900	119,900	121
12	12,000	144,000	144
78	126,500	840,000	650

ตาราง ง-10 แสดงค่าของตัวแปรของวัตถุดิบเมล็ดโกโก้แห้งในหน่วยกิโลกรัม

ลำดับที่	ตัวแปร	ค่า
1	$\bar{t}$	6.5
2	$\bar{y}$	10,541.67
3	b	124.1259
4	a	9,734.848
5	R^2	0.2882



ภาพ ง-5 แสดงการถดถอยเชิงเส้นของวัตถุดิบเม็ดโกโก้แห้งในหน่วยกิโลกรัม

แสดงการคำนวณจากสมการการถดถอยเชิงเส้นจากตาราง ง-10

สามารถแสดงการคำนวณได้ดังนี้

จากสมการ 2.6 สามารถแทนค่าได้ดังนี้

$$b = [840,000 - (12) \times (6.5) \times (10,541.67)] / [650 - (12) \times (6.5) \times (6.5)]$$

$$= 124.1259$$

จากสมการ 2.5 สามารถแทนค่าได้ดังนี้

$$a = 10,541.67 - (124.126) \times (6.5)$$

$$= 9,734.848$$

บรรณานุกรม

นพรุจ โตจิ้ว และวรัญญา สิ้นชัย การปรับปรุงระบบจัดการสินค้าคงคลัง,
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่, 2560

ภราภรณ์ ทศพร การปรับปรุงการบริหารวัตถุดิบคงคลัง กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนตลับ
ลูกปืน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2559

วิสา บริสุทธิ์ และศุภเกียรติ เฟื่องแก้ว การปรับปรุงผังคลังสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการ
บริหารการจัดการ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2560

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายอัษฎายุธ ชุมภูสีบ	
รหัสนักศึกษา	590612110	
วัน เดือน ปีเกิด	23 กุมภาพันธ์ 2540	
ภูมิลำเนา	468 หมู่ 7 ตำบลแม่เมาะ อำเภอมะเมาะ จังหวัดลำปาง 52220	
ประวัติการศึกษา	มัธยมต้น-ปลาย โรงเรียนลำปางกัลยาณี จังหวัดลำปาง กำลังศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	
เบอร์โทรศัพท์	0903234843	

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวไอรดา แดงเล็ก	
รหัสนักศึกษา	590612110	
วัน เดือน ปีเกิด	17 พฤษภาคม 2540	
ภูมิลำเนา	102 หมู่ 2 ตำบลวังจี้ อำเภอดงเจริญ จังหวัด พิจิตร 66210	
ประวัติการศึกษา	มัธยมต้น-ปลาย โรงเรียนบางมูลนากภูมิ วิทยาคม จังหวัดพิจิตร กำลังศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	
เบอร์โทรศัพท์	0861750087	