

การบริหารสินค้าคงคลังของสินค้าเคหภัณฑ์



นางสาวนภสร พฤกษ์ไพบูลย์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)  
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2557

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

INVENTORY MANAGEMENT FOR HOME IMPROVEMENT PRODUCTS

Miss Napasorn Prukpaiboon



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2014

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การบริหารสินค้าคงคลังของสินค้าเคหภัณฑ์

โดย

นางสาวนภสร พงษ์ไพบูลย์

สาขาวิชา

วิศวกรรมอุตสาหการ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร. วิภาวี ธรรมาภรณ์พิลาศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(ศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต เอื้ออาภรณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิริง ปรีชานนท์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ ดร. วิภาวี ธรรมาภรณ์พิลาศ)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. โอฟาร กิตติธีรพรชัย)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นันทชัย กานตานันทะ)

นภสร พุกษ์ไพบูลย์ : การบริหารสินค้าคงคลังของสินค้าเคหภัณฑ์ (INVENTORY MANAGEMENT FOR HOME IMPROVEMENT PRODUCTS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
 หลัก: รศ. ดร. วิภาวี ธรรมาภรณ์พิลาศ, 94 หน้า.

การบริหารสินค้าคงคลังเป็นหนึ่งในวิธีการบริหารรายรับของบริษัท เนื่องจากการเก็บสินค้าคงคลังส่งผลโดยตรงต่อต้นทุนและผลกำไรของบริษัท จุดประสงค์ของการเก็บสินค้าคงคลังเพื่อให้บริษัทมีความสามารถเพียงพอในการตอบสนองความไม่แน่นอนความต้องการซื้อของลูกค้า ดังนั้นการบริหารสินค้าคงคลังที่ดีเป็นปัจจัยสำคัญในการลดค่าใช้จ่ายในการเก็บสินค้าคงคลัง โดยการจับเก็บสินค้าสำรองไว้ในปริมาณที่เหมาะสม และเพียงพอในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าตามเป้าหมายที่วางไว้ มีปัจจัยหลายชนิดที่ส่งผลต่อการบริหารสินค้าคงคลัง ได้แก่ ความต้องการของลูกค้า ระยะเวลา นำ และปริมาณการสั่งซื้อขั้นต่ำ โดยปัจจัยเหล่านี้มักมีความไม่แน่นอนและแตกต่างกันไปตามสถานการณ์ของแต่ละบริษัท ดังนั้นแต่ละบริษัทจึงไม่สามารถลอกเลียนการบริหารสินค้าคงคลังตามกันได้ งานวิจัยชิ้นนี้จึงศึกษาและนำเสนอวิธีการบริหารสินค้าคงคลังวิธีการหนึ่ง สำหรับปัญหาการบริหารสินค้าคงคลังภายใต้ความไม่แน่นอนของปัจจัยที่สำคัญ คือ ความต้องการของลูกค้าและระยะเวลานำมีลักษณะไม่คงที่ รวมทั้งข้อจำกัดปริมาณการสั่งซื้อขั้นต่ำ และระดับการบริการเป้าหมายที่บริษัทกรณีศึกษาตั้งไว้คือ 80% โดยงานวิจัยนี้แนะนำวิธีการหาค่าระดับจุดสั่งซื้อที่เหมาะสมคือการใช้วิธีการค้นหาคำตอบแบบครึ่งช่วง ร่วมกับการใช้การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ในการหาค่าระดับจุดสั่งซื้อที่เหมาะสมสำหรับสินค้าแต่ละชนิด นอกจากนี้การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ยังใช้ในการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการบริหารสินค้าคงคลัง 3 วิธี ได้แก่ วิธีการที่งานวิจัยนี้แนะนำ วิธีการตามงานวิจัยอ้างอิง และวิธีการตามสภาพปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา จากผลการวิจัยพบว่าระดับการบริการเฉลี่ยของงานวิจัยชิ้นนี้มีค่ามากกว่าสภาพปัจจุบันของกรณีศึกษาประมาณ 25% และมากกว่ากรณีของงานวิจัยอ้างอิง 6% อีกทั้งพบว่าระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยของงานวิจัยนี้มีค่าต่ำกว่างานวิจัยอ้างอิงประมาณ 20%

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ปีการศึกษา 2557

# # 5670245921 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS: INVENTORY MANAGEMENT / STOCHASTIC LEAD TIME / MINIMUM ORDER QUANTITY / REORDER POINT / SEARCH METHOD

NAPASORN PRUKPAIBOON: INVENTORY MANAGEMENT FOR HOME IMPROVEMENT PRODUCTS. ADVISOR: ASSOC. PROF. WIPAWEE THARMMAPHORNPHILAS, Ph.D., 94 pp.

Inventory management is one of many revenue management techniques which focuses on balancing between the customer demand and supply. Inventory management plays a vital role in reducing the stocking cost while preparing enough products to guarantee the customers' satisfaction. There are many factors that affect the inventory management process, e.g., the demand, lead time of products, and the minimum order quantity (MOQ). Due to the stochastic behavior of many factors, inventory management strategies for each product in each company are different and cannot be replicated from one to another. This thesis presents one of many inventory management strategies to deal with an uncertain behavior of various important factors. The factors are stochastic demand and leadtime, MOQ ,and target service level that is 80%. Bisection search algorithm and a simulation are used in order to determine the optimal reorder point (ROP\*) according to important parameters. Moreover, simulation program is used to find out the results of 3 approach that are this thesis approach, the reference paper approach, and the company currently approach. The result from this thesis shows the average service level of this thesis approach has about 25% more than company currently approach, the average service level of this thesis approach has about 6% more than reference paper approach, and the average inventory level of this thesis approach has 20% lower that the reference paper approach.

Department: Industrial Engineering Student's Signature .....

Field of Study: Industrial Engineering Advisor's Signature .....

Academic Year: 2014

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่อง การบริหารสินค้าคงคลังของสินค้าเคหภัณฑ์ ฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์ของบุคคลหลายท่าน ซึ่งไม่อาจจะนำมากล่าวได้ทั้งหมด ซึ่งมีพระคุณท่านแรกและผู้วิจัยขอขอบพระคุณคือ รองศาสตราจารย์ ดร. วิภาวี ธรรมภรณ์พิลาศ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในคำแนะนำตรวจทาน และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัย

ขอขอบคุณ พี่ๆและเพื่อนๆในหน่วยงานวางแผนกระบวนการทำงานของบริษัท กรณีศึกษา ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทำงานวิจัยชิ้นนี้ รวมทั้งให้ความช่วยเหลือต่างๆ

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่เป็นกำลังใจ และให้ความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ชิ้นนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นายอนุพงษ์ วรรณไกรโรจน์ ที่ให้ความช่วยเหลือ เสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย รวมถึงขอขอบคุณพี่ๆเพื่อนๆ ผู้ให้ความช่วยเหลือ และกำลังใจทุกๆท่านที่ไม่อาจกล่าว นามได้หมดในที่นี้

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณภาณุเสฏฐ์ พฤกษ์ไพบูลย์ บิดา และคุณสุวรรณา พฤกษ์ไพบูลย์ มารดา รวมทั้งครอบครัวของผู้วิจัย ซึ่งคอยอบรมและชี้แนะ เปิดโอกาสให้ได้รับการศึกษา ตลอดจนให้ความช่วยเหลือ และให้กำลังใจผู้วิจัยเสมอมา

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญรูปภาพ.....	ฎ
สารบัญตาราง.....	ฏ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1. สินค้าคงคลัง (Inventory).....	1
1.2. บริษัทกรณีศึกษา.....	2
1.3. สภาพปัญหา.....	5
1.4. จุดประสงค์.....	6
1.5. ขอบเขตของการศึกษา.....	6
1.6. แผนการดำเนินงาน.....	7
1.7. ผลที่นำเสนอ.....	8
1.8. ประโยชน์ที่ได้รับ.....	8
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1. การบริหารคลังสินค้า.....	9
2.1.1. สินค้าคงคลัง (Inventory).....	9
2.1.2. ประเภทของสินค้าคงคลัง.....	10
2.1.3. ระบบพัสดุคงคลัง (Inventory Systems).....	11
2.2. การทดสอบความเป็นฤดูกาล (Seasonal Testing).....	15
2.2.1. การทดสอบความเป็นฤดูกาลโดยการวาดกราฟ.....	15

1) กราฟแท่ง (Histogram).....	15
2) กราฟลำดับเวลา (Time-sequence Plot).....	15
3) กราฟความเป็นฤดูกาล (Seasonality Plot).....	16
4) แผนภาพกล่อง (Box Plot).....	16
2.2.2. การทดสอบความเป็นฤดูกาลโดยการวัดค่า.....	16
1) การหาค่าเฉลี่ยอย่างง่าย.....	16
2) Mann-Kendall test.....	17
2.3. วิธีการค้นหาคำตอบ .....	19
2.3.1. วิธีการดั้งเดิม (Traditional Method) .....	19
1) การค้นหาคำตอบแบบแจกแจงครบ (Exhaustive Search).....	20
2) การค้นหาเฉพาะที่ (Local Search).....	20
2.3.2. วิธีการเมตาฮิวริสติก (Metaheuristic Method) .....	20
1) การค้นหาแบบจำลองการอบอ่อน (Simulated Annealing: SA)....	21
2) การค้นหาแบบทาบู (Tabu Search: TS).....	21
2.3.3. วิธีแบ่งครึ่งช่วง (Bisection Method).....	21
2.4. บริษัทกรณีศึกษา .....	25
2.4.1. ข้อมูลทั่วไปของบริษัทกรณีศึกษา .....	25
2.4.2. สินค้าของบริษัท .....	25
2.4.3. ลักษณะการบริหารงานของบริษัท .....	29
2.4.4. กระบวนการในการเติมเต็มสินค้าคงคลัง.....	32
บทที่ 3 กระบวนการดำเนินงานวิจัย.....	34
3.1. การเลือกตัวอย่างสินค้า .....	35
3.1.1. การเลือกกลุ่มสินค้า.....	35



3.1.2. การเลือกสินค้าตามลำดับความสำคัญ .....	39
3.2. การทดสอบความเป็นฤดูกาล (Seasonal) ของข้อมูล .....	42
3.3. กระบวนการบริหารสินค้าคงคลังในปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา .....	45
3.4. วิธีการค้นหาจุดสั่งที่นำเสนอ .....	46
3.5. การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) .....	51
3.6. สรุปการค้นหาระดับจุดสั่งที่เหมาะสม .....	69
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานวิจัย .....	70
4.1. ระดับจุดสั่งที่เหมาะสม .....	70
4.2. การเปรียบเทียบผลของงานวิจัย กับสภาพปัจจุบัน .....	75
4.2.1. วิธีการบริหารควบคุมสินค้าคงคลังปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา .....	75
4.2.2. วิธีการบริหารสินค้าคงคลังที่นำเสนอในงานวิจัย .....	75
4.2.3. การเปรียบเทียบ .....	77
4.3. การเปรียบเทียบผลของงานวิจัยชิ้นนี้ กับงานวิจัยอ้างอิง .....	77
4.3.1. วิธีการบริหารสินค้าคงคลังของงานวิจัยอ้างอิง .....	78
4.3.2. การเปรียบเทียบ .....	80
4.3.3. เปรียบเทียบกับงานวิจัยอ้างอิงโดยใช้เฉพาะค่าระดับจุดสั่ง .....	82
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน .....	87
5.1. สรุปประเด็นสำคัญ .....	87
5.1.1. การบริหารคลังสินค้า .....	87
1) การบริหารสินค้าคงคลังในปัจจุบัน .....	87
2) ปัญหาที่พบ .....	87
5.1.2. การเลือกสินค้าเพื่อการวิจัย .....	88
5.1.3. วิธีการหาคำตอบ .....	89

5.1.4. การนำไปใช้ และผลการศึกษา.....	89
5.2. ปัญหาและอุปสรรค .....	90
5.3. ข้อเสนอแนะ.....	90
รายการอ้างอิง .....	92
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ .....	94



## สารบัญญรูปภาพ

รูปที่ 1 จำนวนสินค้าประเภทที่จัดเก็บในคลังสินค้า ในแต่ละวิธีการบริหารสินค้าคงคลัง.....	4
รูปที่ 2 ประเภทผลิตภัณฑ์ของบริษัท แบ่งตามลักษณะการจัดเก็บ .....	26
รูปที่ 3 กระบวนการทำงานของบริษัท กรณีสินค้าที่จัดเก็บในคลังสินค้า.....	27
รูปที่ 4 กระบวนการทำงานของบริษัท กรณีสินค้าที่ไม่จัดเก็บในคลังสินค้า.....	28
รูปที่ 5 แผนผังหน่วยงานของบริษัทกรณีศึกษา.....	32
รูปที่ 6 กระบวนการทำงาน เพื่อเติมเต็มสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา .....	33
รูปที่ 7 ความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าในแต่ละกลุ่มสินค้า .....	36
รูปที่ 8 ความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า (Fill Rate) แบ่งตามประเภทการบริหารจัดการสินค้า ในแต่ละกลุ่มสินค้า.....	38
รูปที่ 9 ความการเลือกตัวแทนในการวิเคราะห์ของ กลุ่ม Doors & Accessories.....	40
รูปที่ 10 ตัวอย่างปริมาณความต้องการของลูกค้าต่อเดือนของสินค้าหนึ่งชนิดในระยะเวลาสองปี .....	42
รูปที่ 11 กระบวนการค้นหาคำตอบ.....	47
รูปที่ 12 ตัวอย่างหลักการค้นหาจุดสั่ง เมื่อที่ระดับการบริการมีค่าต่ำกว่าระดับการบริการเป้าหมายที่กำหนดไว้.....	49
รูปที่ 13 แผนภาพแสดงขั้นตอนการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ .....	52
รูปที่ 14 ตัวอย่างกราฟกระจายตัวของสินค้าหนึ่งชนิดจากโปรแกรม .....	58
รูปที่ 15 ตัวอย่างผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลสินค้าหนึ่งชนิด.....	59

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 1	สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิธีการบริหารสินค้าคงคลัง.....	23
ตารางที่ 2	ระดับการให้บริการของสินค้าแต่ละชนิดที่นำมาทำการวิจัย.....	41
ตารางที่ 3	ค่า p (p-value) ของการทดสอบความเป็นฤดูกาล .....	43
ตารางที่ 4	ตัวอย่างวิธีการค้นหาค่าระดับจุดสั่งของสินค้าหนึ่งตัวอย่างชนิด .....	50
ตารางที่ 5	ตัวอย่างข้อมูลดิบส่วนความต้องการของลูกค้าของบริษัทกรณีศึกษา ที่จำเป็นในการวิเคราะห์ของหนึ่งผลิตภัณฑ์ .....	54
ตารางที่ 6	ตัวอย่างข้อมูลดิบส่วนระแวงเวลานำของลูกค้า ของบริษัทกรณีศึกษาของหนึ่งผลิตภัณฑ์.....	55
ตารางที่ 7	ค่า p (p-value) ของการกระจายของสินค้าแต่ละชนิด .....	60
ตารางที่ 8	สรุปข้อมูลของตัวแปรที่งานวิจัยชิ้นนี้ไปใช้สร้างแบบจำลองสถานการณ์ .....	64
ตารางที่ 9	สรุปการค้นหาระดับจุดสั่งที่เหมาะสมของสินค้าหนึ่งชนิด จากการทำซ้ำ 5 ครั้ง.....	69
ตารางที่ 10	ผลระดับจุดสั่งที่เหมาะสมของสินค้าแต่ละชนิด ที่ระดับการให้บริการเป้าหมายที่ 80% .....	72
ตารางที่ 11	ตัวอย่างการเปรียบเทียบผลที่ได้จากงานวิจัย และสภาพปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา.....	76
ตารางที่ 12	สรุปค่าระดับจุดสั่ง และปริมาณสั่งของสินค้าตัวอย่าง.....	79
ตารางที่ 13	การเปรียบเทียบผลที่ได้จากงานวิจัยชิ้นนี้ และงานวิจัยอ้างอิง.....	81
ตารางที่ 14	เปรียบเทียบระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยจากวิธีการบริหารสินค้าคงคลังของงานวิจัยชิ้นนี้ กับวิธีของงานวิจัยอ้างอิงที่ใช้เฉพาะค่าระดับจุดสั่ง.....	83
ตารางที่ 15	เปรียบเทียบจำนวนครั้งในการสั่งซื้อสินค้าของงานวิจัยชิ้นนี้ กับงานวิจัยอ้างอิง .....	84
ตารางที่ 16	สรุปการเปรียบเทียบโดยใช้จำนวนเป็นเกณฑ์.....	85

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1. สินค้าคงคลัง (Inventory)

ในการดำเนินธุรกิจมักจะไม่แน่นอน และสถานการณ์ที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้เกิดขึ้นเสมอ หนึ่งในสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความไม่แน่นอน และผันผวน คือ ปรากฏการณ์แส้ม้า (Bullwhip Effect) ซึ่งปรากฏการณ์แส้ม้า หมายถึง การที่ข้อมูลความต้องการของลูกค้ามีการคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงไปมาก เมื่อมีการส่งผ่านของข้อมูล เช่น การส่งผ่านข้อมูลผ่านผู้แทนจำหน่าย ผู้ผลิตและผู้ส่งมอบ เนื่องจากข้อมูลที่แท้จริงนั้นไม่ได้ถูกนำมาใช้ร่วมกันในแต่ละชั้น จึงทำให้ข้อมูลในแต่ละชั้น มีความผันผวนไปจากความเป็นจริงเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นในการบริหารธุรกิจจึงจำเป็นต้องมีการวางแผนเพื่อรองรับสถานการณ์ต่างๆ ทำให้ธุรกิจสามารถแก้ไขสถานการณ์ได้ทัน่วงทีและสามารถดำเนินธุรกิจไปได้อย่างต่อเนื่อง วิธีการหนึ่งในการรองรับความไม่แน่นอน คือ การเก็บสินค้าคงคลัง

สินค้าคงคลัง (Inventory) หมายถึง วัสดุหรือสินค้าที่อยู่ภายใต้การควบคุมขององค์กร ซึ่งเก็บไว้ในช่วงเวลาหนึ่งๆ เพื่อประโยชน์ในการดำเนินธุรกิจ ทั้งในด้านการดำเนินการผลิต การดำเนินการขาย และในด้านอื่นๆ [1] จุดประสงค์หลักของการเก็บสินค้าคงคลัง คือ เพื่อตอบสนองความต้องการที่จะเกิดขึ้นในอนาคต อีกทั้งในบางกรณีความต้องการเหล่านี้เป็นสิ่งที่ไม่ทราบได้แน่นอน การเก็บสินค้าคงคลังจึงเป็นสิ่งที่สำคัญในการรองรับความแปรปรวนเหล่านี้ ประเภทของสินค้าคงคลัง ได้แก่ วัตถุดิบ (Raw Material) งานระหว่างทำ (Work-in-Process) วัสดุซ่อมบำรุง (Maintenance/Repair/Operating Supplies) และสินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods) โดยงานวิจัยชิ้นนี้ จะทำการศึกษาสินค้าคงคลังประเภทสินค้าสำเร็จรูปของบริษัทกรณีศึกษา

การจัดการพัสดุคงคลัง (Inventory Management) คือ การบริหารและกำหนดนโยบายเพื่อใช้ในการควบคุมปริมาณพัสดุคงคลัง ครอบคลุมไปถึงการตัดสินใจในการสั่งซื้อสินค้า รับสินค้า และติดตามสินค้าให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ การจัดการพัสดุคงคลังมักจะมีจุดประสงค์เพื่อตอบคำถามที่ว่า เมื่อใดควรทำการสั่งซื้อสินค้า และปริมาณสั่งซื้อควรเป็นเท่าใด [2] จากที่กล่าวข้างต้นการเก็บสินค้าคงคลังนั้นมีความสำคัญ และส่งผลต่อผลกำไรของบริษัท หากเก็บสินค้าคงคลังน้อยเกินไป จะทำให้บริษัทมีค่าเสียโอกาสได้ ยกตัวอย่างเช่น ค่าเสียโอกาสที่เกิดจากการสูญเสียลูกค้าที่มีความต้องการซื้อสินค้านั้นๆ หรือค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการไม่สามารถรักษาสัญญาที่ให้ไว้กับลูกค้าได้ เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตาม การเก็บสินค้าคงคลังในปริมาณมาก ไม่ใช่สิ่งที่ดี และควรทำ ถึงแม้ว่าจะเป็น

ทำให้บริษัทแน่ใจว่าจะมีสินค้ามากพอในการรองรับความต้องการของลูกค้าก็ตาม การเก็บสินค้าคงคลังในปริมาณที่มากเกินไปทำให้เกิดค่าใช้จ่ายส่วนเกินที่ไม่จำเป็นในการเก็บรักษาสินค้า ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อต้นทุนของบริษัทเช่นกัน ดังนั้นในการจัดการพัสดุคงคลังจึงต้องคำนึงถึงปริมาณการเก็บสินค้าที่เหมาะสม ระบบการติดตามสถานะของสินค้าคงคลัง สามารถแบ่งได้เป็น 2 ระบบ คือ ระบบสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง (Continuous System) หรือเรียกว่า ระบบปริมาณการสั่งซื้อคงที่ (Fixed Order Quantity) และอีกระบบหนึ่งคือ ระบบช่วงเวลาการสั่งซื้อคงที่ (Periodic Review System or Fixed Time Period) โดยในงานวิจัยชิ้นนี้ ทำการศึกษาาระบบสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องของบริษัทกรณีศึกษาแห่งหนึ่ง

## 1.2. บริษัทกรณีศึกษา

บริษัทกรณีศึกษาแห่งหนึ่ง จัดอยู่ในอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง ในลักษณะธุรกิจซื้อขายไปโดยบริษัทมีหน้าที่ดำเนินกิจกรรมจัดหา จัดซื้อ สินค้าวัสดุก่อสร้างและสินค้าเคหะภัณฑ์ และทำการจัดจำหน่ายผ่านช่องทางการจัดจำหน่ายของเครื่องธุรกิจ หรือ ร้านผู้แทนจำหน่าย (Dealer) โดยไม่มีการจัดจำหน่ายให้แก่ลูกค้าโดยตรง (End User) ลักษณะการดำเนินธุรกิจของบริษัทจึงเป็นรูปแบบของการมีคลังสินค้าเป็นของตนเอง เพื่อจัดเก็บสินค้าที่จัดซื้อ จัดหามาจากบริษัทผู้ผลิต (Supplier) ซึ่งประโยชน์ของการมีระบบการบริหารจัดการคลังสินค้าขึ้นมา เพื่อรองรับต่อความต้องการของลูกค้าที่มีความผันผวน และสามารถบริหารจัดการ รวมไปถึงสามารถควบคุมต้นทุนได้

ในปัจจุบันทางบริษัทมีขั้นตอนในการบริหารสินค้าคงคลังโดยสังเขปตามการแบ่งเป็นหน่วยงานดังนี้

- หน่วยงานวางแผนกลยุทธ์

รับผิดชอบหน้าที่ในการ วางแผนกลยุทธ์ของธุรกิจ และกำหนดทิศทางการดำเนินธุรกิจของบริษัทกรณีศึกษา

- หน่วยงานวางแผนกระบวนการทำงาน

เป็นหน่วยงานในด้านการบริหารสายโซ่อุปทาน (Supply chain) และวางแผนกระบวนการทำงานภายในบริษัทให้มีประสิทธิภาพ ทำหน้าที่ในการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งการซื้อและขายสินค้า เพื่อวางแผนการทำงานของหน่วยงานสั่งซื้อสินค้า หน่วยงานนี้จึงเหมือนตัวกลางประสานการทำงานระหว่างฝั่งซื้อและฝั่งขายให้ไปในทิศทางเดียวกัน

. หน่วยงานสั่งซื้อสินค้า

ประกอบด้วยหน่วยงานย่อยๆตามแต่ละกลุ่มสินค้า หน่วยงานแต่ละกลุ่มมีหน้าที่รับผิดชอบใน ส่วนของ การเจรจาจัดซื้อจัดหาสินค้าจากบริษัทผู้ผลิต (Supplier) และการติดต่อตกลงการซื้อสินค้า กับบริษัทผู้ผลิต ของสินค้าในกลุ่มสินค้าของตน โดยการสั่งซื้อสินค้าจะทำตามแผนที่ได้วางไว้จาก หน่วยงานก่อนหน้า

. หน่วยงานขายสินค้า

มีหน้าที่ในการวางแผนช่องทางการขาย โดยเป็นส่วนของนักการตลาดเป็นหลัก ในการหา ช่องทางการขาย จัดงานกิจกรรมต่างๆ (Event) และผลักดันสินค้า เพื่อขายตามช่องทางต่างๆของ บริษัท หรือดังที่กล่าวข้างต้นคือผู้แทนขายนั่นเอง

ในปัจจุบันบริษัทมีการบริหารจัดการสินค้าคงคลังอยู่แล้ว โดยใช้ระบบการจัดการบริหาร สินค้าคงคลัง ทั้งหมด 3 ระบบ ดังแสดงในรูปที่ 1 คือ

1. การบริหารสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง (Continuous Inventory System)

การบริหารสินค้าคงคลังโดยการติดตามระดับสินค้าคงคลัง (Inventory level) ตลอดเวลา และจะตัดสินใจเพื่อทำการสั่งซื้อสินค้าโดยใช้ระดับสินค้าคงคลังในการพิจารณา สินค้าโดย ส่วนใหญ่ของบริษัทกรณีศึกษา มีลักษณะการบริหารสินค้าคงคลังในรูปแบบนี้

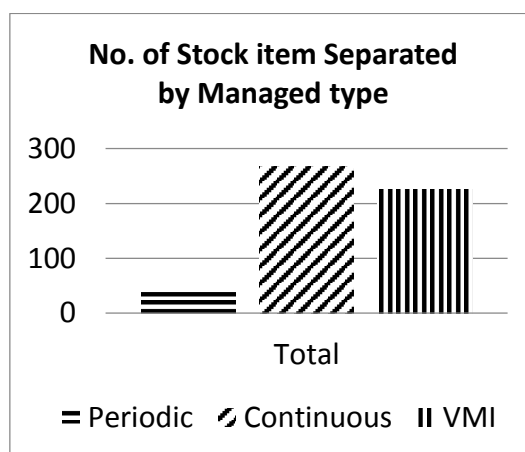
2. การบริหารสินค้าคงคลังตามรอบระยะเวลา (Periodic Inventory System)

การบริหารสินค้าคงคลังตามรอบระยะเวลา เป็นการบริหารสินค้าคงคลังโดยจำไม่ เป็นต้องทราบระดับสินค้าคงคลังตลอดเวลา จะใช้การกำหนดช่วงเวลาในการตรวจสอบระดับสินค้าคง คลัง และทำการตัดสินใจเพื่อทำการสั่งซื้อสินค้า ตามรอบระยะเวลาตรวจสอบนั้นๆ บริษัทกรณีศึกษา ใช้การบริหารสินค้าคงคลังในรูปแบบนี้สำหรับสินค้าที่มีลักษณะพิเศษ

3. การบริหารสินค้าคงคลังโดยผู้ผลิต (Vendor Managed Inventory: VMI)

การบริหารสินค้าคงคลังโดยผู้ผลิต คือการที่บริษัทกรณีศึกษาอนุญาตให้บริษัทผู้ผลิตทราบระดับสินค้า คงคลังของบริษัทกรณีศึกษา และทำข้อตกลงกันเพื่อให้บริษัทเป็นผู้บริหารสินค้าคงคลังของสินค้าชนิด นั้นๆด้วยตัวเอง ภายใต้ข้อกำหนดต่างๆของบริษัทกรณีศึกษา จำนวนชนิดของสินค้าประเภทที่จัดเก็บ

ในคลังสินค้า (Stock Item) ในรูปแบบต่างๆของการบริหารสินค้าคงคลังของบริษัทกรณีศึกษา แสดง  
 ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 จำนวนสินค้าประเภทที่จัดเก็บในคลังสินค้า ในแต่ละวิธีการบริหารสินค้าคงคลัง

งานวิจัยชิ้นนี้ จะเลือกปรับปรุงในส่วนของสินค้าที่จัดเก็บในคลังสินค้า ที่มีระบบการบริหาร  
 สินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง โดยมุ่งเน้นการพัฒนาวิธีการจัดการสินค้าคงคลังเพื่อตอบสนองความ  
 ต้องการของลูกค้า

ผลิตภัณฑ์ของบริษัทกรณีศึกษา สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ตามลักษณะการ  
 จัดเก็บ ได้แก่ สินค้าที่จัดเก็บในคลังสินค้า และสินค้าที่ไม่จัดเก็บในคลังสินค้า ในงานวิจัยนี้ทำการวิจัย  
 เฉพาะสินค้าที่เป็นสินค้าที่จัดเก็บในคลังสินค้า ในการดำเนินงานบริหารพัสดุคงคลังของบริษัท จะแบ่ง  
 ส่วนการทำงานเป็นหน่วยงานย่อย คือ หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการสั่งซื้อสินค้าตามกลุ่มของสินค้า  
 ที่รับผิดชอบ หน่วยงานรับผิดชอบหน้าที่ในการ วางแผนกลยุทธ์ของธุรกิจ หน่วยงานทำหน้าที่ในการ  
 ขาย และหน่วยงานทำหน้าที่ในการบริหารสินค้าคงคลังและวางแผนกระบวนการทำงานภายในบริษัท  
 โดยในการวิจัยนี้ได้ศึกษาในส่วนของหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการบริหารสินค้าคงคลังและวางแผน  
 กระบวนการทำงานภายในบริษัท



### 1.3. สภาพปัญหา

จากเป้าหมายในการดำเนินงานของบริษัทคือ มีสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าเสมอ หรือไม่มีสินค้าขาดมือนั่นเอง โดยตัวชี้วัดที่ใช้วัดคือ ระดับการให้บริการลูกค้า (Service Level) บริษัทได้กำหนดเป้าหมายของระดับการให้บริการลูกค้าของแต่ละกลุ่มสินค้า คือ 80% โดยในการดำเนินงานจริงในปัจจุบันยังมีสินค้ากลุ่มที่ยังมีระดับการให้บริการลูกค้าไม่ถึง 80% แต่สินค้าแต่ละกลุ่มสินค้าของบริษัทไม่ได้มีวิธีการบริหารสินค้าคงคลังเพียงแบบเดียว ประกอบไปด้วย 3 วิธี คือ การบริหารสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง การบริหารสินค้าคงคลังตามรอบระยะเวลา การบริหารสินค้าคงคลังโดยผู้ผลิต โดยที่ แบบต่อเนื่องเป็นสินค้าโดยส่วนใหญ่ของบริษัทกรณีศึกษา การบริหารสินค้าคงคลังตามรอบระยะเวลา ใช้กับสินค้าที่มีลักษณะเฉพาะ และการบริหารสินค้าคงคลังโดยผู้ผลิต เป็นการดำเนินงานแบบที่บริษัทผู้ผลิตเป็นผู้บริหารปริมาณสินค้าคงคลัง โดยในงานวิจัยชิ้นนี้จึงเลือกพิจารณาสินค้าประเภทที่มีการบริหารสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง และเลือกกลุ่มสินค้าเป็นตัวแทนในการศึกษา 1 กลุ่ม คือกลุ่มประตูและอุปกรณ์ประตู ซึ่งเป็นกลุ่มสินค้าที่มีระดับการให้บริการลูกค้าต่ำที่สุด

การบริหารสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องที่บริษัทกรณีศึกษาใช้อยู่ในปัจจุบัน เป็นการคำนวณอย่างไม่มีแบบแผนมากนัก โดยมีพนักงานที่ทำหน้าที่ในการดูแล และบริหารสินค้าคงคลังตามความชำนาญ โดยใช้การคำนวณเพื่อพิจารณาหาระดับจุดสั่ง (Reorder Point) และปริมาณสั่ง (Lot Sizes) ที่เหมาะสม ซึ่งการบริหารสินค้าคงคลังดังกล่าวทางบริษัทไม่ได้สนใจลักษณะการกระจายตัวของความต้องการของลูกค้า ใช้เพียงค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็นตัวแทนของลักษณะความต้องการของลูกค้า รวมถึงการพิจารณาลักษณะระยะเวลานำ จะใช้การพิจารณาเป็นค่าคงที่ ซึ่งเป็นค่าที่บริษัทกรณีศึกษาตกลงกับบริษัทผู้ผลิต โดยในความเป็นจริงระยะเวลานำไม่ได้เป็นไปตามข้อตกลง รวมถึงไม่เป็นค่าคงที่อีกด้วย ดังนั้นการบริหารสินค้าคงคลังดังกล่าวของบริษัทกรณีศึกษา จึงทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน และได้ผลระดับการให้บริการลูกค้าไม่ดีเท่าที่ควร อีกทั้งในบางกรณีอาจทำให้เกิดการเก็บสินค้าคงคลังที่มากเกินไป ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการเก็บสินค้าคงคลัง (Holding Cost) ที่มากเกินไปความจำเป็น ซึ่งค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังนี้เป็นค่าใช้จ่ายหลักที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายรวมของบริษัทกรณีศึกษา ดังนั้นในงานวิจัยชิ้นนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อนำเสนอ รูปแบบการหาระดับจุดสั่งที่เหมาะสมสำหรับสินค้าแต่ละชนิด ที่ทำให้ระดับการให้บริการลูกค้าอยู่ในระดับเป้าหมายที่บริษัทกำหนด ในที่นี้คือ 80% ภายใต้ลักษณะความไม่แน่นอนของปัจจัยที่เกิดขึ้นจริงของบริษัทกรณีศึกษา ได้แก่ ความต้องการของลูกค้า และระยะเวลานำ รวมถึงพิจารณาข้อจำกัดที่สำคัญอีกข้อหนึ่งของบริษัทกรณีศึกษาที่ได้รับจากบริษัทผู้ผลิตด้วย คือ ข้อกำหนดปริมาณสั่งต่ำที่สุด (Minimum Order Quantity: MOQ)

#### 1.4. จุดประสงค์

พัฒนาระบบการบริหารสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง เพื่อลดปริมาณสินค้าขาดมือ ที่เกิดขึ้นในสินค้าประเภทที่จัดเก็บในคลังสินค้า

#### 1.5. ขอบเขตของการศึกษา

1. ศึกษาครอบคลุมสินค้าประเภทสินค้าที่จัดเก็บในคลังสินค้า ไม่ครอบคลุมถึงสินค้าประเภทสินค้าที่ไม่จัดเก็บในคลังสินค้า ตามความหมายของบริษัทกรณีศึกษา และเป็นสินค้าที่มีการบริหารงานในปัจจุบันแบบ การทบทวนหรือเติมเต็มสินค้าอย่างต่อเนื่อง
2. ศึกษาสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา 1 กลุ่ม คือสินค้ากลุ่มประตูและอุปกรณ์ประตู ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีระดับการให้บริการลูกค้าต่ำที่สุด
3. ศึกษาระบบตั้งแต่รับคำสั่งซื้อจากลูกค้า จนกระทั่งถึงการตัดสินค้าออกจากการเก็บในคลังสินค้า โดยครอบคลุมในส่วนหน้าที่ของ หน่วยงานวางแผนกระบวนการทำงาน ของบริษัทเท่านั้น
4. ใช้ผลที่ได้จากการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) ในการตอบปัญหา และวัดผลจากปริมาณสินค้าขาดมือ หรือระดับการให้บริการลูกค้า
5. การพิจารณาความต้องการของลูกค้า จะถือว่าลูกค้ามีความต้องการได้รับสินค้าในวันที่มีการออกใบสั่งซื้อ (Order) ออก
6. การตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าเป็นแบบมาก่อนได้รับบริการก่อน (First-Come, First-Serve)
7. เมื่อเกิดปัญหาสินค้าขาดมือ จะเป็นในลักษณะของการร้างพัสดุ (Backordering) ซึ่งทางบริษัทจะต้องนำสินค้าไปส่งกับลูกค้าให้ครบตามจำนวน
8. ความต้องการของสินค้าแต่ละชนิดเป็นแบบไม่ขึ้นกับความต้องการของสินค้าชนิดอื่นๆ (Independent Demand)

9. สินค้าคงคลังไม่จัดอยู่ในประเภทสินค้าที่เน่าเสียได้ง่าย (Perishable Product)
10. พิจารณาการเติมเต็มสินค้าหนึ่งชนิด (Single product) และพิจารณาสินค้าเพียงแห่งเดียว (Single location)
11. การพิจารณาจุดสั่งซื้อของสินค้า จะพิจารณาการตัดสินใจสั่งสินค้าตามใบสั่งซื้อของลูกค้า ไม่พิจารณาแต่ละหน่วยย่อยของสินค้า ดังนั้นช่วงเวลาเกิดการตัดสินใจในการสั่งซื้อสินค้าจากบริษัทผู้ผลิต คือเมื่อเกิดความต้องการของลูกค้าขึ้น
12. ระยะเวลาทำการ คือ วันจันทร์ ถึง วันศุกร์ ทั้งการรับสินค้าเข้าคลังและการรับคำสั่งซื้อ (Order) ของลูกค้า
13. ราคาสินค้าในการสั่งซื้อจากบริษัทผู้ผลิต ไม่มีการลดราคาพิเศษจากการซื้อสินค้าในปริมาณมาก
14. ให้พฤติกรรมของบริษัทผู้ผลิต และพนักงานในบริษัทมีพฤติกรรมเช่นเดิม
15. พื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าคงคลังมีเพียงพอต่อการจัดเก็บ โดยส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังเท่านั้น
16. ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้ามีค่าน้อยมาก เมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง ดังนั้นค่าใช้จ่ายรวมจึงเป็นผลมาจากค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าเป็นหลัก
17. ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยชิ้นนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลจริงจากบริษัทกรณีศึกษาในช่วงระยะเวลา 2 ปี คือ ในช่วงปีพ.ศ. 2555 ถึง พ.ศ. 2556

#### 1.6. แผนการดำเนินงาน

1. ศึกษาสภาพปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา และรวบรวมข้อมูลที่มีบริษัทมีอยู่
2. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของทางบริษัทกรณีศึกษา เพื่อทำการระบุปัญหาให้ชัดเจน
3. ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4. วิเคราะห์หาวิธีการในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม
5. คัดเลือกสินค้าที่จะนำมาใช้ในการศึกษา
6. สร้างแบบจำลองสถานการณ์ เพื่อใช้ร่วมกับการค้นหาค่าจุดสั่งที่เหมาะสม และใช้ในการวัดผลเปรียบเทียบ
7. ค้นหาค่าจุดสั่งที่เหมาะสมสำหรับสินค้าแต่ละชนิด
8. เปรียบเทียบผลจากการบริหารสินค้าคงคลังตามที่งานวิจัยชิ้นนี้นำเสนอ กับผลของการบริหารสินค้าในสภาพปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา
9. วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย
10. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

#### 1.7. ผลที่นำส่ง

รูปแบบในการสั่งซื้อสินค้า เพื่อมาเติมเต็มสินค้าคงคลังที่เหมาะสม และสามารถประยุกต์ใช้กับสินค้าชนิดอื่นๆที่ไม่ได้ทำการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ได้

#### 1.8. ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ปริมาณสินค้าขาดมือลดลง
2. ต้นทุนค่าเสียโอกาส หรือความสูญเสียเมื่อเกิดปัญหาสินค้าขาดมือลดลง
3. ต้นทุนรวมของบริษัทมีค่าลดลง
4. สามารถใช้โปรแกรมนี้ในการบริหารคงคลังสำหรับสินค้าตัวอื่นๆได้

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้ สามารถแบ่งได้ 5 ส่วนย่อยๆ ได้แก่ การบริหารคลังสินค้า ประเภทของสินค้า บริษัทรถยนต์ศึกษา และวิธีการหาค่าตอบ

#### 2.1. การบริหารคลังสินค้า

##### 2.1.1. สินค้าคงคลัง (Inventory)

สินค้าคงคลัง จากหนังสือการวางแผนและควบคุมการผลิตของ บุชบา พุกษาพันธุ์รัตน์ [1] หมายถึงปริมาณสินค้าที่อยู่ภายใต้การควบคุมขององค์กร เก็บไว้ในช่วงเวลาหนึ่งเพื่อตอบสนองต่อความต้องการในอนาคต แต่เนื่องจากความต้องการสินค้านั้นไม่ทราบแน่นอน จึงไม่สามารถทำการผลิตให้พอดีกับความต้องการได้ ดังนั้นจึงมีการเก็บพัสดุคงคลัง และมีการเก็บสต็อกเพื่อความปลอดภัยไว้ เพื่อรองรับกับความแปรปรวนที่อาจเกิดขึ้นในปรากฏการณ์ Bullwhip effect ข้อมูลความต้องการของลูกค้ามีการบิดเบือนจากความเป็นจริงไปมากเมื่อมีการส่งผ่านข้อมูลไปยังผู้แทนจำหน่าย ผู้ผลิต และผู้ส่งมอบ เนื่องจากข้อมูลที่แท้จริงนั้นไม่ได้ถูกนำมาใช้ร่วมกันในแต่ละชั้น และการบิดเบือนก็ยังมีปริมาณมากขึ้น ทำให้มีความจำเป็นในการสำรองพัสดุคงคลังไว้ในปริมาณมากในแต่ละชั้น

พัสดุคงคลังในบางกรณีก็มีไว้เพื่อตอบสนองความต้องการที่มีลักษณะเป็นฤดูกาลหรือเป็นวัฏจักร โดยบริษัทจะทำการผลิตสินค้าในช่วงที่มีความต้องการน้อย สำรองไว้ใช้ในช่วงที่มีความต้องการมาก หรือกำลังการผลิตมีไม่เพียงพอ โดยผู้ค้าปลีก อาจมีความจำเป็นที่จะต้องสำรองสินค้าไว้ในช่วงที่มีความต้องการมาก ในฤดูกาลของสินค้านั้นๆ หรืออาจเพื่อดึงดูดลูกค้า

เป้าหมายของการเก็บพัสดุคงคลังสามารถสรุปได้คร่าวๆ คือ

- 1) เพื่อให้การดำเนินการในแต่ละส่วนดำเนินการได้อย่างอิสระต่อกัน ทั้งนี้การมีพัสดุคงคลังทำให้สถานงานต่างๆ ไม่จำเป็นต้องรองานจากสถานีก่อนหน้า เนื่องจากมีพัสดุคงคลังสำรองไว้สำหรับการดำเนินการ

- 2) เพื่อรองรับความผันผวนของความต้องการที่อาจเกิดขึ้น เนื่องจากความต้องการสินค้ามีความไม่แน่นอน หากไม่มีการเก็บพัสดุคงคลังไว้ ก็อาจทำให้สูญเสียการขาย หรือการ

ดำเนินการในบางขั้นตอนติดขัดได้ ในอีกด้านหนึ่งของโซ่อุปทาน พัสตุดคคลังของสินค้าสำเร็จรูป บริษัทอาจพิจารณาเก็บไว้ในรูปของชิ้นส่วนและวัตถุดิบแทน เพื่อลดความแปรปรวนอันเนื่องมาจากการส่งมอบสินค้าที่ไม่แน่นอนของผู้ส่งมอบ พัสตุดคคลังทำให้เกิดความเป็นอิสระจากผู้ขายที่ไม่สามารถควบคุมได้ พัสตุดคคลังของวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ซื้อมาจะถูกสำรองไว้เพื่อให้การผลิตมีความต่อเนื่อง แม้ว่าพัสตุดเหล่านั้นมีการนำส่งล่าช้าหรือขาดแคลน ก็จะไม่ทำให้ระบบเกิดปัญหาขึ้น

- 3) เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นในการจัดลำดับการผลิต การมีพัสตุดคลังช่วยลดความตึงเครียดของการผลิตที่จะต้องผลิตให้ได้ตามปริมาณที่ต้องการลงได้ เนื่องจากมีสินค้าเผื่อไว้ในคลังสินค้า
- 4) เพื่อป้องกันปัญหาอันเกิดจากการส่งวัตถุดิบล่าช้า อันจะเป็นผลทำให้การผลิตล่าช้าไปด้วย
- 5) เพื่อใช้ประโยชน์จากปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดราคา สินค้าบางรายการอาจต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ต้นทุนในการนำเข้าต่อหน่วยจะถูกลดหากมีการสั่งในปริมาณที่สูง หรืออาจเพื่อการเก็งราคาสินค้า

### 2.1.2. ประเภทของสินค้าคงคลัง

สินค้าคงคลังสามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ [3] ดังนี้

#### 1. วัตถุดิบ (Raw Material)

หมายถึง สินค้าหรือสิ่งที่จัดซื้อจัดหาจากบริษัทผู้ผลิต สำหรับเป็นส่วนตั้งต้นของสินค้า เพื่อเตรียมไว้สำหรับใช้ในขั้นตอนการผลิตต่อไป ดังนั้นสินค้าคงคลังประเภทวัตถุดิบเหล่านี้ จะมีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับบริษัทผู้ผลิต

#### 2. งานระหว่างทำ (Work-in-Process: WIP)

หมายถึง สินค้าหรือชิ้นงานที่เข้าสู่กระบวนการผลิตแล้ว แต่ยังไม่สามารถผลิตไม่เสร็จสมบูรณ์ตามกระบวนการผลิต ดังนั้นจึงจะเก็บสินค้าไว้ เพื่อกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตให้เสร็จเรียบร้อยต่อไป

#### 3. วัสดุซ่อมบำรุง (Maintenance/Repair/Operating Supplies: MROs)

หมายถึง สินค้าหรือชิ้นส่วนที่เก็บสำรองไว้ เพื่อใช้สำหรับการซ่อมบำรุง โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้งานยังคงดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง ไม่เกิดการขาดแคลนชิ้นส่วนซ่อมบำรุง เมื่อเกิดการชำรุดเสียหาย

#### 4. สินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods)

หมายถึง สินค้าที่ผ่านกระบวนการผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้ว มีคุณสมบัติพร้อมที่จะส่งขายให้กับลูกค้าได้ทันที โดยสินค้าคงคลังประเภทสินค้าสำเร็จรูปนี้ถือเป็นทรัพย์สินของบริษัท และจะทำการเก็บสินค้าคงคลังไว้เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันที

#### 2.1.3. ระบบพัสดุคงคลัง (Inventory Systems)

ระบบพัสดุคงคลัง มีไว้เพื่อเป็นโครงสร้างขององค์กรและเป็นนโยบายในการดำเนินการเก็บรักษาและควบคุมพัสดุในคลังสินค้า ระบบพัสดุคงคลังรับผิดชอบเกี่ยวกับการสั่ง รับสินค้า กำหนดเวลาในการสั่งสินค้า และติดตามสินค้าที่ได้มีการสั่งว่ามีปริมาณเท่าใด จากใคร โดยจะต้องมีการติดตามผู้ส่งมอบสินค้าด้วยว่าได้รับคำสั่งซื้อหรือไม่ และได้มีการส่งสินค้ามาหรือยัง และเป็นไปตามที่ได้กำหนดไว้หรือไม่

ระบบพัสดุคงคลังได้ถูกแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ พักคงคลังสำหรับหนึ่งช่วงเวลา และพัสดุคงคลังสำหรับหลายช่วงเวลา พักคงคลังสำหรับหนึ่งช่วงเวลาเป็นพัสดุที่มีการตัดสินใจซื้อในหนึ่งครั้งสำหรับในระยะเวลาหนึ่ง และโดยมากแล้วจะไม่มีคำสั่งซื้อสินค้าซ้ำ ส่วนพัสดุคงคลังสำหรับหลายช่วงเวลาเป็นพัสดุที่มีการสั่งซื้ออย่างสม่ำเสมอและมีการเก็บเป็นพัสดุในคลังสินค้า ซึ่งใช้กับงานอุตสาหกรรมทั่วไป

สิ่งสำคัญในการจัดการสินค้าคงคลัง คือ การเข้าใจธรรมชาติของการมีสินค้าคงคลังนั้นๆ หรือลักษณะของสินค้าคงคลังที่สนใจ แล้วจึงนำทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ให้ถูกต้อง ดังนั้น ANAGUN [4] จึงกล่าวถึงการแบ่งประเภทสินค้าคงคลัง ว่าขึ้นกับลักษณะต่างๆ ดังนี้

1) รูปแบบการสั่งซื้ออันเกิดจากพฤติกรรมของสินค้านั้นๆ (Repetitiveness of Inventory Decision) – การสั่งซื้อเพียงรอบเดียว (Single) หรือ มีการสั่งซื้อสินค้านั้นซ้ำ (Repeat Order) หากสินค้านั้นมีความถี่ในการสั่งซื้อเข้ามาซ้ำๆ การมีปริมาณสินค้านั้นเก็บไว้ในปริมาณที่พอเหมาะจึงเป็นสิ่งจำเป็น

- 2) ที่มาของสินค้า (Source of supply) – สินค้าที่มาจากการแหล่งต่างๆ หรือสินค้าที่จำเป็นต้องกองเก็บภายหลังกระบวนการผลิต (Purchasing or Production Environment)
- 3) การรับรู้ถึงความต้องการในอนาคต (Knowledge of Demand) – ความต้องการที่สามารถคาดการณ์ได้ หรือไม่สามารถคาดการณ์ได้
- 4) รูปแบบการเติมสินค้าเข้าคลัง (Replenishment Pattern) – การบริหารสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง หรือ การบริหารสินค้าคงคลังตามรอบระยะเวลา
- 5) การรับรู้ถึงเวลานำ (Knowledge of Lead Time) – หากทราบถึง ระยะเวลาที่น่าที่แน่นอน จะทำให้ความสามารถในการบริหารจัดการสินค้าคงคลังเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

เมื่อเข้าใจธรรมชาติและรู้ถึงลักษณะของสินค้าคงคลังที่สนใจแล้ว จึงมีการเริ่มต้นคิดนโยบายเพื่อใช้ในการจัดการกับสินค้าคงคลัง คือ นโยบาย EOQ (Economic Order Quantity Model) Nahmias [5] ให้คำอธิบายในหนังสือว่า เป็นโมเดลที่มีความง่าย และแสดงให้เห็นถึงแนวคิดในการ Trade-off ระหว่างค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพัสดุคงคลัง ซึ่งมีเป้าหมายที่การมีค่าใช้จ่ายพัสดุคงคลังที่ต่ำที่สุด ดังนั้นปริมาณที่ทำให้ค่าใช้จ่ายมีค่าน้อยที่สุด เรียกว่าปริมาณการสั่งที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานสำหรับ นโยบาย EOQ คือ ความต้องการต้องทราบค่าและมีอัตราคงที่ ไม่มีเวลารอคอยในการรับพัสดุ (Zero lead time) รับสินค้าที่ทำการสั่งซื้อในรอบการสั่งซื้อหนึ่งๆพร้อมกันทั้งหมด และไม่อนุญาตให้มีสินค้าขาดมือ (Shortage)

ดังนั้นในกรณีที่มีความต้องการของลูกค้า (Demand) มีความไม่แน่นอนและมีอยู่ในรูปแบบการกระจาย หรือที่เรียกว่า Stochastic Inventory Model จากหนังสือของ Hillier และคณะ [6] ได้พูดถึงการจัดการโดยมีการตรวจสอบสถานะสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเริ่มต้นจากการใช้ระบบสองถัง (Two-Bin System) คือ การมีถังในการเก็บสินค้าสองถัง โดยที่ถังแรกมีความจุเท่ากับจุดสั่ง (Reorder Point: ROP) ในการใช้จะเริ่มใช้ที่ถังที่สองก่อนจนหมด เมื่อหมดจึงถือเป็นการส่งสัญญาณให้ทำการสั่งสินค้ามาเติม และใช้สินค้าในถังแรกในช่วงระหว่างรอสินค้ามาเติมเติมต่อไป จากนั้นเมื่อระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีพัฒนาไปมากขึ้น จึงมีระบบที่ใช้เก็บข้อมูลทำให้สามารถทราบระดับของสินค้าคงคลัง (Inventory Level) ได้แม่นยำยิ่งขึ้น และทำให้สามารถทราบว่าเมื่อใดควรสั่งสินค้า ซึ่งหมายถึงเมื่อ ระดับสินค้าคงคลังลดต่ำลงจนถึงระดับจุดสั่งนั่นเอง โดยระบบการบริหารสินค้าคงคลังในลักษณะนี้เรียกว่า ระบบจุดสั่ง-ปริมาณสั่ง (Lot Size-Reorder Point System) หรือ (s,Q) Policy ภายใต้สมมติฐาน คือ ระบบมีการติดตามอย่างต่อเนื่อง (Continuous Review) ความต้องการของลูกค้าเป็นแบบสุ่มและมีความแน่นอน (Stationary) หมายถึง สามารถหาค่าเฉลี่ย (Expected Value)



ของความต้องการของลูกค้าในช่วงเวลาที่พิจารณาได้ และสมมติฐานอีกข้อหนึ่งคือระยะเวลานำ เป็นค่าคงที่และมีค่าเป็นบวก

ต่อไปจะกล่าวถึงความสำคัญของระยะเวลานำ หมายถึง ระยะเวลาดังแต่มีการออกคำสั่งซื้อ (Order) จนถึงได้รับสินค้า จึงหมายความว่าคำสั่งซื้อแล้วจะยังไม่ได้รับโดยทันที ดังนั้นจึงทำให้ต้องมีการเก็บสินค้าในปริมาณที่เพียงพอใช้ในช่วงที่รอสินค้ามาถึง หรือการมีสินค้าในปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการในช่วงระยะเวลานำ แต่เนื่องจากความต้องการของลูกค้ามีความไม่แน่นอน ดังนั้นจึงต้องมีการเผื่อสินค้าคงคลังเพิ่มมากขึ้น โดยเรียกส่วนที่รองรับความไม่แน่นอนนี้ว่า สินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock) หรือระดับสินค้าคงคลังต่ำที่สุด คือคลังสินค้าจะต้องมีสินค้าอยู่ไม่ต่ำกว่าระดับนี้เสมอ Chopra และคณะ [7] กล่าวว่า ระยะเวลานำจะส่งผลต่อสินค้าคงคลังสำรอง คือถ้าหากระยะเวลานำมีค่ามาก จะทำให้ความแปรปรวนยังมีค่ามากขึ้นตามไปด้วย จึงทำให้ปริมาณสินค้าคงคลังสำรองมีค่าสูง และค่าจุดสั่งมีค่าสูงด้วย ในกรณีที่ระยะเวลานำมีค่าไม่คงที่ จะทำให้ผิดไปจากสมมติฐานที่ว่าระยะเวลานำเป็นค่าคงที่และมีค่าเป็นบวก แต่ Zipkin [8] และ Nahmias [5] กล่าวว่ายังสามารถบริหารสินค้าคงคลังได้อยู่ เนื่องจากระยะเวลานำที่ไม่คงที่นั้น ส่งผลให้ความแปรปรวนของความต้องการของลูกค้าในช่วงระยะเวลานำมีค่าเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นจึงทำการปรับเปลี่ยนหลักการคำนวณค่าความแปรปรวนของความต้องการของลูกค้าในช่วงระยะเวลานำ โดยนำค่าเฉลี่ย (Average) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของระยะเวลานำมาใช้ด้วย

นอกเหนือจาก (s,Q) Policy แล้ว ยังมีนโยบายอื่นๆสำหรับการบริหารสินค้าคงคลังอีกด้วย คือ (s,S) Policy จาก Sahin [9] กล่าวว่า เป็นนโยบายการบริหารสินค้าคงคลังที่จะทำการสั่งเมื่อระดับสินค้าคงคลังลดลงต่ำถึงจุดสั่ง (s) โดยสั่งในปริมาณที่เติมเต็มระดับสินค้าคงคลังถึงระดับที่กำหนด (S) โดยในการคำนวณค่าคำตอบของควมคุมสินค้าแบบ Optimal นั้น มีความยาก ดังนั้นโดยส่วนใหญ่จึงทำการประมาณค่าระดับสินค้าจะต้องสั่งถึง (Order up to level: S) มีค่า  $S = s + Q$  โดย Graves และคณะ [10] และ Nahmias [5] กล่าวโดยอ้างอิงจาก Porteus (1985) ว่า ทำการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการต่างๆ ที่ใช้สำหรับหาค่าคำตอบในการควบคุมสินค้าคงคลัง พบว่าการประมาณด้วยวิธีดังกล่าวเป็นวิธีที่ดีที่สุด

หลังจากได้ผลของการคำนวณค่าในนโยบายการสั่งต่างๆแล้ว จะต้องทำการวัดผลที่ได้จากค่าดังกล่าว เพื่อนำมาสรุปหาค่านโยบายที่เหมาะสมต่อไป โดยที่การวัดผลที่ได้จากนโยบายแต่ละแบบสามารถทำได้ 2 แนวทาง คือ การทดลองนำนโยบายนั้นๆไปใช้จริง แล้วจึงเก็บข้อมูลจริงมาเปรียบเทียบ และอีกวิธีหนึ่งคือการสร้างแบบจำลอง (Simulation) เพื่อทดสอบผลโดยใช้โปรแกรม

คอมพิวเตอร์ ทำให้เสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการลงมือทำจริง ซึ่งอาจเกิดความผิดพลาดได้สูง และทำให้เกิดความสูญเสียได้มาก

ต่อไปจะอธิบายถึงตัวชี้วัดในการวัดประสิทธิภาพของการบริหารสินค้าคงคลัง โดย Graves และคณะ [11] และ Nahmias [13] กล่าวในลักษณะเดียวกันว่าสำหรับตัวชี้วัดที่ใช้สำหรับการวัดระดับการให้บริการลูกค้า หรือวัดความสามารถของระบบการจัดการสินค้าคงคลัง มี 2 ชนิด คือ อัตราการเติมเต็ม (Product Fill Rate:  $fr$ ) เป็นวิธีการวัดอัตราส่วนจำนวนหน่วยของคำสั่งซื้อของลูกค้า ที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ เปรียบเทียบกับจำนวนหน่วยของคำสั่งซื้อของลูกค้า ทั้งหมด เขียนในรูปสมการดังนี้

$$fr = 1 - \frac{n(s)}{Q}$$

โดยที่  $n(s)$  หมายถึง จำนวนสินค้าขาดมือ มีหน่วยเป็น หน่วยของสินค้า (Unit)

$Q$  หมายถึง จำนวนความต้องการสินค้าในแต่ละรอบการสั่งซื้อ มีหน่วยเป็น หน่วยของสินค้า (Unit)

ส่วนตัวชี้วัดที่สองคือ ระดับการบริการลูกค้า (Cycle service level: CSL) หมายถึงการเปรียบเทียบจำนวนครั้ง (Period) ที่สามารถตอบสนองความต้องการลูกค้าได้ เทียบกับจำนวนครั้งของความต้องการของลูกค้าทั้งหมด หรือใช้ค่า 1 ลบออกด้วยค่าความน่าจะเป็นของการเกิดการรั้งพัสดุ (Backorder) เขียนในรูปสมการได้ดังนี้

$$CSL = 1 - \frac{\text{Expected backorders per time period}}{\text{Expected period demand}}$$

โดยที่ *backorders per time period* หมายถึง จำนวนครั้งที่เกิดการรั้งพัสดุในช่วงเวลาที่พิจารณา มีหน่วยเป็น ครั้ง

*Expected period demand* หมายถึง จำนวนครั้งของคำสั่งซื้อของลูกค้าทั้งหมด มีหน่วยเป็น ครั้ง

ตัวชี้วัดทั้งสองมักถูกแสดงผลเพื่อใช้สำหรับการวัดระดับการให้บริการลูกค้า หรือวัดความสามารถของระบบการจัดการสินค้าคงคลังทั้งสองในรูปของเปอร์เซ็นต์

## 2.2. การทดสอบความเป็นฤดูกาล (Seasonal Testing)

ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ข้อมูลจะถูกเก็บมาในรูปแบบที่หลากหลายเพื่อที่จะสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้อย่างครบถ้วนในอนาคต หนึ่งในรูปแบบของการเก็บข้อมูลทั้งหมดคือการเก็บรวบรวม หรือสรุปข้อมูลที่มีการบันทึกเวลาเป็นช่วงๆ เช่น รวบรวมข้อมูลของความต้องการของสินค้ารายปี รายเดือน รายสัปดาห์ เป็นต้น ข้อมูลที่มีลักษณะคล้ายกันในแต่ละช่วงเวลาที่กำหนดซ้ำๆกันนั้น จำเป็นจะต้องถูกนำมาคิดความเป็นฤดูกาลของข้อมูลว่าข้อมูลดังกล่าวจะมีความเป็นฤดูกาลหรือไม่ โดยในทำนองเดียวกัน ความเป็นฤดูกาลของข้อมูลนี้สามารถเกิดได้ทั้งรายปี รายเดือน และอื่นๆในลักษณะที่เกิดซ้ำๆเช่นเดียวกันนี้ หากข้อมูลมีความเป็นฤดูกาล บริษัทควรคำนึงถึงความเป็นฤดูกาลนี้ของข้อมูลด้วยเพื่อที่จะช่วยในการบริหาร และวางแผนได้ดีขึ้นในอนาคต [11]

ในการที่จะทดสอบความเป็นฤดูกาลของข้อมูลนั้นมีหลายวิธีที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน โดยแต่ละวิธีมีความยาก และซับซ้อนต่างกัน บางวิธีอาจง่ายต่อการใช้ แต่ผลของการทดสอบนั้นอาจมีความคลาดเคลื่อนได้มากกว่า การเลือกใช้วิธีในการทดสอบความเป็นฤดูกาลของข้อมูลจึงมีความสำคัญในระดับหนึ่ง

### 2.2.1. การทดสอบความเป็นฤดูกาลโดยการวาดกราฟ

การตรวจสอบความเป็นฤดูกาลของข้อมูลสามารถทำได้ง่ายด้วยวิธีการวาดกราฟ หากข้อมูลมีความเป็นฤดูกาลที่ชัดเจนมาก การวาดกราฟจะแสดงความเป็นฤดูกาลของข้อมูลนั้นๆได้ชัดเจนมาก และอาจไม่ต้องการการตรวจสอบด้วยวิธีอื่นเพื่อมายืนยัน ตัวอย่างชนิดของกราฟที่ใช้ในการตรวจสอบความเป็นฤดูกาลของข้อมูล เช่น

#### 1) กราฟแท่ง (Histogram)

กราฟแท่งจะมีลักษณะเป็นแท่งเพื่อบอกจำนวน โดยแกนตั้งจะเป็นจำนวน และแกนนอนเป็นกลุ่มของจำนวน ในการทดสอบความเป็นฤดูกาลนี้ แกนนอนของกราฟแท่งจะเป็นช่วงเวลา โดยอาจเป็นสัปดาห์ เดือน หรือปี หากข้อมูลมีความเป็นฤดูกาลที่ชัดเจน กราฟนี้จะสามารถบ่งบอกแนวโน้มของจำนวนของข้อมูลที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา

#### 2) กราฟลำดับเวลา (Time-sequence Plot)

กราฟลำดับเวลามีลักษณะที่คล้ายกราฟแท่ง โดยแกนตั้งเป็นจำนวน และแกนนอนเป็นช่วงเวลาเดียวกับกราฟแท่ง เพียงแต่กราฟชนิดนี้จะแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มได้ดีกว่า และหากมี

ข้อมูลที่มีลักษณะเยอะ และต่อเนื่อง กราฟนี้จะเหมาะสมกว่ากราฟแท่ง กราฟนี้จะแสดงให้เห็นว่า ในระยะเวลาที่ผ่านมา และที่กำลังจะถึงในอนาคต แนวโน้มของจำนวนจะเป็นเช่นไร และที่ผ่านมา มีความเป็นฤดูกาลของข้อมูลนั้นๆหรือไม่

### 3) กราฟความเป็นฤดูกาล (Seasonality Plot)

กราฟความเป็นฤดูกาลนี้จะคล้ายกราฟลำดับเวลา เพียงแต่ช่วงเวลาที่ซ้ำกันจะถูกนำมาซ้อนกันเป็นลำดับขึ้นไปในแนวตั้งด้วยเป็นกราฟย่อย หรือสามารถกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า กราฟความเป็นฤดูกาลคือกราฟลำดับเวลาที่มีกราฟย่อยเป็นช่วงระยะเวลาเดียวกัน ยกตัวอย่างเช่น กราฟการขนส่งของในแต่ละปี ในแต่ละปีจะมี 12 เดือน ซึ่งแต่ละเดือนจะเป็นแกนนอน และแนวตั้งก็จะเป็นจำนวนของแต่ละปี กราฟจะเป็นลักษณะที่ซ้อนๆกันขึ้นไปในแต่ละปี กราฟนี้จะแสดงความเป็นฤดูกาลได้เด่นชัดที่สุด แต่อาจแสดงแนวโน้มได้ไม่ชัดเท่ากับกราฟลำดับเวลา หากคิดเป็นรายปีดังเช่นตัวอย่าง กราฟนี้จะแสดงให้เห็นว่า ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์มีความเป็นฤดูกาลในแต่ละเดือนหรือไม่ เช่น ช่วงต้นปี และปลายปี อาจมีการขนส่งมากกว่าช่วงกลางปี เนื่องมาจากช่วงวันหยุด และวันเทศกาล

### 4) แผนภาพกล่อง (Box Plot)

เช่นเดียวกับกับแผนภาพด้านบน แผนภาพกล่องที่นำมาคิดวิเคราะห์ความเป็นฤดูกาลของข้อมูลนั้นจะมีแกนนอนเป็นช่วงเวลา โดยแผนภาพกล่องนี้จะให้ข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนของค่าที่มากที่สุด ค่าที่น้อยที่สุด และค่าเฉลี่ยของช่วงเวลานั้น แผนภาพนี้จะทำให้ทราบการกระจายตัวในแต่ละช่วงเวลาว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ หรือมีการกระจายตัวที่ใกล้เคียงกัน แต่ต่างกันเพียงปริมาณ

## 2.2.2. การทดสอบความเป็นฤดูกาลโดยการวัดค่า

การตรวจสอบความเป็นฤดูกาลอีกวิธีหนึ่งที่สามารถทำได้ และมีความแม่นยำมากกว่าการมองกราฟด้วยตาเปล่าคือการคิดดัชนีในการวัดความเป็นฤดูกาลด้วยวิธีการทางสถิติ และคณิตศาสตร์ หากข้อมูลที่นำมาทดสอบมีความเป็นฤดูกาลที่ไม่ชัดเจน หรือข้อมูลอาจมีน้อย การทดสอบความเป็นฤดูกาลโดยการวัดค่าจะเป็นวิธีการที่เหมาะสมกว่า การทดสอบโดยการวัดค่านี้มีหลายวิธี ในส่วนของทฤษฎีในงานวิจัยนี้จะยกตัวอย่างมา 2 วิธี ได้แก่

### 1) การหาค่าเฉลี่ยอย่างง่าย

แนวความคิดของการคิดแบบนี้คือการหาค่าเฉลี่ยในแต่ละช่วงเดือนออกมา และคิดอัตราส่วนว่าแต่ละช่วงเดือนมีความเคลื่อนไหวเป็นอย่างไร และมีอัตราการเกิดในช่วงนั้นเป็นอย่างไร

โดยวิธีการนี้ไม่ได้มีตัวชี้วัดที่ชัดเจนว่าแต่ละเดือนนั้นมีความเป็นฤดูกาลหรือไม่ เพียงแต่วิธีการนี้จะคิดมาเป็นอัตราส่วนที่แท้จริงจากข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง หากข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์มีเยอะพอ และข้อมูลมีความแตกต่างกันจริงในแต่ละเดือน อัตราส่วนในแต่ละเดือนจะแตกต่างกันจริงด้วย แต่หากข้อมูลไม่มีความเป็นฤดูกาล และข้อมูลที่แตกต่างที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือนนั้นเกิดขึ้นแบบสุ่ม และเกิดจากการแกว่งตามธรรมชาติของข้อมูลเอง อัตราส่วนที่คิดได้จะไม่แตกต่างกันเท่าไร

## 2) Mann-Kendall test

วิธีนี้จะสามารถบอกได้ว่าข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์มีความเป็นฤดูกาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าในแต่ละฤดูนั้นมีอัตราส่วนที่มากน้อยเมื่อเทียบกับฤดูอื่นเท่าใด ซึ่งต่างจากวิธีการหาค่าเฉลี่ยอย่างง่ายดังที่กล่าวไปข้างต้น การทดสอบด้วยวิธีนี้ได้กำเนิดมาจากการคิดแนวโน้มของข้อมูล โดยการคิดแนวโน้มของข้อมูลนั้นจะคลาดเคลื่อน และไม่สามารถคำนวณแนวโน้มได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากข้อมูลนั้นมีความเป็นฤดูกาลอยู่ด้วย การทดสอบด้วยวิธีนี้จะกำหนดค่าในลักษณะของช่วงเวลาใหญ่และช่วงเวลาย่อย โดยเปรียบเทียบค่าในลักษณะของคู่ลำดับของช่วงเวลาย่อยเดียวกันในแต่ละคู่โดยพบกันหมดทุกคู่ [12] ยกตัวอย่างเช่น หากกำหนดให้ช่วงเวลาใหญ่เป็นแต่ละปี ช่วงเวลาย่อยจะเป็นแต่ละเดือน การเปรียบเทียบของการทดสอบนี้จะเปรียบเทียบเดือน คู่ลำดับของเดือนมกราคมในปีที่ 1 และปีที่ 2 ( $x_1, y_1$ ) กับคู่ลำดับของเดือนกุมภาพันธ์ในปีที่ 1 และปีที่ 2 ( $x_2, y_2$ ) เป็นเช่นนี้ไปจนถึง ( $x_n, y_n$ ) โดยลักษณะของการเปรียบเทียบเป็นดังนี้

กรณี Concordance โดยแบ่งเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

$$- x_1 < x_2 \text{ และ } y_1 < y_2$$

$$- x_1 > x_2 \text{ และ } y_1 > y_2$$

กรณี Discordance โดยแบ่งเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

$$- x_1 < x_2 \text{ และ } y_1 > y_2$$

$$- x_1 > x_2 \text{ และ } y_1 < y_2$$

และทำการเปรียบเทียบเช่นนี้เรื่อยไปจนครบทุกคู่ลำดับ และนับจำนวนครั้งที่เป็นการกรณี Concordance และ Discordance จากนั้นจึงคำนวณค่า  $\tau$  จากสมการดังนี้

$$\tau = \frac{\text{จำนวน Concordance} - \text{จำนวน Discordance}}{n(n-1)/2}$$

โดยที่  $n$  คือ จำนวนช่วงเวลาย่อย

ในการทดสอบความเป็นฤดูกาล จะทำการคำนวณโดยใช้ค่า  $S$  มาทำการหาค่าสำคัญทางสถิติ ( $z$ ) ในลำดับต่อไป ดังนี้

$$S = \tau \times [n(n-1)/2] = \text{จำนวน Concordance} - \text{จำนวน Discordance}$$

$$z = \begin{cases} \frac{S-1}{\sigma_S} & \text{เมื่อ } S > 0 \\ 0 & \text{เมื่อ } S = 0 \\ \frac{S+1}{\sigma_S} & \text{เมื่อ } S < 0 \end{cases}$$

$$\text{โดยที่ } \sigma = \sqrt{\text{Var}(S)}$$

$$\text{Var}(S) = \frac{n(n-1)(2n+5)}{18}$$

ผลของการทดสอบด้วยวิธีนี้จะคืนค่า  $p$ -value ที่คิดได้จากค่า  $z$  มาให้ ค่านี้จะเป็นตัวบ่งชี้ว่าข้อมูลที่นำมาทดสอบนั้นมีความเป็นฤดูกาลหรือไม่ โดยมีสมมติฐานที่ดังนี้

สมมติฐานหลัก ( $H_0$ ): ข้อมูลไม่มีความเป็นฤดูกาล

สมมติฐานรอง ( $H_a$ ): ข้อมูลมีความเป็นฤดูกาล

โดยหากค่า  $p$ -value มีค่าน้อยกว่าค่าสำคัญทางสถิติที่ถูกกำหนดด้วยค่าระดับความเชื่อมั่น จะถือว่าข้อมูลที่นำมาทดสอบมีความเป็นฤดูกาล แต่หากค่า  $p$ -value มีค่ามากกว่าค่าสำคัญทางสถิติ จะถือว่าข้อมูลที่นำมาทดสอบไม่มีความเป็นฤดูกาล

## 2.3. วิธีการค้นหาคำตอบ

วิธีการฮิวริสติก (Heuristic Method) เป็นวิธีการที่ใช้ในการค้นหาคำตอบสำหรับการแก้ปัญหา โดยใช้ฮิวริสติกฟังก์ชัน (Heuristic Function) ในการค้นหาคำตอบ ซึ่งคำตอบที่ได้จากวิธีฮิวริสติก ไม่จำเป็นต้องเป็นคำตอบที่ดีที่สุด (Optimal Solution) เสมอไป [13] รวมถึงวิธีการฮิวริสติก ไม่จำเป็นต้องเป็นวิธีการที่ซับซ้อน เป็นเพียงวิธีการลองผิดลองถูก (Trial and Error) ก็ได้

ตัวอย่างของการนำวิธีการฮิวริสติกมาใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ [14] เช่น

- 1) การใช้การแสดงผลเป็นรูปภาพ หรือการวาดภาพ เมื่อพบปัญหาที่มีความยากต่อการทำความเข้าใจ
- 2) การหาคำตอบแบบย้อนกลับ ซึ่งหมายถึงเริ่มต้นจากการทดลองตั้งสมมติฐานของคำตอบ และศึกษาผลที่เกิดขึ้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้นและเป็นแนวทางในการหาคำตอบของปัญหาในขั้นตอนถัดไป โดยมักใช้กับปัญหาที่ยังไม่สามารถหาคำตอบได้
- 3) การเริ่มต้นแก้ปัญหาจากปัญหาทั่วไปที่มีความซับซ้อนไม่มากก่อน จากนั้นจึงเริ่มนำมาประยุกต์กับปัญหาที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น จะโอกาสที่จะแก้ปัญหาได้สำเร็จเพิ่มมากขึ้น

วิธีการหาคำตอบ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ [15] ดังนี้

### 2.3.1. วิธีการดั้งเดิม (Traditional Method)

วิธีการค้นหาคำตอบแบบดั้งเดิมเป็นวิธีการค้นหาผลเฉลย สำหรับการแก้ปัญหาลักษณะหนึ่ง ซึ่งมีขั้นตอนในการค้นหาที่ไม่ซับซ้อนมากนัก เป็นวิธีการค้นหาในกลุ่มที่สามารถเข้าใจได้ง่าย แต่มีข้อเสียคือ อาจใช้เวลาในการค้นหาหรือต้องใช้ความพยายามในการค้นหา หรือในบางครั้งการค้นหาคำตอบด้วยวิธีในกลุ่มนี้ จะทำให้ผลคำตอบที่ได้ไม่เป็นคำตอบที่ดีที่สุด เนื่องจากมีโอกาสจะได้คำตอบที่เหมาะสมเฉพาะที่ (Local Optimum) มากกว่าวิธีการค้นหาคำตอบที่มีขั้นตอนซับซ้อนบางวิธีนั่นเอง

โดยสามารถแบ่งวิธีการค้นหาคำตอบแบบดั้งเดิมเป็น 2 ประเภท ได้แก่

### 1) การค้นหาคำตอบแบบแจกแจงครบ (Exhaustive Search)

การค้นหาคำตอบแบบแจกแจงครบ หมายถึง การค้นหาคำตอบที่มีโอกาสเป็นไปได้แต่ละค่า ครบทุกๆ ผลเฉลยในปริภูมิการค้นหา (Search Space) มีจุดประสงค์เพื่อหาผลเฉลยที่ดีที่สุดของทั้งหมด (Global Optimal) ดังนั้นคำตอบที่ได้จากการค้นหาด้วยวิธีนี้จึงเป็นคำตอบที่ดีที่สุดเสมอ แต่อย่างไรก็ตามวิธีการค้นหาแบบแจกแจงครบทุกคำตอบที่เป็นไปได้นี้ อาจเกิดความไม่สะดวกในการนำไปใช้ในบางกรณี เนื่องจากจะต้องใช้ความพยายามในการค้นหา และอาจใช้เวลาในการค้นหาคำตอบมากด้วย ในการสร้าง (Generate) ค่าคำตอบที่เป็นไปได้ครบทุกค่าที่เป็นไปได้

### 2) การค้นหาเฉพาะที่ (Local Search)

การค้นหาเฉพาะที่หมายถึง การค้นหาโดยไม่ได้วิเคราะห์ปริภูมิการค้นหาครบทุกค่า อาจเนื่องมาจากการค้นหาครบทุกค่าเป็นไปได้ยาก หรือปริภูมิการค้นหาอาจจะมีขนาดใหญ่มาก จึงใช้การค้นหาเฉพาะที่แทน หลักการของการค้นหาเฉพาะที่ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดผลเฉลยแรกเริ่มค่าหนึ่ง โดยคัดเลือกผลเฉลยตั้งต้นนี้จากปริภูมิการค้นหา กำหนดให้ผลเฉลยแรกเริ่มนี้เป็นผลเฉลยปัจจุบัน (Current Solution)
2. ค้นหาผลเฉลยค่าใหม่ โดยอ้างอิงจากค่าผลเฉลยปัจจุบัน
3. เปรียบเทียบค่าผลเฉลยค่าใหม่ที่ได้ กับค่าผลเฉลยในปัจจุบัน ถ้าหากผลเฉลยค่าใหม่มีผลที่ดีกว่าค่าผลเฉลยปัจจุบัน ให้แทนที่ผลเฉลยปัจจุบันด้วยผลเฉลยค่าใหม่ที่มาได้
4. ทำซ้ำในขั้นตอนที่ 2 และ 3 คือการหาค่าผลเฉลยค่าใหม่ และเปรียบเทียบค่ากับผลเฉลยปัจจุบัน ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งพบว่าคำตอบการค้นหาไม่ดีขึ้นกว่าค่าเดิม จึงหยุดการค้นหา

### 2.3.2. วิธีการเมตาฮิวริสติก (Metaheuristic Method)

วิธีการเมตาฮิวริสติกสามารถใช้เกณฑ์ในการแบ่งประเภทได้หลากหลายวิธี เกณฑ์กลยุทธ์การสืบค้น (Search Strategy) ในการแบ่ง จากที่กล่าวข้างต้นวิธีการดั้งเดิมในการค้นหาคำตอบ มักจะทำให้ได้ผลที่ดีอยู่ที่คำตอบที่เหมาะสมเฉพาะที่ (Local Optimum) ได้ ดังนั้นวิธีการเมตาฮิวริสติกประเภทหนึ่งที่สำคัญตามเกณฑ์กลยุทธ์การสืบค้นคือ วิธีการเมตาฮิวริสติกที่ปรับปรุงการค้นหา



เพื่อให้ได้ผลที่หลีกเลี่ยงการติดที่คำตอบที่เหมาะสมเฉพาะที่ [16] วิธีการค้นหาในประเภทดังกล่าว มีอยู่หลากหลายวิธีด้วยกัน ยกตัวอย่างเช่น

### 1) การค้นหาแบบการจำลองการอบอ่อน (Simulated Annealing: SA)

การค้นหาแบบการจำลองการอบอ่อน เป็นหนึ่งในวิธีการค้นหาคำตอบที่มีประสิทธิภาพในการประมาณค่าคำตอบที่ดีที่สุด (Global Optimum) มักใช้ในกรณีที่ปริภูมิการค้นหา (search space) เป็นค่าไม่ต่อเนื่อง (Discrete) คำตอบที่ได้จากวิธีการค้นหาแบบการจำลองการอบอ่อนนี้อาจไม่ใช่คำตอบที่ดีที่สุด (Optimal Solution) แต่อย่างไรก็ตามการค้นหาคำตอบแบบการจำลองการอบอ่อน สามารถหาคำตอบได้รวดเร็วกว่าการหาคำตอบแบบแจกแจงครบ (Exhaustive Search)

### 2) การค้นหาแบบทาบู (Tabu Search: TS)

การค้นหาแบบทาบูคือวิธีการหนึ่งที่มีเป้าหมายเพื่อหลีกเลี่ยง การได้คำตอบที่เหมาะสมเฉพาะที่ โดยการเพิ่มการจดจำผลเฉลยที่ได้จากการค้นหาไปเรียบร้อยแล้วในแต่ละรอบการค้นหาเอาไว้ด้วย เพื่อหลีกเลี่ยงการค้นหาซ้ำๆยังจุดเดิม ซึ่งทำให้การค้นหาคำตอบไม่มีประสิทธิภาพ และใช้เวลานาน หรืออาจทำให้ติดอยู่ที่คำตอบที่เหมาะสมเฉพาะที่ได้

วิธีการค้นหาคำตอบถูกนำมาประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในการแก้ปัญหาต่างๆ รวมทั้งนำมาใช้ในการบริหารสินค้าคงคลังด้วย ดังเช่นในงานบทความของ Jans และ Degraeve [17] ได้ศึกษาการค้นหาคำตอบด้วยวิธีต่างๆ และทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบแต่ละวิธีการ โดยกล่าวว่า สำหรับปัญหาการบริหารสินค้าคงคลังทั่วไป (Standard Problem) หรือกล่าวอีกในนัยหนึ่งคือปัญหาสินค้าคงคลังในระดับเดียว (Single Level) การใช้วิธีการค้นหาแบบดั้งเดิมจะมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าวิธีการค้นหาแบบเมตาฮิวริสติก โดยวิธีการแบบเมตาฮิวริสติกจะให้ได้ผลดีสำหรับปัญหาที่มีซับซ้อน เช่น ปัญหาการบริหารสินค้าคงคลังหลายระดับชั้น (Multi-Level)

### 2.3.3. วิธีแบ่งครึ่งช่วง (Bisection Method)

วิธีแบ่งครึ่งช่วง เป็นวิธีหาคำตอบวิธีหนึ่ง มีหลักการคือการแบ่งปริภูมิค้นหาซ้ำๆในทุกรอบของการค้นหา โดยแบ่งออกเป็นสองส่วนย่อย จากนั้นจึงเลือกตัดปริภูมิค้นหาส่วนที่ไม่มีประสิทธิภาพออก และเลือกปริภูมิค้นหาส่วนที่มีประสิทธิภาพมาทำการค้นหาต่อไป ข้อดีของวิธีการค้นหาด้วยวิธีแบ่งครึ่งช่วง คือเป็นวิธีการที่มีความง่าย และคงทน (Robust) [18]

วิธีการแบ่งครึ่งช่วง สามารถอธิบายขั้นตอนการค้นหาค่าเป็นขั้นตอนย่อยๆ ดังนี้

1. เตรียมข้อมูลนำเข้าสำหรับการค้นหา คือ
  - ฟังก์ชันต่อเนื่อง  $f$
  - ช่วงของการค้นหา  $[a, b]$
  - ค่าฟังก์ชัน  $f(a)$  และ  $f(b)$  โดยกำหนดให้ค่าของทั้งสองฟังก์ชันมีเครื่องหมายตรงกันข้ามกัน

2. หาค่ากลางของช่วงการค้นหา โดยให้ชื่อว่า  $c$  และคำนวณจากสูตร

$$c = (a+b)/2$$

3. หาค่าฟังก์ชันที่ค่ากลางของช่วงการค้นหา ( $f(c)$ )
4. ตรวจสอบเงื่อนไขการหยุดการค้นหา คือจะหยุดการค้นหาเมื่อเหลือพื้นที่ปริภูมิการค้นหาเล็กจนยอมรับได้ หรือหมายถึง  $a - c$  มีค่าน้อยมาก หรือเมื่อค่า  $f(c)$  มีค่าน้อยจนยอมรับได้
5. ถ้าหากไม่หยุดการค้นหา จะทำการเลือกช่วงการค้นหาที่เหมาะสม และเปลี่ยนช่วงการค้นหาใหม่ โดยแทนที่ค่า  $a$  และ  $f(a)$  หรือ  $b$  และ  $f(b)$  ด้วย  $c$  และ  $f(c)$

นอกจากนี้สามารถคำนวณจำนวนครั้งของการทำซ้ำ ( $n$ ) ในการค้นหาได้จากสมการดังนี้ [18]

$$n = \log_2 \left( \frac{\varepsilon_0}{\varepsilon} \right) = \frac{\log \varepsilon_0 - \log \varepsilon}{\log 2}$$

โดยที่  $\varepsilon$  คือ ค่าความคาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

$\varepsilon_0$  คือ ขนาดปริภูมิการค้นหาเริ่มต้น เท่ากับ  $b - a$

ตารางที่ 1 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิธีการบริหารสินค้าคงคลัง

ผู้แต่ง	เนื้อหา
S. Nahmias	อธิบายถึงนโยบายการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ Model) ซึ่งเป็นวิธีการบริหารสินค้าคงคลังเริ่มต้น จึงมีสมมติฐานมากมายที่สำคัญคือ ความต้องการของลูกค้ามีค่าคงที่และทราบค่า ไม่มีระยะเวลา นำ และไม่อนุญาตให้มีการร้างพัสดุ
F. S. Hillier และ G. J. Lieberman	กล่าวถึงระบบสองถัง (Two-bin System) ซึ่งเป็นระบบต้นแบบของการบริหารสินค้าคงคลังที่มีความไม่แน่นอนเข้ามามีส่วนร่วม โดยพิจารณาลักษณะที่สำคัญคือ ความต้องการของลูกค้าที่ไม่คงที่
S. Chopra  G. Reinhardt และ M. Dada	ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของระยะเวลานำกับระดับสินค้าสำรองคลัง หมายความว่างานวิจัยเหล่านี้เริ่มให้ความสำคัญกับระยะเวลานำ โดยพิจารณาระยะเวลานำที่มีลักษณะเป็นค่าคงที่ ในส่วนของความต้องการของลูกค้ายังคงสมมติฐานที่ว่า ความต้องการของลูกค้าไม่คงที่เช่นเดิม
S. Nahmias  P. Zipkin	กล่าวถึงการบริหารสินค้าคงคลังโดยค่าตัวแปรตัดสินใจ 2 ค่า คือ ใช้ค่าระดับจุดสั่งและปริมาณสั่ง ในการพิจารณาการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง หรือเรียกชื่อว่า (s,Q) model ซึ่งเป็นวิธีการที่ได้รับความนิยมในการบริหารสินค้าคงคลัง โดยมีสมมติฐานคือ ลักษณะความต้องการของลูกค้ามีค่าไม่คงที่ และระยะเวลานำเป็นค่าคงที่ โดยนำเสนอสมการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการคำนวณค่าตัวแปรการตัดสินใจทั้ง 2 ค่า

ตารางที่ 1 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิธีการบริหารสินค้าคงคลัง (ต่อ)

ผู้แต่ง	เนื้อหา
Bowersox	<p>พิจารณาการใช้ การบริหารสินค้าคงคลังโดยใช้ระดับจุดสั่งและปริมาณสั่ง หรือ (s,Q) model ว่าสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับลักษณะระยะเวลาที่ไม่คงที่ได้ โดยการนำสมการทางคณิตศาสตร์ของการบริหารสินค้าคงคลังโดยใช้ระดับจุดสั่งและปริมาณสั่งมาใช้ และเพิ่มการพิจารณาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลาในการคำนวณ จึงทำให้การบริหารสินค้าคงคลังวิธีนี้ สามารถรองรับลักษณะสินค้าคงคลังที่มีความต้องการและระยะเวลาที่มีค่าไม่คงที่ได้ โดยมีสมมติฐานว่าค่าทั้งสองอยู่ในรูปการกระจายแบบปกติ</p>
R. Jans และ Z. Degraeve	<p>ศึกษาการใช้วิธีการค้นหาคำตอบ (Search Algorithm) ในการค้นหาค่าที่เหมาะสมของตัวแปรตัดสินใจในการบริหารสินค้าคงคลัง โดยงานวิจัยนี้ได้กล่าวว่า วิธีการค้นหาคำตอบแบบดั้งเดิมมีประสิทธิภาพในการค้นหา มากกว่าวิธีการค้นหาแบบเมตาฮิวริสติกสำหรับปัญหาทั่วไป หรือคือปัญหาที่พิจารณาระบบแบบหนึ่งระดับ (Single Echelon)</p>

ดังแสดงสรุปการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิธีการบริหารสินค้าคงคลังใน ตารางที่ 1 งานวิจัยชิ้นนี้จึงใช้วิธีการค้นหาคำตอบในการหาค่าที่เหมาะสม ของตัวแปรในการตัดสินใจ ในการบริหารสินค้าคงคลัง

## 2.4. บริษัทกรณีศึกษา

### 2.4.1. ข้อมูลทั่วไปของบริษัทกรณีศึกษา

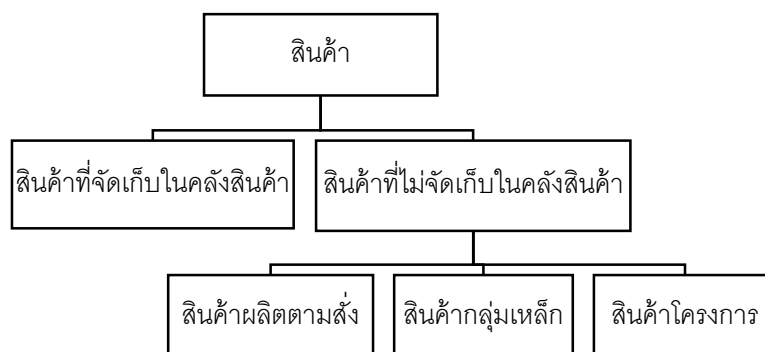
บริษัทกรณีศึกษาแห่งหนึ่ง เป็นบริษัทกลุ่มธุรกิจจัดจำหน่ายในเครือปูนซีเมนต์ขนาดใหญ่ของประเทศไทย จัดอยู่ในอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง ในลักษณะธุรกิจซื้อมาขายไป โดยบริษัทมีหน้าที่ดำเนินกิจกรรมจัดหา จัดซื้อ สินค้าวัสดุก่อสร้างและสินค้าเคหะภัณฑ์ที่ไม่ได้ผลิตโดยเครื่องจักรของตน จากผู้ผลิตภายนอกเครื่องจักร และทำการจัดจำหน่ายผ่านช่องทางการจัดจำหน่ายของเครื่องจักรหรือ ร้านผู้แทนจำหน่าย (Dealer) โดยไม่มีการจัดจำหน่ายให้แก่ลูกค้าโดยตรง (End User)

ลักษณะของผู้แทนจำหน่าย โดยทั่วไปจะแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ธุรกิจค้าปลีกแบบดั้งเดิม (Traditional Trade) เช่น ยี่ปั้ว ซาปั้ว เป็นต้น และผู้แทนจำหน่ายอีกประเภทหนึ่ง คือ ธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ (Modern Trade) ได้แก่ ซูเปอร์เซ็นเตอร์ (Supercenter, Hyper Mart, Discount Store) ห้างสรรพสินค้า (Department Store) ซูเปอร์มาร์เก็ต (Supermarket) ร้านสะดวกซื้อ (Convenience Store หรือ Gas Store) ร้านค้าเงินสดและบริการตนเอง (Cash and Carry) ร้านค้าปลีกขายสินค้าเฉพาะอย่าง (Specialty Store หรือ Brand Specialty) และร้านค้าประชันชนิด (Category Killer) โดยสามารถจัดประเภทร้านผู้แทนจำหน่ายของบริษัทกรณีศึกษา อยู่ในประเภทธุรกิจค้าปลีกแบบดั้งเดิม และ ธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ ประเภทซูเปอร์เซ็นเตอร์

ดังกล่าวข้างต้นลักษณะการดำเนินธุรกิจของบริษัทจึงเป็นรูปแบบของการมีคลังสินค้าเป็นของตนเอง เพื่อจัดเก็บสินค้าที่จัดซื้อ จัดหาจากบริษัทผู้ผลิต (Supplier) รายต่างๆ ซึ่งประโยชน์ของการมีระบบการบริหารจัดการคลังสินค้าขึ้นมา เพื่อรองรับต่อความต้องการของลูกค้าที่มีความผันผวน และสามารถบริหารจัดการ รวมไปถึงควบคุมต้นทุนได้

### 2.4.2. สินค้าของบริษัท

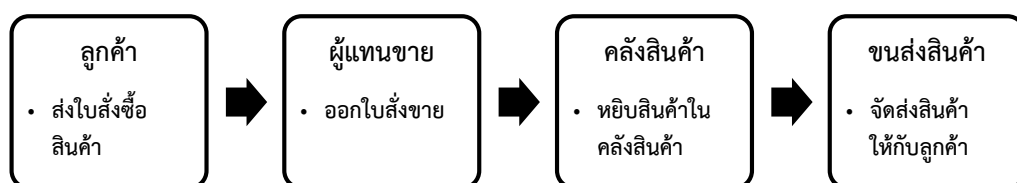
แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ตามลักษณะการจัดเก็บ ดังแสดงดังรูปที่ 2 ได้แก่



รูปที่ 2 ประเภทผลิตภัณฑ์ของบริษัท แบ่งตามลักษณะการจัดเก็บ

### 1. สินค้าที่จัดเก็บในคลังสินค้า

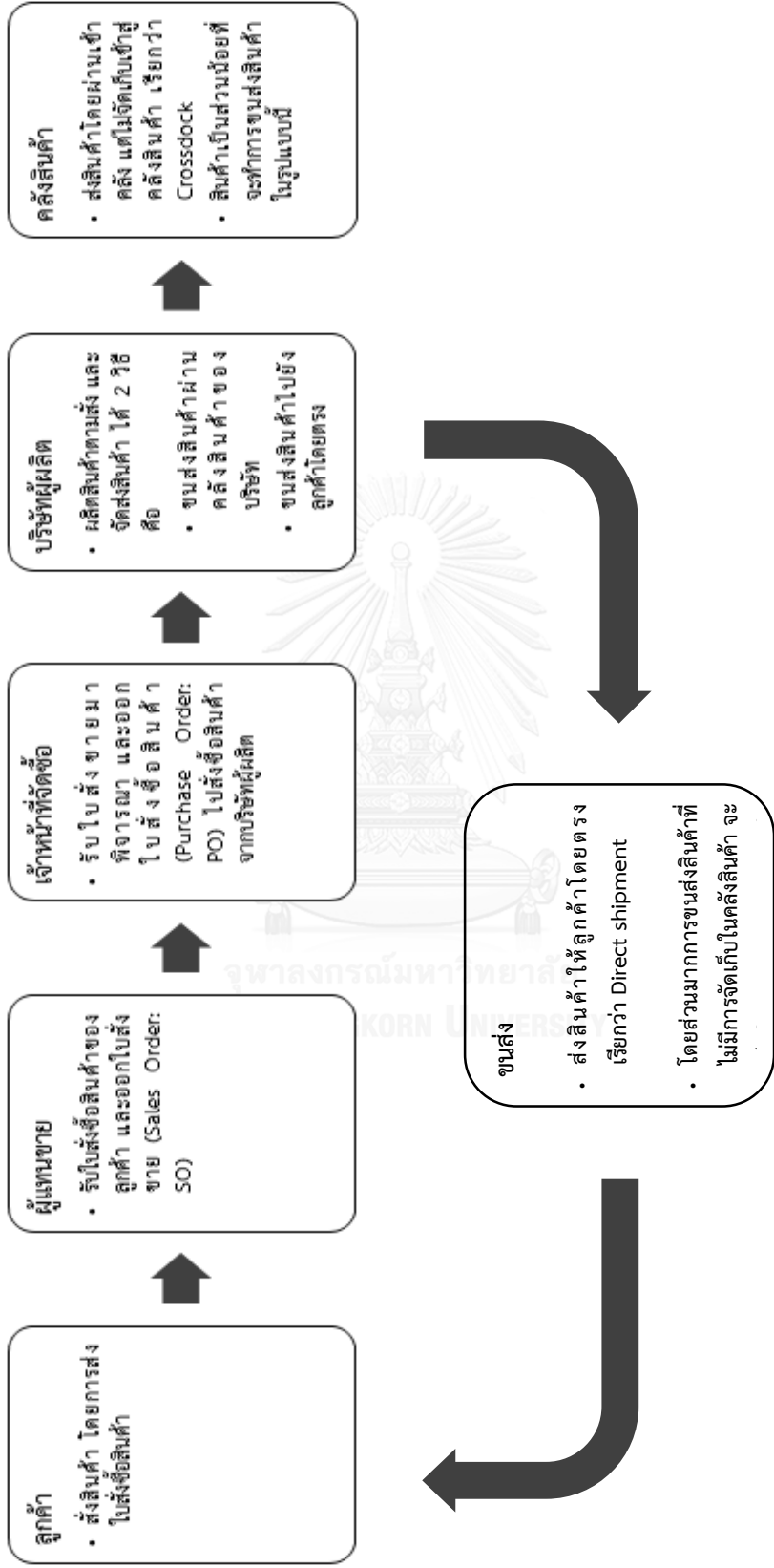
คือ สินค้าประเภทที่มีการจัดซื้อจัดหา และนำมาจัดเก็บไว้ในคลังสินค้าของบริษัท (Distribution Center : DC) ซึ่งสินค้าในประเภทนี้หมายถึง สินค้าปกติ หรือ สินค้าคงที่ ไม่มีการแปรผันตามราคาตลาด รวมถึงสินค้าผลิตตามสั่ง (Made to Order : MTO) บางชนิด ซึ่งโดยส่วนมากสินค้าประเภทสินค้าที่จัดเก็บในคลังสินค้านี้ จะเป็นสินค้าที่มียอดขายมาก มีปริมาณความต้องการสูง ดังนั้นสินค้านี้จะถูกนำมาเก็บไว้ในคลังสินค้า และในการจัดส่งสินค้าทั้งหมด จะเป็นการจัดส่งสินค้าผ่านคลังสินค้าของบริษัท (Distribution Center: DC) โดยมีกระบวนการทำงานของหน่วยงานต่างๆ สำหรับสินค้าที่จัดเก็บในคลังสินค้า ดังแสดงรูปที่ 3 คือ เริ่มจากได้รับความต้องการลูกค้าในรูปแบบของใบสั่งซื้อสินค้า จากนั้นผู้แทนขาย (Sales) จะทำการออกใบสั่งซื้อขาย (Sales Order: SO) เพื่อนำไปหยิบของจากในคลังสินค้า (Warehouse) และทำการส่งสินค้า (Shipment) ให้กับลูกค้าต่อไป



รูปที่ 3 กระบวนการทำงานของบริษัท กรณีสินค้าที่จัดเก็บในคลังสินค้า

## 2. สินค้าที่ไม่จัดเก็บในคลังสินค้า (Non-Stock Item)

คือ สินค้าประเภทที่ไม่ได้นำมาจัดเก็บไว้ในคลังสินค้า หรือคือไม่มีการเก็บสต็อก ซึ่งสินค้าประเภทนี้หมายถึง สินค้าไม่ปกติ เช่น สินค้าที่เป็นประเภทงานโครงการ (Project) สินค้าประเภทผลิตตามสั่ง (Made to Order : MTO) และ สินค้ามีราคาขึ้นลงเป็นประจำและแปรผันตามราคาตลาด เช่น ลวด ตะปู สังกะสี เป็นต้น โดยในการจัดส่งสินค้าส่วนใหญ่จะเป็นการจัดส่งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต (Supplier) ไปยัง ลูกค้า (Dealer) หรือที่เรียกว่า การขนส่งสินค้าแบบโดยตรง (Direct Shipment) และมีส่วนน้อยที่ทำการเปลี่ยนถ่ายสินค้า (Cross dock) ผ่านคลังสินค้าของบริษัท (Distribution Center: DC) และมีกระบวนการทำงานของหน่วยงานต่างๆ สำหรับสินค้าที่จัดเก็บในคลังสินค้า เริ่มต้นจากได้รับความต้องการลูกค้าในรูปของใบสั่งซื้อสินค้า จากนั้นผู้แทนขาย (Sales) จะทำการออกใบสั่งขาย (Sales Order: SO) จากนั้นแต่ละกลุ่มสินค้าจะทำการเปลี่ยนใบสั่งขาย ให้เป็นใบสั่งซื้อ (Purchase Order: PO) ส่งไปสั่งซื้อสินค้าจากบริษัทผู้ผลิต (Supplier) จากนั้นในการส่งสินค้าให้แก่ลูกค้า จะทำได้ 2 วิธี คือ การส่งสินค้าโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต (Supplier) ไปหาลูกค้า (Direct Shipment) และอีกวิธีหนึ่งคือ การส่งสินค้าโดยผ่านเข้าคลัง แต่ไม่จัดเก็บเข้าสู่คลัง (Cross dock) ดังแสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 กระบวนการทำงานของบริษัท การมีสินค้าที่ไม่จัดเก็บในคลังสินค้า



จากกระบวนการทำงานของสินค้าทั้งสองชนิด จะเห็นได้ว่าการบริหารคลังสินค้า มีความเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ในส่วนที่เป็นสินค้าที่จัดเก็บในคลังสินค้า (Stock item) หรือสินค้าที่มีการจัดเก็บและส่งผ่านคลังสินค้าเท่านั้น ดังนั้นผู้จัดทำจึงทำการวิจัยเฉพาะในส่วนสินค้าที่เป็นสินค้าที่จัดเก็บในคลังสินค้า

### 2.4.3. ลักษณะการบริหารงานของบริษัท

ในการบริหารงานของบริษัทกรณีศึกษา สามารถแบ่งเป็นหน่วยงานต่างๆ ดังนี้

#### 1. หน่วยงานวางแผนกลยุทธ์

เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ในระดับบริหาร รับผิดชอบหน้าที่ในการวางแผนกลยุทธ์ของธุรกิจ และกำหนดทิศทางการดำเนินธุรกิจของบริษัทกรณีศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการบริหารของบริษัทต่อไป

#### 2. หน่วยงานวางแผนกระบวนการทำงาน

เป็นหน่วยงานในด้านการบริหารสายโซ่อุปทาน (Supply Chain) และวางแผนกระบวนการทำงานภายในบริษัทให้มีประสิทธิภาพ ทำหน้าที่ในการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งการซื้อและขายสินค้า เพื่อวางแผนการทำงานของหน่วยงานสั่งซื้อสินค้า จึงเปรียบเสมือนหน่วยงานเบื้องหลัง ซึ่งทำหน้าที่ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการทำงานของหน่วยงานอื่นๆ นอกจากทำหน้าที่ในด้านการวิเคราะห์ข้อมูลแล้วนั้น หน่วยงานวางแผนกระบวนการทำงาน ยังเป็นเสมือนตัวกลางประสานการทำงานระหว่างฝั่งซื้อและฝั่งขายให้ไปในทิศทางเดียวกัน

หน่วยงานวางแผนกระบวนการทำงาน สามารถแบ่งย่อยออกเป็น 4 ส่วนการทำงานย่อยๆ ดังนี้

- a) ส่วนคลังสินค้าและกระจายสินค้า (Warehouse and DC) : ทำหน้าที่ในการบริหารจัดการคลังสินค้า ซึ่งใช้จัดเก็บสินค้าประเภทสินค้าที่จัดเก็บในคลังสินค้า
- b) ส่วนการขนส่ง (Transportation) : ทำหน้าที่ในการพิจารณาการจัดการขนส่งสินค้า เช่น การกำหนดเส้นทางการขนส่ง และการควบคุมดูแลค่าขนส่งให้เหมาะสม เป็นต้น โดยอาจทำงานร่วมกับบริษัทอื่นซึ่งมีความรู้ ความเชี่ยวชาญในด้านวางแผนการขนส่ง เนื่องจากบริษัทไม่ทำหน้าที่ในการขนส่งสินค้าเอง

จะจ้างบริษัทภายนอกในการทำหน้าที่ขนส่งสินค้า รวมไปถึงมีหน้าที่ในการบริหารรถขนส่งในการเข้ารับสินค้าที่คลังสินค้าอีกด้วย

- c) ส่วนงานระบบและกระบวนการ (System and Process) : ทำหน้าที่ในการวางระบบการทำงานให้มีความเป็นระบบ ไม่ว่าจะเป็นการวางแผนกระบวนการไหล (Flow Process) ในการดำเนินงาน, การวางระบบส่งเสริมเทคโนโลยี (IT Support) การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ หรือการบริการหลังการขาย เป็นต้น
- d) ส่วนงานวางแผนความต้องการ (Demand Planning) : ทำหน้าที่ในการวิเคราะห์ คำนวณ และบริหารระบบสินค้าคงคลัง (Inventory) ในส่วนของการสั่งซื้อสินค้า เพื่อนำเข้าสู่คลังสินค้า และรองรับความต้องการของลูกค้าต่อไป โดยดำเนินงานตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผนการบริหารสินค้าคงคลัง การกำหนดกฎการสั่งซื้อสินค้า การพยากรณ์ยอดขายเพื่อใช้ในการสั่งผลิต และการควบคุมปริมาณสินค้าคงคลัง

### 3. หน่วยงานขายสินค้า

มีหน้าที่ในการวางแผนช่องทางการขาย โดยเป็นส่วนของนักการตลาดเป็นหลัก ในการหาช่องทางการขาย จัดงานกิจกรรมต่างๆ (Event) และผลักดันสินค้า เพื่อขายตามช่องทางการขายต่างๆของบริษัทการศึกษา เช่น การค้าปลีก (Retail) การค้าส่ง (Wholesale) และโครงการ (Project) เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามหน่วยงานขายสินค้า ไม่ได้มีหน้าที่เป็นผู้ขายสินค้าให้กับกลุ่มผู้ใช้ขั้นปลาย (End Users) โดยตรง

### 4. หน่วยงานสั่งซื้อสินค้า

สามารถแบ่งย่อยได้ตามกลุ่มของสินค้าเป็น 6 กลุ่มสินค้า ได้แก่

- a) กลุ่มสินค้าตกแต่ง (Decorative Products) รับผิดชอบสินค้าจำพวก บล็อกแก้ว ไม้พื้น และ ถังน้ำ
- b) กลุ่มประตู และอุปกรณ์สำหรับประตู (Doors & Accessories) รับผิดชอบสินค้าจำพวก ประตู กลอน และ ลูกบิด

- c) กลุ่มไฟฟ้า และอุปกรณ์ (Electrical & Home Appliance) รับผิดชอบสินค้าจำพวก สายไฟ หลอดไฟ และ เครื่องทำน้ำอุ่น
- d) กลุ่มสี และเคมีภัณฑ์ (Paint & Chemical) รับผิดชอบสินค้าจำพวก สี ยานวน และ ปูนฉาบ
- e) กลุ่มเครื่องมือช่าง (Tools & Hardware) รับผิดชอบสินค้าจำพวก ตะปู ตะแกรงเหล็ก ลวดดำ และ เครื่องมือช่าง
- f) กลุ่มสินค้าเมทัลชีท (Metal Sheet & Galvanized) รับผิดชอบสินค้าจำพวก สังกะสี ขดลวด และ เมทัลชีท

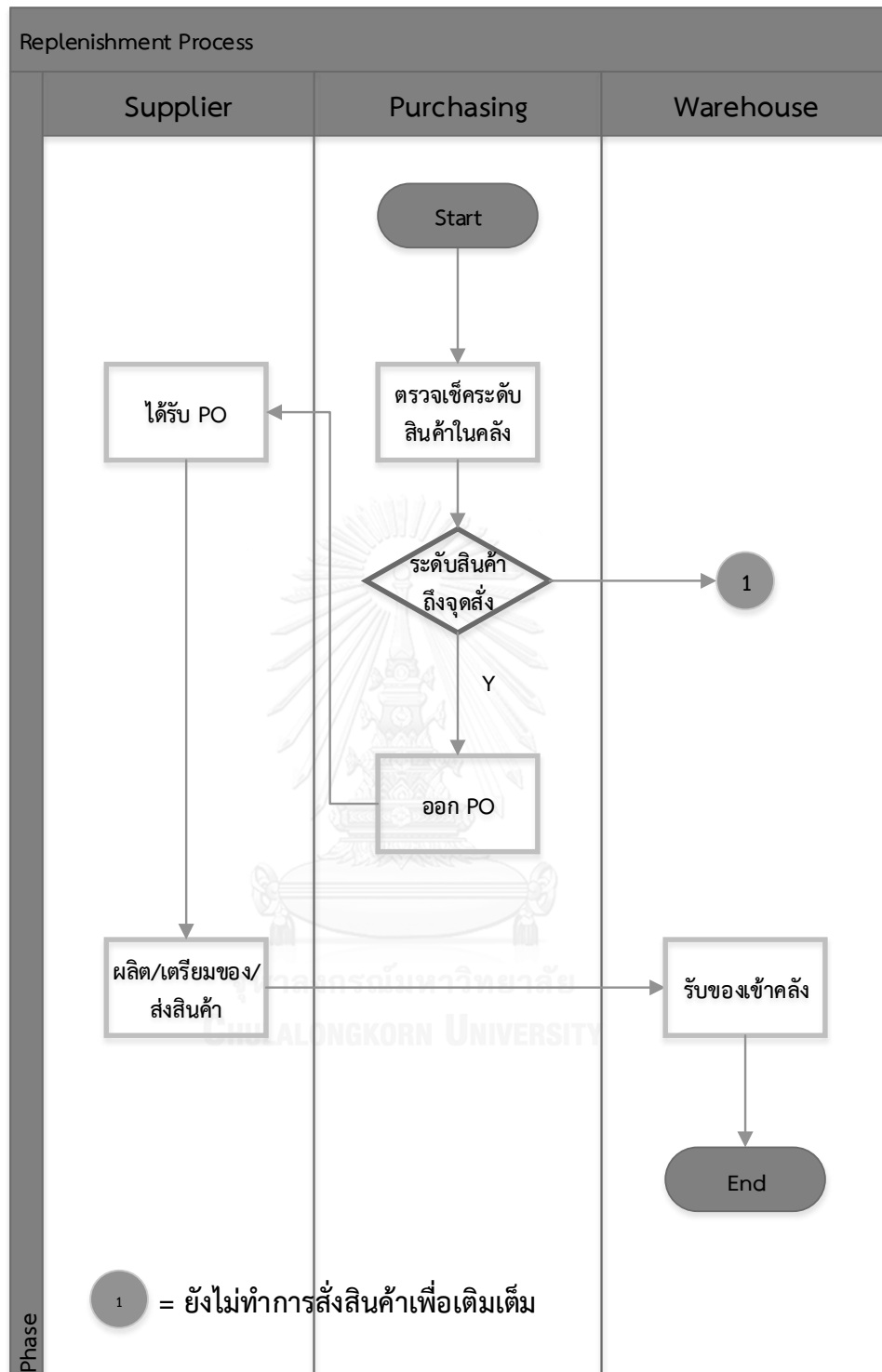
หน่วยงานแต่ละกลุ่มมีหน้าที่ในส่วนของการเจรจาจัดซื้อจัดหาสินค้าจากบริษัทผู้ผลิต (Supplier) การติดต่อตกลงการซื้อขายกับบริษัทผู้ผลิต (Supplier) และการออกใบสั่งซื้อสินค้า (PO document) ให้แก่ supplier โดยจะเห็นได้ว่าหน่วยงานจะมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับบริษัทผู้ผลิต (Supplier) เท่านั้น ไม่เกี่ยวข้องกับลูกค้า หรือเรียกได้ว่าทำหน้าที่ในส่วนของการซื้อสินค้า เพื่อนำมาขายเท่านั้น นอกจากนี้ยังมีหน้าที่ในการ ควบคุมดูแลเรื่องต้นทุนสินค้า และกำหนดราคาขายของสินค้าในกลุ่มของตนอีกด้วย จากที่กล่าวข้างต้น สามารถสรุปแผนผังหน่วยงานของบริษัทกรณีศึกษา ได้ ดังแสดงในรูปที่ 5 โดยส่วนการทำงานที่ผู้วิจัยได้เข้าไปทำการวิจัยนั้น อยู่ในหน่วยงานวางแผนกระบวนการทำงาน และในส่วนงานของหน่วยงานวางแผนความต้องการ



รูปที่ 5 แผนผังหน่วยงานของบริษัทกรณศึกษา

#### 2.4.4. กระบวนการในการเติมเต็มสินค้าคงคลัง

กระบวนการในการเติมเต็มสินค้าของบริษัท เริ่มต้นจากการตรวจเช็คระดับสินค้าในคลังสินค้า โดยฝ่ายจัดซื้อ (Purchasing) ซึ่งในปัจจุบันบริษัทมีการใช้ระบบฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ในการเก็บข้อมูลระดับสินค้าคงคลังในคลังสินค้า โดยมีการเก็บข้อมูลตลอดเวลาที่มีการรับและจ่ายสินค้าจากคลังสินค้า จากนั้นเมื่อระดับสินค้าคงคลังลดต่ำลงจุดถึงระดับจุดสั่ง (Reorder point) ที่กำหนดไว้ จะทำการออกใบสั่งซื้อ (Purchase order: PO) ในการสั่งซื้อสินค้าไปให้แก่บริษัทผู้ผลิต (Supplier) ภายหลังจากบริษัทผู้ผลิตได้รับใบสั่งซื้อสินค้าแล้วจะทำการผลิตสินค้า และจัดส่งสินค้าเข้าสู่คลังสินค้าต่อไป ดังแสดงกระบวนการเติมเต็มสินค้า ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 กระบวนการทำงาน เพื่อเติมเต็มสินค้าของบริษัททรนศึกษา

## บทที่ 3

### กระบวนการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อปรับปรุงระบบการบริหารสินค้าคงคลังของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งบริษัทกรณีศึกษาได้ใช้ระดับการบริการเป็นตัวชี้วัด และมีเป้าหมายคือ 80% ของจำนวนคำสั่งซื้อของลูกค้าทั้งหมด ในงานวิจัยนี้จึงศึกษาพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริงของสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา เพื่อเสนอแนวทางในการหาค่าระดับจุดสั่งที่เหมาะสม สำหรับสินค้าแต่ละชนิด โดยมีขั้นตอนการดำเนินการพอสั่งเขปดังนี้

#### 1. ศึกษาสภาพปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา

ทำการศึกษาสภาพการบริหารสินค้าคงคลังในปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา พร้อมทั้งหาข้อมูลและรวบรวมข้อมูลที่บริษัทกรณีศึกษามีอยู่ และวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของทางบริษัทกรณีศึกษา เพื่อทำการระบุปัญหาให้ชัดเจน และจัดเตรียมข้อมูลเพื่อให้พร้อมนำไปใช้ในการศึกษาต่อไป

#### 2. คัดเลือกชนิดสินค้าที่นำมาใช้ในการศึกษา

สินค้าของบริษัทกรณีมีทั้งสิ้น 3 ประเภท ตามการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง โดยจากขอบเขตงานวิจัยชิ้นนี้ จะพิจารณาสินค้าในกลุ่มสินค้าที่มีการบริหารจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง โดยยังมีการแบ่งการบริหารจัดการสินค้าตามกลุ่มสินค้าอีกทั้งสิ้น 6 กลุ่มสินค้า ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงพิจารณาเลือกกลุ่มสินค้าที่มีระดับการบริการลูกค้าต่ำที่สุด ในประเภทสินค้าที่มีการบริหารสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง นั่นคือเลือกกลุ่มประตูและอุปกรณ์ประตูมาพิจารณา และใช้หลักการพาเรโตในการเลือกสินค้าที่มีความรุนแรงของปัญหามาก มาพิจารณาทั้งสิ้น 69 ชนิด

#### 3. สร้างแบบจำลองสถานการณ์

สร้างแบบจำลองสถานการณ์ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel เพื่อหาค่าผลระดับการบริการและระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย ที่ระดับจุดสั่งค่าต่างๆ โดยการสร้างแบบจำลองสถานการณ์จากข้อมูลความต้องการของลูกค้า ระยะเวลา นำ และปริมาณสั่งต่ำที่สุด นอกจากนั้นแบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้นจะใช้ร่วมกับการค้นหาค่าจุดสั่งที่เหมาะสม และใช้ในการวัดผลเปรียบเทียบวิธีการบริหารสินค้าคงคลังด้วยวิธีต่างๆ

#### 4. ค้นหาจุดสั่งที่เหมาะสมสำหรับสินค้าแต่ละชนิด

การค้นหาจุดสั่งจะใช้หลักการตัดปริภูมิค้นหาที่ทำให้ผลเฉลยไม่ดีขึ้น ออกทีละครั้งหนึ่งในทุกๆรอบของการค้นหา โดยจะทำการค้นหาโดยการเขียนโปรแกรมในโปรแกรม Microsoft Excel เช่นเดียวกับการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ และนำผลค่าระดับการบริการลูกค้าที่ระดับจุดสั่งต่างๆที่ได้จากการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ มาใช้เปรียบเทียบกับค่าระดับการบริการเป้าหมายของบริษัท เพื่อค้นหาค่าระดับจุดสั่งที่เหมาะสม

#### 5. เปรียบเทียบผลจากการบริหารสินค้าคงคลัง

ทำการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการบริหารสินค้าคงคลังตามวิธีการต่างๆ ได้แก่ วิธีการที่งานวิจัยชิ้นนี้นำเสนอ วิธีการในสภาพปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา และวิธีการของงานวิจัยอ้างอิง โดยใช้ตัวชี้วัด คือ ระดับการบริการลูกค้าและระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย ในการเปรียบเทียบจากนั้นจึงวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

ลำดับต่อไปจะอธิบายรายละเอียดกระบวนการและวิธีการดำเนินงานวิจัยที่ผู้วิจัยได้ทำ โดยแบ่งออกเป็น 4 หัวข้อ ดังนี้

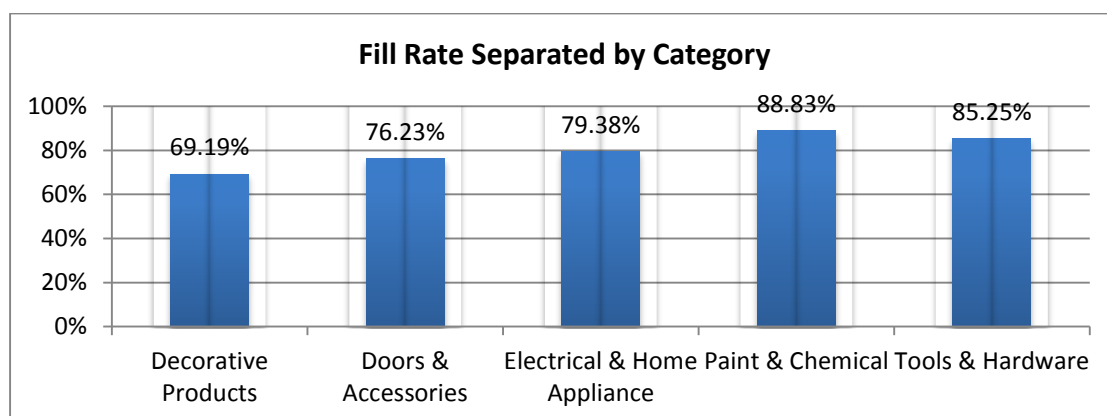
### 3.1. การเลือกตัวอย่างสินค้า

#### 3.1.1. การเลือกกลุ่มสินค้า

จากการบริหารงานในการจัดซื้อจัดหาสินค้าของบริษัท มีการแบ่งการบริหารงานแยกตามแต่ละกลุ่มสินค้าอย่างชัดเจน และการทำงานในทุกกลุ่มสินค้าไม่เกี่ยวข้องกัน แต่พนักงานแต่ละกลุ่มสินค้านี้มีหน้าที่เหมือนกัน คือ ทำการสั่งสินค้าเพื่อมาเติมเต็มคลังสินค้า โดยมีจุดประสงค์เพื่อสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเลือกศึกษาสินค้าที่มีปัญหามากที่สุดหรือคือมีระดับการให้บริการลูกค้าต่ำที่สุดจากกลุ่มสินค้าทั้งหมด

บริษัทกรณีศึกษามีตัวชี้วัดในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า คือ ระดับการให้บริการ โดยที่บริษัทมีเป้าหมายที่ระดับการให้บริการ 80% แต่จากข้อมูลที่บริษัทพบว่า มีความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าต่ำกว่าเกณฑ์ที่บริษัทคาดหวัง ดังรูปที่ 7 แสดงความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าในแต่ละกลุ่มสินค้า โดยรวมทุกวิธีการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง จะเห็นว่ากลุ่มสินค้าที่มีระดับการให้บริการต่ำกว่าเกณฑ์ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มสินค้าประเภทตกแต่ง

(Decorative Products) กลุ่มสินค้าประเภทประตูและอุปกรณ์สำหรับประตู (Doors & Accessories) และกลุ่มสินค้าไฟฟ้าและอุปกรณ์ (Electrical & Home Appliance)



รูปที่ 7 ความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าในแต่ละกลุ่มสินค้า

ในปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษา มีระบบการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง ทั้งหมด 3 วิธี ได้แก่

1. การบริหารสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง

การบริหารสินค้าคงคลังประเภทนี้ มีรหัสประเภทสินค้าของบริษัท คือ V1 สินค้าประเภทที่มีการบริหารสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องมักจะเป็นสินค้าโดยส่วนใหญ่ของบริษัท ดังแสดงในกราฟรูปที่ 1

บริษัทจะตรวจสอบปริมาณสินค้าในคลังอยู่ตลอดเวลา และจะทำการสั่งซื้อสินค้า เมื่อระดับสินค้าในคลังลดต่ำลงจนถึงจุดสั่งซื้อ โดยที่ทางบริษัทจะสามารถทราบระดับสินค้าคงคลังได้จากระบบฐานข้อมูลของบริษัท และมีระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติ (Auto Suggestion) เมื่อระดับสินค้าลดลงต่ำจนถึงจุดสั่งที่กำหนดไว้ในระบบ จึงทำให้สามารถบริหารจัดการสินค้าคงคลังได้อย่างต่อเนื่อง และทำได้สะดวก

2. สินค้าที่มีการบริหารจัดการเฉพาะ

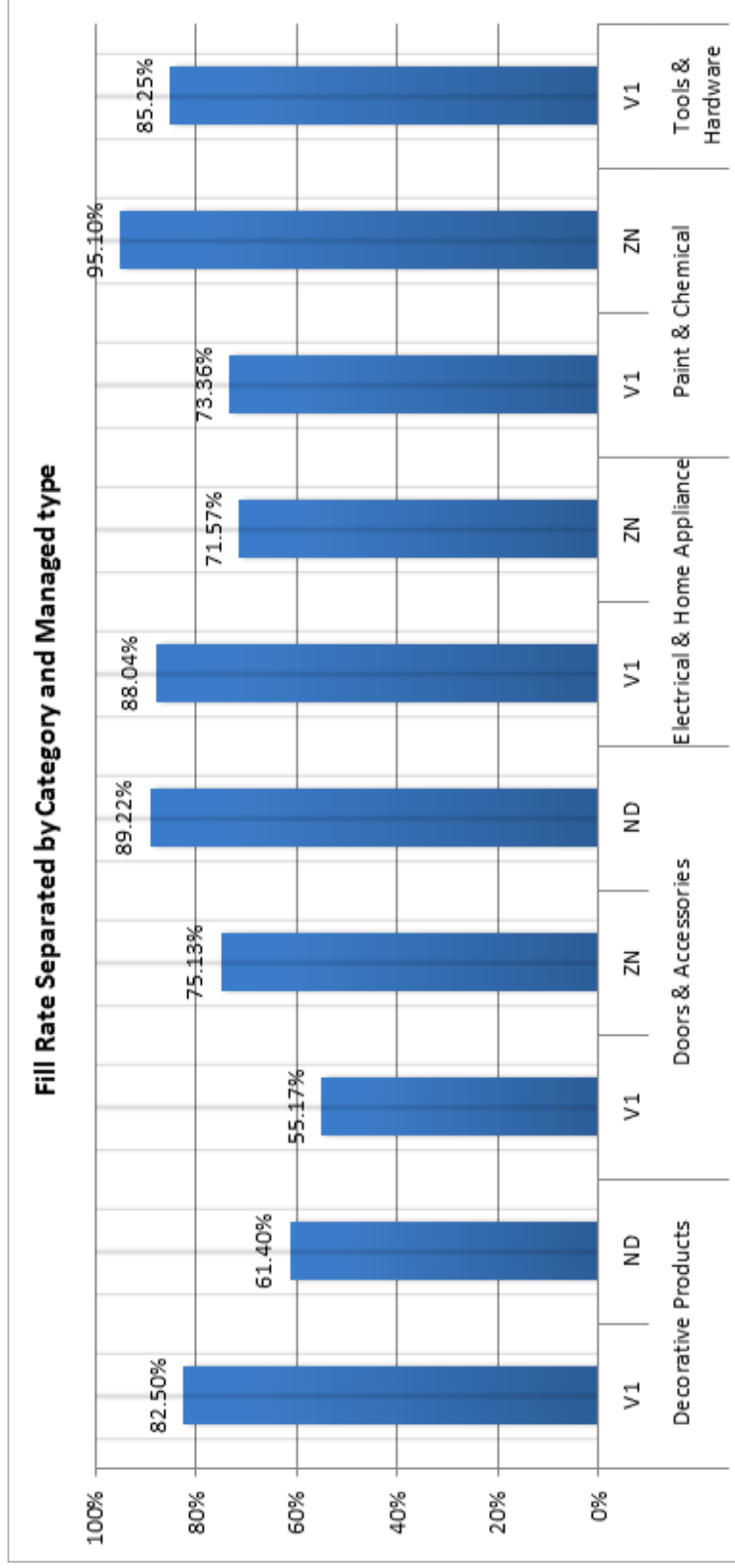
การบริหารสินค้าคงคลังประเภทนี้ มีรหัสประเภทสินค้าของบริษัท คือ ND สินค้าประเภทที่มีการจัดการเฉพาะนี้ จะใช้การบริหารสินค้าคงคลังตามรอบระยะเวลา หมายถึง การที่บริษัทไม่



จำเป็นต้องทราบระดับสินค้าคงคลังอยู่ตลอดเวลา จะใช้การกำหนดรอบระยะเวลาในการตรวจสอบระดับสินค้า และทำการสั่งซื้อสินค้าตามรอบที่กำหนดไว้ โดยส่วนใหญ่สินค้าที่มีการบริหารจัดการด้วยระบบนี้ มันเป็นสินค้าที่มีข้อกำหนดพิเศษจากบริษัทผู้ผลิต (Supplier) จึงทำให้ไม่สามารถใช้ระบบการสั่งแบบอัตโนมัติ หรือการบริหารสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องได้ บริษัทจึงมีผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลเฉพาะ

### 3. ระบบการบริหารสินค้าคงคลังโดยผู้ผลิต (Vendor Managed Inventory)

การบริหารสินค้าคงคลังประเภทนี้ มีรหัสประเภทสินค้าของบริษัท คือ ZN ระบบการบริหารสินค้าคงคลังโดยผู้ผลิต หมายถึง ระบบที่บริษัทภรณีศึกษาและบริษัทผู้ผลิตทำข้อตกลงกัน เพื่อให้บริษัทผู้ผลิต เป็นผู้ที่บริหารจัดการการสั่งและส่งสินค้าชนิดนั้นๆ เพื่อมาเติมเต็มให้กับบริษัทได้ด้วยตัวเอง โดยที่บริษัทต้องเปิดฐานข้อมูล เพื่อให้บริษัทผู้ผลิตสามารถตรวจสอบปริมาณสินค้าคงคลังของสินค้าชนิดนั้นๆได้ ดังนั้นการที่จะใช้ระบบ การบริหารสินค้าคงคลังโดยผู้ผลิต จึงต้องอาศัยการเจรจาตกลงกันระหว่างบริษัทภรณีศึกษา และบริษัทผู้ผลิตด้วย



รูปที่ 8 ความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า (Fill Rate) แบ่งตามประเภทการบริหารจัดการสินค้า ในแต่ละกลุ่มสินค้า

เมื่อพิจารณาระดับการให้บริการในแต่ละกลุ่มสินค้าโดยละเอียด โดยแบ่งตามประเภทการบริหารจัดการสินค้าของบริษัททั้ง 3 วิธี ดังแสดงดังรูปท และพิจารณาจากขอบเขตของงานวิจัยชิ้นนี้ คือ พิจารณาเฉพาะสินค้าคงคลังที่ทำการบริหารสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง จะเห็นได้ว่ากลุ่มสินค้าประเภทประตูและอุปกรณ์สำหรับประตู มีระดับการให้บริการของสินค้าประเภทที่มีการบริหารสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง (รหัสประเภท V1) ต่ำที่สุด ถึงแม้ว่ากลุ่มกลุ่มสินค้าประเภทตกแต่งจะมีระดับการให้บริการรวมทุกวิธีการบริหารสินค้าคงคลังต่ำที่สุดก็ตาม ดังนั้นจึงเลือกกลุ่มสินค้าประเภทประตูและอุปกรณ์สำหรับประตู (Doors & Accessories) มาทำการวิจัยต่อไป

### 3.1.2. การเลือกสินค้าตามลำดับความสำคัญ

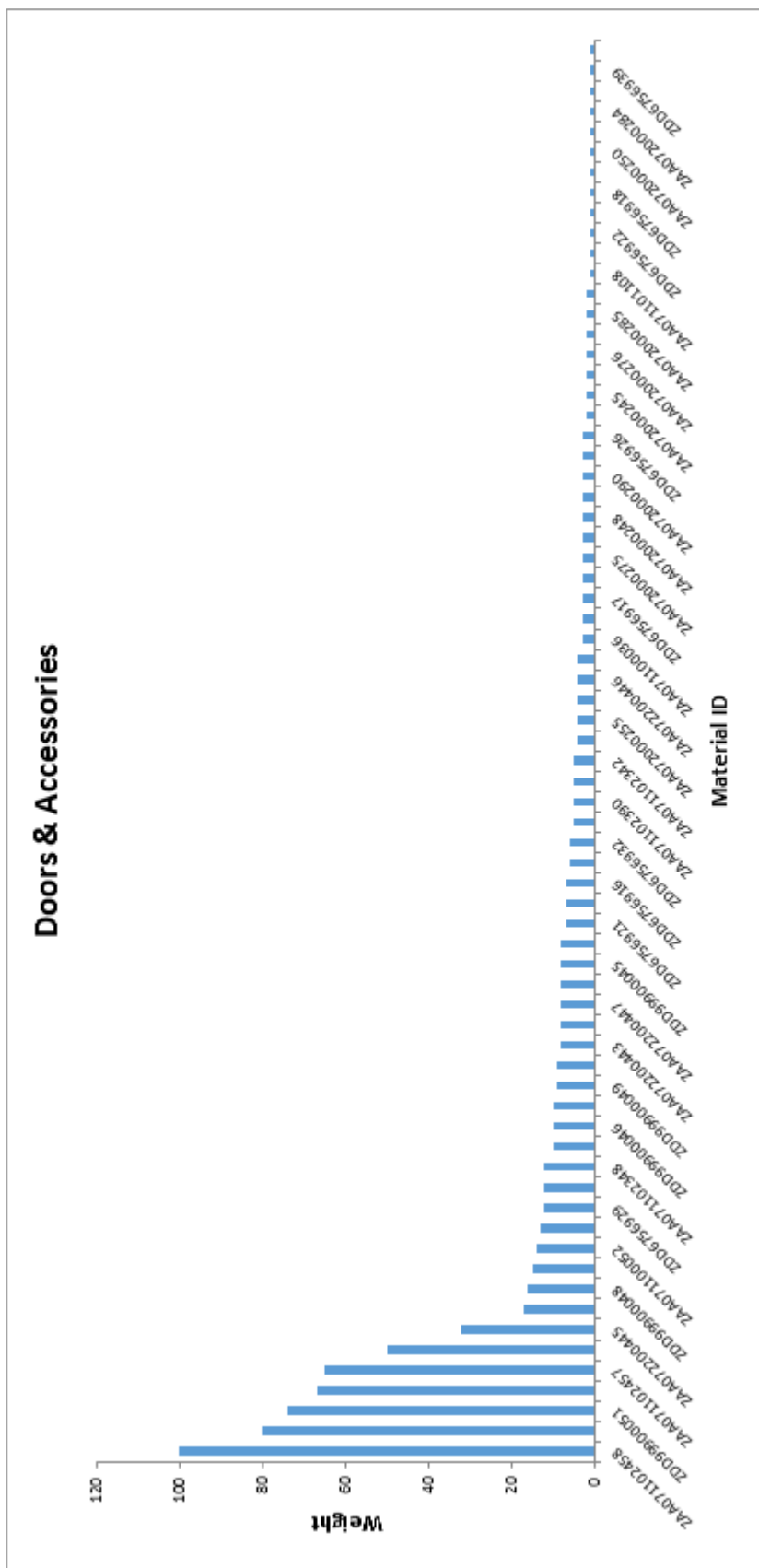
ในการเลือกตัวแทนของกลุ่มสินค้าในแต่ละกลุ่ม จะใช้หลักการพาเรโตในการคัดเลือกสินค้าเพียง 20% ที่มีความสำคัญครอบคลุม 80% ของปัญหาทั้งหมดมาทำการวิจัย

งานวิจัยชิ้นนี้จะทำการเลือกสินค้าที่มีความรุนแรงของปัญหามากที่สุด โดยวัดจากสินค้าที่มีปัญหาสินค้าขาดมือมาก และ เป็นสินค้าที่ต้องมีการซื้อขายอยู่บ่อยครั้งด้วย จึงคำนวณค่าในแต่ละ Material ID ดังนี้

$$\text{ความรุนแรงของปัญหา} = \%ขาดมือ * \text{จำนวนครั้งที่มีการสั่ง}$$

$$\text{หรือ} = (1 - \%Fillได้) * \text{จำนวน transaction}$$

จะได้ความรุนแรงของปัญหาของแต่ละชนิดสินค้า (Material ID) และทำการเรียงลำดับความรุนแรงของปัญหาจากมากไปหาน้อย ในกลุ่มสินค้าประเภทประตูและอุปกรณ์ ดังแสดงรูปที่ 9 และเลือกสินค้าที่มีความสำคัญของแต่ละกลุ่ม เพื่อใช้เป็นตัวแทนในการแก้ปัญหา โดยสรุปสินค้าตัวที่เลือกมาทำการวิจัยดังแสดงใน ตารางที่ 2



รูปที่ 9 ความการเลือกตัวแทนในการวิเคราะห์ของ กลุ่ม Doors & Accessories

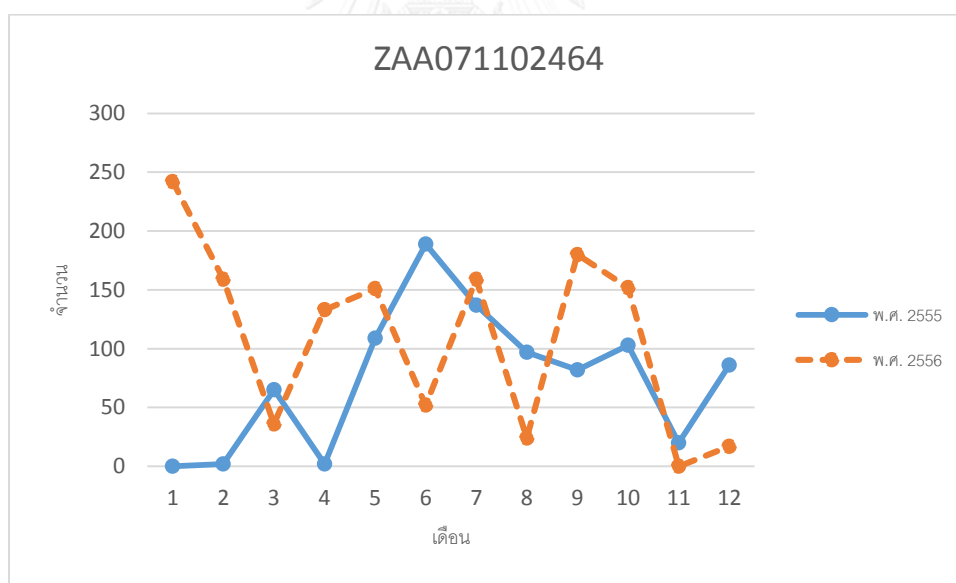
ตารางที่ 2 ระดับการให้บริการของสินค้าแต่ละชนิดที่นำมาทำการวิจัย

รหัสสินค้า	ระดับการให้บริการ	รหัสสินค้า	ระดับการให้บริการ
ZAA071100036	76.03%	ZDD6756868	80.00%
ZAA071100040	78.00%	ZDD6756869	82.50%
ZAA071100048	90.16%	ZDD6756870	77.00%
ZAA071100050	83.00%	ZDD6756871	72.00%
ZAA071100052	73.29%	ZDD6756872	69.00%
ZAA071100054	76.64%	ZDD6756873	89.00%
ZAA071100056	81.00%	ZDD6756916	44.44%
ZAA071100060	79.00%	ZDD6756917	48.00%
ZAA071100225	61.00%	ZDD6756918	16.00%
ZAA071101108	72.00%	ZDD6756920	70.59%
ZAA071102348	73.00%	ZDD6756921	83.64%
ZAA071102360	73.47%	ZDD6756922	65.00%
ZAA071102457	41.49%	ZDD6756926	42.00%
ZAA071102458	59.36%	ZDD6756928	32.00%
ZAA071300143	71.43%	ZDD6756929	78.95%
ZAA071300145	86.00%	ZDD6756932	68.75%
ZAA071300146	64.00%	ZDD6756933	82.35%
ZAA071300149	79.90%	ZDD6756934	71.00%
ZAA071300151	37.00%	ZDD6756935	61.84%
ZAA071300390	58.00%	ZDD6756937	75.00%
ZAA071300457	74.00%	ZDD6756938	42.11%
ZAA072000242	42.86%	ZDD6756939	82.61%
ZAA072000245	66.67%	ZDD99900041	57.14%
ZAA072000254	57.89%	ZDD99900042	61.29%
ZAA072000255	40.91%	ZDD99900043	62.73%
ZAA072000260	75.00%	ZDD99900044	67.44%
ZAA072000269	42.00%	ZDD99900045	69.23%
ZAA072200443	59.44%	ZDD99900046	69.77%
ZAA072200445	70.82%	ZDD99900047	67.32%
ZAA072200447	90.00%	ZDD99900048	69.81%
ZDD6756863	92.92%	ZDD99900049	69.44%
ZDD6756864	92.07%	ZDD99900050	41.03%
ZDD6756865	78.00%	ZDD99900051	57.62%
ZDD6756866	43.00%	ZDD99900052	67.24%
ZDD6756867	74.00%		

### 3.2. การทดสอบความเป็นฤดูกาล (Seasonal) ของข้อมูล

จากข้อมูลที่บริษัทกรณีศึกษามีของสินค้ากลุ่มประตุและอุปกรณ์ประตุที่นำมาทำการวิจัย นำข้อมูลปริมาณความต้องการของลูกค้าในแต่ละเดือนมาวิเคราะห์ เพื่อทดสอบว่าความต้องการของลูกค้าในสินค้าแต่ละชนิด มีรูปแบบที่ซ้ำกันเป็นฤดูกาลหรือไม่ ดังแสดงตัวอย่างกราฟปริมาณความต้องการของลูกค้าต่อเดือน เปรียบเทียบในระยะเวลาสองปี ดังรูปที่ 10 จะเห็นได้ว่าดังตัวอย่างความต้องการของลูกค้าในแต่ละเดือนเกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอและไม่มีรูปแบบที่แน่นอน นอกจากนี้ยังทำการทดสอบทางสถิติเพิ่มเติมของสินค้าแต่ละชนิด เพื่อทดสอบความเป็นฤดูกาล โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งใช้หลักการ Mann-Kendall test โดยการคำนวณค่า p-value เพื่อเทียบกับค่า  $\alpha$  เท่ากับ 0.01

จากผลที่ได้จากการทดสอบพบว่าข้อมูลของสินค้าไม่มีความเป็นฤดูกาลเช่นเดียวกัน ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ดังแสดงในตารางที่ 3



รูปที่ 10 ตัวอย่างปริมาณความต้องการของลูกค้าต่อเดือนของสินค้าหนึ่งชนิดในระยะเวลาสองปี

ตารางที่ 3 ค่า p (p-value) ของการทดสอบความเป็นฤดูกาล

รหัสสินค้า	p-value
ZAA071100036	0.773
ZAA071100040	0.773
ZAA071100048	0.386
ZAA071100050	0.773
ZAA071100052	1.000
ZAA071100054	0.773
ZAA071100056	0.386
ZAA071100060	0.386
ZAA071100225	0.149
ZAA071101108	0.050
ZAA071102348	0.773
ZAA071102360	0.043
ZAA071102457	0.149
ZAA071102458	0.773
ZAA071300143	0.773
ZAA071300145	1.000
ZAA071300146	0.386
ZAA071300149	1.000
ZAA071300151	0.386
ZAA071300390	0.149
ZAA071300457	0.043
ZAA072000242	0.043
ZAA072000245	ข้อมูลไม่พอ
ZAA072000254	ข้อมูลไม่พอ
ZAA072000255	ข้อมูลไม่พอ
ZAA072000260	ข้อมูลไม่พอ
ZAA072000269	ข้อมูลไม่พอ
ZAA072200443	0.386
ZAA072200445	0.386
ZAA072200447	1.000
ZDD6756863	0.386

ตารางที่ 3 ค่า p (p-value) ของการทดสอบความเป็นฤดูกาล (ต่อ)

รหัสสินค้า	p-value
ZDD6756864	0.149
ZDD6756865	0.149
ZDD6756866	0.149
ZDD6756867	0.043
ZDD6756868	0.043
ZDD6756869	0.149
ZDD6756870	0.043
ZDD6756871	0.386
ZDD6756872	0.149
ZDD6756873	0.043
ZDD6756916	0.043
ZDD6756917	0.149
ZDD6756918	0.386
ZDD6756920	0.043
ZDD6756921	0.149
ZDD6756922	0.043
ZDD6756926	0.043
ZDD6756928	0.050
ZDD6756929	0.043
ZDD6756932	0.050
ZDD6756933	0.050
ZDD6756934	0.149
ZDD6756935	0.050
ZDD6756937	ข้อมูลไม่พอ
ZDD6756938	0.773
ZDD6756939	ข้อมูลไม่พอ
ZDD99900041	ข้อมูลไม่พอ
ZDD99900042	ข้อมูลไม่พอ
ZDD99900043	ข้อมูลไม่พอ
ZDD99900044	ข้อมูลไม่พอ
ZDD99900045	ข้อมูลไม่พอ



ตารางที่ 3 ค่า p (p-value) ของการทดสอบความเป็นฤดูกาล (ต่อ)

รหัสสินค้า	p-value
ZDD99900046	ข้อมูลไม่พอ
ZDD99900047	ข้อมูลไม่พอ
ZDD99900048	ข้อมูลไม่พอ
ZDD99900049	ข้อมูลไม่พอ
ZDD99900050	ข้อมูลไม่พอ
ZDD99900051	ข้อมูลไม่พอ
ZDD99900052	ข้อมูลไม่พอ

### 3.3. กระบวนการบริหารสินค้าคงคลังในปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา

ในปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษามีการบริหารสินค้าคงคลัง โดยมอบหมายให้พนักงานรับหน้าที่ดูแลโดยเฉพาะ แต่อย่างไรก็ตามการบริหารสินค้าคงคลังยังคงเป็นวิธีที่ไม่เป็นแบบแผนมากนัก และใช้ความชำนาญเฉพาะบุคคลในการบริหารจัดการ สูตรการคำนวณที่บริษัทใช้ในปัจจุบันเป็นดังนี้

$$ROP = SS + LeadTime \times MeanDemand$$

$$Max = ROP + LeadTime \times MeanDemand$$

$$LotSize = Max - ROP$$

โดยที่  $ROP$  หมายถึง ระดับจุดสั่ง

$SS$  หมายถึง ระดับสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock)

$LeadTime$  หมายถึง ระยะเวลาที่บริษัทกรณีศึกษามีข้อตกลงกับบริษัทผู้ผลิต

$Max$  หมายถึง ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด

$LotSize$  หมายถึง ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าในแต่ละรอบการตัดสินใจ

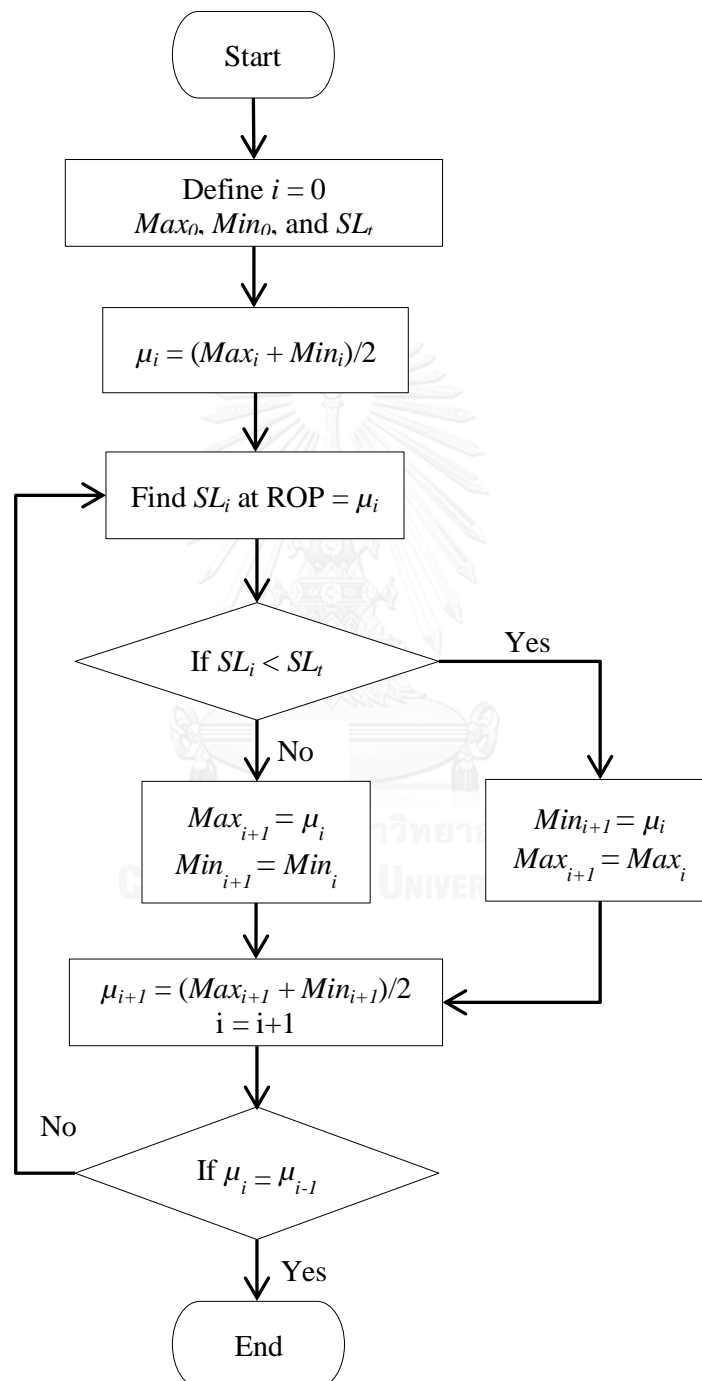
จากวิธีการคำนวณในการบริหารคลังสินค้าในปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา จะเห็นได้ว่ามีจุดที่ไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในสถานการณ์จริงของบริษัท คือ ลักษณะของความต้องการของลูกค้าทางบริษัทใช้ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการคำนวณ ลักษณะของระยะเวลานำ บริษัทใช้ระยะเวลานำเป็นค่าคงที่ซึ่งเกิดจากการตกลงกันของบริษัทกรณีศึกษาและบริษัทผู้ผลิต ซึ่งระยะเวลานำตามข้อตกลงนี้มีค่าไม่ตรงกับระยะเวลานำที่เกิดขึ้นจริง และระยะเวลานำที่เกิดขึ้นจริงยังมีค่าไม่แน่นอนอีกด้วย อีกทั้งบริษัทไม่ได้ทำการพิจารณาปริมาณสั่งต่ำที่สุดในการคำนวณสูตร จะใช้การปัดตัวเลขในขั้นตอนสุดท้าย จึงทำให้การบริหารสินค้าคงคลังในปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษามีประสิทธิภาพที่ไม่ดีเท่าที่ควร ยกตัวอย่างเช่นในกลุ่มประตูและอุปกรณ์ประตู มีระดับการบริการสำหรับสินค้าที่มีการบริหารสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง 55.17% ซึ่งมีค่าต่ำกว่าระดับการบริการเป้าหมายที่บริษัทกรณีศึกษาตั้งไว้ คือ 80%

### 3.4. วิธีการค้นหาจุดสั่งที่นำเสนอ

จากเป้าหมายของการทำงานวิจัยนี้คือ การปรับปรุงความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยในงานวิจัยนี้การบริหารสินค้าคงคลังจะใช้ค่า จุดสั่ง (Reorder Point: ROP) ในการตัดสินใจเพื่อบริหารสินค้าคงคลัง ดังนั้นจึงต้องหาค่าจุดสั่งที่เหมาะสมของสินค้าแต่ละชนิด โดยทั่วไปวิธีการหาจุดสั่งที่เหมาะสม คือ การใช้สมการทางคณิตศาสตร์ (Mathematics Model) แต่ในปัจจุบันมักจะใช้วิธีการค้นหาค่าตอบ (Search Method) ในการหาค่าจุดสั่ง งานวิจัยนี้จึงใช้วิธีการค้นหาค่าตอบที่ไม่ซับซ้อน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ในการหาค่าจุดสั่งที่เหมาะสมของสินค้าแต่ละชนิดที่ค่าระดับการให้บริการเป้าหมาย

กระบวนการค้นหาค่าตอบที่ใช้ในงานวิจัยนี้ จะใช้วิธีการค้นหาค่าตอบที่ไม่ซับซ้อนมากนัก จึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ง่าย และใช้เวลาในการค้นหาค่าตอบไม่มาก วิธีการค้นหาค่าตอบที่นำมาใช้เรียกว่า วิธีแบ่งครึ่งช่วง หลักการของกระบวนการค้นหาค่าตอบในงานวิจัยนี้ คือ การแบ่งปริภูมิการค้นหา (Search Space) เป็นสองส่วน และเลือกส่วนที่มีประสิทธิภาพมากกว่า กล่าวคือส่วนที่ตรงกับเป้าหมายของการค้นหาค่าตอบมากกว่า จากนั้นจึงตัดส่วนที่ไม่มีประสิทธิภาพออกไป แล้วจึงทำการเริ่มต้นรอบการค้นหาในปริภูมิการค้นหาใหม่ และทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆจนกระทั่งพื้นที่ค้นหาเหลือเพียง 1 ค่าเท่านั้น ค่านี้เองจะเป็นค่าตอบของการค้นหา ในงานวิจัยนี้จะมีเป้าหมายคือต้องการค่าหาจุดสั่งที่ต่ำที่สุด ที่สามารถทำให้ค่าระดับการให้บริการอยู่ในระดับที่บริษัทตั้งเป้าหมายเอาไว้ หรือคือระดับการให้บริการที่ 80% นั่นเอง ดังแสดงวิธีการค้นหาเป็นแผนภาพดังในรูปที่ 11 และในการหาค่าระดับการให้บริการในแต่ละค่าของจุดสั่งนั้น จะใช้การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) ซึ่งจะอธิบายรายละเอียดในหัวข้อถัดไป โดยนำแบบจำลองสถานการณ์มาใช้ในการหา

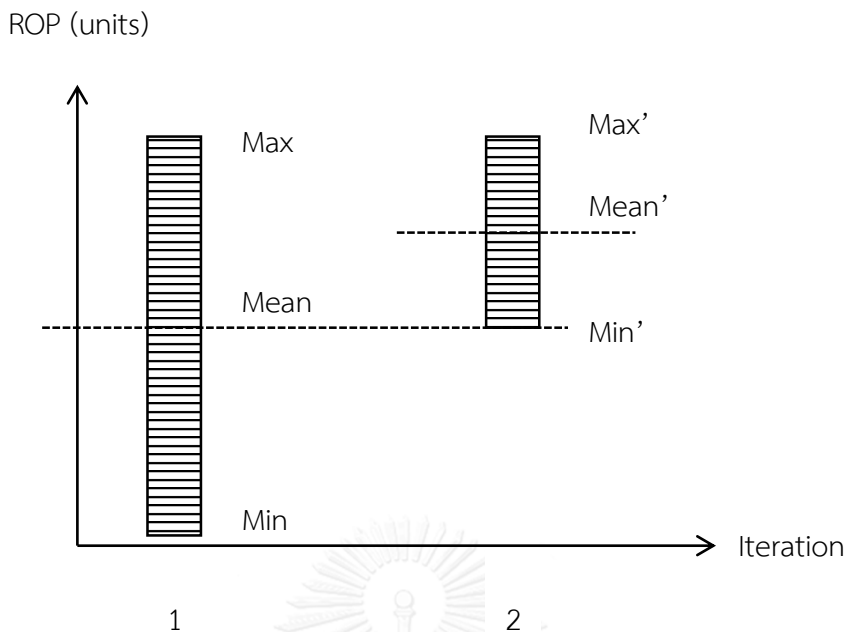
ค่าระดับการบริการลูกค้าในแต่ละค่าระดับจุดสั่งที่เปลี่ยนแปลงไป และทำซ้ำทั้งสิ้น 5 ครั้ง จึงใช้ค่าเฉลี่ยระดับการให้บริการของทั้ง 5 ซ้ำ ในการหาค่าระดับการให้บริการของจุดสั่งแต่ละค่า



รูปที่ 11 กระบวนการค้นหาคำตอบ

- $i$ : ตัวเลขแสดงจำนวนรอบของการวนซ้ำ (iteration)
- $Max_i$ : ค่าจุดสั่งมากที่สุดของช่วงในการค้นหาคำตอบในรอบที่  $i$
- $Min_i$ : ค่าจุดสั่งน้อยที่สุดของช่วงในการค้นหาคำตอบในรอบที่  $i$
- $SL_i$ : ค่าเฉลี่ยของระดับการให้บริการในรอบที่  $i$
- $SL_t$ : ค่าระดับการให้บริการเป้าหมาย
- $\mu_i$ : ค่าเฉลี่ยของช่วงในการค้นหาคำตอบในรอบที่  $i$

ต่อไปจะอธิบายการคัดเลือกและตัดปริภูมิค้นหา ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 12 จะเห็นได้ว่าในรอบการค้นหาที่ 1 (Iteration 1) จะทำการกำหนดค่าช่วงของการค้นหาด้วยค่าระดับจุดสั่งสูงสุด (Max) และระดับจุดสั่งต่ำสุด (Min) จากนั้นจึงหาค่าเฉลี่ยของค่าสูงสุดและต่ำสุดดังกล่าว โดยแสดงด้วยตัวแปรใหม่คือ ค่าเฉลี่ย (Mean) จากนั้นเปรียบเทียบค่าระดับบริการลูกค้าที่ระดับจุดสั่งเฉลี่ย กับค่าระดับการบริการเป้าหมายที่กำหนดไว้ จากในรูปจะเป็นการยกตัวอย่างในกรณีที่ระดับการบริการที่ระดับจุดสั่งเฉลี่ย มีค่าน้อยกว่าระดับการบริการเป้าหมาย จึงทำให้ต้องเลือกปริภูมิค้นหาในส่วนที่มีค่าเพิ่มขึ้นกว่าค่าเฉลี่ย และปรับให้ค่าช่วงต่ำสุดของปริภูมิค้นหาในครั้งถัดไป (Min') มีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยของการค้นหาในครั้งนี้ (Mean) แต่ในส่วนของค่าช่วงสูงสุดของปริภูมิค้นหา (Max) มีค่าเท่าเดิม แต่ถ้าหากในกรณีที่ค่าระดับการบริการที่ระดับจุดสั่งเฉลี่ย มีค่ามากกว่าระดับการบริการเป้าหมาย จึงทำให้ต้องเลือกปริภูมิค้นหาในส่วนที่มีค่าลดลงกว่าค่าเฉลี่ย และปรับให้ค่าช่วงสูงสุดของปริภูมิค้นหาในครั้งถัดไป (Max') มีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยของการค้นหาในครั้งนี้ (Mean)



รูปที่ 12 ตัวอย่างหลักการค้นหาจุดสั่งซื้อ เมื่อที่ระดับการบริการมีค่าต่ำกว่าระดับการบริการเป้าหมายที่กำหนดไว้

จากหลักการค้นหาคำตอบที่ได้กล่าวไปข้างต้น ยกตัวอย่างการค้นหาค่าระดับจุดสั่งซื้อที่เหมาะสมของสินค้าชนิดหนึ่งได้แสดงในตารางที่ 4 การค้นหาค่าระดับจุดสั่งซื้อดังกล่าวที่กำหนดช่วงต่ำสุดและสูงสุดของการค้นหา คือ  $[1, 500]$  ( $Min_0, Max_0$  ตามลำดับ) กำหนดระดับการบริการเป้าหมายคือ 80% หรือ 0.8 ดังในตาราง ในรอบการค้นหาที่ 1 จะหาค่าเฉลี่ยจากค่าต่ำสุดของการค้นหาและสูงสุดของการค้นหา จะได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 250 ถือเป็นค่าระดับจุดสั่งซื้อสำหรับรอบการค้นหาที่ 1 ดังคอลัมน์ที่ 2 ของตาราง ซึ่งคำนวณค่าระดับการบริการที่จุดสั่งซื้อเท่ากับ 250 ได้ 1.00 หรือ 100% ดังคอลัมน์ที่ 3 ของตาราง จะเห็นว่าค่าระดับการบริการที่หาได้มีค่ามากกว่าระดับการบริการเป้าหมาย ดังนั้นจึงต้องทำการลดค่าระดับจุดสั่งซื้อลง หรือหมายถึงเลือกปริมาณค้นหาที่มีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนั่นเอง ในรอบการค้นหาที่ 2 ค่าช่วงสูงสุดและต่ำสุดของการค้นหาใหม่จึงเป็น  $[1, 250]$  แทน และหาค่าเฉลี่ยระดับจุดสั่งซื้อใหม่ได้เป็น 125 จึงหาค่าระดับการบริการใหม่เพื่อใช้เปรียบเทียบกับค่าระดับการบริการเป้าหมายต่อไป ทำการค้นหาเช่นนี้ไปเรื่อยๆจนกระทั่งปริมาณการค้นหาเหลือเพียงค่าเดียว หรือจากในตารางตัวอย่างคือการที่การวนซ้ำครั้งที่ 9 และ 10 มีค่าระดับจุดสั่งซื้อเดียวกัน จึงหยุดทำการค้นหา และสรุปว่าคำตอบค่าระดับจุดสั่งซื้อที่เหมาะสมจากการค้นหา คือ ค่าระดับจุดสั่งซื้อที่ 67 ขึ้นในตารางตัวอย่าง

ตารางที่ 4 ตัวอย่างวิธีการค้นหาค่าระดับจุดสั่งของสินค้าหนึ่งตัวอย่างชนิด

<i>Iteration</i>	<i>ROP</i>	<i>Service Level</i>
1	250	1.00
2	125	0.99
3	63	0.76
4	94	0.92
5	78	0.85
6	70	0.80
7	66	0.78
8	68	0.80
9	67	0.79
10	67	0.79
<b>Target Service Level</b>		<b>0.80</b>

นอกจากนี้จุดเด่นที่สำคัญของการใช้วิธีการค้นหาค่าตอบดังในงานวิจัยนี้คือ จำนวนครั้งที่ใช้ในการหาค่าตอบสามารถคาดเดาได้ รวมทั้งใช้ในจำนวนครั้งในการหาค่าตอบไม่มากนัก โดยจำนวนครั้งที่ใช้ในการหาค่าตอบสามารถหาได้จากสมการที่ 1

$$n = \log(\max - \min) / \log 2 \quad (1)$$

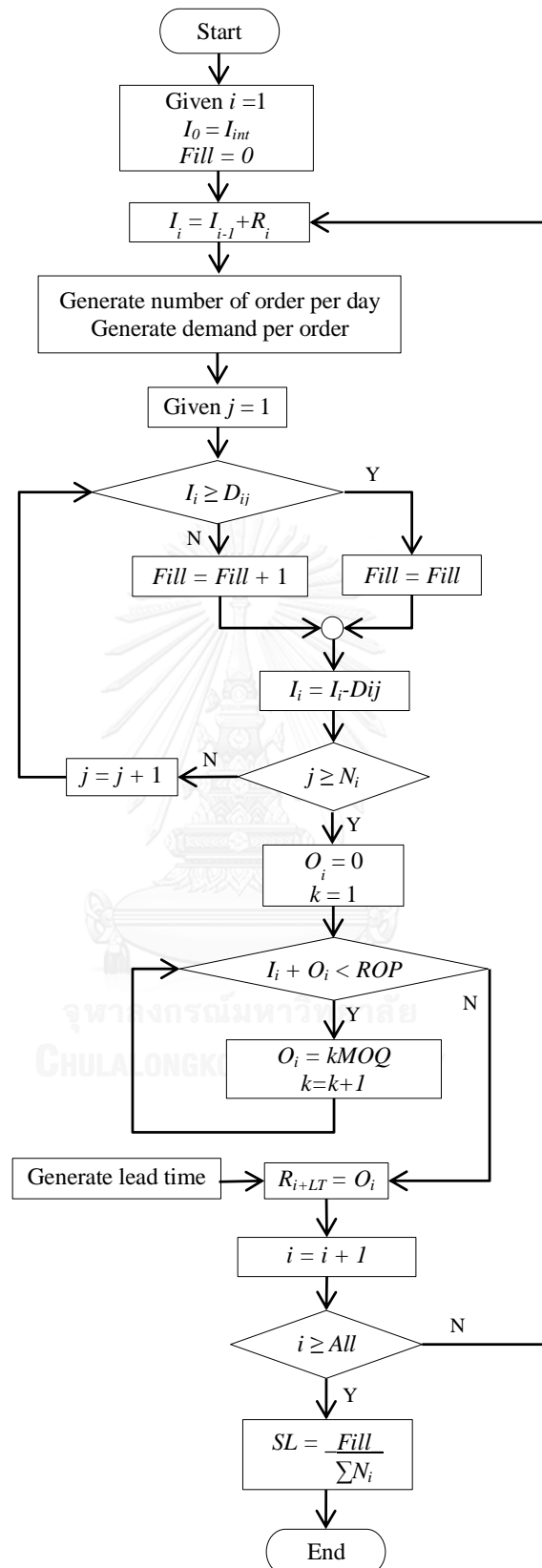
โดยที่  $n$  คือ ค่าประมาณจำนวนครั้งในการค้นหาค่าตอบ โดยจะต้องทำการปัดขึ้น ถ้าหากค่า  $n$  ที่หาได้ไม่เป็นตัวเลขจำนวนเต็ม

ยกตัวอย่างการคำนวณจำนวนครั้งที่ใช้ในการค้นหาค่าตอบ กำหนดให้ช่วงจุดสั่งของการค้นหา คือ  $[1, 500]$  ดังนั้นจำนวนปริภูมิในการค้นหาค่าตอบมีทั้งสิ้น 500 ค่า จะได้ว่าจะต้องใช้จำนวนครั้งในการค้นหาค่าตอบประมาณ 9 ครั้ง เนื่องจาก  $2^9 = 512$  นั่นเอง ยิ่งไปกว่านั้นการเพิ่มช่วงของการค้นหาค่าตอบให้มากขึ้น ไม่ได้ส่งผลให้จำนวนครั้งในการค้นหาค่าตอบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ยกตัวอย่างเช่น การเพิ่มค่ามากที่สุดของช่วงการค้นหาจาก 500 เป็น 1000 หรือกล่าวคือเพิ่มพื้นที่ปริภูมิการค้นหาขึ้นอีกหนึ่งเท่า จำนวนครั้งที่ใช้ในการค้นหาค่าตอบจะเพิ่มขึ้นเป็น 10 ครั้ง ( $2^{10} = 1024$ ) ซึ่งจะเห็นได้ว่าจำนวนครั้งที่ใช้ในการค้นหาค่าตอบเพิ่มขึ้นเพียง 1 ครั้งเท่านั้น

### 3.5. การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)

จากที่กล่าวในหัวข้อที่ผ่านมา การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ถูกนำมาใช้เพื่อศึกษาพฤติกรรมของสินค้า และผลที่เกิดขึ้นจากการใช้ค่าจุดสั่งแต่ละค่า กล่าวคือนำมาใช้ในขั้นตอนของการหาผลของระดับการให้บริการ ในแต่ละค่าจุดสั่งที่เปลี่ยนแปลงไป ข้อดีของการใช้แบบจำลองสถานการณ์ในการหาคำตอบคือ การสร้างแบบจำลองสถานการณ์สามารถใช้ศึกษาสถานการณ์ที่มีความไม่แน่นอน และจำลองสถานการณ์อื่นๆที่ต้องการจะศึกษาได้ จึงทำให้สามารถหาคำตอบของสถานการณ์ต่างๆได้ โดยที่ไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานหรือสถานการณ์จริง อีกทั้งยังสามารถติดตามระบบ ศึกษาปัญหาของระบบ ทดลองปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรต่างๆ และพัฒนาปรับปรุงระบบได้โดยไม่ต้องทดลองกับระบบจริง ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการดำเนินการปรับปรุงจะมีค่าน้อยเมื่อใช้การสร้างแบบจำลองสถานการณ์

ในงานวิจัยนี้ลักษณะความต้องการของลูกค้าและระยะเวลานำมีความไม่แน่นอน ดังนั้นการใช้แบบจำลองสถานการณ์จึงถูกนำมาใช้เพื่อศึกษาและปรับปรุงระบบการบริหารสินค้าคงคลัง จากการสร้างแบบจำลองสถานการณ์จะทำให้ทราบค่าระดับสินค้าคงคลัง (Inventory Level) และระดับการให้บริการที่แต่ละค่าของจุดสั่ง รวมถึงยังสามารถศึกษาพฤติกรรมของความต้องการของลูกค้าและระยะเวลานำ ได้จากโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์นี้ด้วย การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ในงานวิจัยนี้จะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Microsoft Excel ในการสร้าง และสามารถอธิบายวิธีการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ในงานวิจัยนี้ได้จากแผนภาพดังแสดงในรูปที่ 13



รูปที่ 13 แผนภาพแสดงขั้นตอนการสร้างแบบจำลองสถานการณ์



$i$ :	ตัวเลขประจำวัน	$i = 1, 2, 3, \dots, n$
$j$ :	ตัวเลขประจำคำสั่งซื้อของลูกค้า (Customer order)	$j = 1, 2, 3$
$k$ :	จำนวนเท่าของจำนวนสั่งต่ำที่สุด (MOQ)	$k = 1, 2, \dots, n$
$R_i$ :	จำนวนสินค้าที่ได้รับเข้าคลังสินค้าในวันที่ $i$	
$O_i$ :	จำนวนสินค้าที่บริษัทสั่งซื้อในวันที่ $i$	
$I_i$ :	ระดับสินค้าคงคลังในวันที่ $i$	
$D_{ij}$ :	จำนวนสินค้าที่ลูกค้าสั่งซื้อของคำสั่งซื้อที่ $j$ ในวันที่ $i$	
$Fill$ :	จำนวนคำสั่งซื้อของลูกค้าได้รับการตอบสนองสมบูรณ์	
$SL$ :	ระดับการบริการ	
$N_i$ :	จำนวนของลูกค้าในวันที่ $i$	
$I_{int}$ :	ระดับสินค้าคงคลังเริ่มต้น	
$ROP$ :	จุดสั่ง	
$MOQ$ :	ปริมาณสั่งต่ำที่สุด (Minimum Order Quantity)	
$All$ :	จำนวนวันที่พิจารณา	

บริษัทกรณีศึกษามีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการบริหารสินค้าคงคลังเอาไว้บางส่วน จึงทำให้สามารถศึกษาพฤติกรรมความต้องการของลูกค้า และระยะเวลาในการสั่งซื้อของสินค้าแต่ละชนิด ได้จากการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลของบริษัทกรณี โดยข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้สำหรับงานวิจัยชิ้นนี้ คือ ข้อมูลในส่วนของความต้องการของลูกค้า ดังแสดงตัวอย่างข้อมูลของผลิตภัณฑ์หนึ่งชนิดในตารางที่ 5 และข้อมูลในส่วนของระยะเวลาในการสั่งซื้อสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาจากบริษัทผู้ผลิต ดังแสดงตัวอย่างข้อมูลของผลิตภัณฑ์หนึ่งชนิดในตารางที่ 6

ตารางที่ 5 ตัวอย่างข้อมูลดิบส่วนความต้องการของลูกค้าของบริษัทกรณีสึกษา ที่จำเป็นใน  
การวิเคราะห์ของหนึ่งผลิตภัณฑ์

เลขใบสั่งซื้อ	ชื่อ ลูกค้า	จำนวน	ได้/ ไม่ได้	ประเภท สินค้า	รหัสสินค้า	วันที่สั่ง
3292565755	...	18	1	ประตู และ อุปกรณ์ประตู	ZAA071100036	12/16/2013
389203944	...	6	1	ประตู และ อุปกรณ์ประตู	ZAA071100036	1/6/2012
389205752	....	25	1	ประตู และ อุปกรณ์ประตู	ZAA071100036	1/12/2012
389206843	...	5	0	ประตู และ อุปกรณ์ประตู	ZAA071100036	1/16/2012
389208851	...	5	0	ประตู และ อุปกรณ์ประตู	ZAA071100036	1/20/2012
389210433	...	47	1	ประตู และ อุปกรณ์ประตู	ZAA071100036	1/26/2012
389213236	...	15	0	ประตู และ อุปกรณ์ประตู	ZAA071100036	2/6/2012
389213747	...	5	0	ประตู และ อุปกรณ์ประตู	ZAA071100036	2/7/2012
389214483	...	20	0	ประตู และ อุปกรณ์ประตู	ZAA071100036	2/9/2012
389215593	...	5	0	ประตู และ อุปกรณ์ประตู	ZAA071100036	2/9/2012

ตารางที่ 6 ตัวอย่างข้อมูลดิบส่วนระยะเวลานำของลูกค้า ของบริษัทกรณีศึกษาของหนึ่งผลิตภัณฑ์

วันที่ออกไปส่งสินค้า	ชื่อบริษัทผู้ผลิต	วันที่ได้รับสินค้า	ระยะเวลา นำ	รหัสสินค้า
14-Jan-13	...	30-Jan-13	16	ZAA071100036
18-Jan-13	...	23-Jan-13	5	ZAA071100036
19-Feb-13	...	18-Mar-13	27	ZAA071100036
28-Feb-13	...	5-Apr-13	36	ZAA071100036
14-Mar-13	...	5-Apr-13	22	ZAA071100036
20-Mar-13	...	10-Apr-13	21	ZAA071100036
2-Jul-13	...	3-Jul-13	1	ZAA071100036
16-Jul-13	...	24-Jul-13	8	ZAA071100036
5-Aug-13	...	10-Aug-13	5	ZAA071100036
18-Sep-13	...	21-Sep-13	3	ZAA071100036
24-Sep-13	...	7-Oct-13	13	ZAA071100036

แบบจำลองสถานการณ์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ จะสร้างแบบจำลองสถานการณ์ ตามแต่ละคำสั่งซื้อของลูกค้า เนื่องจากบริษัทมีการวัดผลของการดำเนินงานโดยนับจำนวนคำสั่งซื้อที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้สำเร็จ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงทำการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ตามแต่ละคำสั่งซื้อของลูกค้า จากข้อมูลดิบของบริษัทกรณีศึกษาดังแสดงตัวอย่างในตารางที่ 5 และตารางที่ 6 นำมาสร้างแบบจำลองสถานการณ์โดยการศึกษามาจากตัวแปรที่สำคัญหลายชนิด ได้แก่

### 1. ลักษณะการกระจายตัวของวัน (Day Distribution)

เนื่องจากลูกค้าไม่ได้ทำการสั่งซื้อสินค้าทุกวัน วันที่ลูกค้าทำการสั่งซื้อสินค้าจึงต้องถูกนำมาพิจารณาในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ด้วย โดยจะพิจารณาในรูปของช่วงเวลาระหว่างการมาขอใช้บริการแต่ละครั้ง (Interarrival Time) จากตัวอย่างตารางที่ 5 คือหาระยะห่างระหว่างวันที่ลูกค้าในการสั่งซื้อในคอลัมน์วันที่สั่ง และทำการหารูปแบบของการกระจายตัวของช่วงเวลาระหว่างการมาขอใช้บริการจากข้อมูลจริง รูปแบบการกระจายตัวของช่วงเวลาระหว่างการมาขอใช้บริการในงานวิจัยชิ้นนี้จะเรียกว่า ลักษณะการกระจายตัวของวัน

### 2. ลักษณะการกระจายตัวของปริมาณความต้องการของลูกค้าในแต่ละคำสั่งซื้อ (Demand Per Order Distribution)

จากการที่ปริมาณความต้องการของลูกค้ามีค่าไม่แน่นอน ดังนั้นในงานวิจัยนี้จะนำรูปแบบการกระจายตัวของปริมาณความต้องการของลูกค้ามาใช้เป็นตัวแทน โดยหาค่าปริมาณความต้องการนี้จากความต้องการของลูกค้าที่เกิดขึ้นจริง ดังแสดงตัวอย่างข้อมูลในตารางที่ 5 ในคอลัมน์จำนวน แล้วจึงนำข้อมูลดังกล่าวมาหารูปแบบการกระจาย พบว่ารูปแบบการกระจายตัวของปริมาณความต้องการของลูกค้าในแต่ละคำสั่งซื้อมีรูปแบบการกระจายเป็น การกระจายแบบปกติ (Normal distribution) การกระจายแบบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Distribution) การกระจายแบบลอกลอนอร์มอล (Lognormal Distribution) และการกระจายแบบยูนิฟอร์ม (Uniform Distribution)

### 3. จำนวนคำสั่งซื้อของลูกค้าต่อวัน (Number of Customer Orders Per Day)

นอกจากความต้องการของลูกค้าจะไม่ได้มีต่อเนื่องกันทุกวันแล้ว จำนวนความต้องการของลูกค้าในแต่ละวันอาจจะมีมากกว่า 1 คำสั่งซื้ออีกด้วย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงพิจารณาจำนวนคำสั่งซื้อต่อวันในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ โดยนับจำนวนคำสั่งซื้อของลูกค้าต่อวันจากข้อมูลดิบ และพิจารณาในรูปของเปอร์เซ็นต์ของความน่าจะเป็น ยกตัวอย่างเช่นในตารางที่ 5 จากจำนวนวันที่มีการสั่งซื้อทั้งหมด 9 วัน มีจำนวนคำสั่งซื้อ 1 คำสั่งซื้อต่อวันทั้งสิ้น 8 วัน หมายความว่าในวันหนึ่งๆโอกาสที่บริษัทจะมีจำนวนคำสั่งซื้อของสินค้าชนิดนี้ จำนวน 1 คำสั่งซื้อต่อวันเป็น 89% ดังนั้นค่าจำนวนคำสั่งซื้อของลูกค้าต่อวัน 1 คำสั่งซื้อจึงเป็น 0.89 และมีจำนวนคำสั่งซื้อ 2 คำสั่งซื้อต่อวันทั้งสิ้น 1 วัน หมายความว่าในวันหนึ่งๆโอกาสที่บริษัทจะมีจำนวนคำสั่งซื้อของสินค้าชนิดนี้ จำนวน 2 คำสั่งซื้อต่อวันเป็น 11% ดังนั้นค่าจำนวนคำสั่งซื้อของลูกค้าต่อวัน 2 คำสั่งซื้อจึงเป็น 0.11 และจำนวนคำสั่งซื้อของลูกค้าต่อวัน 3 คำสั่งซื้อจึงเป็น 0.0 โดยในงานวิจัยชิ้นนี้พิจารณาความน่าจะเป็นที่จะมีจำนวนคำสั่งซื้อต่อวันจะเป็น 1, 2 และ 3 คำสั่งซื้อ ตามแต่ละชนิดของสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา

#### 4. ลักษณะการกระจายตัวของระยะเวลานำ (Lead Time Distribution)

จากที่กล่าวข้างต้นในงานวิจัยนี้จะพิจารณาความไม่แน่นอนของตัวแปรที่สำคัญ คือ ลักษณะความต้องการของลูกค้า และลักษณะระยะเวลานำ ดังนั้นระยะเวลานำที่นำมาใช้ในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ในงานวิจัยนี้จะอยู่ในรูปของการกระจาย โดยพิจารณาจากข้อมูลดิบ ดังตัวอย่างข้อมูลของสินค้าหนึ่งชนิดในตารางที่ 6 และในงานวิจัยนี้พบว่าข้อมูลดิบของบริษัทกรณีศึกษา มีรูปแบบการกระจายดังนี้ การกระจายแบบปกติ (Normal Distribution) การกระจายแบบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Distribution) และการกระจายแบบลอการิทึม (Lognormal Distribution)

#### 5. ระดับปริมาณสั่งต่ำที่สุด (MOQ Level)

ปริมาณสั่งที่ต่ำที่สุดของบริษัทผู้ผลิตเป็นจำนวนที่บริษัทผู้ผลิตได้กำหนดขึ้นมาสำหรับสินค้าหนึ่งๆ เพื่อให้ผู้ประกอบการ และเจ้าของธุรกิจอื่นๆ ที่มีความต้องการสั่งสินค้านั้น และไม่ทำให้บริษัทผู้ผลิตขาดทุนในการผลิต และขาดทุนในการนำส่งสินค้าดังกล่าว หากไม่กำหนดปริมาณสั่งที่ต่ำที่สุด อาจมีผู้ประกอบการที่ต้องการสินค้าในจำนวนน้อยกว่าจุดคุ้มทุนมาสั่งสินค้า และทำให้บริษัทผู้ผลิตขาดทุนได้ ด้วยเหตุนี้บริษัทผู้ผลิตจึงมีความจำเป็นต้องกำหนดปริมาณสั่งที่ต่ำที่สุดที่ผู้ประกอบการ และเจ้าของธุรกิจอื่นๆ จะสามารถสั่งได้ขึ้นมา และจำนวนนี้บริษัทผู้ผลิตเป็นผู้กำหนดเท่านั้น ไม่สามารถกำหนดจำนวนนี้เองได้ โดยในการสั่งซื้อสินค้าแต่ละครั้งปริมาณสินค้าที่สั่ง จะเป็นจำนวนเท่าของค่าปริมาณสั่งต่ำที่สุด สรุปค่าระดับปริมาณสั่งต่ำที่สุดของสินค้าที่นำมาใช้ในงานวิจัยชิ้นนี้ แสดงใน

โดยพื้นฐานงานดั้งเดิมของบริษัทกรณีศึกษา ทางบริษัทกรณีศึกษาไม่ได้มีการคำนึงถึงข้อกำหนดต่างๆ เหล่านี้ในการคำนวณหาค่าจุดสั่ง และจำนวนสั่งที่เหมาะสม ทางบริษัทได้ใช้ข้อกำหนดนี้เป็นตัวเปรียบเทียบ และปิดตัวเลขให้ลงตัวในขั้นตอนสุดท้ายหลังจากใช้สูตรคำนวณจุดสั่ง และจำนวนสั่งแล้ว ซึ่งมีความคลาดเคลื่อน และทำให้ได้ค่าที่ไม่เหมาะสมที่สุด ในทำนองเดียวกันงานวิจัยนี้ไม่สามารถกำหนดจำนวนนี้ได้เอง แต่ในงานวิจัยนี้ได้พิจารณาข้อกำหนดนี้เป็นหนึ่งในข้อจำกัดต่างๆ และได้ใช้ข้อกำหนดนี้มาคิดในอัลกอริทึมของการหาค่าตอบจุดสั่ง และจำนวนสั่งที่เหมาะสมที่สุด

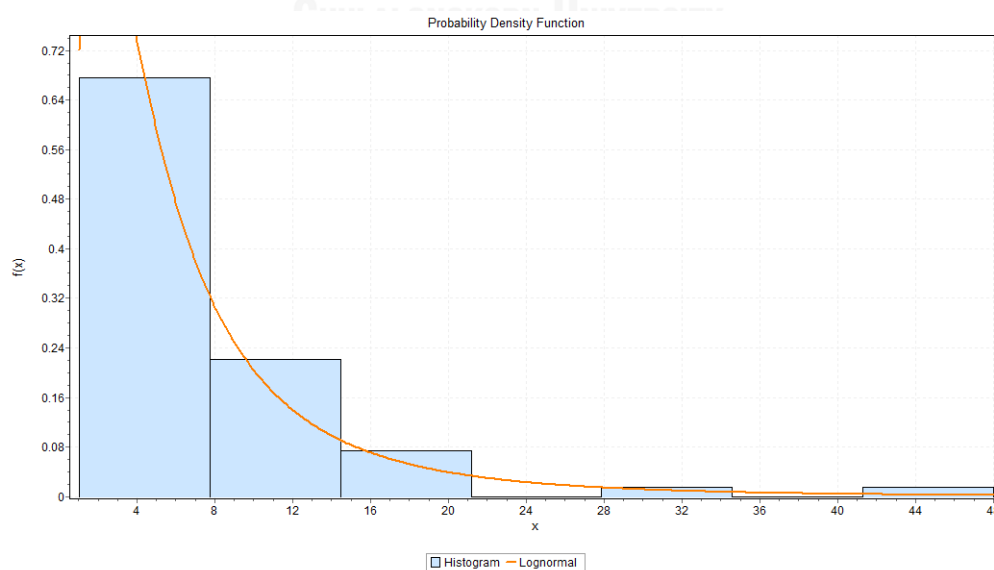
## 6. ระดับการให้บริการเป้าหมาย (Target Service Level)

ระดับการให้บริการของบริษัทกรณีสึกษา เป็นเป้าหมายและตัวชี้วัดในการดำเนินงานของบริษัท ใช้วัดความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าของบริษัท โดยจะคำนวณมาจากการนับจำนวนครั้งของคำสั่งซื้อ ที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้สำเร็จหารด้วยจำนวนคำสั่งซื้อของลูกค้าทั้งหมดที่สั่งซื้อสินค้าของบริษัท โดยแสดงผลในรูปของเปอร์เซ็นต์

ระดับการให้บริการเป้าหมาย คือเป้าหมายที่บริษัทกรณีสึกษากำหนด เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยในปัจจุบันระดับการให้บริการเป้าหมายของบริษัทกรณีสึกษาถูกกำหนดไว้ที่ 80% ของจำนวนคำสั่งซื้อของลูกค้าทั้งหมด

## 7. ระดับจุดสั่ง (ROP Level)

ระดับจุดสั่ง หมายถึง บริษัทกรณีสึกษาจะทำการออกไปสั่งซื้อสินค้า เมื่อระดับสินค้าคงคลังลดลงต่ำถึงระดับจุดสั่ง ในงานวิจัยนี้ระดับจุดสั่งเป็นตัวแปรในการตัดสินใจ (Decision variable) ของการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อหาผลของระดับการให้บริการที่ระดับจุดสั่งแต่ละค่าที่เปลี่ยนแปลงไป ในงานวิจัยนี้จะใช้ช่วงของระดับจุดสั่งในการค้นหาซึ่งกำหนดด้วยค่าระดับจุดสั่งต่ำสุด (ในงานวิจัยนี้ให้มค่าเท่ากับ 1 ชิ้น) และระดับจุดสั่งสูงสุด (ในงานวิจัยนี้ให้มค่าเท่ากับ 500 ชิ้น)



รูปที่ 14 ตัวอย่างกราฟกระจายตัวของสินค้าหนึ่งชนิดจากโปรแกรม

ในการทดสอบการกระจายตัวของข้อมูล ใช้โปรแกรม EasyFit ในการทดสอบการกระจายที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ของสินค้าทุกชนิดที่ทำการวิจัย ในส่วนนี้จะแสดงตัวอย่างในการทดสอบการกระจายตัว โดยมีกราฟตัวอย่างกระจายตัวของข้อมูลจากโปรแกรมดังรูปที่ 14 และแสดงผลที่ได้จากการทดสอบดัง รูปที่ 15 โดยการเปรียบเทียบค่า p-value กับค่า  $\alpha$  เท่ากับ 0.01 โดยใช้วิธี Kolmogorov-Smirnov จะเห็นได้ว่าข้อมูลตัวอย่างนี้มีการกระจายตัวแบบ Lognormal จะเห็นได้จากไม่มีการปฏิเสธ (Reject) ที่ระดับความเชื่อมั่นทุกระดับ โดยในการทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลชุดอื่นๆจะทำในลักษณะนี้เช่นเดียวกัน และสรุปค่า p (p-value) ของการกระจายตัวของข้อมูลของสินค้าแต่ละชนิดใน ตารางที่ 7

Goodness of Fit - Details [hide]					
<b>Lognormal [#11]</b>					
Kolmogorov-Smirnov					
Sample Size	68				
Statistic	0.1202				
P-Value	0.25819				
Rank	3				
$\alpha$	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Critical Value	0.12766	0.14587	0.16204	0.18119	0.19442
Reject?	No	No	No	No	No
Anderson-Darling					
Sample Size	68				
Statistic	0.89515				
Rank	1				
$\alpha$	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Critical Value	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Reject?	No	No	No	No	No
Chi-Squared					
Deg. of freedom	4				
Statistic	3.4095				
P-Value	0.49177				
Rank	3				
$\alpha$	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Critical Value	5.9886	7.7794	9.4877	11.668	13.277
Reject?	No	No	No	No	No

รูปที่ 15 ตัวอย่างผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลสินค้าหนึ่งชนิด

ตารางที่ 7 ค่า  $p$  ( $p$ -value) ของการกระจายของสินค้าแต่ละชนิด

Mai. ID	Lead Time	p-value	Demand/Order	p-value	Day	p-value
ZAA071100036	Normal	0.87	Lognormal	0.1	Exponential	0.08
ZAA071100040	Normal	0.41	Lognormal	0.26	Exponential	0.71
ZAA071100048	Uniform	0.91	Lognormal	0.12	Exponential	0.06
ZAA071100050	Lognormal	0.95	Lognormal	0.34	Exponential	0.98
ZAA071100052	Normal	0.60	Lognormal	0.11	Exponential	0.19
ZAA071100054	Normal	0.87	Lognormal	0.27	Exponential	0.75
ZAA071100056	Exponential	0.59	Lognormal	0.01	Exponential	0.04
ZAA071100060	Lognormal	0.96	Lognormal	0.38	Exponential	0.63
ZAA071100225	Normal	0.56	Lognormal	0.47	Exponential	0.46
ZAA071101108	Uniform	0.91	Lognormal	0.02	Exponential	0.4
ZAA071102348	Exponential	0.71	Lognormal	0.54	Exponential	0.1
ZAA071102360	Exponential	0.84	Lognormal	0.1	Exponential	0.98
ZAA071102457	Normal	0.79	Exponential	0.12	Exponential	0.06
ZAA071102458	Normal	0.40	Lognormal	0.11	Exponential	0.02
ZAA071300143	Exponential	0.66	Lognormal	0.1	Exponential	0.03
ZAA071300145	Exponential	0.70	Lognormal	0.15	Exponential	0.96
ZAA071300146	Uniform	0.90	Exponential	0.11	Exponential	0.33



ตารางที่ 7 ค่า  $p$  ( $p$ -value) ของการกระจายของสินค้าแต่ละชนิด (ต่อ)

Mai. ID	Lead Time	p-value	Demand/Order	p-value	Day	p-value
ZAA071300149	Exponential	0.57	Exponential	0.9	Exponential	0.08
ZAA071300151	Uniform	0.93	Lognormal	0.16	Exponential	0.93
ZAA071300390	Exponential	0.86	Exponential	0.04	Exponential	0.9
ZAA071300457	Lognormal	0.57	Exponential	0.28	Exponential	0.15
ZAA072000242	Uniform	0.98	Lognormal	0.9	Exponential	0.49
ZAA072000245	Normal	0.94	Normal	0.46	Exponential	0.29
ZAA072000254	Exponential	0.54	Normal	0.96	Exponential	0.4
ZAA072000255	Exponential	0.85	Normal	0.51	Exponential	0.71
ZAA072000260	Normal	0.98	Normal	0.94	Exponential	0.91
ZAA072000269	Lognormal	0.99	Normal	0.44	Exponential	0.69
ZAA072200443	Lognormal	1.00	Exponential	0.05	Exponential	0.15
ZAA072200445	Lognormal	0.73	Lognormal	0.15	Exponential	0.91
ZAA072200447	Normal	0.91	Lognormal	0.12	Exponential	0.18
ZDD6756863	Exponential	0.67	Lognormal	0.14	Exponential	0.01
ZDD6756864	Exponential	0.84	Lognormal	0.15	Exponential	0.43
ZDD6756865	Lognormal	0.72	Exponential	0.31	Exponential	0.15
ZDD6756866	Normal	0.95	Normal	0.37	Exponential	0.43
ZDD6756867	Normal	0.82	Exponential	0.52	Exponential	0.27

ตารางที่ 7 ค่า  $p$  ( $p$ -value) ของการกระจายของสินค้าแต่ละชนิด (ต่อ)

Mai. ID	Lead Time	p-value	Demand/Order	p-value	Day	p-value
ZDD6756868	Exponential	0.89	Normal	0.02	Exponential	0.99
ZDD6756869	Exponential	0.56	Exponential	0.34	Exponential	0.28
ZDD6756870	Exponential	0.82	Exponential	0.45	Exponential	0.53
ZDD6756871	Uniform	0.76	Lognormal	0.18	Exponential	0.8
ZDD6756872	Exponential	0.83	Exponential	0.04	Exponential	0.56
ZDD6756873	Exponential	0.98	Normal	0.19	Exponential	0.47
ZDD6756916	Normal	0.95	Normal	0.59	Exponential	0.3
ZDD6756917	Uniform	0.94	Normal	0.62	Exponential	0.84
ZDD6756918	Lognormal	0.91	Normal	0.56	Exponential	0.66
ZDD6756920	Normal	0.71	Normal	0.25	Exponential	0.52
ZDD6756921	Lognormal	0.87	Lognormal	0.4	Exponential	0.76
ZDD6756922	Lognormal	1.00	Lognormal	0.1	Exponential	0.79
ZDD6756926	Lognormal	0.89	Normal	0.28	Exponential	0.83
ZDD6756928	Lognormal	0.97	Normal	0.14	Exponential	0.59
ZDD6756929	Lognormal	0.80	Lognormal	0.15	Exponential	0.4
ZDD6756932	Lognormal	0.98	Normal	0.16	Exponential	0.74
ZDD6756933	Lognormal	0.64	Lognormal	0.35	Exponential	0.87
ZDD6756934	Uniform	0.93	Lognormal	0.51	Exponential	0.76

ตารางที่ 7 ค่า p (p-value) ของการกระจายของสินค้าแต่ละชนิด (ต่อ)

Mai. ID	Lead Time	p-value	Demand/Order	p-value	Day	p-value
ZDD6756935	Lognormal	0.34	Lognormal	0.28	Exponential	0.23
ZDD6756937	Uniform	0.80	Lognormal	0.73	Exponential	0.34
ZDD6756938	Lognormal	0.96	Normal	0.36	Exponential	0.06
ZDD6756939	Uniform	0.88	Normal	0.86	Exponential	0.94
ZDD99900041	Normal	0.97	Lognormal	0.9	Exponential	0.97
ZDD99900042	Lognormal	0.95	Lognormal	0.43	Exponential	0.95
ZDD99900043	Lognormal	0.94	Lognormal	0.1	Exponential	0.04
ZDD99900044	Lognormal	1.00	Lognormal	0.82	Exponential	0.85
ZDD99900045	Uniform	0.95	Exponential	0.87	Exponential	0.88
ZDD99900046	Lognormal	0.78	Exponential	0.16	Exponential	0.67
ZDD99900047	Normal	0.99	Lognormal	0.17	Exponential	0.47
ZDD99900048	Lognormal	0.91	Exponential	0.71	Exponential	0.57
ZDD99900049	Normal	0.69	Lognormal	0.7	Exponential	0.95
ZDD99900050	Exponential	0.80	Lognormal	0.27	Exponential	0.85
ZDD99900051	Lognormal	0.95	Lognormal	0.18	Exponential	0.01
ZDD99900052	Normal	1.00	Exponential	0.12	Exponential	0.98

จากการวิเคราะห์ข้อมูล จะสามารถสรุปข้อมูลตัวแปรทั้งหมดที่นำไปใช้ในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 สรุปข้อมูลของตัวแปรที่งานวิจัยชิ้นนี้นำไปใช้สร้างแบบจำลองสถานการณ์

Mat. ID	Lead Time Dis.	Demand per Order Dis.	Day Distribution	Number of Customer Orders			MOQ
				1	2	3	
ZAA071100036	Normal	LogN	Expo	0.83	0.14	0.03	5
ZAA071100040	Normal	LogN	Expo	0.97	0.03	0.00	5
ZAA071100048	Uniform	LogN	Expo	0.73	0.14	0.14	5
ZAA071100050	LogN	LogN	Expo	0.90	0.08	0.02	5
ZAA071100052	Normal	LogN	Expo	0.80	0.18	0.02	5
ZAA071100054	Normal	LogN	Expo	0.87	0.11	0.02	5
ZAA071100056	Expo	LogN	Expo	0.83	0.15	0.02	5
ZAA071100060	LogN	LogN	Expo	0.87	0.13	0.00	5
ZAA071100225	Normal	LogN	Expo	0.92	0.08	0.00	5
ZAA071101108	Uniform	LogN	Expo	0.84	0.15	0.01	5
ZAA071102348	Expo	LogN	Expo	0.91	0.05	0.03	10
ZAA071102360	Expo	LogN	Expo	0.74	0.26	0.00	10
ZAA071102457	Normal	Expo	Expo	0.53	0.16	0.31	55
ZAA071102458	Normal	LogN	Expo	0.54	0.14	0.32	55
ZAA071300143	Expo	LogN	Expo	0.74	0.17	0.09	30

ตารางที่ 8 สรุปข้อมูลของตัวแปรที่งานวิจัยชิ้นนี้นำไปใช้สร้างแบบจำลองสถานการณ์ (ต่อ)

Mat. ID	Lead Time Dis.	Demand per Order Dis.	Day Distribution	Number of Customer Orders			MOQ
				1	2	3	
ZAA071300145	Expo	LogN	Expo	0.92	0.07	0.02	30
ZAA071300146	Uniform	Expo	Expo	0.84	0.16	0.00	30
ZAA071300149	Expo	Expo	Expo	0.76	0.17	0.07	30
ZAA071300151	Uniform	LogN	Expo	0.96	0.04	0.00	30
ZAA071300390	Expo	Expo	Expo	0.90	0.10	0.00	30
ZAA071300457	LogN	Expo	Expo	0.90	0.03	0.07	30
ZAA072000242	Uniform	LogN	Expo	0.89	0.11	0.00	10
ZAA072000245	Normal	Normal	Expo	0.92	0.04	0.04	10
ZAA072000254	Expo	Normal	Expo	0.94	0.06	0.00	10
ZAA072000255	Expo	Normal	Expo	0.90	0.10	0.00	10
ZAA072000260	Normal	Normal	Expo	0.95	0.05	0.00	10
ZAA072000269	LogN	Normal	Expo	0.88	0.12	0.00	10
ZAA072200443	LogN	Expo	Expo	0.74	0.21	0.05	5
ZAA072200445	LogN	LogN	Expo	0.68	0.23	0.10	5
ZAA072200447	Normal	LogN	Expo	0.82	0.14	0.05	5

ตารางที่ 8 สรุปข้อมูลของตัวแปรที่งานวิจัยชิ้นนี้นำไปใช้สร้างแบบจำลองสถานการณ์ (ต่อ)

Mat. ID	Lead Time Dis.	Demand per Order Dis.	Day Distribution	Number of Customer Orders			MOQ
				1	2	3	
ZDD6756863	Expo	LogN	Expo	0.68	0.23	0.09	12
ZDD6756864	Expo	LogN	Expo	0.78	0.20	0.02	12
ZDD6756865	LogN	Expo	Expo	0.94	0.06	0.00	12
ZDD6756866	Normal	Normal	Expo	0.86	0.14	0.00	12
ZDD6756867	Normal	Expo	Expo	0.91	0.09	0.00	12
ZDD6756868	Expo	Normal	Expo	0.76	0.18	0.06	12
ZDD6756869	Expo	Expo	Expo	0.92	0.08	0.00	12
ZDD6756870	Expo	Expo	Expo	0.86	0.11	0.02	12
ZDD6756871	Uniform	LogN	Expo	0.97	0.03	0.00	12
ZDD6756872	Expo	Expo	Expo	0.82	0.18	0.00	12
ZDD6756873	Expo	Normal	Expo	1.00	0.00	0.00	12
ZDD6756916	Normal	Normal	Expo	0.88	0.13	0.00	10
ZDD6756917	Uniform	Normal	Expo	0.82	0.18	0.00	10
ZDD6756918	LogN	Normal	Expo	0.94	0.06	0.00	10
ZDD6756920	Normal	Normal	Expo	0.82	0.14	0.04	10

ตารางที่ 8 สรุปข้อมูลของตัวแปรที่งานวิจัยชิ้นนี้นำไปใช้สร้างแบบจำลองสถานการณ์ (ต่อ)

Mat. ID	Lead Time Dis.	Demand per Order Dis.	Day Distribution	Number of Customer Orders			MOQ
				1	2	3	
ZDD6756921	LogN	LogN	Expo	0.83	0.15	0.02	10
ZDD6756922	LogN	LogN	Expo	0.93	0.07	0.00	10
ZDD6756926	LogN	Normal	Expo	0.79	0.16	0.05	10
ZDD6756928	LogN	Normal	Expo	0.95	0.05	0.00	10
ZDD6756929	LogN	LogN	Expo	0.74	0.24	0.02	10
ZDD6756932	LogN	Normal	Expo	0.97	0.03	0.00	10
ZDD6756933	LogN	LogN	Expo	0.97	0.03	0.00	10
ZDD6756934	Uniform	LogN	Expo	0.95	0.05	0.00	10
ZDD6756935	LogN	LogN	Expo	0.83	0.16	0.02	10
ZDD6756937	Uniform	LogN	Expo	0.88	0.12	0.00	10
ZDD6756938	LogN	Normal	Expo	0.94	0.06	0.00	10
ZDD6756939	Uniform	Normal	Expo	0.95	0.05	0.00	10
ZDD99900041	Normal	LogN	Expo	0.89	0.11	0.00	55
ZDD99900042	LogN	LogN	Expo	0.87	0.11	0.02	55
ZDD99900043	LogN	LogN	Expo	0.55	0.22	0.23	55

ตารางที่ 8 สรุปข้อมูลของตัวแปรที่งานวิจัยชิ้นนี้นำไปใช้สร้างแบบจำลองสถานการณ์ (ต่อ)

Mat. ID	Lead Time Dis.	Demand per Order Dis.	Day Distribution	Number of Customer Orders			MOQ
				1	2	3	
ZDD99900044	LogN	LogN	Expo	0.79	0.18	0.03	55
ZDD99900045	Uniform	Expo	Expo	0.92	0.08	0.00	55
ZDD99900046	LogN	Expo	Expo	0.86	0.11	0.03	55
ZDD99900047	Normal	LogN	Expo	0.58	0.27	0.15	55
ZDD99900048	LogN	Expo	Expo	0.84	0.11	0.05	55
ZDD99900049	Normal	LogN	Expo	0.86	0.14	0.00	55
ZDD99900050	Expo	LogN	Expo	0.88	0.09	0.03	55
ZDD99900051	LogN	LogN	Expo	0.55	0.28	0.16	55
ZDD99900052	Normal	Expo	Expo	0.81	0.15	0.04	55



### 3.6. สรุปการค้นหาระดับจุดสั่งที่เหมาะสม

การค้นหาระดับจุดสั่งที่เหมาะสมจะใช้หลักการค้นหาคำตอบดังที่กล่าวไปในหัวข้อ 3.4 ร่วมกับการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ที่อธิบายในหัวข้อ 3.5 จะได้ผลดังตารางที่ 9

จากตารางที่ 9 แสดงตัวอย่างของการค้นหาคำตอบของสินค้าหนึ่งชนิด จะเห็นได้ว่า การหาค่าระดับการให้บริการที่จุดสั่งค่าต่างๆ เกิดจากการนำค่าระดับการให้บริการของทั้ง 5 ซ้ำมาใช้ในคำนวณ เปรียบเทียบกับระดับการบริการเป้าหมายที่บริษัทตั้งไว้ ในที่นี้คือ 80% ( $SL_t$  เท่ากับ 80%) จากตารางจะใช้ช่วงของการหาจุดสั่งซื้อ คือ 1 ถึง 500 ( $Min_0$  เท่ากับ 1 และ  $Max_0$  เท่ากับ 500) ดังนั้นปริภูมิการค้นหามีทั้งหมด 500 ค่า และสามารถประมาณจำนวนครั้งของการค้นหาคำตอบได้ประมาณ 9 ครั้ง โดยจำนวนครั้งที่อาจเพิ่มขึ้นมาจากการสร้างเงื่อนไขสุดท้ายที่ว่า การค้นหาคำตอบจะหยุดเมื่อค่าจุดสั่งมีค่าซ้ำกัน นั่นหมายความว่า พื้นที่ค้นหาจะลดลงเหลือค่าจุดสั่งเพียงค่าเดียวแล้ว และเนื่องจากการวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงกับความไม่แน่นอนของตัวแปรหลายชนิด ค่าจุดสั่งที่ค่าเดียวกัน อาจจะให้ผลระดับการให้บริการที่ต่างกันในการทดลองแต่ละครั้ง

ตารางที่ 9 สรุปการค้นหาระดับจุดสั่งที่เหมาะสมของสินค้าหนึ่งชนิด จากการทำซ้ำ 5 ครั้ง

Distribution				ZDD6756920	Customer No.			int. invent.	100
Day	Expo.	0.06			% 1/day	0.82		MOQ	10
Lead time	Normal	5.77	7.33		% 2/day	0.14		Min ROP	1
Demand	Normal	13.83	33.94		% 3/day	0.04		Max ROP	500
<b>Service level</b>	<b>ROP</b>	<b>Average</b>	rep1	rep2	rep3	rep4	rep5	Simulate	
	67	0.79	0.80	0.79	0.80	0.78	0.77		
	<b>ROP</b>	<b>Average</b>	rep1	rep2	rep3	rep4	rep5		
1	250	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	Target Service level	0.8
2	125	0.99	0.99	0.99	0.99	0.98	0.98	<b>ROP=</b>	<b>67</b>
3	63	0.76	0.76	0.77	0.75	0.76	0.74	Actual ROP	80
4	94	0.92	0.92	0.92	0.91	0.92	0.94		
5	78	0.85	0.85	0.86	0.84	0.85	0.85		
6	70	0.80	0.81	0.82	0.81	0.79	0.80		
7	66	0.78	0.76	0.78	0.79	0.79	0.79		
8	68	0.80	0.79	0.82	0.80	0.79	0.80		
9	67	0.79	0.80	0.80	0.80	0.77	0.79		
10	67	0.79	0.80	0.79	0.80	0.78	0.77		

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงานวิจัย

จากที่กล่าวมาข้างต้นจุดประสงค์ของงานวิจัยฉบับนี้คือ การหาระดับจุดสั่งซื้อเหมาะสมสำหรับสินค้าแต่ละชนิด หรือหมายถึงการหาค่าระดับจุดสั่งซื้อที่มีค่าต่ำที่สุด ที่ทำให้ระดับการให้บริการสำเร็จตามเป้าหมายที่บริษัทกรณีศึกษากำหนดไว้ของแต่ละผลิตภัณฑ์ ดังนั้นผลที่ได้จากการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ในงานวิจัยนี้คือ ค่าระดับจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริงได้ เนื่องมาจากข้อมูลที่นำมาใช้ในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ เป็นข้อมูลจริงที่เก็บมาจากบริษัทกรณีศึกษา นอกจากนี้ในงานวิจัยชิ้นนี้ยังทำการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการบริหารสินค้าคงคลังตามวิธีการของงานวิจัยชิ้นนี้ กับวิธีการบริหารสินค้าคงคลังตามสภาพปัจจุบันที่บริษัทกรณีศึกษาใช้ดำเนินการอยู่อีกด้วย

#### 4.1. ระดับจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม

การใช้อัลกอริทึมในการค้นหาคำตอบ และโปรแกรมสร้างแบบจำลองสถานการณ์ เพื่อหาค่าระดับจุดสั่งซื้อที่เหมาะสมสำหรับสินค้าแต่ละชนิด หรือระดับจุดสั่งซื้อที่ต่ำที่สุดที่ทำให้ระดับการให้บริการเป็นไปตามเป้าหมายที่บริษัทตั้งไว้ โดยการหาค่าระดับจุดสั่งซื้อที่เหมาะสมอยู่ภายใต้ข้อกำหนดต่างๆ ของสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงของบริษัทกรณีศึกษา ได้แก่

##### 1. ข้อกำหนดปริมาณสั่งที่ต่ำที่สุดของบริษัทผู้ผลิต

ระดับปริมาณการสั่งต่ำที่สุดเป็นข้อกำหนดในการสั่งซื้อของบริษัทกรณีศึกษา ที่ได้รับจากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งเป็นค่าที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ โดยในการสั่งซื้อสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาจะต้องสั่งเป็นจำนวนเท่าของระดับปริมาณสั่งต่ำที่สุด

##### 2. ระดับการให้บริการเป้าหมาย

บริษัทกรณีศึกษามีการกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงาน และตัวชี้วัดการบริหารสินค้าคงคลังโดยใช้ค่าระดับการให้บริการ ในปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษากำหนดค่าระดับการให้บริการเป้าหมายไว้ที่ 80% ของจำนวนคำสั่งซื้อของลูกค้าทั้งหมด

### 3. ความต้องการของลูกค้า

ความต้องการของลูกค้าของบริษัทประกันภัยศึกษา มีลักษณะที่ไม่คงที่ กล่าวคือในแต่ละคำสั่งซื้อไม่ได้มีจำนวนความต้องการที่เท่ากัน ลูกค้าไม่ได้มีความต้องการในการสั่งซื้อสินค้าทุกวัน และในวันหนึ่งๆไม่ได้มีคำสั่งซื้อจากลูกค้าเพียงรายเดียว ดังนั้นจึงทำให้การบริหารสินค้าคงคลังต้องคำนึงถึงความไม่คงที่ และซับซ้อนของความต้องการของลูกค้าด้วย

### 4. ระยะเวลา

ดังกล่าวข้างต้นระยะเวลามีลักษณะไม่คงที่เช่นเดียวกับลักษณะความต้องการของลูกค้า ซึ่งความไม่คงที่ของระยะเวลานี้ส่งผลโดยตรงต่อความผันผวนของความต้องการของลูกค้า กล่าวคือยิ่งระยะเวลามีค่าสูงขึ้น จะทำให้การเก็บสำรองสินค้าเพื่อรองรับความต้องการในช่วงระยะเวลานาน ต้องมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นด้วย ประกอบกับการที่ความต้องการของลูกค้ามีลักษณะที่ไม่คงที่ จึงทำให้ต้องเก็บสินค้าคงคลังในปริมาณมาก

จากการค้นหาระดับจุดสั่งที่เหมาะสม โดยใช้โปรแกรมการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ จะได้ผลระดับจุดสั่งที่เหมาะสมของสินค้าแต่ละชนิด ที่ระดับการให้บริการเป้าหมายที่ 80% แสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลระดับจุดสั่งที่เหมาะสมของสินค้าแต่ละชนิด ที่ระดับการให้บริการเป้าหมายที่ 80%

Mat. ID	Lead Time	Customer Demand	MOQ	ROP	Avg Inv. Stock	no. of search
ZAA071100036	Normal	Exponential	5	26	19.96	12
ZAA071100040	Normal	Exponential	5	17	14.69	11
ZAA071100048	Uniform	No	5	16	13.15	12
ZAA071100050	Lognormal	Exponential	5	19	15.16	11
ZAA071100052	Normal	No	5	41	33.43	12
ZAA071100054	Normal	Exponential	5	33	24.68	12
ZAA071100056	Exponential	No	5	38	29.85	11
ZAA071100060	Lognormal	Exponential	5	13	11.04	11
ZAA071100225	Normal	No	5	26	21.59	12
ZAA071101108	Uniform	Exponential	5	18	14.65	12
ZAA071102348	Exponential	No	10	31	14.22	11
ZAA071102360	Exponential	No	10	26	21.55	12
ZAA071102457	Normal	No	55	11	29.79	11
ZAA071102458	Normal	No	55	17	33.72	11
ZAA071300143	Exponential	Exponential	30	19	22.59	11
ZAA071300145	Exponential	Exponential	30	91	64.79	11
ZAA071300146	Uniform	Exponential	30	159	122.73	12
ZAA071300149	Exponential	Exponential	30	197	149.49	11
ZAA071300151	Uniform	Exponential	30	74	54.76	12
ZAA071300390	Exponential	Exponential	30	175	135.43	12
ZAA071300457	Lognormal	Exponential	30	137	109.73	11
ZAA072000242	Uniform	Exponential	10	118	84.95	11
ZAA072000245	Normal	Exponential	10	87	60.66	11
ZAA072000254	Exponential	Exponential	10	87	55.08	11
ZAA072000255	Exponential	Exponential	10	85	58.32	11

ตารางที่ 10 ผลระดับจุดสั่งที่เหมาะสมของสินค้าแต่ละชนิด ที่ระดับการให้บริการเป้าหมายที่ 80%  
(ต่อ)

Mat. ID	Lead Time	Customer Demand	MOQ	ROP	Avg Inv. Stock	no. of search
ZAA072000260	Normal	Exponential	10	52	37.25	11
ZAA072000269	Lognormal	Exponential	10	121	85.12	12
ZAA072200443	Lognormal	Gamma	5	66	49.20	12
ZAA072200445	Lognormal	Gamma	5	55	42.36	12
ZAA072200447	Normal	Gamma	5	32	25.70	11
ZDD6756863	Exponential	No	12	156	112.68	11
ZDD6756864	Exponential	Exponential	12	108	74.45	11
ZDD6756865	Lognormal	Exponential	12	75	59.22	11
ZDD6756866	Normal	Exponential	12	74	53.53	12
ZDD6756867	Normal	Exponential	12	51	41.49	12
ZDD6756868	Exponential	Exponential	12	63	44.42	11
ZDD6756869	Exponential	Exponential	12	54	43.87	11
ZDD6756870	Exponential	Exponential	12	51	40.25	12
ZDD6756871	Uniform	Exponential	12	63	46.40	11
ZDD6756872	Exponential	Exponential	12	46	36.39	11
ZDD6756873	Exponential	Exponential	12	29	21.41	11
ZDD6756916	Normal	Exponential	10	181	121.25	12
ZDD6756917	Uniform	Exponential	10	114	76.85	11
ZDD6756918	Lognormal	Exponential	10	135	91.96	11
ZDD6756920	Normal	Exponential	10	95	61.68	12
ZDD6756921	Lognormal	Exponential	10	152	113.48	12
ZDD6756922	Lognormal	Exponential	10	65	44.63	11
ZDD6756926	Lognormal	Exponential	10	91	62.14	11
ZDD6756928	Lognormal	Exponential	10	123	88.06	12
ZDD6756929	Lognormal	Exponential	10	189	131.56	12

ตารางที่ 10 ผลระดับจุดสั่งที่เหมาะสมของสินค้าแต่ละชนิด ที่ระดับการให้บริการเป้าหมายที่ 80%  
(ต่อ)

Mat. ID	Lead Time	Customer Demand	MOQ	ROP	Avg Inv. Stock	no. of search
ZDD6756932	Lognormal	Exponential	10	98	64.02	11
ZDD6756933	Lognormal	Exponential	10	80	59.21	12
ZDD6756934	Uniform	Exponential	10	108	78.86	11
ZDD6756935	Lognormal	Exponential	10	163	115.26	12
ZDD6756937	Uniform	Exponential	10	138	97.81	12
ZDD6756938	Lognormal	Exponential	10	108	72.93	11
ZDD6756939	Uniform	Exponential	10	47	32.02	12
ZDD99900041	Normal	No	55	60	71.89	11
ZDD99900042	Lognormal	Gamma	55	36	49.29	11
ZDD99900043	Lognormal	Gamma	55	147	131.54	11
ZDD99900044	Lognormal	Exponential	55	27	42.80	11
ZDD99900045	Uniform	Exponential	55	58	63.31	11
ZDD99900046	Lognormal	Exponential	55	29	42.53	11
ZDD99900047	Normal	Gamma	55	175	116.29	11
ZDD99900048	Lognormal	Gamma	55	29	43.06	11
ZDD99900049	Exponential	No	55	77	85.79	11
ZDD99900050	Exponential	Exponential	55	38	47.34	11
ZDD99900051	Lognormal	Gamma	55	124	107.59	11
ZDD99900052	Normal	Gamma	55	21	36.30	11

## 4.2. การเปรียบเทียบผลของงานวิจัย กับสภาพปัจจุบัน

ในปัจจุบันบริษัททรนัศึกษามีการดำเนินการบริหารสินค้าคงคลัง โดยการคำนวณค่าจุดสั่ง (ROP) และปริมาณสั่ง (Lot sizes: Q) จากการคำนวณอย่างง่ายและไม่มีแบบแผนมากนัก และยังไม่มีความสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในหลายประเด็น คือ

1. ไม่ได้พิจารณาลักษณะการกระจายตัวของความต้องการของลูกค้า ใช้เพียงค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการพิจารณาเท่านั้น
2. ระยะเวลาที่นำมาใช้ในการบริหารสินค้าคงคลังเป็นค่าคงที่ ซึ่งเกิดจากข้อตกลงในการส่งสินค้าจากบริษัทผู้ผลิตเท่านั้น
3. ไม่ได้พิจารณาข้อจำกัดเรื่องปริมาณการสั่งต่ำที่สุด

ในหัวข้อนี้จึงทำการเปรียบเทียบผลที่ได้ จากการนำวิธีการที่นำเสนอในงานวิจัยขึ้นนี้และวิธีการบริหารสินค้าคงคลังที่บริษัทใช้ในปัจจุบัน ดังแสดงในตารางที่ 11 และการเปรียบเทียบในหัวข้อนี้จะพิจารณา ระบบการบริหารควบคุมสินค้าคงคลังทั้ง 2 วิธี ได้แก่ วิธีการบริหารสินค้าคงคลังในสภาพปัจจุบันของบริษัททรนัศึกษา และวิธีการบริหารจัดการสินค้าคงคลังตามงานวิจัยขึ้นนี้

### 4.2.1. วิธีการบริหารควบคุมสินค้าคงคลังปัจจุบันของบริษัททรนัศึกษา

วิธีการบริหารควบคุมสินค้าคงคลังในปัจจุบันของบริษัททรนัศึกษา จะกำหนดตัวแปรในการตัดสินใจสำหรับการตัดสินใจสั่งซื้อสินค้าแต่ละชนิด 2 ค่า คือ ค่าระดับจุดสั่งและค่าปริมาณสั่ง ซึ่งหมายถึงบริษัททรนัศึกษาทำการสั่งซื้อสินค้าเข้ามาเติมเต็ม เมื่อระดับสินค้าคงคลังลดลงถึงระดับน้อยกว่าหรือเท่ากับระดับจุดสั่ง และสั่งซื้อสินค้าเข้ามาเติมเต็มเป็นจำนวนคงที่เท่ากับปริมาณสั่งในทุกๆรอบของการสั่ง แต่เนื่องจากบริษัททรนัศึกษามีการกำหนดค่าตัวแปรการตัดสินใจเหล่านี้อย่างไม่แน่นอนและใช้ความชำนาญเฉพาะของพนักงาน อีกทั้งไม่ได้มีการเก็บข้อมูลการบริหารสินค้าคงคลังในส่วนนี้เอาไว้ บริษัททรนัศึกษามีข้อมูลเพียงแค่ระดับการบริการในปัจจุบันของสินค้าแต่ละชนิดเท่านั้น

### 4.2.2. วิธีการบริหารสินค้าคงคลังที่นำเสนอในงานวิจัย

วิธีการบริหารสินค้าคงคลังที่นำเสนอในงานวิจัยขึ้นนี้ จะใช้วิธีการค้นหาค่าระดับจุดสั่งที่เหมาะสม จากโปรแกรมสร้างแบบจำลองสถานการณ์ ซึ่งเป็นการนำวิธีการค้นหาค่าตอบที่ไม่ซับซ้อนมาประยุกต์ใช้ และในส่วนของปริมาณสินค้าที่สั่งซื้อในแต่ละรอบของการสั่ง จะเป็นจำนวนน้อยที่สุดที่ทำให้ปริมาณสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้นมากกว่าค่าระดับจุดสั่ง และอยู่ภายใต้เงื่อนไขปริมาณสั่งต่ำที่สุด

(MOQ) ด้วย จึงทำให้ปริมาณสั่งซื้อสินค้าในแต่ละรอบไม่คงที่ แต่ทำให้บริษัทมีระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยในระดับต่ำเนื่องจากบริษัทกรณีศึกษาไม่มีค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้า (Ordering cost) จึงทำให้ค่าใช้จ่ายในการเก็บสินค้า (Holding cost) เป็นส่วนสำคัญต่อค่าใช้จ่ายรวมของบริษัทกรณีศึกษา การสั่งซื้อสินค้าเข้ามาเติมเต็มบ่อยครั้งจึงทำให้บริษัทกรณีศึกษาสามารถลดค่าใช้จ่ายรวมลงได้

ตารางที่ 11 ตัวอย่างการเปรียบเทียบผลที่ได้จากงานวิจัย และสภาพปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา

รหัสสินค้า	ระดับการบริการ		ส่วนเบี่ยงเบน
	ปัจจุบัน	งานวิจัยนี้	มาตรฐาน งานวิจัยนี้
ZAA071100036	0.76	0.79	0.019
ZAA071100040	0.87	0.81	0.019
ZAA071100048	0.9	0.77	0.015
ZAA071100050	0.83	0.79	0.017
ZAA071100060	0.98	0.78	0.014
ZAA071100225	0.96	0.79	0.019
ZAA071101108	0.88	0.78	0.015
ZAA071102348	0.76	0.79	0.019
ZAA071300143	0.71	0.79	0.015
ZAA071300145	0.93	0.78	0.016
ZAA071300390	0.94	0.80	0.017
ZAA072000255	0.41	0.81	0.016
ZAA072200447	0.92	0.81	0.017
ZDD6756871	0.97	0.79	0.018
ZDD6756929	0.79	0.80	0.015
ZDD6756935	0.62	0.79	0.022
ZDD6756937	0.75	0.79	0.016
ZDD99900045	0.69	0.80	0.015
ZDD99900046	0.7	0.79	0.015
ZDD99900052	0.67	0.80	0.016



#### 4.2.3. การเปรียบเทียบ

จากตารางที่ 11 ทำการเปรียบเทียบค่าระดับการบริการของทั้ง 2 กรณี คือ สภาพปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา และวิธีการที่งานวิจัยชิ้นนี้นำเสนอ โดยพิจารณาจากสินค้าตัวอย่างจากข้อมูลปัจจุบันที่บริษัทกรณีศึกษามีอยู่ เทียบกับการหาค่าระดับการบริการเฉลี่ยจากการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ 30 ซ้ำ (Replications) ของวิธีการบริหารสินค้าคงคลังตามงานวิจัยชิ้นนี้ และหาค่าเฉลี่ยระดับการบริการ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จะเห็นว่าระดับการบริการลูกค้าในกรณีการบริหารสินค้าคงคลังในปัจจุบันของบริษัท ในบางกรณีมีระดับสินค้าคงคลังที่ต่ำกว่าที่บริษัทตั้งไว้ คือ 80% ซึ่งต้องทำการปรับปรุง และในบางกรณีมีระดับการบริการที่สูงกว่า 80% ซึ่งมากกว่าระดับเป้าหมายที่บริษัทตั้งไว้ แต่อย่างไรก็ตามการเก็บสินค้าคงคลังมากเกินไปทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง ดังนั้นในกรณีวิธีการบริหารสินค้าคงคลังที่งานวิจัยนี้นำเสนอจะมีระดับจุดสั่งที่เหมาะสม ซึ่งทำให้สินค้าทุกชนิดมีระดับการบริการถึงเป้าหมายที่บริษัทกำหนดไว้ หรือคือ 80% ในทุกผลิตภัณฑ์ดังตารางที่ 11

#### 4.3. การเปรียบเทียบผลของงานวิจัยชิ้นนี้ กับงานวิจัยอ้างอิง

งานวิจัยนี้จะทำการเปรียบเทียบผลการวิจัย โดยอ้างอิงจาก [19] งานวิจัยอ้างอิงมีการดำเนินการบริหารสินค้าคงคลัง โดยใช้ตัวแปรการตัดสินใจ 2 ค่า คือ ระดับจุดสั่ง และปริมาณสั่ง ภายใต้การกำหนดเป้าหมายระดับบริการที่ 80% เช่นเดียวกับการศึกษาตามงานวิจัยนี้ แต่การคำนวณตามสมการคณิตศาสตร์ของงานวิจัยอ้างอิง ไม่ได้ครอบคลุมถึงข้อจำกัดเรื่องปริมาณการสั่งต่ำที่สุด อีกทั้งสมการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในงานวิจัยอ้างอิง เป็นสมการที่ใช้สำหรับลักษณะของระยะเวลานำ และลักษณะความต้องการของลูกค้ามีการกระจายตัวแบบปกติ ซึ่งในความเป็นจริงจากข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษา ลักษณะความต้องการของลูกค้ามีการกระจายตัวในลักษณะที่แตกต่างออกไป จึงอาจทำให้ผลที่ได้จากการนำวิธีของงานวิจัยอ้างอิงมาประยุกต์ใช้ อาจไม่ได้ผลที่ตึงแต่เนื่องจากไม่พบทฤษฎีอื่นๆที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ งานวิจัยชิ้นนี้จึงใช้งานวิจัยอ้างอิงในการเปรียบเทียบ ดังนั้นในหัวข้อนี้จึงทำการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการนำวิธีการที่นำเสนอในงานวิจัยชิ้นนี้ และวิธีการบริหารสินค้าคงคลังของงานวิจัยอ้างอิง

การเปรียบเทียบในหัวข้อนี้จะพิจารณา ระบบการบริหารควบคุมสินค้าคงคลังทั้ง 2 วิธี ได้แก่ วิธีการบริหารสินค้าคงคลังที่นำเสนอในงานวิจัยชิ้นนี้ ซึ่งมีรายละเอียดในหัวข้อ 4.2.2 และวิธีการบริหารจัดการสินค้าคงคลังตามงานวิจัยชิ้นนี้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

#### 4.3.1. วิธีการบริหารสินค้าคงคลังของงานวิจัยอ้างอิง

วิธีการบริหารสินค้าคงคลังของงานวิจัยอ้างอิง กำหนดตัวแปรในการตัดสินใจสำหรับการตัดสินใจสั่งซื้อสินค้าแต่ละชนิด 2 ค่า คือ ระดับจุดสั่ง ( $ROP$ ) และปริมาณสั่ง ( $Q$ ) โดยการคำนวณตัวแปรในการตัดสินใจด้วยวิธีการตามงานวิจัยอ้างอิงนี้ อยู่ภายใต้สมมติฐานที่ว่าลักษณะการกระจายของความต้องการของลูกค้า และระยะเวลานำ เป็นการกระจายแบบปกติ วิธีการคำนวณค่าตัวแปรตัดสินใจทำได้โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

$$ROP = (\mu * \mu_{LT}) + (z \sqrt{\mu_{LT} * \sigma^2 + \mu^2 * \sigma_{LT}^2})$$

$$Q = \sqrt{\frac{2\mu (K + p * n(R))}{h}}$$

โดยที่  $\mu$  คือ ค่าเฉลี่ยของความต้องการของลูกค้าต่อวัน

$\sigma$  คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการของลูกค้า

$\mu_{LT}$  คือ ค่าเฉลี่ยของระยะเวลานำ

$\sigma_{LT}$  คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลานำ

$Z$  คือ คะแนนมาตรฐานซี (Z – Score)

$K$  คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้า (Ordering Cost)

$h$  คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บสินค้า (Holding Cost)

$p$  คือ ค่าใช้จ่ายในการเมื่อสินค้าขาดมือ (Penalty Cost)

$n(R)$  คือ ค่าเฉลี่ยจำนวนสินค้าขาดมือ

จากสมการทางคณิตศาสตร์ข้างต้น สามารถนำมาใช้ในการคำนวณตัวแปรในการตัดสินใจของสินค้าแต่ละชนิด ดังสรุปผลตัวอย่างค่าระดับจุดสั่ง และปริมาณสั่งของสินค้าแต่ละชนิด ในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 สรุปค่าระดับจุดสั่ง และปริมาณสั่งของสินค้า  
ตัวอย่าง

รหัสสินค้า	ระดับจุดสั่ง	ปริมาณสั่ง
ZAA071100036	24	18
ZAA071100040	28	19
ZAA071100225	24	20
ZAA072200447	32	23
ZDD99900052	48	31
ZAA071102348	25	20
ZAA071300143	26	20
ZAA071300145	74	59
ZAA071300390	109	89
ZAA072000255	133	80
ZAA071100050	24	17
ZAA071100060	12	9
ZDD6756929	231	184
ZDD6756935	176	158
ZDD99900046	51	36
ZAA071100048	31	20
ZAA071101108	52	32
ZDD6756871	42	41
ZDD6756937	67	66
ZDD99900045	72	52

#### 4.3.2. การเปรียบเทียบ

จากตารางที่ 13 ทำการเปรียบเทียบค่าระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยจากการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ 30 ซ้ำ ของการบริหารสินค้าคงคลัง ทั้ง 2 กรณี คือ วิธีการของงานวิจัยอ้างอิง และวิธีการที่งานวิจัยชิ้นนี้นำเสนอ โดยพิจารณาจากตัวอย่างสินค้า จะเห็นได้ว่า ระดับการบริการของวิธีการบริหารสินค้าคงคลังตามงานวิจัยชิ้นนี้ มีค่าประมาณเป็นไปตามเป้าหมายที่บริษัทกรณีศึกษา กำหนดไว้ แต่ในบางกรณีจะเห็นว่าร้อยละความแตกต่างมีค่าติดลบ ซึ่งหมายความว่าระดับการบริการของงานวิจัยชิ้นนี้มีค่าต่ำกว่าระดับการบริการของงานวิจัยอ้างอิง แต่ไม่ได้หมายความว่าวิธีการบริหารสินค้าตามงานวิจัยชิ้นนี้แย่กว่า เนื่องจากสินค้าบางชนิดวิธีการตามงานวิจัยอ้างอิงทำให้เกิดระดับบริการที่สูงเกินกว่าระดับการเป้าหมายที่บริษัทกำหนดไว้ไปมาก จึงทำให้อาจเกิดการเก็บสินค้าคงคลังมากเกินไป ในส่วนของระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยในกรณีการบริหารสินค้าคงคลังของงานวิจัยฉบับนี้ มีค่าต่ำกว่าระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยในกรณีการบริหารสินค้าของงานวิจัยอ้างอิง หมายความว่า การบริหารสินค้าคงคลังโดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์ทำให้เกิดการเก็บสินค้ามากเกินไป และเกิดเป็นค่าใช้จ่ายในการเก็บสินค้าที่ไม่เหมาะสม ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการเก็บสินค้าต่ำลง หากใช้วิธีการบริหารสินค้าคงคลังตามที่งานวิจัยชิ้นนี้นำเสนอ

แต่อย่างไรก็ตามยังพบว่า มีสินค้าบางชนิดที่มีระดับสินค้าคงคลังตามงานวิจัยชิ้นนี้ สูงกว่าระดับสินค้าคงคลังตามวิธีของงานวิจัยอ้างอิง เนื่องมาจากวิธีการบริหารสินค้าคงคลังของงานวิจัยอ้างอิง ใช้วิธีการคำนวณภายใต้สมมติฐานที่ว่า การกระจายตัวของความต้องการของลูกค้า และระยะเวลานำ มีการกระจายตัวแบบปกติ ซึ่งในความเป็นจริงความต้องการของลูกค้าและระยะเวลานำ มีการกระจายตัวที่แตกต่างออกไป และอาจไม่อยู่ในรูปการกระจายตัวแบบปกติ ดังนั้นจึงทำให้การนำสมการการคำนวณมาใช้ในสถานการณ์ดังกล่าวถึงแม้ว่าจะคำนวณที่ระดับการให้บริการเป้าหมาย 80% แต่ในความเป็นจริงพบว่าค่าระดับการให้บริการไม่ถึงระดับที่เป้าหมายตั้งไว้ เนื่องมาจากความไม่สอดคล้องกันของสมการการคำนวณกับลักษณะการกระจายที่เกิดขึ้นจริง นั่นหมายความว่าระดับสินค้าคงคลังตามสมการทางคณิตศาสตร์ไม่เหมาะสมเท่าที่ควร ดังนั้นจึงต้องทำการเก็บสินค้าในปริมาณที่เพิ่มขึ้น เพื่อรองรับความต้องการของลูกค้าดังกล่าว

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบผลที่ได้จากงานวิจัยชิ้นนี้ และงานวิจัยอ้างอิง

รหัสสินค้า	งานวิจัยอ้างอิง		งานวิจัยนี้นำเสนอ		ร้อยละของความแตกต่าง	
	สินค้าคงคลังเฉลี่ย	ระดับการบริการ	สินค้าคงคลังเฉลี่ย	ระดับการบริการ	สินค้าคงคลังเฉลี่ย	ระดับการบริการ
ZAA071100036	21.41	0.76	19.90	0.79	-7.06%	4.19%
ZAA071100040	30.58	0.94	14.51	0.81	-52.54%	-13.66%
ZAA071100225	22.02	0.72	13.01	0.77	-40.90%	6.69%
ZAA072200447	30.21	0.80	14.96	0.79	-50.47%	-0.98%
ZDD99900052	48.06	0.91	10.91	0.78	-77.30%	-13.81%
ZAA071102348	49.48	0.87	21.25	0.79	-57.06%	-9.51%
ZAA071300143	356.36	1.00	14.22	0.78	-96.01%	-21.83%
ZAA071300145	79.66	0.84	28.16	0.79	-64.65%	-6.43%
ZAA071300390	74.44	0.49	24.96	0.79	-66.48%	61.58%
ZAA072000255	60.63	0.80	65.46	0.78	7.97%	-2.54%
ZAA071100050	24.54	0.91	136.62	0.80	456.71%	-12.23%
ZAA071100060	9.45	0.65	58.22	0.81	516.08%	25.15%
ZDD6756929	256.55	0.94	25.82	0.81	-89.93%	-14.36%
ZDD6756935	191.35	0.90	46.57	0.79	-75.66%	-11.80%
ZDD99900046	50.27	0.85	133.92	0.80	166.40%	-5.68%
ZAA071100048	33.62	0.98	118.39	0.79	252.14%	-19.42%
ZAA071101108	60.00	1.00	97.06	0.79	61.76%	-20.69%
ZDD6756871	35.97	0.61	62.97	0.80	75.05%	31.12%
ZDD6756937	38.95	0.35	42.85	0.79	10.01%	126.48%
ZDD99900045	66.23	0.80	37.79	0.80	-42.94%	0.51%

#### 4.3.3. เปรียบเทียบกับการวิจัยอ้างอิงโดยใช้เฉพาะค่าระดับจุดสั่ง

จากวิธีการบริหารสินค้าคงคลังของงานวิจัยอ้างอิง ซึ่งมีการใช้ตัวแปรการตัดสินใจ 2 ค่า คือ ค่าระดับจุดสั่ง และปริมาณสั่ง โดยไม่พิจารณาข้อจำกัดเรื่องปริมาณการสั่งซื้อสินค้าขั้นต่ำเลย แตกต่างจากงานวิจัยชิ้นนี้ ซึ่งมีการพิจารณาการสั่งซื้อขั้นต่ำในการค้นหาค่าระดับจุดสั่ง โดยปริมาณการสั่งซื้อจะเป็นจำนวนเท่าของระดับการสั่งซื้อขั้นต่ำ ดังนั้นในการเปรียบเทียบหัวข้อนี้ จึงทำการเปรียบเทียบวิธีการสองวิธีคือ การบริหารสินค้าคงคลังที่งานวิจัยชิ้นนี้นำเสนอ กับ การบริหารสินค้าคงคลังโดยวิธีการของงานวิจัยอ้างอิง โดยนำเฉพาะค่าระดับจุดสั่งจากงานวิจัยอ้างอิงมาใช้ และใช้การปริมาณสั่งโดยพิจารณาระดับการสั่งซื้อขั้นต่ำตามที่งานวิจัยชิ้นนี้ใช้

การเปรียบเทียบใช้การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ ในการหาค่าเฉลี่ยผล ของค่าระดับสินค้าคงคลัง และระดับการบริการ รวมถึงจำนวนครั้งในการสั่งซื้อสินค้า โดยทำการจำลองทั้งสิ้น 30 ครั้ง แล้วจึงหาค่าเฉลี่ยของสินค้าแต่ละชนิด ดังแสดงผลใน ตารางที่ 14 ผลที่ได้จากการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ จะเห็นว่าระดับการบริการของการบริหารสินค้าคงคลังตามที่งานวิจัยนี้นำเสนอ มีค่าประมาณ 80% นั่นคือบรรลุเป้าหมายที่บริษัทกรณีศึกษาตั้งไว้ และมีระดับการบริการเฉลี่ยเพิ่มขึ้น แต่เช่นเดียวกับในกรณีการนำวิธีการของงานวิจัยอ้างอิงมาประยุกต์ใช้ทั้งหมด หรือหมายถึงการนำค่าระดับจุดสั่ง และปริมาณสั่งมาใช้ในการบริหารสินค้าคงคลัง จะมีสินค้าบางชนิดที่มีค่าร้อยละความแตกต่างของระดับบริการเป็นบวก ซึ่งหมายถึงระดับการบริการลูกค้าสูงกว่า 80% และบางชนิดมีค่าร้อยละความแตกต่างของระดับบริการเป็นลบ ซึ่งหมายถึงระดับการบริการลูกค้าต่ำกว่า 80% เนื่องมาจากยังพบความไม่สอดคล้องของการนำวิธีการในการบริหารสินค้าคงคลังดังกล่าวมาประยุกต์ใช้นั่นเอง

นอกจากนี้ยังเปรียบเทียบในส่วนของจำนวนครั้งที่ใช้ในการสั่งซื้อสินค้า เพื่อตรวจสอบว่าวิธีการสั่งซื้อสินค้าตามที่งานวิจัยชิ้นนี้นำเสนอทำให้เกิดการระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยลดลง แต่จะทำให้เกิดสั่งซื้อสินค้าบ่อยครั้งหรือไม่ โดยจากการเปรียบเทียบพบว่า วิธีการบริหารสินค้าคงคลังตามงานวิจัยนำเสนอและวิธีการบริหารสินค้าคงคลังตามงานวิจัยอ้างอิง มีจำนวนครั้งในการสั่งซื้อไม่แตกต่างกัน อย่างนัยสำคัญ และมีค่าเฉลี่ยร้อยละความแตกต่างของจำนวนครั้งในการสั่งซื้อสินค้าของทั้งสองวิธี เท่ากับ 0.16% ดังแสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 14 เปรียบเทียบระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยจากวิธีการบริหารสินค้าคงคลังของงานวิจัยชั้นนี้ กับ  
วิธีของงานวิจัยอ้างอิงที่ใช้เฉพาะค่าระดับจุดคลัง

รหัสสินค้า	งานวิจัยอ้างอิง		งานวิจัยนี้นำเสนอ		เปอร์เซ็นต์ของความแตกต่าง	
	สินค้าคง คลังเฉลี่ย	ระดับ การ บริการ	สินค้าคง คลังเฉลี่ย	ระดับ การ บริการ	สินค้าคง คลังเฉลี่ย	ระดับ การ บริการ
ZAA071100036	18.51	0.75	19.90	0.79	7.52%	5.08%
ZAA071100040	24.63	0.94	14.51	0.81	-41.08%	-13.24%
ZAA071100048	26.85	0.96	13.01	0.77	-51.54%	-20.17%
ZAA071100050	19.36	0.89	14.96	0.79	-22.72%	-10.54%
ZAA071100060	9.95	0.75	10.91	0.78	9.64%	4.61%
ZAA071100225	19.47	0.76	21.25	0.79	9.12%	3.37%
ZAA071101108	47.05	0.99	14.22	0.78	-69.78%	-21.38%
ZAA071102348	23.27	0.73	28.16	0.79	20.99%	7.37%
ZAA071300143	31.34	0.88	24.96	0.79	-20.37%	-10.09%
ZAA071300145	51.15	0.61	65.46	0.78	27.97%	27.72%
ZAA071300390	83.65	0.58	136.62	0.80	63.33%	38.39%
ZAA072000255	104.38	0.99	58.22	0.81	-44.22%	-17.59%
ZAA072200447	25.56	0.80	25.82	0.81	1.02%	1.12%
ZDD6756871	29.42	0.56	46.57	0.79	58.29%	42.87%
ZDD6756929	171.66	0.89	133.92	0.80	-21.99%	-9.44%
ZDD6756935	130.05	0.83	118.39	0.79	-8.97%	-4.54%
ZDD6756937	43.18	0.35	97.06	0.79	124.76%	126.44%
ZDD99900045	75.51	0.86	62.97	0.80	-16.61%	-7.33%
ZDD99900046	62.46	0.91	42.85	0.79	-31.40%	-13.35%
ZDD99900052	61.99	0.95	37.79	0.80	-39.04%	-15.71%

ตารางที่ 15 เปรียบเทียบจำนวนครั้งในการสั่งซื้อสินค้าของงานวิจัยชั้นนี้ กับงานวิจัยอ้างอิง

รหัสสินค้า	งานวิจัยอ้างอิง	งานวิจัยชั้นนี้	เปอร์เซ็นต์ความแตกต่าง
ZAA071100036	850	846.7	-0.39%
ZAA071100040	707.6	717.3	1.37%
ZAA071100048	764	760.6	-0.45%
ZAA071100050	815	819.3	0.53%
ZAA071100060	727.3	726.3	-0.14%
ZAA071100225	786.4	777.9	-1.08%
ZAA071101108	790.3	792.7	0.30%
ZAA071102348	610.5	613.6	0.51%
ZAA071300143	345.8	350.1	1.24%
ZAA071300145	880.3	882.9	0.30%
ZAA071300390	757.3	756.4	-0.12%
ZAA072000255	895.5	896.1	0.07%
ZAA072200447	815.6	810.7	-0.60%
ZDD6756871	874.7	879.5	0.55%
ZDD6756929	937	937.4	0.04%
ZDD6756935	929.7	929	-0.08%
ZDD6756937	931.1	934.3	0.34%
ZDD99900045	412.4	415.5	0.75%
ZDD99900046	296.5	297.1	0.20%
ZDD99900052	248.1	247.9	-0.08%



ตารางที่ 16 สรุปการเปรียบเทียบโดยใช้จำนวนเป็นเกณฑ์

ความแตกต่าง	ดีกว่า	ไม่แตกต่าง	แย่กว่า
สินค้าคงคลังเฉลี่ย	11	0	9
จำนวนครั้งที่สั่ง	1	17	2

จากตารางที่ 16 ทำการสรุปจำนวนชนิดสินค้าตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ผล โดยเปรียบเทียบ ดังนี้

1. สินค้าคงคลังเฉลี่ย

— ดีกว่า หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของความแตกต่างมีค่า มากกว่า 1% และมีค่าเป็นลบ ซึ่งหมายความว่าระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยของวิธีการบริหารสินค้าคงคลังที่งานวิจัยนี้นำเสนอ มีระดับต่ำกว่าระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยของวิธีการบริหารสินค้าคงคลังของงานวิจัยอ้างอิงที่ใช้เฉพาะระดับจุดสั่ง

— ไม่แตกต่าง หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของความแตกต่างมีค่า อยู่ในช่วง -1% ถึง 1% ซึ่งหมายความว่าระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยของวิธีการบริหารสินค้าคงคลังที่งานวิจัยนี้นำเสนอ มีระดับไม่แตกต่างจาก ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยของวิธีการบริหารสินค้าคงคลังของงานวิจัยอ้างอิงที่ใช้เฉพาะระดับจุดสั่ง

— แย่กว่า หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของความแตกต่างมีค่า มากกว่า 1% และมีค่าเป็นบวก ซึ่งหมายความว่าระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยของวิธีการบริหารสินค้าคงคลังที่งานวิจัยนี้นำเสนอ มีระดับสูงกว่าระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยของวิธีการบริหารสินค้าคงคลังของงานวิจัยอ้างอิงที่ใช้เฉพาะระดับจุดสั่ง

2. จำนวนครั้งที่สั่งซื้อ

— ดีกว่า หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของความแตกต่างมีค่า มากกว่า 1% และมีค่าเป็นลบ ซึ่งหมายความว่าจำนวนครั้งการสั่งซื้อของวิธีการบริหารสินค้าคงคลังที่งานวิจัยนี้นำเสนอ มีค่าน้อยกว่าจำนวนครั้งการสั่งซื้อของวิธีการบริหารสินค้าคงคลังของงานวิจัยอ้างอิงที่ใช้เฉพาะระดับจุดสั่ง

— ไม่แตกต่าง หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของความแตกต่างมีค่า อยู่ในช่วง -1% ถึง 1% ซึ่งหมายความว่าจำนวนครั้งการสั่งซื้อของวิธีการบริหารสินค้าคงคลังที่งานวิจัยนี้นำเสนอ มีค่าไม่แตกต่างจาก จำนวนครั้งการสั่งซื้อของวิธีการบริหารสินค้าคงคลังของงานวิจัยอ้างอิงที่ใช้เฉพาะระดับจุดสั่งซื้อ

— แยกว่า หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของความแตกต่างมีค่า มากกว่า 1% และมีค่า เป็นบวก ซึ่งหมายความว่าจำนวนครั้งการสั่งซื้อของวิธีการบริหารสินค้าคงคลังที่งานวิจัยนี้นำเสนอ มีค่ามากกว่าจำนวนครั้งการสั่งซื้อของวิธีการบริหารสินค้าคงคลังของงานวิจัยอ้างอิงที่ใช้เฉพาะระดับจุดสั่งซื้อ

จะเห็นได้จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้วิธีที่งานวิจัยนี้นำเสนอ และวิธีงานวิจัยอ้างอิงที่ใช้เฉพาะระดับจุดสั่งซื้อ โดยใช้จำนวนชนิดสินค้าเป็นเกณฑ์ว่าวิธีใดให้ผลที่ดีกว่า ผลเปรียบเทียบจะแสดงว่าวิธีทั้งสองวิธีดังกล่าวให้ผลไม่แตกต่างกันมากนัก ทั้งนี้เนื่องมาจากการเปรียบเทียบในลักษณะนี้ไม่ได้คำนึงถึงค่าของเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างจริงๆ เพียงแต่พิจารณาจำนวนชนิดสินค้าที่แต่ละวิธีทำได้ดีกว่าเท่านั้น

อย่างไรก็ตาม หากเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้วิธีที่งานวิจัยนี้นำเสนอ และวิธีงานวิจัยอ้างอิงที่ใช้เฉพาะระดับจุดสั่งซื้อ โดยใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างมาคิดแล้ว จะได้ว่าวิธีที่งานวิจัยนี้นำเสนอให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่า โดยสามารถรับรองได้ว่าระดับการบริการจะอยู่ประมาณ 80% เสมอ ซึ่งเป็นเป้าหมายของบริษัทการศึกษา ในขณะที่วิธีงานวิจัยอ้างอิงที่ใช้เฉพาะระดับจุดสั่งซื้อจะได้ค่าระดับการบริการที่แกว่ง และไม่รับรองว่าจะได้ตามเป้าหมายที่ 80% นอกจากนี้ ระดับสินค้าคงคลังยังคงดีกว่าอีกเช่นกัน ในขณะที่จำนวนครั้งในการสั่งซื้อเฉลี่ยของวิธีที่งานวิจัยนี้นำเสนอไม่แตกต่างจากจำนวนครั้งในการสั่งซื้อเฉลี่ยของวิธีงานวิจัยอ้างอิงที่ใช้เฉพาะระดับจุดสั่งซื้อ

## บทที่ 5

### สรุปผลการดำเนินงาน

งานวิจัยฉบับนี้นำเสนอแนวทางการปรับปรุงการบริหารสินค้าคงคลังของบริษัทกรณีศึกษา โดยศึกษาจากข้อมูลจริงของบริษัท นำเสนอแนวทางการบริหารสินค้าโดยใช้วิธีการค้นหาคำตอบที่ไม่ซับซ้อน ร่วมกับการใช้โปรแกรมการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ และวัดผลของการบริหารสินค้าคงคลังตามทีมงานวิจัยนำเสนอ เปรียบเทียบกับการบริหารสินค้าคงคลังในปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา และการบริหารสินค้าคงคลังตามงานวิจัยอ้างอิง โดยใช้โปรแกรมการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ในการศึกษา

ในบทนี้แบ่งการนำเสนอ ออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1.) สรุปประเด็นสำคัญ 2.) ปัญหาและอุปสรรค และ 3.) ข้อเสนอแนะ

#### 5.1. สรุปประเด็นสำคัญ

##### 5.1.1. การบริหารคลังสินค้า

บริษัทกรณีศึกษาทำธุรกิจในรูปแบบของการซื้อมาขายไป คือการจัดซื้อจัดหาสินค้าและทำการขายสินค้าต่อให้กับลูกค้า ซึ่งเป็นบริษัทรับสินค้าไปขายให้กับลูกค้าปลายทางต่ออีกทอดหนึ่ง โดยการบริหารจัดการกับสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา จะจัดการโดยการมีคลังสินค้าเป็นของตนเองใช้ในการเก็บสินค้าที่ซื้อมาจากบริษัทผู้ผลิต เพื่อเก็บสำรองและรอการส่งขายให้กับลูกค้าในลำดับถัดไป

##### 1) การบริหารสินค้าคงคลังในปัจจุบัน

ในปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษามีการบริหารสินค้าคงคลัง โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์ (Mathematic model) และมีตัวแปรในการตัดสินใจเพื่อควบคุมระดับสินค้าคงคลังและสั่งซื้อสินค้า 2 ตัวแปร ได้แก่ ระดับจุดสั่ง และปริมาณสั่งซื้อสินค้า นอกจากนี้บริษัทกรณีศึกษามีการวัดความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยใช้ระดับการให้บริการ และกำหนดระดับการให้บริการเป้าหมายไว้ที่ 80% ของจำนวนความต้องการของลูกค้าทั้งหมด

##### 2) ปัญหาที่พบ

จากเป้าหมายการดำเนินงานของบริษัท คือมีระดับการให้บริการลูกค้าที่ 80% พบว่ามีกลุ่มสินค้าบางกลุ่มที่มีการเก็บสินค้าไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า และทำให้ระดับการ

ให้บริการอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าระดับการให้บริการที่บริษัทกำหนด คือในปัจจุบันมีระดับการบริการในกลุ่มสินค้าประตู่และอุปกรณ์ประตู่ที่มีการบริหารสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง เท่ากับ 55.17%

นอกจากนี้ยังพบความไม่สอดคล้องของการนำสมการทางคณิตศาสตร์ มาประยุกต์ใช้ในการบริหารสินค้าคงคลังของบริษัท สมการทางคณิตศาสตร์ที่บริษัทกรณีศึกษานำมาใช้มีสมมติฐานที่ว่า ลักษณะการกระจายของความต้องการของลูกค้าอยู่ในรูปการกระจายแบบปกติ และระยะเวลานำเป็นค่าคงที่ ซึ่งในความเป็นจริงลักษณะของความไม่แน่นอนของความต้องการของลูกค้าและระยะเวลานำ มีความไม่แน่นอนรวมถึงอยู่ในรูปแบบการกระจายในลักษณะอื่น ๆ นอกเหนือจากการกระจายแบบปกติด้วย จึงทำให้ความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าไม่ดีเท่าที่ควร

อีกปัญหาที่พบได้จากการบริหารสินค้าคงคลังของบริษัทกรณีศึกษาในปัจจุบัน คือข้อกำหนดปริมาณสั่งต่ำที่สุด (MOQ) ซึ่งเป็นข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิตที่ว่า จะต้องทำการสั่งซื้อในปริมาณขั้นต่ำเท่ากับปริมาณสั่งที่ต่ำที่สุด และต้องการสั่งเป็นจำนวนเท่าของค่าดังกล่าว โดยข้อกำหนดนี้ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ บริษัทกรณีศึกษารับมือกับข้อกำหนดปริมาณสั่งต่ำที่สุดนี้โดยการคำนวณปริมาณสั่งสินค้าให้เสร็จเรียบร้อยก่อน แล้วจึงใช้การปัดตัวเลขโดยใช้เกณฑ์ปริมาณสั่งต่ำที่สุดในขั้นตอนสุดท้าย จึงทำให้ค่าปริมาณการสั่งเกิดความคลาดเคลื่อน และเป็นค่าที่อาจจะไม่เหมาะสมที่สุดสำหรับการบริหารสินค้าคงคลัง

### 5.1.2. การเลือกสินค้าเพื่อการวิจัย

สินค้าของบริษัทกรณีศึกษา แบ่งออกเป็น 6 กลุ่มสินค้า โดยแต่ละกลุ่มสินค้ามีการบริหารจัดการสินค้าคงคลังโดยไม่เกี่ยวข้องกัน และมีพนักงานรับผิดชอบหน้าที่เฉพาะกลุ่ม แต่อย่างไรก็ตามแต่ละกลุ่มสินค้าจะมีหลักการในการบริหารสินค้าคงคลังในลักษณะเดียวกัน และบริหารงานตามแบบแผนเดียวกันที่หน่วยงานวางแผนได้กำหนดไว้ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงจะทำการเลือกกลุ่มสินค้าที่มีระดับการให้บริการต่ำที่สุด เพื่อนำมาเป็นตัวแบบในการศึกษา คือกลุ่มสินค้าประตู่ประตู่และอุปกรณ์ประตู่ จากนั้นจึงทำการคัดเลือกสินค้าในกลุ่มสินค้านี้ดังกล่าว โดยการใช้แผนภาพพาเรโต เพื่อคัดเลือกสินค้าที่มีความรุนแรงของปัญหา มาก คือมีระดับการให้บริการที่ต่ำและมีจำนวนความต้องการของลูกค้าสูงมาใช้ในการทำการวิจัยทั้งสิ้น 69 ชนิดสินค้า

### 5.1.3. วิธีการหาคำตอบ

จากสภาพปัจจุบันของการบริหารสินค้าคงคลังของบริษัทกรณีศึกษา และปัญหาในการบริหารสินค้าคงคลังที่พบ งานวิจัยชิ้นนี้จึงนำเสนอวิธีการหาค่าตัวแปรตัดสินใจในการบริหารสินค้าคงคลังที่เหมาะสม โดยการใช้อัลกอริทึมในการค้นหาระดับจุดสั่งที่เหมาะสม ร่วมกับการใช้โปรแกรมการสร้างแบบจำลองสถานการณ์

การค้นหาคำตอบระดับจุดสั่งในงานวิจัยนี้ จะใช้อัลกอริทึมในการค้นหาที่ไม่ซับซ้อน ใช้เวลาในการค้นหาไม่มากนัก เพื่อหาค่าระดับจุดสั่งที่ต่ำที่สุด ที่ทำให้ระดับการให้บริการอยู่ในระดับเป้าหมายที่บริษัทกรณีศึกษากำหนดไว้ หลักการของอัลกอริทึมในการค้นหาคำตอบคือ การลดปริมาณการค้นหาคำตอบลงครึ่งหนึ่งในทุกๆรอบของการค้นหา โดยตัดพื้นที่ค้นหาที่ทำให้ผลคำตอบไม่เป็นไปตามจุดประสงค์ออก และทำเช่นนี้จนกระทั่งพื้นที่ค้นหาลดลงเหลือเพียงค่าเดียว ค่าคำตอบที่ได้นี้จะ เป็นค่าระดับจุดสั่งที่เหมาะสมของสินค้าแต่ละชนิด ที่ระดับการให้บริการเป้าหมายที่กำหนด

จากจุดประสงค์ของงานวิจัยที่ต้องการหาค่าระดับจุดสั่งที่เหมาะสม ที่ระดับการให้บริการเป้าหมายของบริษัท ในการค้นหาคำตอบจะต้องทำการหาผลของค่าระดับบริการ ที่ระดับจุดสั่งแต่ละค่าที่เปลี่ยนแปลงไป โดยใช้การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อจำลองผลที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงระดับจุดสั่งต่างๆ ภายใต้ข้อจำกัดต่างๆของบริษัท คือ ความต้องการของลูกค้าและระยะเวลาที่มีลักษณะไม่คงที่ และข้อกำหนดปริมาณสั่งที่ต่ำที่สุดของบริษัทผู้ผลิต (MOQ) ซึ่งข้อกำหนดข้อนี้ไม่ได้ถูกนำมาพิจารณาในการคำนวณค่าระดับจุดสั่งและปริมาณสั่ง ของการบริหารสินค้าคงคลังปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา

### 5.1.4. การนำไปใช้ และผลการศึกษา

นอกจากการสร้างแบบจำลองสถานการณ์จะใช้ร่วมกับอัลกอริทึม ในการค้นหาคำตอบ ค่าระดับจุดสั่งที่เหมาะสมแล้ว ยังใช้สำหรับการจำลองสถานการณ์ เพื่อวัดผลที่เกิดขึ้นจากการใช้วิธีการบริหารสินค้าคงคลังตามที่งานวิจัยชิ้นนี้นำเสนอ เทียบกับวิธีการบริหารสินค้าคงคลังในปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา และวิธีการบริหารสินค้าคงคลังของงานวิจัยอ้างอิง พบว่าค่าระดับการบริการของการบริหารสินค้าคงคลังตามวิธีที่งานวิจัยนี้นำเสนอของผลิตภัณฑ์ทุกชนิดมีค่า 80% นั่นคือมีค่าระดับการบริการสูงกว่าระดับการบริการของวิธีการบริหารสินค้าคงคลังในปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา 24.8% ส่วนในกรณีการเปรียบเทียบกับวิธีการบริหารสินค้าคงคลังของงานวิจัยอ้างอิง ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยของการบริหารสินค้าในวิธีของงานวิจัยชิ้นนี้ มีระดับต่ำกว่าระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยของงานวิจัยอ้างอิง คิดเป็นค่าประมาณ 20% จึงอาจสรุปได้ว่าค่าใช้จ่ายของการบริหารสินค้าคง

คลังจะลดต่ำลง เนื่องจากขอบเขตของงานวิจัยนี้ไม่มีค่าใช้จ่ายในการสังสินค้า ค่าใช้จ่ายในการบริหารสินค้าคงคลังของบริษัท จึงขึ้นกับค่าใช้จ่ายในการเก็บสินค้าเป็นหลัก

## 5.2. ปัญหาและอุปสรรค

1. การศึกษาเกี่ยวกับสินค้าคงคลังเป็นที่นิยมแพร่หลายในหลากหลายมุมมอง จึงทำให้มีปริมาณงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในปริมาณมาก และงานวิจัยเกี่ยวกับสินค้าคงคลังมักจะมีปัจจัยหรือรูปแบบของสถานการณ์ที่ส่งผลต่อระบบที่จะศึกษาหลากหลายตัวแปร ทำให้ในการค้นหาและศึกษา งานวิจัย จะต้องใช้คำค้นหาที่หลากหลายในการค้นหาหัวข้อใดหัวข้อหนึ่ง หรืออาจจะต้องเปลี่ยนคำค้นหาเป็นคำที่มีความหมายใกล้เคียงกัน เพื่อตัดแยกบทความที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยออกจากบทความที่มีอยู่มากมายและมีลักษณะคล้ายคลึงกัน

2. การสร้างแบบจำลองสถานการณ์เป็นส่วนสำคัญในงานวิจัยขึ้นนี้ ทั้งในด้านการนำมาใช้ร่วมกับการค้นหาคำตอบ และนำมาใช้เพื่อวัดผลที่เกิดขึ้นจากค่าระดับจุดสั่งแต่ละค่า โดยการสร้างแบบจำลองสถานการณ์นี้จะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้าง ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความยาก จึงต้องใช้ความรู้ความสามารถเฉพาะด้านในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์

3. การวัดผลของบริษัทกรณีศึกษาใช้การวัดผลจากนับจำนวนคำสั่งซื้อของลูกค้าที่บริษัทสามารถตอบสนองความต้องการได้สำเร็จ ดังนั้นในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์จึงต้องสร้างแบบจำลองสถานการณ์เป็นรายคำสั่งซื้อ ไม่สามารถสร้างแบบจำลองสถานการณ์เป็นรายวันตามลักษณะกรอบของเวลาได้

4. บริษัทกรณีศึกษาไม่ได้ทำการเก็บข้อมูลจริงในอดีตบางส่วนไว้ จึงทำให้ในการวัดผลเทียบกับสภาพปัจจุบัน จึงไม่สามารถนำค่าในอดีตบางค่ามาใช้เปรียบเทียบได้เลย

## 5.3. ข้อเสนอแนะ

ในการบริหารสินค้าคงคลังมีความหลากหลาย และความเฉพาะตัวของแต่ละสถานการณ์ค่อนข้างมาก งานวิจัยขึ้นนี้ได้ศึกษาระบบในรูปแบบลักษณะหนึ่งเท่านั้น จึงยังมีลักษณะการบริหารสินค้าคงคลังที่น่าสนใจในการศึกษาเพิ่มเติม

1. ในปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษา ยังไม่มีการเก็บข้อมูลบางส่วนที่จำเป็นในการบริหารสินค้าคงคลัง ดังนั้นจึงเสนอแนะข้อมูลส่วนที่บริษัทกรณีศึกษาควรเก็บข้อมูลเพิ่มเติม ได้แก่

a. ระดับสินค้าคงคลังที่เปลี่ยนแปลงไปของสินค้าแต่ละชนิด ซึ่งในปัจจุบัน บริษัทกรณีสึกขามีระบบฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ในการตรวจสอบการเข้าออกของสินค้าในคลังสินค้า อยู่แล้ว น่าจะนำมาประยุกต์ใช้ในการเก็บข้อมูลในส่วนนี้เพิ่มเติมได้ไม่ยากนัก

b. ระดับจุดสั่งและปริมาณสั่งของสินค้าในแต่ละช่วง เนื่องจากบริษัทกรณีสึกขาใช้ระดับจุดสั่งและปริมาณสั่งเป็นตัวแปรในการตัดสินใจสำหรับการบริหารสินค้าคงคลัง ดังนั้นจึงควรเก็บข้อมูลในส่วนนี้เอาไว้ในการวิเคราะห์ปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารสินค้าคงคลัง ด้วย

การศึกษาและการวัดผลค่าระดับจุดสั่งที่งานวิจัยนี้นำเสนอ ทำโดยใช้การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ในการศึกษา ดังนั้นในอนาคตสามารถนำวิธีการหาค่าระดับจุดสั่งและผลที่งานวิจัยนำเสนอ ไปใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมกับสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้น



## รายการอ้างอิง

1. พงกษาพันธุ์รัตน์, บ., การวางแผนและควบคุมการผลิต .2552.
2. Malakooti, B., *Operations and Production Systems with Multiple Objectives*. 2014: John Wiley & Sons.
3. Heizer, J. and B. Render, *Operation Management* 7th ed. 2005, USA: Pearson Education LTD.
4. Anagun, A.S., *Selecting Inventory Models Using an Expert System*. Computers & industrial engineering, 1997. **33**(1): p. 299-302.
5. Nahmias, S., *Production and Operations Analysis*. sixth ed.: McGraw-Hill.
6. Hillier, F.S. and G.J. Lieberman, *Introduction to Operation Research*. Ninth ed. 2010: McGraw-Hill.
7. Chopra, S., G. Reinhardt, and M. Dada, *The Effect of Lead Time Uncertainty on Safety Stocks*. Decision Sciences, 2004. **35**(1): p. 1-24.
8. Zipkin, P., *Stochastic Leadtimes in Continuous-Time Inventory Models*. Naval Research Logistics Quarterly, 1986. **33**: p. 163-774.
9. Sahin, I., *On the Continuous-Review (s, S) Inventory Model under Compound Renewal Demand and Random Lead Times*. J. Appl. Prob., 1983. **20**: p. 213-219.
10. Graves, S.C., A.H.G.R. Kan, and P.H. Zipkin, *Logistic of production and inventory*. Elsevier Science, 1993. **4**: p. 32-38.
11. Pearl, J., *Heuristics: Intelligent Search Strategies for Computer Problem Solving*. 1984, Addison-Wesley: New York.



12. Pólya, G., *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. 1945: Princeton University Press.
13. Michalewicz, Z. and D.B. Fogel, *How to Solve It: Modern Heuristics*. 2000: Springer-Verlag.
14. Blum, C. and A. Roli, *Metaheuristics in combinatorial optimization: Overview and conceptual comparison*. *ACM Computing Surveys*, 2003 **35**(3): p. 268-308
15. Jans, R. and Z. Degraeve, *Meta-heuristics for dynamic lot sizing: A review and comparison of solution approaches*. *European Journal of Operational Research*, 2007. **177**(3): p. 1855–1875.
16. Burden, R.L. and J.D. Faires, *Numerical Analysis*. 3 ed. 1985: PWS Publishers.
17. Bowersox, C. and Cooper, *Supply Chain Logistics Management*. 3 ed. 2010, New York: McGraw-Hill.





### ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวนภสร พฤกษ์ไพบูลย์ เกิดเมื่อวันที่ 27 พฤษภาคม พ.ศ. 2534 ที่จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหการ) เมื่อปีพ.ศ. 2555 และเข้าศึกษาต่อในระดับมหาบัณฑิต ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ เมื่อปีพ.ศ. 2556