

โปรแกรมวิเคราะห์สินค้าคงคลัง

INVENTORY ANALYSIS PROGRAM



เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 47359  
วัน, เดือน, ปี..... 30 ส.ย. 2546

.b.....  
.i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์  
คณะวิทยาศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# INVENTORY ANALYSIS PROGRAM



A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE  
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE  
FACULTY OF SCIENCE  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
ACADEMIC YEAR 2002

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ

โปรแกรมวิเคราะห์สินค้าคงคลัง

INVENTORY ANALYSIS PROGRAM

ชื่อนักศึกษา

นายโกเศศ พรหมอิม

42050008

นายขจรเกียรติ เอกสมุทรชัย

42050009

นายปรเมศวร์ กองสวัสดิ์

42050028

ภาควิชา

คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

สาขาวิชา

คณิตศาสตร์ประยุกต์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.กฤษฎา ไตรสุรัตน์

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้นำปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ ปีการศึกษา 2545

	คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ประธานกรรมการ	อ.พรชัย เจนจิระพงศ์เวช	
กรรมการ	อ.บุษยมาส พิมพ์พรธนาชาติ	
กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.กฤษฎา ไตรสุรัตน์	



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพโรบลย์ พันธรัักษ์พงษ์)

หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	โปรแกรมวิเคราะห์สินค้าคงคลัง	
ชื่อนักศึกษา	นายโกเศศ พรหมอิม	42050008
	นายขจรเกียรติ เอกสมุทรชัย	42050009
	นายปรเมศวร์ กองสวัสดิ์	42050028
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต	
ภาควิชา	คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์	
สาขาวิชา	คณิตศาสตร์ประยุกต์	
ปีการศึกษา	2545	
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.กฤษฎา ไตรสุรัตน์	

**บทคัดย่อ**

เป็นที่ยอมรับกันอยู่แล้วในปัจจุบันว่าระบบคอมพิวเตอร์มีความจำเป็นต่อการพัฒนาประสิทธิภาพของการทำงานในทุกองค์กร ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบกิจกรรมที่ปฏิบัติเป็นประจำในหน่วยงานหรือกิจกรรมที่ส่งเสริมการบริหารงานขององค์กร ไม่เว้นแม้ในระบบการควบคุมสินค้าคงคลังซึ่งมีความสำคัญต่อธุรกิจด้านต่างๆ มากจึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาทฤษฎีของระบบพัสดุคงคลังมาประยุกต์ใช้กับงานธุรกิจ เพื่อให้งานด้านระบบพัสดุคงคลังมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานในส่วนการสั่งซื้อพัสดุและเก็บรักษาพัสดุคงคลังลงได้

สำหรับปัญหาของการบริหารงานพัสดุคงคลัง โดยทั่วไป ก็คือ ปัญหาที่เกี่ยวกับปริมาณพัสดุคงคลัง ซึ่งควรจะเหมาะสมกับความต้องการของลูกค้าโดยไม่ให้มีมากเกินไป หรือน้อยจนเกินไปจนทำให้ธุรกิจนั้นๆ ขาดผลประโยชน์ที่ควรจะได้ไป และในกรณีที่มีจำนวนพัสดุนานและมีหลายประเภทก็อาจทำให้เกิดความยุ่งยาก และเกิดข้อผิดพลาดต่อการบันทึกข้อมูลและติดตามบัญชีของสินค้าเหล่านั้นได้ง่าย

ปัญหาพิเศษชุดนี้ผู้จัดทำได้ผนวกวิธีการทางคณิตศาสตร์กับการควบคุมสินค้าคงคลังทำให้สามารถพยากรณ์ปริมาณสินค้าที่ต้องการสั่งซื้อเพิ่ม,และราคาที่ต้องจ่ายในการสั่งซื้อ โดยมีแบบจำลองที่ใช้ในการคำนวณ คือ ควบคุมสินค้าคงคลังจากระบบที่เมื่อสั่งสินค้าแล้วจะได้สินค้าทั้งหมดในคราวเดียวกันโดยไม่ติดค้างสินค้ากับลูกค้า , ควบคุมสินค้าคงคลังจากระบบที่เมื่อสั่งสินค้าแล้วจะได้สินค้าทั้งหมดในคราวเดียวกันและติดค้างสินค้ากับลูกค้าได้ และระบบที่เมื่อสั่งสินค้าแล้วจะไม่ได้สินค้าทั้งหมดในคราวเดียวกันและติดค้างสินค้ากับลูกค้าได้ โปรแกรมยังเป็นสำเร็จรูปที่ควบคุมการซื้อ-ขายสินค้าในร้านค้าอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special Project Title	INVENTORY ANALYSIS PROGRAM	
Students	Mr.Koset Promim	42050008
	Mr.Kajornkiat Eaksamutchai	42050009
	Mr.Poramatt Kongsawat	42050028
Degree	Bachelor of Science	
Department	Mathematics and Computer Science, Faculty of Science	
Programme	Applied Mathematics	
Academic Year	2002	
Special Project Advisor	Asst.Prof.Kitsada Trisuratana	

### ABSTRACT

The computer systems have well-known that essential in any fields of any the Organization. Not except in the control and maintenance of inventory system is of great important to various business concerns. It is necessary for one to study its theory and practice so that system may be developed and applied to one's work with the least cost and best result.

In general, the problems of inventory management are excessive stock of goods, shortage of items demanded, and many varieties of articles which will easily cause errors and omissions in records and inventory lists.

This project include the method of mathematics and inventory control that can forecast, "How many quantity of goods that need to buy?" and calculate price for buy new product by arithmetic model, Infinite Delivery Rate, No Backordering, Infinite Delivery Rate, Backordering Allowed and Finite Delivery Rate, Backordering Allowed. Furthermore program can be used as Sale-Buy program for any shop too.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำปัญหาพิเศษเรื่องโปรแกรมพยากรณ์และควบคุมสินค้าคงคลังผู้จัดทำขอแสดงความขอบคุณอย่างสูงต่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์กฤษฎา ไตรสุรัตน์ ที่ได้กรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาให้คำปรึกษาในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้และอาจารย์บุษยมาศ พิมพ์พรรณชาติ ที่กรุณาให้แนวคิดและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับรายละเอียดระบบการควบคุมสินค้าคงคลังพร้อมทั้งติชมโปรแกรมสำเร็จรูปตามหัวข้อปัญหาพิเศษและครูบาอาจารย์ในอดีตทั้งหมดที่ได้สั่งสอนวิชาความรู้อันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาปัญหาพิเศษฉบับนี้

นอกจากนี้คณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ได้ให้ความสนับสนุนทางด้านกำลังใจและทุนทรัพย์ในการศึกษาตลอดมา จนทำให้การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จด้วยดี รวมทั้งเพื่อนๆและน้องๆทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ เกี่ยวกับปัญหาพิเศษไว้ ณ ที่นี้

คณะผู้จัดทำ

มีนาคม 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญรูป.....	V
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	1
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3
1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
ระบบสินค้าคงคลังและองค์ประกอบของต้นทุน.....	5
2.1 ปัจจัยที่มีผลต่อระบบสินค้าคงคลัง.....	6
2.1.1 ปัจจัยอันเนื่องมาจากอุปสงค์.....	6
2.1.2 ปัจจัยอันเนื่องมาจากความไม่แน่นอน.....	6
2.1.3 ปัจจัยอันเนื่องจากการเก็งกำไร.....	7
2.2 ต้นทุนในระบบสินค้าคงคลัง.....	7
2.2.1 ต้นทุนสินค้า.....	7
2.2.2 ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา.....	9
2.2.3 ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้าขาดมือ.....	11
2.2.4 ค่าใช้จ่ายในการตระเตรียม.....	12
2.3 นโยบายสินค้าคงคลัง.....	
2.3.1 ระบบสินค้าคงคลังประเภทรายการเดียวในคลังเดียวโดยอุปสงค์เป็นตัวแปรที่ทราบค่า.....	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.4 ตัวแบบพื้นฐาน.....	16
ตัวอย่าง 2.1.....	20
2.5 ผลกระทบเมื่อยอมให้สินค้าขาดมือได้.....	21
ตัวอย่าง 2.2.....	24
2.6 ผลกระทบเนื่องจากอัตราการนำส่งสินค้าเป็นแบบทยอยส่งสินค้าและยอมให้ เกิดสินค้าขาดมือได้.....	25
ตัวอย่าง 2.3.....	28
2.7 ผลกระทบเนื่องมาจากการเน่าเสียของสินค้าคงคลัง.....	29
ตัวอย่าง 2.4.....	32
<b>บทที่ 3 การออกแบบระบบโปรแกรม.....</b>	<b>34</b>
3.1 แผนผังการทำงานของโปรแกรมเบื้องต้น.....	34
3.2 ผังแสดงการทำงานของโปรแกรมโดยละเอียด.....	35
3.3 ผังแสดงการทำรายงานต่างๆ.....	36
3.4 Data dictionary entries for process.....	37
<b>บทที่ 4 ผลการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล.....</b>	<b>39</b>
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลและการคำนวณ.....	39
<b>บทที่ 5 บทวิจารณ์และการอภิปรายผล.....</b>	<b>43</b>
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>45</b>
<b>ภาคผนวก.....</b>	<b>46</b>
ภาคผนวก ก.....	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญภาพ

รูปที่	หน้า
2.1 อุปทาน-อุปสงค์ ในสินค้า.....	9
2.2 ต้นทุนรวมต่อหน่วยเวลาของสินค้าในระบบสินค้าคงคลัง.....	13
2.3 การเคลื่อนไหวระดับสินค้าคงคลังภายใต้นโยบายสินค้าคงคลังต่างๆ.....	15
2.4 การเปลี่ยนแปลงระดับสินค้าคงคลังในตัวแบบพื้นฐาน.....	17
2.5 ระดับสินค้าคงคลังในกรณีที่ยอมให้เกิดสินค้าขาดมือ.....	22
2.6 ระดับสินค้าคงคลัง ในกรณีที่อัตรานำส่งสินค้าเป็นแบบทยอยส่งสินค้าและยอมให้สินค้าขาด มือ.....	26
2.7 ลักษณะการเคลื่อนไหวของระดับสินค้าคงคลัง เมื่อมีการเน่าเสียของสินค้าคงคลัง.....	30
2.8 การคำนวณหาค่า $T^*$ โดยวิธีกราฟ.....	32
3.1 Context Diagram การทำงานของโปรแกรมเบื้องต้น.....	34
3.2 ผังแสดงการทำงานของโปรแกรมโดยละเอียด.....	35
3.3 ผังแสดงส่วนประกอบการทำรายงานต่างๆ.....	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากการดำเนินธุรกิจการค้าปัญหาที่สำคัญที่ผู้เป็นเจ้าของกิจการจะพบเสมอคือปัญหาการควบคุมสินค้าคงคลัง เช่น บางครั้งสินค้ามีไม่พอขายเนื่องจากสินค้าขาดสต็อกจึงทำให้สูญเสียรายได้ส่วนหนึ่งและบางครั้งอาจสูญเสียลูกค้าประจำออกไปด้วย หรือการมีสินค้าบางชนิดค้างสต็อกอยู่นานเนื่องจากขายไม่ดี ซึ่งจะทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา และเนื่องจากได้มีผู้ค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนี้ก่อนแล้ว แต่ยังไม่ครอบคลุมในบางกรณี เช่น การหาปริมาณที่พอเหมาะในกรณีที่มีผลกระทบจากการเน่าเสียของสินค้า เป็นต้น

การควบคุมของคงคลังเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้บริหารควรให้ความสนใจและเอาใจใส่อย่างใกล้ชิด ทั้งนี้เพราะของคงคลังเป็นทรัพย์สินที่มีมูลค่าสูงสุดในกลุ่มของทรัพย์สินหมุนเวียนของการผลิต ปัญหาที่เกิดขึ้นในการควบคุมของคงคลังอาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่น่ามาซึ่งความล้มเหลวของกิจการได้ เช่น ในธุรกิจอุตสาหกรรม ถ้าวัตถุดิบและชิ้นส่วนประกอบต่าง ๆ ที่มีอยู่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของการผลิตแล้ว ก็อาจเกิดปัญหาถึงขั้นการผลิตหยุดชะงักได้ และอาจส่งปัญหาถึงขั้นการส่งสินค้าไม่ทันตามกำหนดเวลาของลูกค้า ซึ่งอาจจะเป็นเหตุให้ลูกค้าขาดความเชื่อถือและสูญเสียลูกค้าได้ แต่ถ้าเราพยายามมีของคงคลังไว้มากๆ เพื่อป้องกันมิให้เกิดการขาดแคลนวัตถุดิบ ชิ้นส่วน หรือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป เราจำเป็นต้องใช้เงินเป็นมูลค่ามหาศาลเพื่อที่จะถือครองของคงคลังนั้นไว้ เช่น ต้นทุนของราคาคงคลัง และต้นทุนในการจัดให้มีของคงคลัง ในการควบคุมของคงคลังที่ดีจึงเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความพยายามในการทำให้วัตถุประสงค์ 2 ประการในการดำเนินการให้มีของของคงคลังเกิดความสมดุลในระดับที่เหมาะสมที่สุด วัตถุประสงค์ประการแรกคือ เพื่อให้การลงทุนทั้งสิ้นของสินค้าคงคลังต่ำที่สุด วัตถุประสงค์ประการที่สองคือ พยายามให้ระดับการให้บริการลูกค้าและการให้บริการแผนกผลิตของบริษัทเองสูงที่สุด ดังนั้นในการควบคุมของคงคลังที่ดีย่อมทำให้เกิดผลดีในแง่ของการเพิ่มประสิทธิภาพและลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

### 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อพัฒนาระบบสินค้าคงคลังที่เหมาะสมกับประเภทสินค้าที่จะศึกษาให้มีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า โดยไม่ก่อให้เกิดการตกค้างของสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เพื่อพัฒนาโปรแกรมควบคุมสินค้าคงคลังโดยมีการตัดสต็อก ลดเพิ่มจำนวนสินค้าจากการซื้อ-ขายสินค้าและพัฒนาการควบคุมโดยผนวกวิชาคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และควบคุมจำนวนสินค้า
3. เพื่อจัดเก็บข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบดังกล่าวไว้ในคอมพิวเตอร์เพื่อสะดวกต่อการจัดทำรายงาน และวิเคราะห์
4. เพื่อสะดวกต่อการตรวจสอบสินค้าที่มีอยู่ในคลังและลดปัญหาความล่าช้า ความซ้ำซ้อนภายในองค์กรหรือร้านค้า
5. เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจสั่งสินค้าของผู้ผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

### 1.3 ขอบเขตของการศึกษา

#### 1.3.1 ควบคุมสินค้าคงคลังจากระบบที่เมื่อสั่งสินค้าแล้วจะได้สินค้าทั้งหมดในคราวเดียวกันโดยไม่ติดค้างสินค้ากับลูกค้า (Infinite Delivery Rate, No Backordering)

ระบบนี้มีข้อสมมุติดังนี้ สินค้าที่สั่งซื้อในครั้งหนึ่งๆ ต้องได้รับทั้งหมดในคราวเดียวกัน (Infinite Delivery Rate) ไม่ทยอยส่งเป็นงวดๆ ในระบบนี้ไม่ติดค้างสินค้ากับลูกค้า หรือกำหนดนโยบายว่าสินค้าไม่ขาดสต็อก

#### 1.3.2 ควบคุมสินค้าคงคลังจากระบบที่เมื่อสั่งสินค้าแล้วจะได้สินค้าทั้งหมดในคราวเดียวกันและติดค้างสินค้ากับลูกค้าได้ (Infinite Delivery Rate, Backordering Allowed)

ระบบนี้มีข้อสมมุติดังนี้ สินค้าที่สั่งซื้อในครั้งหนึ่งๆ ต้องได้รับทั้งหมดในคราวเดียวกัน (Infinite Delivery Rate) ในระบบนี้มีนโยบายให้สินค้าขาดสต็อกได้นั้นคือเมื่อลูกค้าต้องการสินค้าแต่ไม่มีสินค้าจำหน่ายให้เนื่องจากสินค้าหมดก็จะติดค้างสินค้ากับลูกค้าไว้ก่อน เมื่อใดที่สินค้างวดต่อไปที่สั่งซื้อมาถึงก็จะจ่ายให้กับลูกค้าที่ติดค้างไว้ทั้งหมดก่อนทันที เมื่อมีสินค้าเหลือจึงจะเป็นของที่สำหรับจำหน่ายต่อไป

#### 1.3.3 ระบบที่เมื่อสั่งสินค้าแล้วจะไม่ได้สินค้าทั้งหมดในคราวเดียวกันและติดค้างสินค้ากับลูกค้าได้ (Finite Delivery Rate, Backordering Allowed)

ระบบนี้มีข้อสมมุติคล้ายกับหัวข้อ 1.3.3 ต่างกันตรงที่ในระบบนี้มีนโยบายให้ติดค้างสินค้ากับลูกค้าได้และเมื่อคลังสินค้ามีของเมื่อไหร่ก็จะจัดส่งไปให้กับลูกค้าที่ติดค้างไว้ก่อนทั้งหมดที่เหลือจึงจะเป็นของที่รอจำหน่ายต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

### 1.4.1 ขั้นตอนการวางแผนและการออกแบบ

ศึกษาและค้นคว้าความต้องการของระบบสินค้าคงคลังที่ใช้ในสถานประกอบการ ระบบการซื้อขายซึ่งเป็นผลกระทบโดยตรงต่อระบบสินค้าคงคลัง แล้วนำมาออกแบบผังการทำงานของโปรแกรมและทำการค้นคว้าข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเรื่องทฤษฎีสินค้าคงคลัง

### 1.4.2 ขั้นตอนการทดสอบและทดลองใช้

นำข้อมูลตัวอย่างที่ได้มาจากการค้นคว้าและสำรวจจากข้อมูลจริงมาทำการทดลองใช้กับโปรแกรมส่วนการวิเคราะห์ เพื่อทดสอบความถูกต้องแม่นยำของโปรแกรมที่ได้ทำการออกแบบมา รวมทั้งทดลองใช้ในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลของสินค้าในคลังที่ได้มาจากตัวอย่างข้อมูล

## 1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.5.1 คอมพิวเตอร์ที่จะรันโปรแกรมของปัญหาพิเศษจะต้องมีโปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์ ออเพอ แอคเซส 97 (Microsoft Access 97) เพื่อรองรับฐานข้อมูลที่ใช้ในโปรแกรม

1.5.2 โปรแกรมจะไม่แสดงขั้นตอนการคำนวณการวิเคราะห์ แต่จะแสดงผลของคำตอบ

## 1.6 ข้อจำกัดการศึกษา

### 1.6.1 การรับค่าตัวแปรสำหรับการวิเคราะห์

การรับค่าตัวแปรเพื่อกรคำนวณมีข้อจำกัดในการหาที่มาของตัวแปร เช่น ค่าเก็บรักษาสินค้าคงคลังซึ่งเป็นค่าที่เกิดจากหลายตัวแปรเช่น ค่าเช่าสถานที่ ค่าประกันภัย ค่าน้ำและค่าไฟฟ้า เงินเดือนของพนักงานยามรักษาการณ์ ค่าบันทึกข้อมูลโดยการใช้คอมพิวเตอร์ เป็นต้น ซึ่งแต่ละสถานการณ์นั้นก็มีรูปแบบการคิดที่แตกต่างกันจึงไม่สามารถระบุได้

### 1.6.2 รูปแบบการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ที่มีรูปแบบที่จำกัดตามแบบจำลองที่กำหนดหากข้อมูลไม่จำกัดอยู่ในแบบจำลองก็จะไม่สามารถวิเคราะห์ได้แม่นยำ

### 1.6.3 ชนิดของฐานข้อมูล

โปรแกรมวิเคราะห์สินค้าคงคลังของปัญหาพิเศษเป็นการพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยใช้ฐานข้อมูล Microsoft Access 97 Thai Edition แบบ Stand Alone

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ได้ทราบถึงความสำคัญ ปัญหา วิธีการ ขั้นตอนการวางแผนเพื่อควบคุมสินค้าคงคลัง และการควบคุมสินค้าคงคลังตามแผนงานในทางปฏิบัติ ตลอดจนแนวทางในการปรับปรุงการวางแผนและควบคุมสินค้าคงคลังให้มีการใช้หลักเกณฑ์ที่ถูกต้องในทางปฏิบัติมากขึ้น

1.7.2 ประหยัดเงินและงบประมาณในด้านการสั่งซื้อสินค้า ช่วยควบคุมระดับสินค้าคงคลังไม่ให้สูงเกินความจำเป็น ทั้งนี้เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต้นทุนที่อยู่ในรูปของสินค้าคงคลัง และควบคุมระดับสินค้าไม่ให้ต่ำจนเกิดการขาดแคลนสินค้า เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าทั้งในด้านปริมาณและการตรงต่อเวลา

1.7.3 เพื่อให้บริการและควบคุมด้านระบบสินค้าคงคลังมีความสะดวกเรียบร้อย และถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยที่จะศึกษาปัญหาที่จะต้องตัดสินใจขั้นพื้นฐาน เกี่ยวกับการควบคุมสินค้าคงคลัง คือเมื่อใดจะสั่งซื้อ และจำนวนเท่าใด โดยที่จะพยายามให้ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง เช่น ต้นทุนต่างๆ ต่ำที่สุด

1.7.4 ทำให้การตรวจนับสินค้า สะดวก รวดเร็ว และถูกต้อง



## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### ระบบสินค้าคงคลังและองค์ประกอบของต้นทุน

โดยทั่วไป ผู้ผลิตสินค้าประเภทใดประเภทหนึ่งจะต้องจัดหาวัตถุดิบและสินค้าอื่นที่จำเป็นเพื่อใช้ในการผลิตสินค้านั้น ๆ เมื่อผลิตสินค้าเสร็จสมบูรณ์แล้ว อาจมอบให้ผู้จัดการจำหน่าย (distributor) เป็นผู้ดำเนินการจำหน่ายสินค้าที่ผลิตได้แทนตนเอง ผู้จัดการจำหน่ายจะดำเนินการค้าขายกับผู้ค้าส่ง (wholesaler) โดยจัดส่งสินค้าไปให้ผู้ค้าส่งตามจำนวนที่ผู้ค้าส่งต้องการ สินค้าจะถูกส่งต่อไปยังผู้ค้าปลีกซึ่งเป็นแหล่งที่ลูกค้าจะไปซื้อสินค้าเพื่อให้การตลาดเป็นไปอย่างมีระบบ ผู้จัดการจำหน่ายของสินค้าประเภทหนึ่งสำหรับผู้ผลิตรายหนึ่งมักจะมีเพียง 1 รายเท่านั้น ซึ่งภายใต้ผู้จัดการจำหน่ายอาจมีผู้ค้าส่งอยู่หลายรายเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ค้าย่อย โดยทั่วไปมักจะมีการมอบหมายพื้นที่ให้ผู้ค้าส่งรับผิดชอบ

อุปสงค์ขั้นปฐมภูมิ (primary demand) เกิดขึ้นมากจากลูกค้าที่มีความสามารถที่จะซื้อสินค้า ซึ่งปกติจะซื้อขายในระดับของผู้ค้าย่อย อุปสงค์เหล่านี้รวมกันจะเป็นอุปสงค์ในระดับผู้ค้าส่ง ซึ่งจะรวมกันกลายเป็นอุปสงค์ของผู้จัดการจำหน่ายและผู้ผลิตในที่สุด อุปสงค์เหล่านี้ เป็นสิ่งกระตุ้นให้เกิดระบบสินค้าคงคลัง และเป็นสิ่งที่ใช้อธิบายถึงความจำเป็นจะต้องมีระบบสินค้าคงคลัง อุปสงค์ขั้นปฐมภูมิ เป็นผลผลักดันให้ผู้ค้าย่อยสินค้าจากผู้ค้าส่ง เพื่อมีสินค้าไว้ขายตอบสนองต่ออุปสงค์ของลูกค้า จึงทำให้เกิดระบบสินค้าคงคลังขึ้นในระดับผู้ค้าย่อย หากไม่มีระบบสินค้าคงคลังในระดับผู้ค้าย่อย ผู้ค้าย่อยจะต้องสั่งสินค้าทุกครั้งที่มีลูกค้ามาซื้อสินค้า และจะต้องคอยรับสินค้าจากผู้ค้าส่ง เพื่อนำไปขายต่อให้ลูกค้า ซึ่งสภาพเช่นนี้ย่อมไม่เป็นที่ปรารถนาทั้งในส่วนของผู้ค้าย่อยและลูกค้า การที่ผู้ค้าย่อยสั่งซื้อสินค้าจากผู้ค้าส่งทำให้เกิดอุปสงค์ขึ้นในระดับผู้ค้าส่ง ซึ่งอุปสงค์นี้จะป้อนแรงผลักดันให้ผู้ค้าส่งสั่งซื้อสินค้ากับผู้จัดการจำหน่ายต่อไป ทำให้เกิดระบบสินค้าคงคลังขึ้นในระดับผู้ค้าส่ง ในทำนองเดียวกัน อุปสงค์ในระดับผู้ค้าส่งทำให้เกิดอุปสงค์ขึ้นในระดับผู้จัดการจำหน่ายและผู้ผลิต จะเห็นว่า ระบบสินค้าคงคลังมีอยู่ทุกขั้นตอนของโครงสร้างตลาดและลักษณะของระบบสินค้าคงคลังมีความแตกต่างกันตามลักษณะของอุปสงค์และโครงสร้างค่าใช้จ่ายที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระดับสินค้าคงคลัง

ไม่ว่าระบบสินค้าคงคลังจะเป็นระบบใด อาจกล่าวได้ว่าปัจจัยหลักต้นที่มีผลต่อระดับสินค้าคงคลังสามารถจำแนกออกเป็น 3 ประการใหญ่ ๆ คือ

- ก. ปัจจัยอันเนื่องมาจากอุปสงค์
- ข. ปัจจัยอันเนื่องมาจากความไม่แน่นอน
- ค. ปัจจัยอันเนื่องมาจากการเก็งกำไร

### 2.1.1 ปัจจัยอันเนื่องมาจากอุปสงค์

แม้ในกรณีที่ทราบค่าอุปสงค์อย่างแน่นอน ตลอดจนพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่อาจกระทบต่อระบบสินค้าคงคลังสามารถกำหนดได้อย่างถูกต้อง การที่จะต้องมีสินค้าคงคลังอยู่ในระดับหนึ่งก็เพื่อให้สินค้าไหลเข้าและออกสอดคล้องกัน และเป็นไปได้อย่างประหยัด เช่น ในร้านสรรพสินค้าจะต้องมีสินค้าคงคลังของสินค้าแต่ละประเภทอยู่ในระดับหนึ่ง เพื่อบริการให้แก่ลูกค้าของตน การที่จะไม่มีสินค้าคงคลังเลย และจะจัดหามาเมื่อมีลูกค้าต้องการซื้อคงจะกระทำไม่ได้ในกรณีทั่วไป ในโรงงานอุตสาหกรรม ผลิตสินค้าที่อุปสงค์ เป็นลักษณะฤดูกาลมักจะมีกำลังการผลิตเหลือในช่วงที่อุปสงค์อยู่ในระดับต่ำ และมีกำลังการผลิตไม่เพียงพอในช่วงที่อุปสงค์อยู่ในระดับสูงสุด แต่โรงงานอุตสาหกรรม มักจะพยายามมีแผนการผลิตที่สม่ำเสมอตลอดปี เพื่อประสิทธิภาพที่ดีและความประหยัดของการผลิต จึงทำให้มีสินค้าเหลือในช่วงที่อุปสงค์อยู่ในระดับต่ำทำให้เกิดสินค้าคงคลังขึ้นในช่วงนี้ ซึ่งอาจใช้เสริมอุปทานในช่วงที่กำลังการผลิตไม่เพียงพอในระหว่างที่อุปสงค์อยู่ในระดับสูงสุด เป็นต้น ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่าอุปสงค์ เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดระบบสินค้าคงคลังขึ้นในระบบเศรษฐกิจ

### 2.1.2 ปัจจัยอันเนื่องมาจากความไม่แน่นอน

ในโลกแห่งความเป็นจริงอาจต้องยอมรับว่าการพยากรณ์อุปสงค์ให้ถูกต้องแน่นอนนั้นกระทำได้ยากมาก อีกทั้งระยะเวลาจากจุดที่สั่งซื้อสินค้าถึงจุดที่ได้รับสินค้าก็อาจมีความแปรปรวนได้ ความไม่แน่นอนเหล่านี้ อาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดการขาดแคลนสินค้าขึ้นมาได้ ดังนั้นสินค้าคงคลังจึงช่วยลดความกังวลต่อการขาดแคลนสินค้าได้ โดยทั่ว ๆ ไประดับสินค้าคงคลังจะมีระดับสูง หากการขาดแคลนสินค้าก่อให้เกิดความเสียหายมากต่อระบบงานและความแปรปรวนของความไม่แน่นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มีลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.3 ปัจจัยอันเนื่องจากการเก็งกำไร

ในตลาดเสรี หากเป็นที่คาดกันว่าในอนาคตอันใกล้จะมีการปรับราคาสินค้าตัวนี้สูงขึ้น ผู้ค้าในแต่ละระดับก็จะมีการซื้อเก็บสินค้าตัวนี้มากขึ้น ทำให้ระดับสินค้าคงคลังสูงขึ้นจากระดับที่ควรจะเป็น ทั้งนี้มาจากสาเหตุของกำไรที่คาดว่าจะมากขึ้น เมื่อขายสินค้าในระดับราคาที่สูงขึ้นจากสินค้าที่ซื้อมาเก็บไว้ในระดับราคาปัจจุบันซึ่งต่ำกว่าในอนาคต

## 2.2 ต้นทุนในระบบสินค้าคงคลัง

ในระบบสินค้าคงคลังใด อาจสามารถจำแนกต้นทุนออกเป็น 4 ประเภทได้คือ

1. ต้นทุนสินค้า (item cost)
2. ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้า (holding cost)
3. ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้าขาดมือ (shortage cost)
4. ค่าใช้จ่ายในการเตรียม (setup cost)

การศึกษาระบบสินค้าคงคลัง มักจะนิยมที่จะกำหนดนโยบายสินค้าคงคลังเพื่อให้ค่าใช้จ่ายทั้งหมดหรือค่าใช้จ่ายต่อหน่วยเวลามีค่าต่ำสุด แต่ก่อนที่จะกล่าวถึงการกำหนดนโยบายสินค้าคงคลังควรที่จะทำความเข้าใจในรายละเอียดเกี่ยวกับค่าใช้จ่าย 4 ประเภทดังกล่าวข้างต้นก่อน

### 2.2.1 ต้นทุนสินค้า

การคำนวณต้นทุนสินค้าในภาคการผลิตมีความซับซ้อนมากกว่าการคำนวณต้นทุนสินค้าในภาคค้าส่งหรือค้าปลีก สิ่งที่ต้องการทราบก็คือ ต้นทุนต่อหน่วย ซึ่งหมายถึงมูลค่าที่จะใช้ไปเพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้า 1 หน่วย ในภาคการผลิตต้นทุนต่อหน่วยจะเท่ากับผลรวมของต้นทุนโดยตรง (direct cost) ที่เกิดขึ้นในการผลิตสินค้า 1 หน่วย กับต้นทุนอันเนื่องมาจากภาระโรงงาน (factory burden cost) ในการผลิตสินค้านี้ 1 หน่วย ต้นทุนโดยตรงอาจประกอบด้วยต้นทุนโดยตรงด้านวัสดุ (direct material cost) ซึ่งหมายถึงค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการผลิต ต้นทุนโดยตรงด้านแรงงานซึ่งหมายถึงค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับแรงงานที่ต้องใช้ในการผลิตสินค้า และค่าใช้จ่ายโดยตรง (direct expense) ซึ่งในบางกรณีโรงงานอาจจ้างเหมาให้ผู้อื่นช่วยทำในงานบางส่วนของกระบวนการผลิตเพื่อสามารถผลิตสินค้าออกมาเป็นสินค้าสำเร็จรูปได้ ส่วนต้นทุนอันเนื่องมาจากภาระโรงงานนั้นเป็นต้นเหตุทางอ้อมที่เกิดขึ้นในการผลิตสินค้านี้ก็อาจประกอบด้วยต้นทุนทางอ้อม 3 ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่นกัน กล่าวคือ ต้นทุนทางอ้อมด้านวัสดุ (indirect material cost) ซึ่งหมายถึงค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ร่วมกันได้ในการผลิตสินค้าหลาย ๆ ประเภท เช่น ค่าบรรจุหีบห่อ ค่าสี เป็นต้น ต้นทุนทางอ้อมด้านแรงงาน ได้แก่ค่าใช้จ่ายในการวางแผนและควบคุมดูแลการผลิต และค่าใช้จ่ายในการวางแผนและควบคุมดูแลการผลิต ค่าใช้จ่ายทางอ้อม ซึ่งหมายถึง ค่าน้ำ ค่าไฟ ค่าเสื่อมราคา ค่าประกันอัคคีภัยโรงงาน ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม ค่าใช้จ่ายด้านวัสดุไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม จะต้องรวมถึงส่วนที่จะต้องสูญเสียในแต่ละขั้นตอนของการผลิตและค่าใช้จ่ายด้านแรงงานจะต้องคำนึงถึงวัสดุการอื่น ๆ ที่คนงานได้รับด้วย มิใช่คิดเฉพาะค่าแรงงานเท่านั้น เช่น การรักษาพยาบาลฟรี ระยะเวลาที่หยุดงานได้โดยยังได้รับค่าตอบแทน ซึ่งได้แก่ ลาพักร้อน ลาภิก ลาป่วย ฯลฯ ค่าบำเหน็จ บำนาญ ค่าประกันสังคมในส่วนที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้ออก เป็นต้น โดยทั่วไปค่า

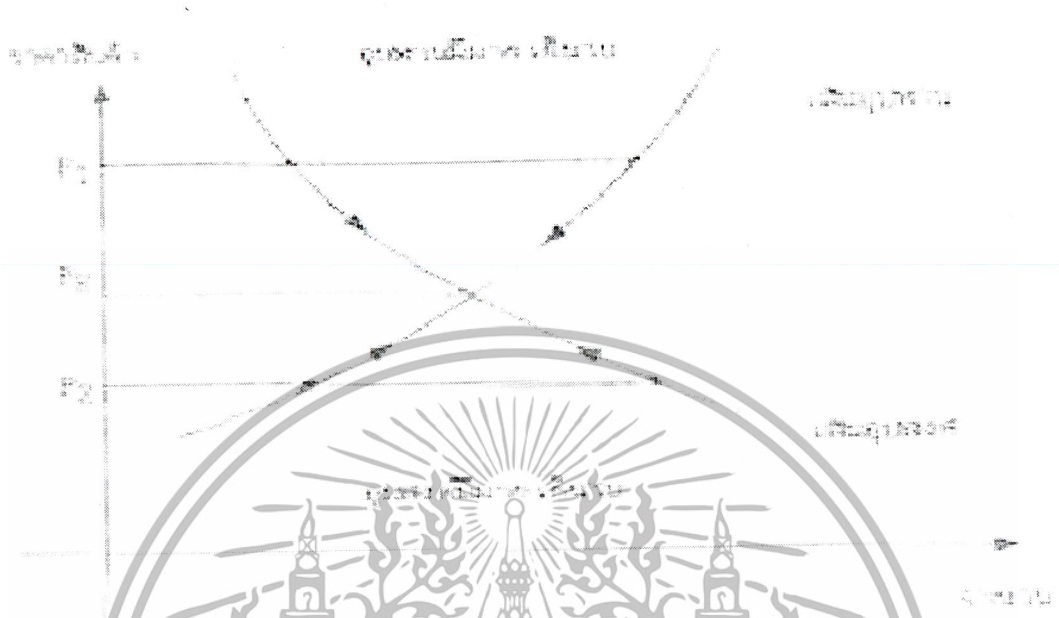
วัสดุการเหล่านี้จะเป็นส่วนไม่น้อยในต้นทุนด้านแรงงาน

นอกจากต้นทุนในการผลิตแล้ว โครงการยังมีค่าใช้จ่ายดำเนินงาน ซึ่งได้แก่ ค่าใช้จ่ายด้านบริหาร ค่าใช้จ่ายด้านการตลาด และค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา โดยทั่วไปราคาขายของสินค้าจะถูกกำหนดขึ้นโดยต้นทุนในการผลิต สัดส่วนของค่าใช้จ่ายดำเนินงานที่จัดสรรมาเป็นต้นทุนของสินค้าชนิดนี้และผลกำไรที่ต้องการ ตลอดจนสภาพการแข่งขันและเศรษฐกิจของประเทศ

ส่วนในภาคการค้าส่งและการค้าปลีก ต้นทุนต่อหน่วยจะหมายถึงมูลค่าของสินค้าที่มีผู้มาเสนอขาย ซึ่งตามหลักเศรษฐศาสตร์ทั่วไป เมื่อสินค้ามีมูลค่าสูง อุปทานก็จะมีมาก และเมื่อสินค้ามีมูลค่าลดลง อุปทานก็จะลดลงด้วย นั่นคือเส้นอุปทานจะมีลักษณะเพิ่มขึ้น เมื่อเขียนกราฟระหว่างราคาสินค้ากับปริมาณอุปทาน แต่เมื่อพิจารณาจากด้านอุปสงค์เมื่อราคาสินค้าสูงขึ้น ผู้บริโภคจะมีแนวโน้มที่จะบริโภคน้อยลง และในทางตรงข้ามเมื่อราคาสินค้าถูกลง ผู้บริโภคก็จะมีอุปสงค์สูงขึ้น เส้นอุปสงค์จึงมีลักษณะลดลง เมื่อเขียนกราฟระหว่างราคาสินค้ากับปริมาณอุปสงค์ ดังแสดงไว้ในรูป เมื่อสินค้ามีราคาอยู่ในระดับ และระดับราคาลดลง ผู้ผลิตก็จะมีสิ่งจูงใจน้อยลงในการผลิตสินค้าตัวนี้ ทำให้ปริมาณอุปทานลดน้อยลง ในขณะเดียวกัน เมื่อระดับราคาลดลง ผู้บริโภคจะเริ่มบริโภคมากขึ้นทำให้เกิดอุปสงค์ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่จุดสมดุลซึ่งเป็นจุดตัดกันระหว่างเส้นอุปทานกับเส้นอุปสงค์ ในทำนองเดียวกัน เมื่อราคาสินค้าอยู่ในระดับตลาดจะอยู่ในสภาพที่อุปสงค์มีมากกว่าอุปทาน เกิดการขาดแคลนสินค้าขึ้น ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้ราคาสินค้ามีระดับสูงขึ้น ทำให้ผู้ผลิตมีสิ่งจูงใจในการผลิตสินค้าตัวนี้มากขึ้น ยังผลให้มีอุปทานที่เพิ่มขึ้นเมื่อระดับราคาสินค้าสูงขึ้น ทำให้ผู้ผลิตมีสิ่งจูงใจในการผลิตสินค้าตัวนี้มากขึ้น ยังผลให้มีอุปทานที่เพิ่มขึ้นเมื่อระดับราคาสินค้าสูงขึ้น อุปสงค์ก็ย่อมลดลง จะเห็นได้ว่าจุดบนเส้นอุปทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และบนเส้นอุปสงค์ต่างก็พยายามเคลื่อนเข้ามาหาจุดตัดกันระหว่างเส้นทั้ง 2 เช่นเดียวกันกับกรณีในตลาดมีสภาพอุปทานมากกว่าอุปสงค์



## 2.1 อุปทาน-อุปสงค์ ในสินค้า

อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติ การกำหนดราคา ยังมีปัจจัยอื่นที่สำคัญในตลาดที่ต้องคำนึงถึงด้วย เช่น สภาพทางเศรษฐกิจรูปแบบการแข่งขัน ฐานะการเงินของผู้ซื้อ กฎระเบียบข้อบังคับของรัฐบาล ความสัมพันธ์ที่ระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย เป็นต้น ปัจจัยเหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ราคาสินค้าแตกต่างกันไประหว่างผู้ซื้อ แม้จะเป็นการซื้อขายสินค้าชนิดเดียวกันจากผู้จำหน่ายคนเดียวกันก็ได้

### 2.2.2 ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา

ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการที่เก็บสินค้าไว้เฉย ๆ ซึ่งอาจจำแนกออกเป็น 4 ส่วนคือ

1. ส่วนที่เกิดจากเงินทุน ( capital cost )
2. ส่วนที่เกิดจากพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บรักษาสินค้า ( storage cost )
3. ส่วนที่เกิดจากการดำเนินงานเกี่ยวกับการเก็บรักษาสินค้า
4. ส่วนที่เกิดจากความเสียหายในสินค้าที่เก็บรักษา ( risk cost )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาในส่วนที่เกิดจากเงินทูลนั้น เกิดเนื่องจากเงินทูลที่ใช้ไปในการจัดหาสินค้าเพื่อนำมาเก็บไว้เฉย ๆ ในลักษณะไม่มีผลผลิตย่อมจะไม่มีผลตอบแทนใด ๆ ทำให้เสียโอกาสที่จะได้รับผลตอบแทนจากการลงทุนอย่างอื่น ค่าเสียโอกาส ของเงินทูลสามารถคำนวณได้จากอัตราการเสียโอกาสของเงินทูล ซึ่งมักจะอยู่ระหว่างอัตราดอกเบี้ยเงินฝากของธนาคารพาณิชย์ กับอัตราผลตอบแทนการลงทุนโดยเฉลี่ยในโครงการการอื่น ๆ ของตนเอง ให้ เป็นอัตราการเสียโอกาสของเงินทูล และ แรงงาน เป็นต้นทุนต่อหน่วยสินค้า ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้า 1 หน่วย ในส่วนที่เกิดจากเงินทูลจะเท่ากับ ic บาท/หน่วย-หน่วยเวลา สำหรับส่วนที่ 2 นั้น เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บรักษาสินค้า ซึ่งได้แก่ที่ดินและอาคารสถานที่ เจ้าของอาจมีกรรมสิทธิ์เองหรือเช่าที่ดิน และ/หรือสถานที่ก็ได้ ในกรณี ที่มีกรรมสิทธิ์ในที่ดินเอง ค่าเสียโอกาสของเงินทูลที่ใช้ไปในการซื้อที่ดินอาจถือเป็นค่าใช้จ่ายส่วนหนึ่ง ในการประมาณต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้า และในกรณีที่เป็นการเช่าที่ดิน ค่าเช่าจะเป็นค่าใช้จ่ายในส่วนที่ดิน ซึ่งจะนำไปประมาณต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้า ในด้านอาคารสถานที่ก็ต้องพิจารณาเป็น 2 กรณีเช่นกัน กรณีที่เป็นเจ้าของสถานที่อาคารเอง ค่าใช้จ่ายในส่วนอาคารสถานที่จะได้แก่ค่าเสื่อมราคาและค่าประกันอัคคีภัยของตัวอาคารสถานที่ ภาษีโรงเรือนและค่าสาธารณูปโภคเหตุผลที่นำค่าสาธารณูปโภคมารวมอยู่ในส่วนนี้ เพื่อความสะดวกเท่านั้น เพราะในสัญญาเช่าอาคารสถานที่ในบางกรณี ค่าเช่าได้รวมค่าสาธารณูปโภคเข้าไปด้วย นอกจากนี้ในสัญญาเช่าอาคารสถานที่ก็อาจจะระบุให้ผู้มีกรรมสิทธิ์ในอาคารสถานที่หรือผู้เช่าเป็นผู้เสียภาษีโรงเรือนก็ได้ ดังนั้น ในบางครั้งค่าเช่าเป็นเพียงส่วนหนึ่งของค่าใช้จ่ายในส่วนอาคารสถานที่เท่านั้น จะต้องเสียศึกษาสัญญาเช่าว่า ค่าเช่าครอบคลุมค่าใช้จ่ายในส่วนภาษีโรงเรือนและค่าสาธารณูปโภคหรือไม่ หากไม่ได้ครอบคลุมส่วนใดจะต้องรวมค่าใช้จ่ายส่วนนั้นเข้าไปด้วยก่อนที่จะนำไปประมาณต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้า โดยทั่ว ๆ ไป อาคารสถานที่แห่งหนึ่ง ๆ มักจะใช้เก็บสินค้าหลายประเภท จึงต้องมีการจัดสรรค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดจากที่ดินและอาคารสถานที่แก่สินค้าแต่ละประเภท ซึ่งอาจกระทำได้โดยจัดสรรตามพื้นที่หรือปริมาตรที่สินค้าประเภทนั้น ๆ ยึดครอง ค่าใช้จ่ายที่ได้ถูกจัดสรรนี้จะมีหน่วยเป็นบาท/หน่วยเวลา ดังนั้น เมื่อนำจำนวนสินค้าในประเภทนั้นไปหาร ก็จะได้ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าในส่วนที่เกิดจากพื้นที่ที่ใช้มีหน่วยเป็น บาท/หน่วย-หน่วยเวลา ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าในส่วนที่ 3 ได้แก่ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงาน ซึ่งหมายถึงค่าเบี้ยประกันภัยในสินค้าที่เก็บรักษา และค่าใช้จ่ายในการตรวจเช็คจำนวนสินค้า เพื่อใช้ในการตรวจสอบภายในและเพื่อใช้ทำบัญชี ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ด้วยการจัดสรรค่าใช้จ่ายส่วนนี้มาเป็นค่าใช้จ่ายการเก็บรักษา สินค้าแต่ละประเภทแต่ละชั้นนั้น อาจกระทำได้โดยการจัดสรรค่าเบี้ยประกันภัยตามมูลค่าสินค้าและค่าใช้จ่ายในการตรวจเช็คจำนวน

สินค้าและค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าให้เป็นระเบียบนั้น อาจจัดสรรไปตามจำนวนเวลาของแรง  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานที่ใช้ในการนั้น ๆ ก็ได้ นอกจากนี้ การเก็บสินค้าไว้ เป็นระยะเวลาสั้นเกินไปอาจทำให้สินค้าเสื่อมคุณภาพเน่าเสียหรือล้าสมัย ทำให้สินค้ามีมูลค่าลดลงไปได้ ซึ่งอาจถือเป็นค่าใช้จ่ายส่วนหนึ่งของค่าใช้จ่ายที่เกิดความเสี่ยงในสินค้าที่เก็บรักษาได้ การประเมินต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าในส่วนนี้ขึ้นอยู่กับประเภทสินค้า และดุลยพินิจของผู้ประมาณการ โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับการลดของราคาในตัวสินค้าเมื่อล้าสมัยหรือเสื่อมคุณภาพ อย่างไรก็ตาม สำหรับสินค้าบางประเภทนั้น เช่น เนยแข็ง ไวน์ สุรา เป็นต้น การเก็บรักษาสินค้าไว้เป็นระยะเวลาสั้นกลับทำให้มีคุณภาพดีขึ้นเป็นที่นิยมมากขึ้น ทำให้มีมูลค่าสูงขึ้น ดังนั้น ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าในส่วนนี้ควรที่จะได้รับการพิจารณาอย่างรอบคอบจากผู้ทำการศึกษา

### 2.2.3 ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้าขาดมือ

เมื่ออุปสงค์มีจำนวนมากกว่าสินค้าที่มีอยู่หรือมีอุปสงค์แต่ไม่มีสินค้า เหตุการณ์หลายอย่างอาจเกิดขึ้นได้ในกรณีของผู้ค้าปลีกหรือค้าส่ง อุปสงค์ที่เกิดขึ้นนั้นอาจสูญเสียไปทำให้สูญเสียรายได้ที่เกิดจากอุปสงค์นั้น ๆ ไป และทำให้เกิดความเสียหายต่อชื่อเสียงของบริษัทห้างร้านได้ นอกจากนี้ อาจจจะรุนแรงถึงกับสูญเสียลูกค้าคนนี้ให้แก่ร้านค้าคนอื่นไปทำให้สูญเสียรายได้ที่จะได้ในอนาคตจากลูกค้าคนนี้ด้วย ถ้าอุปสงค์ที่เกิดขึ้นไม่สูญเสียไป หรือ อีกในหนึ่งลูกค้าสามารถที่จะรอคอยสินค้าที่ขาดมือได้ ร้านค้าก็อาจมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นจากการทำบัญชีสินค้าส่งและการทำเอกสารเนื่องจากส่งสินค้า ส่งไปให้ลูกค้า เมื่อตนเองได้รับสินค้า นอกจากนี้ในบางกรณีอาจจะมีค่าปรับด้วย เมื่อเกิดสินค้าขาดมือ แต่ผู้ค้าปลีกส่งจะจัดหาสินค้า เพิ่มเติมมาเพื่อตอบสนอง กับอุปสงค์ในส่วนนี้ก็จะอาจจะกระทำได้ด้วยค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นกว่าปกติเพราะอาจไม่ได้รับส่วนลดที่ควรจะได้รับ ถ้าเป็นสินค้าตามปกติไม่ใช่กรณีเร่งด่วน และค่าขนส่งที่สูงขึ้นจากการจัดส่งแบบเร่งด่วน ดังนั้น จะเห็นได้ว่า เมื่อเกิดสินค้าขาดมือผู้ค้าส่งหรือผู้ค้าปลีกจะมีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นซึ่งค่าใช้จ่ายส่วนนี้สามารถนำไปคำนวณเป็นต้นทุนต่อหน่วย เมื่อสินค้าขาดมือได้

ในกรณีที่เป็นผู้ผลิต การที่วัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่จะต้องใช้ในการผลิตหรือประกอบสินค้าเกิดขาดมือ อาจทำให้ต้องหยุดการผลิต ทำให้แรงงานและเครื่องมือเครื่องจักรบางส่วนที่มีอยู่อยู่ในสภาพว่างงาน ทำให้แผนการผลิตล่าช้าลง อาจมีผลทำให้ส่งสินค้าต่อไปให้ลูกค้าไม่ทันตามกำหนด เมื่อกำหนด เมื่อเกิดเหตุการณ์เช่นนี้ขึ้น การแก้ไขอาจทำได้หลายทาง แต่อาจต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงขึ้น เช่นการแก้ไขแบบที่ 1 คือรอวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่ขาดมือไปซึ่งได้สั่งซื้อไปตามการจัดหาปกติและเมื่อได้รับก็เร่งการผลิตด้วยทำล่วงเวลาซึ่งค่าแรงงานจะสูงกว่าปกติ การแก้ไขในแบบ 2 ก็คือ สั่งซื้อวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่ขาดมือไปเป็นกรณีพิเศษเร่งด่วนเพื่อไม่ให้เกิดสภาพวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนขาดมือขึ้น การสั่งซื้อเพื่อให้ได้ของมาอย่างเร่งด่วนนี้ย่อมมีค่าใช้จ่ายสูงกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีปกติ การแก้ไขแบบที่ 3 ได้แก่ การจัดหาวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนอย่างอื่นที่อาจใช้แทนได้ เข้ามาใช้เพื่อมิให้เกิดสภาพว่างงานของแรงงานและเครื่องมือเครื่องจักร ค่าใช้จ่ายในการจัดหาวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนทดแทนมักจะสูงกว่าในกรณีปกติ ทั้งนี้เพราะผู้ผลิตย่อมเลือกวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่มีคุณภาพดีและราคาถูก เพื่อให้ในการผลิตตามปกติอยู่แล้ว ดังนั้น เมื่อต้องจัดหาวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนอย่างอื่นมาใช้ทดแทนย่อมจะมีค่าใช้จ่ายสูงขึ้น การแก้ไขแบบที่ 4 อาจเป็นการจ้างเหมาะให้ผู้ผลิตรายอื่นที่มีวัตถุดิบพร้อมผลิตแทนตนเองเพื่อให้ได้สินค้า ค่าใช้จ่ายที่ได้มาซึ่งสินค้า 1 หน่วยย่อมจะต้องสูงกว่าที่ตนเองผลิตตามปกติ มิฉะนั้นตนเองก็ควรจะเลิกการผลิตไปแล้ว การแก้ไขจะเป็นแบบใดย่อมขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นก็แปรตามรูปแบบของการแก้ไข

อย่างไรก็ตาม จะเห็นได้ว่าไม่ว่าจะเป็นผู้ผลิต ผู้ค้าส่ง หรือผู้ค้าย่อย เมื่อเกิดสินค้าขาดมือขึ้น ย่อมจะมีค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นทำให้เกิดต้นทุนเมื่อสินค้าขาดมือขึ้น โดยปกติต้นทุนเมื่อสินค้าขาดมือจะสูงกว่าต้นทุนการเก็บรักษาสินค้า ในบางกรณีอาจเกิน 10 เท่าก็ได้ หากต้นทุนเมื่อสินค้าขาดมือเท่ากับหรือต่ำกว่าต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าจะไม่มีเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ที่จะมีสินค้าคงคลัง

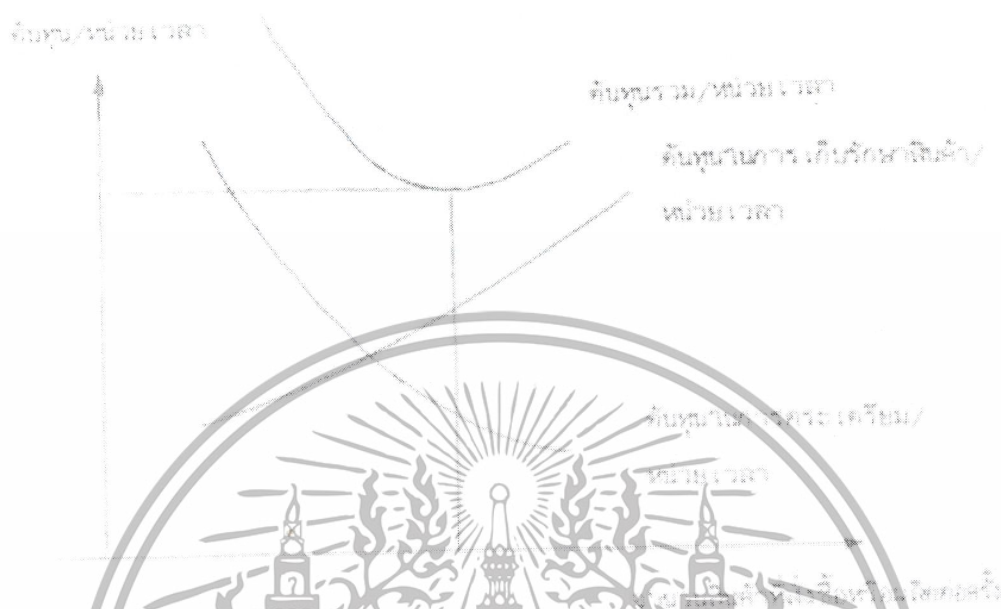
#### 2.2.4 ค่าใช้จ่ายในการเตรียม

สำหรับผู้ค้าส่งหรือผู้ค้าปลีกนั้นการสั่งซื้ออาจจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้เตรียมเอกสารเพื่อขออนุมัติการสั่งซื้อจากผู้มีอำนาจจัดส่งเอกสารจัดซื้อไปยังผู้ขายและเมื่อสินค้าที่สั่งซื้อมาถึงจะต้องมีการตรวจรับสินค้าว่าเป็นสินค้าที่มีคุณภาพและจำนวนตามที่ได้สั่งซื้อไว้จัดทำเอกสารการตรวจรับสินค้า เพื่อส่งไปยังแผนกบัญชีเพื่อใช้เป็นหลักฐานส่วนหนึ่งของการจ่ายเงินและนำสินค้าเข้าเก็บในคลังสินค้า ขั้นตอนสุดท้ายก็คือ การเตรียมเช็คเพื่อส่งจ่ายเป็นค่าสินค้า จะเห็นว่าค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานตามขั้นตอนการสั่งซื้อดังกล่าว ข้างต้น จะค่อนข้างคงที่จะไม่ได้ขึ้นอยู่กับจำนวนสินค้าที่สั่งซื้อมากนักในทางปฏิบัติจึงถือว่าค่าใช้จ่ายในการเตรียมการสั่งซื้อไม่ขึ้นอยู่กับจำนวนสินค้าที่สั่งซื้อ เพราะเป็นค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่เกี่ยวกับงานเอกสารมากกว่าเกี่ยวกับจำนวนสินค้า

ส่วนในภาคการผลิตนั้น ก่อนที่จะสามารถผลิตสินค้าแต่ละครั้งจะต้องมีการเตรียมเอกสารเกี่ยวกับจำนวนและประเภทวัตถุดิบที่จะต้องใช้ในการจัดนำวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิตการปรับแต่งเครื่องมือเครื่องจักรเพื่อที่ใช้ในการผลิตทดสอบเครื่องมือเครื่องจักร เมื่อเครื่องมือเครื่องจักรตลอดจนวัตถุดิบอยู่ในสภาพพร้อมที่จะผลิตจึงดำเนินการผลิตต่อไป และเมื่อสิ้นสุดการผลิตมักจะต้องถึงขั้นตอนการหยุดการผลิต จะเห็นว่าขั้นตอนเหล่านี้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับปริมาณสินค้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะผลิต แต่เป็นขั้นตอนที่จะต้องกระทำก่อนการผลิตและหลังการผลิตค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นตามขั้นตอนเหล่านี้เป็นค่าใช้จ่ายในการเตรียมในการผลิต



## 2.2 ต้นทุนรวมต่อหน่วยเวลาของสินค้าในระบบสินค้าคงคลัง

จะเห็นได้ว่าในกรณีที่ไม่มี การขาดแคลนสินค้าต้นทุนอาจจะจำแนกออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่ง คือ ต้นทุนสินค้าซึ่งจะมีค่าคงที่ไม่่ว่าจำนวนสินค้าที่ผลิตหรือจัดหาในแต่ละครั้งจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง ส่วนที่สองคือ ค่าใช้จ่ายในการเตรียม ซึ่งจะทำให้ ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยเวลาลดลงถ้าจำนวนสินค้าที่จะผลิตหรือจัดหาในครั้ง หนึ่ง ๆ เพิ่มขึ้น ส่วนที่สามคือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาจะทำให้ต้นทุนต่อหน่วย เวลาสูงขึ้น ถ้าจำนวนสินค้าที่ผลิต หรือจัดหาในครั้งหนึ่ง ๆ เพิ่มขึ้น ดังนี้ ถ้าเป้าหมายในการดำเนินงานเกี่ยวกับระบบสินค้าคงคลังหรือค่าใช้จ่ายต่ำสุดเฉลี่ยต่อหน่วยเวลา นโยบายสินค้าคงคลังจึงกำหนดขึ้นโดยการประเมินประนีประนอมระหว่างค่าใช้จ่ายในการเตรียมต่อหน่วยเวลาและค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าต่อหน่วยเวลา ดังแสดงไว้ในรูป 1.4 ส่วนกรณีอื่นนั้นจะได้กล่าวถึงในบทต่อไป

## 2.3 นโยบายสินค้าคงคลัง

ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว วัตถุประสงค์ทางการบริหารสินค้าคงคลังคือการกำหนดระดับสินค้าคงคลังให้เหมาะสมเพื่อให้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานมีค่าต่ำสุด ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นขึ้นอยู่กับเมื่อไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น มิใช่เอกสารที่เผยแพร่อย่างเป็นทางการ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดว่าเมื่อไรจะจัดหาสินค้าและปริมาณสินค้าที่จะจัดหาจะมีจำนวนเท่าไร ในทางปฏิบัติ นโยบายสินค้าคงคลังอาจกำหนดขึ้นมาได้หลายรูปแบบมากมาย เพื่อความสะดวกในการกำหนด นโยบายสินค้าคงคลัง ผู้ศึกษาในปัญหาสินค้าคงคลังจึงนิยามที่นิยามสัญลักษณ์ดังนี้

$S$  = ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด เป็นระดับสินค้าคงคลังที่อาจขึ้นไปถึงได้

$s$  = ระดับสินค้าคงคลังที่จะต้องทำการจัดหาสินค้า

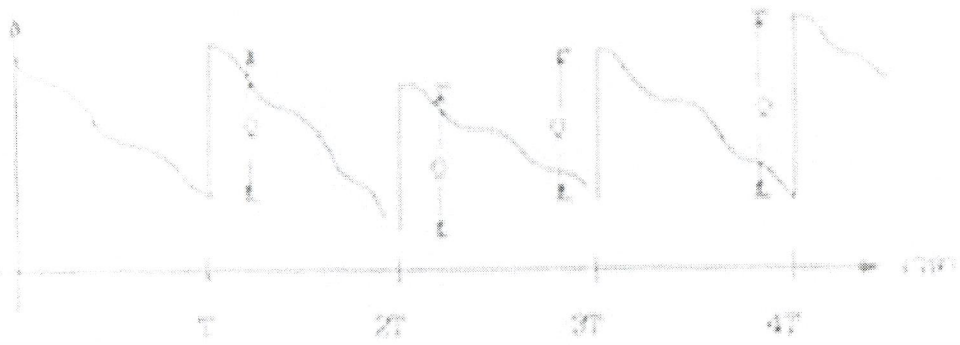
$Q$  = ปริมาณสินค้าที่จะจัดหาในการจัดหาค้างหนึ่ง ๆ

$T$  = ระยะเวลาระหว่างการจัดหาสินค้า 2 ครั้งที่ติดกัน

นโยบายสินค้าคงคลังที่รู้จักกันแพร่หลายจะอยู่ในรูปแบบ ( $*$ ,  $**$ ) โดย  $*$  หมายถึงจุดที่มีการจัดหาสินค้า และ  $**$  แสดงถึงจำนวนที่เกี่ยวข้องกับสินค้าที่จัดหา ซึ่งอาจเป็นการระบุจำนวนสินค้าโดยตรง หรือระบุระดับสินค้าคงคลังที่ต้องกรอให้กลับขึ้นไปอยู่เมื่อมีการจัดหาสินค้าก็ได้ เช่น นโยบายสินค้าคงคลัง ( $T, Q$ ) หมายถึงจะมีการจัดหาสินค้าทุก ๆ  $T$  หน่วยเวลา โดยปริมาณสินค้าที่จะจัดหาในแต่ละครั้งเท่ากับ  $Q$  หน่วย นโยบายสินค้าคงคลัง ( $T, S$ ) หมายถึง จะมีการจัดหาสินค้า ทุก  $T$  หน่วยเวลา เพื่อให้ระดับสินค้ากลับขึ้นไปอยู่ที่  $S$  หน่วย นโยบายสินค้าคงคลัง ( $s, Q$ ) เป็นนโยบายที่กำหนดให้มีการจัดหาสินค้าเมื่อระดับสินค้าคงคลังลดลงมาถึงระดับ  $s$  หน่วย หรือต่ำกว่าและปริมาณสินค้าที่จัดหาในครั้งหนึ่ง ๆ จะมีจำนวนเท่ากับ  $Q$  หน่วย นโยบายสินค้าคงคลัง ( $s, S$ ) จะกำหนดให้มีการจัดหาสินค้าเมื่อระดับสินค้าคงคลังลดลงมาถึงระดับ  $s$  หน่วยหรือต่ำกว่า และปริมาณสินค้าที่จัดหาจะมีจำนวนเพื่อดึงระดับสินค้าคงคลังกลับขึ้นไปอยู่ระดับ  $S$  หน่วย เป็นต้น หากพิจารณาอย่างผิวเผินอาจไม่เห็นความแตกต่างในนโยบายสินค้าคงคลังระหว่างรูปแบบต่างๆ เช่น อาจไม่เห็นความแตกต่างระหว่างนโยบาย ( $T, Q$ ) และ ( $T, S$ ) แต่ความแตกต่างจะเห็นชัดเจน เช่น ในกรณีอุปสงค์เป็นตัวแปรสุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โวลต์/เซนติเมตร



(ก) นวบบทกลึงค้ำคงกลึง (๕, ๑)



(ข) นวบบทกลึงค้ำคงกลึง (๕, ๕)

2.3รูป การเคลื่อนไหวระดับสินค้าคงคลังภายใต้นโยบายสินค้าคงคลังต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปการเคลื่อนไหวระดับสินค้าคงคลังภายใต้นโยบายสินค้าคงคลังต่าง ๆ แสดงให้เห็นถึงตัวอย่างของความแตกต่างระหว่างการดำเนินงานภายใต้นโยบายสินค้าคงคลังในรูปแบบต่างๆ ในกรณี ( T, S ) มีระบบการบริหารที่ง่าย เวลาการจัดหาสินค้าถูกกำหนดไว้แน่ชัด ทำให้สามารถกำหนดแผนดำเนินงานได้อย่างชัดเจน ส่วนระบบสินค้าคงคลังที่ใช้นโยบายสินค้าคงคลังแบบ (s, S) และ (s, Q) จะต้องตรวจสอบระดับสินค้าคงคลังตลอดเวลา หากระดับสินค้าคงคลังได้ลดลงมาถึงระดับ s หน่วย จะต้องดำเนินการจัดหาสินค้าเพิ่มเติมทันที ในกรณีที่อุปสงค์เป็นตัวแปรสุ่ม เวลาการจัดหาสินค้าในแต่ละครั้งก็จะมีความไม่แน่นอน ดังนั้นจึงควรพิจารณาความเหมาะสมที่จะนำนโยบายสินค้าคงคลังรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งไปประยุกต์ใช้กับระบบสินค้าคงคลัง

### 2.3.1 ระบบสินค้าคงคลังประเภทรายการเดียวในคลังเดียวโดยอุปสงค์เป็นตัวแปรที่ทราบค่า

การศึกษาระบบสินค้าคงคลังประเภทรายการเดียวในคลังเดียวเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่นำไปพัฒนาระบบสินค้าคงคลังประเภทอื่นต่อไป ในบทนี้จะกล่าวถึงการวิเคราะห์ระบบสินค้าคงคลังประเภทรายการเดียวในคลังเดียวโดยทราบค่าที่แน่นอนของอุปสงค์ค่าอุปสงค์อาจเป็นค่าคงที่หรือเปลี่ยนแปลงค่าตามเวลาก็ได้ แต่ต้องทราบลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่แน่นอนการศึกษาจะเริ่มต้นจากตัวแบบระบบสินค้าคงคลังของ วิลสัน ( Wilson ) ซึ่งเป็นตัวแบบพื้นฐานเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายในอีกชื่อหนึ่งคือ ตัวแบบ EOQ ( Economic order quantity ) หลังจากนั้นระบบสินค้าคงคลังอื่นๆ จะถูกพัฒนาขึ้นโดยการผ่อนคลายเงื่อนไขต่าง ในระบบสินค้าคงคลังของวิลสัน

การวิเคราะห์ในระบบสินค้าคงคลังโดยมีการสูญเสียลูกค้า ในขณะที่สินค้าขาดมือได้ขยายขอบเขตจากการศึกษาของ พาร์ค ( Park ) จนกระทั่งพัฒนาสูตรเพื่อใช้ในการคำนวณเพื่อกำหนดนโยบายสินค้าคงคลัง แบบ Optimal และครอบคลุมถึงกรณีที่มีการจัดส่งสินค้าทั้งหมดมิได้กระทำในครั้งเดียวด้วย

ในการนำเสนอนี้จะพยายามใช้ตัวอย่างเดียวกันเท่าที่จะกระทำได้ เพื่อให้เห็นผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเมื่อมีการผ่อนคลายเงื่อนไขบางประการของสภาพแวดล้อม

## 2.4 ตัวแบบพื้นฐาน

ในตัวแบบนี้ ระบบสินค้าคงคลังจะอยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมในการทำงาน พอสรุปได้ดังนี้อุปสงค์ที่เกิดขึ้นมีอัตราคงที่คือ D หน่วยต่อหน่วยเวลาจุดที่สั่งซื้อสินค้ากับจุดที่ได้รับสินค้าเป็นจุดเวลาเดียวกัน หรืออีกใน หนึ่ง ช่วงเวลาระหว่างจุดที่สั่งซื้อสินค้ากับจุดที่ได้รับสินค้า เป็นศูนย์การ

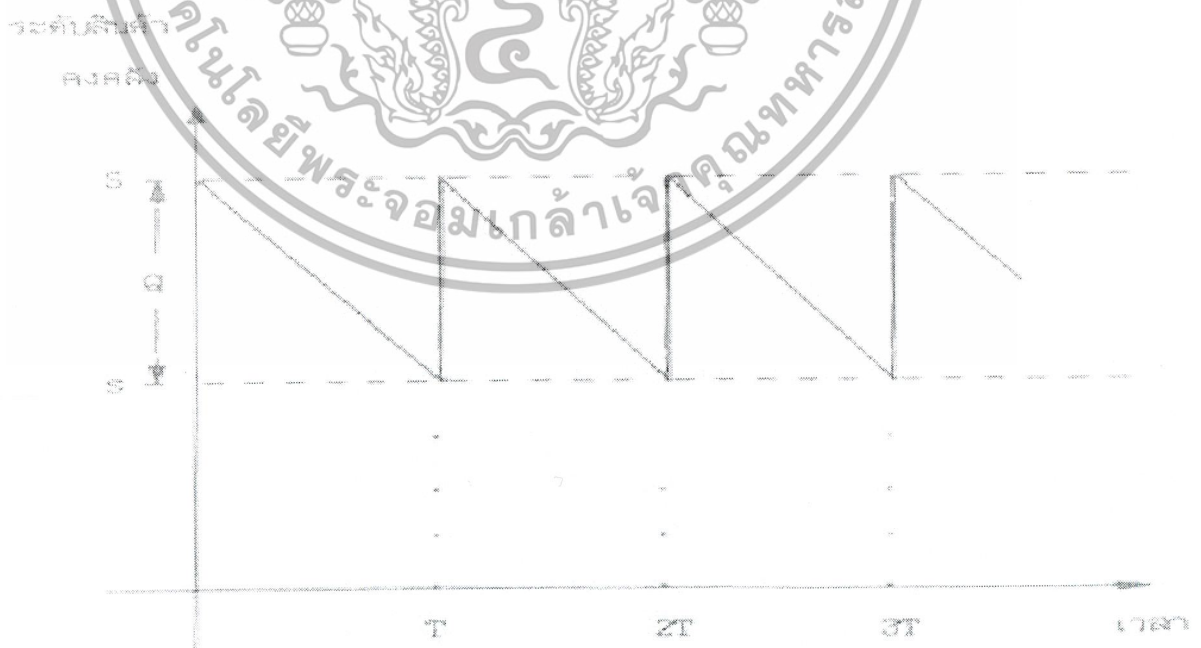
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดส่งสินค้าที่สั่งซื้อจะเป็นการจัดส่งทีเดียวทั้งหมดทันทีที่สั่งซื้อและจะไม่ยอมให้เกิดสภาพสินค้าขาดมือขึ้นได้ นอกจากนี้ระบบสินค้าคงคลังนี้ ดำเนินงานไปเรื่อย ๆ ไม่มีวันสิ้นสุด

ในสภาพความเป็นจริงอยากนักที่สภาพแวดล้อมและการทำงานจะเหมือนกับที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นทุกประการเช่นการที่ระบบสินค้าคงคลังดำเนินงานไปเรื่อย ๆ อย่างไม่มีวันสิ้นสุดนั้น อาจตีความให้มีความหมายว่า ช่วงระยะเวลาระหว่างการสั่งซื้อแต่ละครั้งจะสั้นมาก เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงระยะเวลาทั้งหมดที่ระบบสินค้าคงคลังนี้จะต้องดำเนินการ การที่ระบุว่ามีคำสั่งสินค้าได้ทั้งหมดทันทีหลังจากที่ได้สั่งซื้อสินค้าอาจตีความให้หมายความว่าการส่งสินค้าได้ทั้งหมดและจุดที่ได้รับสินค้าทั้งหมดสั้นมาก เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงระยะเวลาระหว่างการสั่งซื้อแต่ละครั้งก็ได้ อย่างไรก็ตาม ตัวแบบนี้ มีการนำไปประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติอย่างกว้างขวาง

สมมุติว่าในขณะที่จะสั่งซื้อสินค้า ระดับสินค้าคงคลังอยู่ที่  $s$  หน่วย และเมื่อได้รับสินค้าแล้ว ระดับสินค้าคงคลังอยู่ที่  $S$  หน่วย ระดับสินค้าคงคลังนี้จะลดลงด้วยอัตราคงที่ของอุปสงค์  $D$  หน่วยต่อหน่วยเวลา และเมื่อระดับสินค้าคงคลังลดลงมาถึงที่  $s$  หน่วย ก็จะมีการสั่งซื้อสินค้าเพื่อให้ระดับสินค้าคงคลังกลับไปอยู่ที่  $S$  หน่วยแล้วระดับสินค้าคงคลังก็เริ่มลดลงด้วยอัตรา  $D$  หน่วยต่อหน่วยเวลาตามอัตราของอุปสงค์ การเคลื่อนไหวของระดับสินค้าคงคลังในกรณีนี้ได้แสดงไว้ในรูประยะเวลาระหว่างการได้รับสินค้าจากการสั่งซื้อแต่ละครั้ง  $T$  เรียกว่าความยาวของคาบ ในคาบหนึ่ง ๆ จะมีการสั่งซื้อ 1 ครั้ง ดังนั้น ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการสั่งซื้อสินค้าเพื่อให้ได้ระดับสินค้าคงคลัง  $s$  หน่วย เพิ่มขึ้นเป็น  $S$  หน่วย จะเท่ากับ

$$K + c(S - s)$$



#### 2.4 การเปลี่ยนแปลงระดับสินค้าคงคลังในตัวแบบพื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาของเอกสารอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดย  $k$  เป็นค่าใช้จ่ายในการตระเตรียม และ  $c$  เป็นต้นทุนต่อหน่วยสินค้า ในตัวแบบพื้นฐานนี้ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าจะคำนวณจากระดับสินค้าคงคลังตามความจริงในแต่ละหน่วยเวลา ถ้า  $h$  เป็นค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าต่อหน่วย/หน่วยเวลา ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าในหนึ่งคาบจะเท่ากับ

$$\begin{aligned} & h \int_0^T [S - D\theta] d\theta \\ & = h \left[ ST - \frac{DT^2}{2} \right] \end{aligned}$$

ดังนั้น ค่าใช้จ่ายทั้งหมดรวมในหนึ่งคาบสำหรับระบบสินค้าคงคลังนี้จึงเท่ากับ

$$K + c(S-s) + h \left[ ST - \frac{DT^2}{2} \right]$$

และค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหน่วยเวลาอาจเขียนได้เป็น

$$\begin{aligned} AC &= \frac{K + c(S-s)}{T} + hs - \frac{hDT}{2} \\ &= \frac{KD}{S-s} + cD + hS - \frac{h(S-s)}{2} \end{aligned} \quad (2.1)$$

แต่จำนวนที่สั่งซื้อแต่ละครั้งคงที่และเท่ากับ  $Q$  ซึ่งมีค่าเท่ากับ

$$Q = S - s \quad (2.2)$$

ดังนั้น ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหน่วยเวลาจึงอาจกลายเป็น

$$AC = \frac{KD}{Q} + cD + h(Q + s) - \frac{hQ}{2} \quad (2.3)$$

นโยบายสินค้าคงคลังจะกำหนดขึ้นจากการกำหนดค่า  $Q$  และ  $s$  เพื่อให้ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อ

หน่วยเวลาในสมการ (2.3) มีค่าต่ำสุด พิจารณาสมการ (2.3) ให้ต้องแท้จะพบว่าค่าใช้จ่ายเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อหน่วยเวลามีค่าสูงขึ้น ถ้า  $s$  มีค่าสูงขึ้น จึงอาจจะกล่าวได้ว่าเพื่อให้ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหน่วยเวลา  
ในสมการ (2.3) มีค่าต่ำสุด ค่า  $s$  จะต้องเท่ากับศูนย์

$$s = 0 \quad (2.4)$$

ดังนั้น สมการ (2.3) จะเหลือเพียง

$$AC = \frac{KD}{Q} + cD + \frac{hQ}{2} \quad (2.5)$$

ซึ่งจะมีค่าต่ำสุด เมื่อ

$$\frac{dAC}{dQ} = -\frac{KD}{Q^2} + \frac{h}{2} = 0$$

หรือ  $Q^* = \sqrt{\frac{2KD}{h}} \quad (2.6)$

และเมื่อนำค่า  $Q^*$  ในสมการ (2.6) กลับไปแทนค่าในสมการ (2.5) จะได้ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อ  
หน่วยต่ำสุดเท่ากับ

$$AC^* = cD + \sqrt{2KDh} \quad (2.7)$$

ในกรณีที่จำนวนสินค้าที่จะสั่งจะต้องเป็นตัวเลขเต็มนั้น จำนวนสินค้าที่จะสั่งตามที่คำนวณ  
จากสมการ (2.6) อาจจะต้องปรับแก้เพื่อเป็นตัวเลขเต็ม เมื่อพิจารณาสมการ (2.5) โดยละเอียดจะ  
พบว่า ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหน่วยเวลาเป็นผลบวกของค่าใช้จ่ายในการจัดหาต่อหน่วยเวลาซึ่งมี  
ลักษณะลดลง เมื่อปริมาณสินค้าสั่งซื้อในแต่ละครั้งเพิ่มขึ้นกับค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อหน่วย  
เวลาซึ่งมีลักษณะเพิ่มขึ้นเป็นเส้นตรง เมื่อปริมาณสินค้าสั่งซื้อในแต่ละครั้งเพิ่มขึ้น จึงอาจสรุปได้ว่า  
ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหน่วยเวลามีค่าต่ำสุดเพียงค่าเดียว ดังนั้นการปรับแก้ค่าที่คำนวณได้จากสม  
การ(2.6)ให้เป็นตัวเลขเต็มนั้น จึงเป็นการปรับค่าให้เป็นตัวเลขเต็มด้วยการปัดเศษทิ้งไปเฉยๆซึ่งจะ  
เป็นตัวเลขเต็มที่มีค่ามากที่สุดที่น้อยกว่าค่าที่คำนวณได้ หรือปัดให้เป็นตัวเลขเต็มตัวถัดไป ซึ่งจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับที่ลิขสิทธิ์สงวนไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เห็นหน้าไปขอประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$Q^*+1-\delta$  โดย  $\delta$  เป็นเศษของค่า  $Q^*$  ที่คำนวณได้จากสมการ(2.6) หากจะปรับค่าที่คำนวณได้ให้เท่ากับ  $Q^*-\delta$  ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหน่วยเวลาในสมการ (2.5) เมื่อ  $Q=Q^*-\delta$  จะต้องต่ำกว่าเมื่อ  $Q=Q^*+1-\delta$

$$AC(Q^*-\delta) < AC(Q^*+1-\delta) \quad (2.8)$$

ซึ่งจะเป็นจริงต่อเมื่อ

$$(Q^*-\delta)(Q^*+1-\delta) > \frac{2KD}{h} \quad (2.9)$$

หากเงื่อนไขตาม (2.9)ไม่เป็นจริง ให้ปรับค่า  $Q^*$  ที่คำนวณได้จากสมการ (2.6) เป็น  $Q^*+1-\delta$  สูตรการคำนวณค่า  $Q^*$  ในสมการ(2.6) รู้จักกันในนามสูตรของวิลสัน(Wilson Formula) หรือสูตร EOQ(economic order quantity) นโยบายสินค้าคงคลังแบบ Optimal ก็คือ สั่งซื้อสินค้าเมื่อระดับสินค้าลดลงมาเท่ากับศูนย์ และจำนวนที่ควรสั่งซื้อ คือ  $Q^*$  ที่คำนวณได้จากสูตรสมการ(2.6)

### ตัวอย่าง 2.1

อุปสงค์ในสินค้าตัวหนึ่งมีอัตรา 200 ชิ้นต่อเดือนโดยทุนในสินค้าเท่ากับ 100บาทต่อหน่วย ต้นทุนในการเตรียมการสั่งซื้อครั้งละ 32,000บาท และต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าหน่วยละ 2 บาทต่อเดือน อยากทราบว่านโยบายสินค้าคงคลังแบบ Optimal จะเป็นอย่างไร

$$\begin{aligned} k &= 32,000 \text{ บาท} \\ c &= 100 \text{ บาท/หน่วย} \\ D &= 200 \text{ บาท/เดือน} \\ h &= 2 \text{ บาท/หน่วย/เดือน} \end{aligned}$$

จากสมการ (2.6) จำนวนสินค้าที่สั่งแต่ละครั้งจะเท่ากับ

$$\begin{aligned} Q^* &= \sqrt{2 \times 32,000 \times 200} \\ &= 2,529.82 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่ำสุดมีค่าเท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$AC^* = 100 \times 200 + \sqrt{2 \times 32,000 \times 200 \times 2}$$

$$= 25,059.64 \text{ บาท/เดือน}$$

นโยบายสินค้าคงคลังแบบ Optimal ในกรณีนี้คือ สั่งซื้อสินค้าครั้งละ 2,529.82 หน่วย และสั่งซื้อเมื่อระดับสินค้าคงคลังลดลงมาถึงศูนย์ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานตามนโยบายนี้จะเท่ากับเดือนละ 25,059.64 บาท

## 2.5 ผลกระทบเมื่อยอมให้สินค้าขาดมือได้

ในตัวแบบพื้นฐานไม่ยอมให้เกิดสภาพสินค้าขาดมือขึ้นแต่ในตัวแบบนี้ยอมให้เหตุการณ์สินค้าขาดมือเกิดขึ้นโดยไม่สูญเสียอุปสงค์ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่สินค้าขาดมือ อุปสงค์เหล่านี้จะถูกทำบัญชีเป็นสินค้าค้างส่ง เพื่อจะได้จัดส่งไปให้แก่ลูกค้าเมื่อได้รับสินค้า โดยมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นหน่วยละ  $p$  บาท/หน่วยเวลา สภาพแวดล้อมและการดำเนินงานอื่นของระบบสินค้าคงคลังยังคงเหมือนกับระบบสินค้าคงคลังพื้นฐาน การเคลื่อนไหวของระดับสินค้าคงคลังแบบนี้ได้สรุปแล้วไว้ในรูปที่ 2.3 ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้า  $Q$  หน่วย ในคาบหนึ่ง ๆ ยังคงเท่าเดิมเท่ากับ

$$K + cQ$$

แต่ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าในคาบหนึ่งจะเหลือเพียง

$$h \int_0^{t_2} [-s - D\theta] d\theta = h \left[ st_2 - \frac{Dt_2^2}{2} \right]$$

$$= \frac{hs^2}{2D}$$

และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในช่วงที่สินค้าขาดมือในคาบหนึ่งจะเท่ากับ

$$p \int_0^{t_2} [-s - D\theta] d\theta = p \left[ -st_2 - \frac{Dt_2^2}{2} \right]$$

$$= \frac{p(Q - s)^2}{2D}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในคาบหนึ่ง ๆ จึงเท่ากับ



$$k + cQ + \frac{hs^2}{2D} + \frac{p(Q-s)^2}{2D}$$

2.5ระดับสินค้าคงคลัง ในกรณีที่ยอมให้เกิดสินค้าขาดมือ

หรืออีกนัยหนึ่งค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหน่วยเวลาของระบบสินค้าคงคลัง คือ

$$\begin{aligned} AC &= \frac{1}{T} \left[ k + cQ + \frac{hs^2}{2D} + \frac{p(Q-s)^2}{2D} \right] \\ &= \frac{KD}{Q} + cD + \frac{hs^2}{2Q} + \frac{p}{2Q} (Q-s)^2 \end{aligned} \quad (2.11)$$

ซึ่งจะมีค่าต่ำสุดเมื่อ

$$\frac{\partial AC}{\partial Q} = -\frac{KD}{Q^{*2}} - \frac{hs^{*2}}{2Q^{*2}} + \frac{p}{2Q^{*2}} (Q^{*2} - S^{*2}) = 0 \quad (2.12)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ

$$= \frac{hS^*}{Q^*} - \frac{p(Q^* - s^*)}{Q^*} = 0 \quad (2.13)$$

จากสมการ (2.13) อาจพิสูจน์ได้ว่า

$$\frac{S^*}{Q^*} = \frac{p}{p+h} \quad (2.14)$$

ซึ่งเมื่อนำไปแทนค่าในสมการ (2.12) แล้ว จะพบว่า

$$Q^* = \sqrt{\frac{2KD}{h}} \sqrt{\frac{p+h}{p}} \quad (2.15)$$

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุดที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับสินค้าจะเท่ากับ

$$S^* = \sqrt{\frac{2KD}{h}} \sqrt{\frac{p}{p+h}} \quad (2.16)$$

จำนวนสินค้าที่ค้างส่งทั้งหมดจะเท่ากับ

$$\begin{aligned} Q^* - S^* &= \sqrt{\frac{2KD}{h}} \left( \sqrt{\frac{p+h}{p}} - \sqrt{\frac{p}{p+h}} \right) \\ &= \frac{Q^* h}{p+h} \\ &= \sqrt{\frac{2KD}{p}} \sqrt{\frac{h}{p+h}} \end{aligned} \quad (2.17)$$

ช่วงระยะเวลาระหว่างการสั่งซื้อสินค้าแต่ละครั้งจะเท่ากับ

$$T^* = \frac{Q^*}{D}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$= \sqrt{\frac{2K}{Dh}} \sqrt{\frac{p+h}{p}} \quad (2.18)$$

ค่าใช้จ่ายต่ำสุดต่อหน่วยเวลาในระบบสินค้าคงคลังนี้อาจคำนวณได้จากสมการ(2.11) เมื่อแทนค่า  $Q^*$  จากสมการ (2.15) และ  $S^*$  จากสมการ (2.16) และเขียนได้เท่ากับ

$$AC^* = cD + \sqrt{2KDh} \sqrt{\frac{p}{p+h}} \quad (2.19)$$

เมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์กับตัวแบบพื้นฐานแล้ว อาจกล่าวได้ว่าในกรณีที่ยอมให้สินค้าขาดมือได้ ปริมาณสินค้าที่สั่งในแต่ละครั้งจะมีจำนวนมากกว่าในกรณีตัวแบบพื้นฐานและค่าใช้จ่ายต่ำสุดต่อหน่วยเวลาก็มีค่าต่ำกว่าด้วย

### ตัวอย่าง 2.2

ถ้าระบบสินค้าคงคลังในตัวอย่าง 2.1 ยอมที่จะให้สินค้าขาดมือได้โดยมีค่าใช้จ่ายเกินขึ้น 10 บาท/หน่วย/เดือน จำนวนสินค้าที่สั่งในแต่ละครั้งจะกลายเป็น

$$Q^* = 2,529.82 \sqrt{\frac{10}{10+2}}$$

$$\approx 2,771.28 \text{ หน่วย}$$

และระดับสินค้าคงคลังสูงสุดเมื่อได้รับสินค้าจะเท่ากับ

$$S^* = 2,529.82 \sqrt{\frac{10}{10+2}}$$

$$= 2,309.40 \text{ หน่วย}$$

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานตามนโยบายสินค้าคงคลังแบบ Optimal มีค่าเท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$= 100 \times 200 + \sqrt{2 \times 32,000 \times 200 \times 2} \sqrt{\frac{10}{10+2}}$$

$$= 24,618.80 \text{ บาท/เดือน}$$

## 2.6 ผลกระทบเนื่องจากอัตราการนำส่งสินค้าเป็นแบบทยอยส่งสินค้าและยอมให้เกิดสินค้าขาดมือ

ในระบบสินค้าคงคลังที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 2.4 การนำส่งสินค้าทั้งหมดกระทำในครั้งเดียว ซึ่งในกรณีที่มีปริมาณสินค้ามีจำนวนมาก การนำส่งสินค้าทั้งหมดในครั้งเดียวอาจกระทำได้ยาก อาจกระทำในลักษณะหลายๆครั้ง ทำให้เสมือนหนึ่งมีอัตราการนำส่งสินค้าในอัตรา R หน่วยต่อเวลา ซึ่ง R จะต้องมีค่ามากกว่า D ทั้งนี้เพื่อให้ระดับสินค้าคงคลังสามารถกลับมาสู่ระดับปกติได้ การเคลื่อนไหวของระดับสินค้าคงคลังจึงเปลี่ยนแปลงไปจากรูป 2.3 เป็นรูป 2.5 กล่าวคือ ในคาบหนึ่ง ๆ เมื่อระดับสินค้าคงคลังได้ลดลงไปถึง s หน่วย การรับสินค้าจะเริ่มขึ้นด้วยอัตรา R หน่วย/หน่วยเวลา ซึ่งมีอัตราสูงกว่าอัตราอุปสงค์ D หน่วย/หน่วยเวลา จึงทำให้ระดับสินค้าคงคลังค่อย ๆ เพิ่มขึ้นด้วยอัตรา (R-D) หน่วย/หน่วยเวลา การนำส่งสินค้าจะสิ้นสุดเมื่อระดับกลับขึ้นมาถึงระดับ S หน่วย สินค้าเหล่านี้จะถูกใช้ตอบสนองอุปสงค์ที่เกิดขึ้นในอัตรา D หน่วย/หน่วยเวลา จึงทำให้ระดับสินค้าคงคลังลดลงด้วยอัตราดังกล่าว จนกระทั่งเกิดสภาพสินค้าขาดมือและระดับสินค้าคงคลังจะยังคงลดลงต่อไปเรื่อยๆ จนถึงระดับ s หน่วย การรับสินค้าจึงเกิดขึ้นอีกครั้งด้วยอัตรา R หน่วย / เวลา และเป็นการเริ่มคาบใหม่ ดังนั้น ในคาบหนึ่ง ค่าใช้จ่ายในการได้มาซึ่งสินค้า Q หน่วย จะเท่ากับ

$$k + cQ$$

ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าอาจคำนวณได้โดยพิจารณาจากรูปที่ 2.5 ได้เท่ากับ

$$\frac{hS}{2} \left( \frac{S}{R-D} + \frac{S}{D} \right)$$

$$= \frac{hS^2R}{2(R-D)D}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับสินค้าคงคลัง



$$\frac{p}{2} \left( \frac{s^2}{R-D} + \frac{s^2}{D} \right)$$

$$= \frac{ps^2R}{2(R-D)D}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีนี้ ปริมาณสินค้าที่จัดหาในแต่ละครั้ง  $Q$  จะมีค่ามากกว่า  $(S-s)$  ทั้งนี้เนื่องจากการนำส่งสินค้าทั้งหมดมิได้กระทำครั้งเดียว และในระหว่างที่มีการนำส่งสินค้าอุปสงค์ยังคงเกิดขึ้นในอัตรา  $D$  หน่วย/หน่วยเวลา (ดูรูปที่ 2.5) ความสัมพันธ์ระหว่าง  $Q$  กับ  $S-s$  อาจเขียนได้เป็น

$$Q = \frac{R(S-s)}{R-D} \quad (2.37)$$

และความยาวของคาบจะเท่ากับ  $R(S-s)/(R-D)D$  หน่วยเวลา ดังนั้น ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยเวลาในการดำเนินงานระบบสินค้าคงคลังนี้จึงเท่ากับ

$$AC = \frac{KD(R-D)}{R(S-s)} + cD + \frac{hS^2}{2(S-s)} + \frac{ps^2}{2(S-s)} \quad (2.38)$$

ให้ย้อนกลับไปพิจารณาสมการ(2.11)จะพบว่ามีความคล้ายคลึงกับสมการ(2.23)มาก และอาจกล่าวได้ว่าระบบสินค้าคงคลังเมื่ออัตราการรับสินค้าเป็นแบบทยอยส่งสินค้า และยอมให้เกิดสินค้าขาดมือ อาจวิเคราะห์ได้เสมือนหนึ่งระบบสินค้าคงคลังในหัวข้อ2.4 ซึ่งยอมให้เกิดสินค้าขาดมือ แต่การจัดส่งสินค้าทั้งหมดกระทำเพียงครั้งเดียวโดยมีค่าเตรียมในการจัดหาเท่ากับ  $K(R-D)/R$  ดังนั้นผลลัพธ์ต่างๆในระบบสินค้าคงคลังเมื่ออัตราการรับสินค้าเป็นแบบทยอยส่งสินค้า และยอมให้เกิดสินค้าขาดมือ จึงเขียนได้จากสมการ (2.16)-(2.19) โดยแทน  $K$  ด้วย  $K(R-D)/R$  และได้เท่ากับค่าต่อไปนี้

$$S^* = \sqrt{\frac{2K(R-D)D}{Rh}} \sqrt{\frac{p}{p+h}} \quad (2.39)$$

$$s^* = -\sqrt{\frac{2K(R-D)D}{Rp}} \sqrt{\frac{h}{p+h}} \quad (2.40)$$

$$T^* = \sqrt{\frac{2K(R-D)}{RDh}} \sqrt{\frac{p+h}{p}} \quad (2.41)$$

$$AC^* = cD + \sqrt{\frac{2K(R-D)Dh}{R}} \sqrt{\frac{p}{p+h}} \quad (2.42)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนปริมาณสินค้าที่จะจัดหาในแต่ละครั้ง  $Q^*$  มิอาจเขียนได้จากสมการ(2.15) โดยเพียงแทน  $K$  ด้วย  $K(R-D)/R$  เพราะในกรณีนี้  $Q^*$  ต้องมีค่าตามสมการ (2.37) มิใช่เท่ากับ  $(S^*-s^*)$  ดังในระบบสินค้าคงคลังในหัวข้อ 2.4 และเขียนได้เป็น

$$Q^* = \sqrt{\frac{2KRD}{(R-D)h}} \sqrt{\frac{p+h}{p}} \quad (2.43)$$

### ตัวอย่าง 2.3

ถ้าสินค้าในตัวอย่าง 2.2 นำส่งด้วยอัตรา 300 หน่วย/เดือน ปริมาณสินค้าที่จะสั่งในแต่ละครั้งจะเพิ่มเป็น

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times 32,000 \times 300 \times 200}{100 \times 2}} \sqrt{\frac{(10+2)}{10}}$$

$$= 4,800 \text{ หน่วย}$$

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุดจะลดเหลือเพียง

$$S^* = \sqrt{\frac{2 \times 32,000 \times 100 \times 200}{300 \times 2}} \sqrt{\frac{10}{12}}$$

$$= 1,333.33 \text{ หน่วย}$$

ค่าใช้จ่ายต่ำสุดจะเท่ากับ

$$AC^* = 100 \times 200 + \sqrt{(2 \times 32,000 \times 100 \times 200 \times 2) \times 300} \sqrt{\frac{10}{12}}$$

$$= 22,666.67 \text{ บาท / เดือน}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.7 ผลกระทบเนื่องมาจากการนำเสียของสินค้าคงคลัง

ในบางกรณีสินค้าคงคลังที่เก็บรักษาไว้ อาจเกิดการนำเสียได้ เช่น ผลไม้สด ผักสด เป็นต้น จึงอาจเป็นที่น่าสนใจที่จะศึกษาผลกระทบต่อระบบสินค้าคงคลังต่อหน่วยเวลา ดังนั้น ในระบบสินค้าคงคลังพื้นฐานเมื่อมีการนำเสียของสินค้าคงคลังเกิดขึ้น ระดับสินค้าคงคลัง ณ เวลา  $T + \Delta T$  อาจเขียนได้เป็น

$$I(t + \Delta t) = I(t) - \mu I(t)\Delta t - D\Delta t$$

$$\begin{aligned} \frac{dI(t)}{dt} &= \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{I(t + \Delta t) - I(t)}{\Delta t} \\ &= -\mu I(t) - D \end{aligned} \quad (2.56)$$

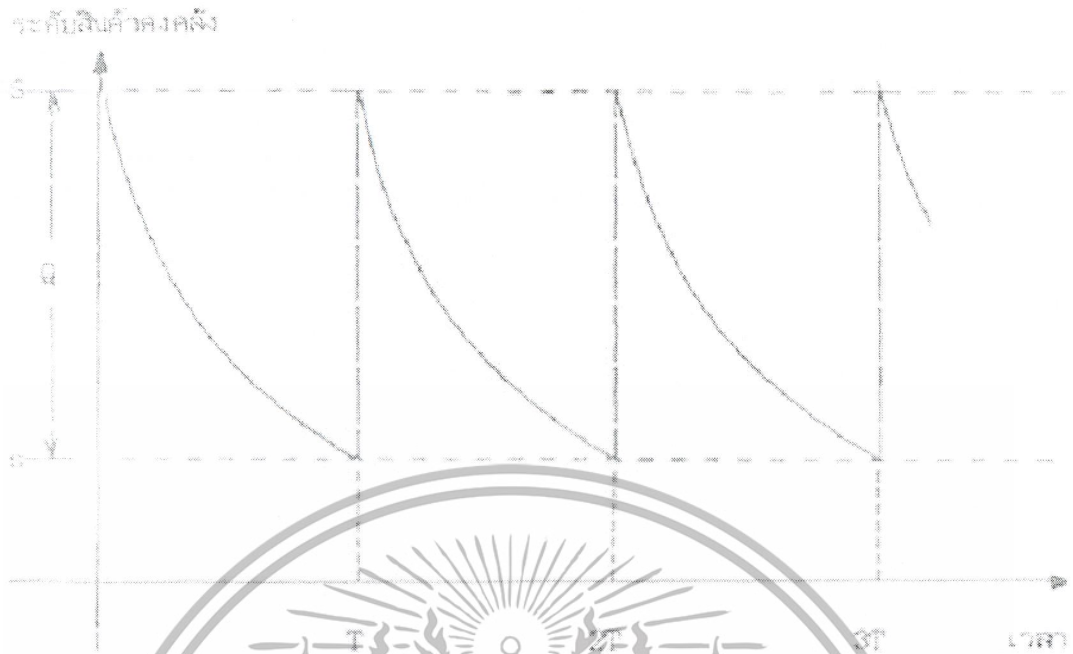
เนื่องจากระดับสินค้าคงคลังในระบบสินค้าคงคลังพื้นฐาน ณ เวลา  $t = 0$  (ดูรูปที่ 2.7)

$$I(0) = S = s + Q \quad (2.57)$$

สมการอนุพันธ์ในสมการ (2.56) จึงอาจแก้หาค่าได้เป็นคำตอบ

$$I(t) = \frac{D}{\mu} + \left(s + Q + \frac{D}{\mu}\right)e^{-\mu t} \quad 0 \leq t \leq T \quad (2.58)$$

ซึ่งมีการเคลื่อนไหวดังแสดงไว้ในรูป



2.7 ลักษณะการเคลื่อนไหวของระดับสินค้าคงคลัง เมื่อมีการนำเสียของสินค้าคงคลัง

จากรูปลักษณะการเคลื่อนไหวของระดับสินค้าคงคลัง เมื่อมีการนำเสียของสินค้าคงคลัง จะเห็นว่า

$$I(t) = s = -\frac{D}{\mu} + (s + Q + \frac{D}{\mu})e^{-\mu t} \quad (2.59)$$

หรือ

$$Q = (s + \frac{D}{\mu})(e^{\mu T} - 1)$$

โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่าง  $Q$  กับ  $(s + D)$  ในสมการ (2.59) สมการ (2.58) อาจเขียนใหม่ได้เป็น

$$I(t) = -\frac{D}{\mu} + \frac{Qe^{\mu t}}{1 - e^{-\mu T}} \quad (2.60)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ

$$\frac{1}{T} \int_0^T I(t) dt = \frac{1}{\mu T} (Q - DT) \quad (2.61)$$

ดังนั้น ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยเวลาในระบบสินค้าคงคลังพื้นฐานเมื่อมีการนำเสียเกิดขึ้นได้จึงเขียนเป็น

$$\begin{aligned} AC &= \frac{K + cQ}{T} + \frac{h(Q - DT)}{\mu T} \\ &= -\frac{hD}{\mu} + \frac{1}{T} \left[ K + \left( c + \frac{h}{\mu} \right) Q \right] \end{aligned} \quad (2.62)$$

เมื่อแทน Q ด้วยสมการ (2.59) สมการ (2.62) จะกลายเป็น

$$AC = -\frac{hD}{\mu} + \frac{1}{T} \left[ K + \left( c + \frac{h}{\mu} \right) \left( s + \frac{D}{\mu} \right) (e^{\mu T} - 1) \right] \quad (2.63)$$

ซึ่งเมื่อพิจารณาให้ถ่องแท้แล้ว อาจกล่าวได้ว่าค่าใช้จ่ายต่อหน่วยเวลาในสมการ (2.63) มีค่าต่ำสุดเมื่อ s มีค่าเท่ากับศูนย์ ทั้งนี้เพราะ AC เป็นฟังก์ชันที่มีค่าเพิ่มขึ้น (increasing function) กับตัวแปร s สมการ (2.63) จึงลดลงมาเหลือเพียง

$$AC = -\frac{hD}{\mu} + \frac{1}{T} \left[ K + \left( c + \frac{h}{\mu} \right) \left( \frac{D}{\mu} \right) (e^{\mu T} - 1) \right] \quad (2.64)$$

ซึ่งจะมีค่าต่ำสุดเมื่อ

$$-\frac{1}{T^2} \left[ K + \frac{D}{\mu} \left( c + \frac{h}{\mu} \right) e^{\mu T^*} - 1 \right] + \frac{1}{T^*} \left[ \frac{D}{\mu} \left( c + \frac{h}{\mu} \right) \mu e^{\mu T^*} \right] = 0$$

$$\mu T^* - 1 = \left[ \frac{[K - 1]}{\left( c + \frac{h}{\mu} \right) \frac{D}{\mu}} - 1 \right] e^{-\mu T^*} \quad (2.65)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่า  $T^*$  จากสมการ (2.65) อาจทำได้โดยใช้วิธีกราฟดังแสดงไว้ในรูป 2.8 และ ปริมาณสินค้าที่จะจัดหาในแต่ละครั้งอาจคำนวณได้จากสมการ (2.59) โดยกำหนดให้ค่า  $s = 0$



#### ตัวอย่าง 2.4

ในตัวอย่าง 2.1 ถ้าสินค้าเน่าเสียด้วยอัตราร้อยละ 10 ของสินค้าคงคลังต่อเดือนช่วงระยะเวลาห่างระหว่างการจัดหาแต่ละครั้งอาจคำนวณได้จากสมการ (2.65) เมื่อแทนค่า  $K = 32,000$ ,  $c = 100$ ,  $D = 200$ ,  $h = 2$  และ  $\mu = 0.1$

$$0.1T^* - 1 = -0.867e^{-1T^*}$$

ซึ่งจะได้ค่า  $T^*$  เท่ากับ 4.4375 เดือน ปริมาณสินค้าที่จะจัดหาในแต่ละครั้งอาจคำนวณได้จากสมการ (2.59) เท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$Q^* = \frac{200(e^{.44375} - 1)}{.1}$$

$$= 1117.08 \text{ หน่วย}$$

ค่าใช้จ่ายต่อเดือนจะมีค่าต่ำสุดเท่ากับ

$$AC = \frac{-2 \times 200}{.1} + \frac{1}{4.4375} (32,000) + (100 + \frac{2}{.1}) \frac{200}{.1} (e^{.44375} - 1)$$

$$= 3,3419.67 \text{ บาท}$$

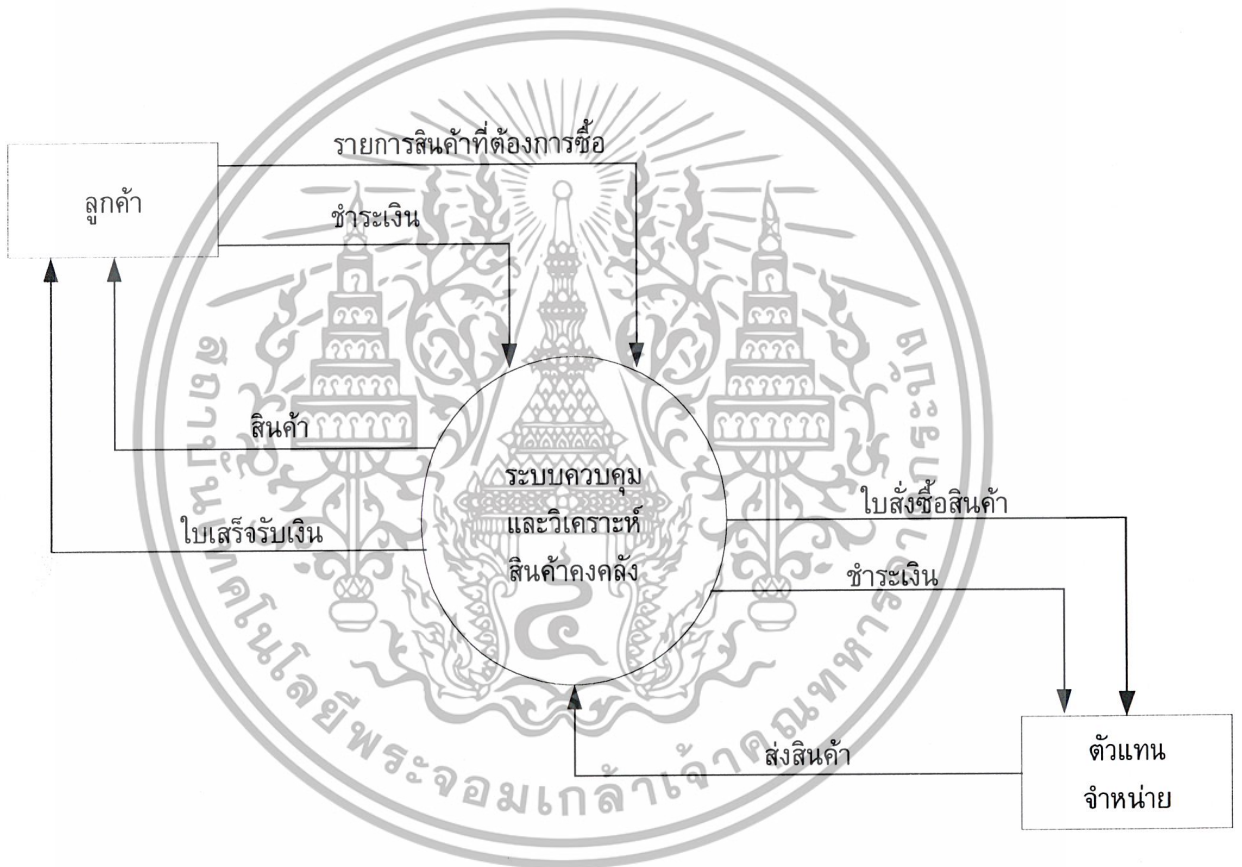


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

## การออกแบบระบบโปรแกรม

### 3.1 context Diagram การทำงานของโปรแกรมเบื้องต้น

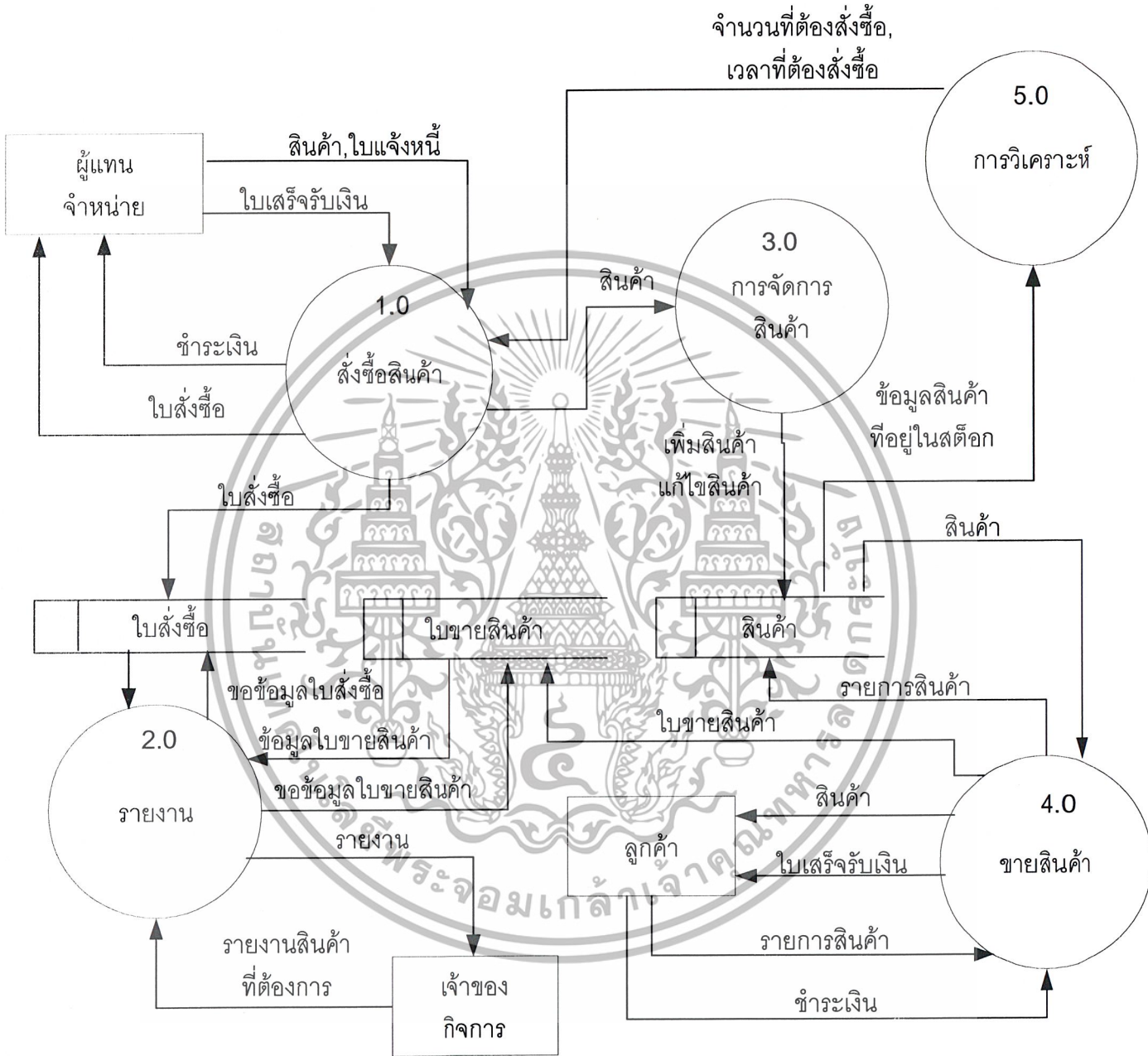


รูป 3.1 Context Diagram

รูปนี้เป็นการแสดงการทำงานของระบบควบคุมสินค้าและการวิเคราะห์ในขั้นแรกซึ่งในขั้นนี้จะแสดงระบบไม่ละเอียดนักแต่จะแตกเป็นระบบย่อยละเอียดในขั้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ผังแสดงการทำงานของโปรแกรมโดยละเอียด



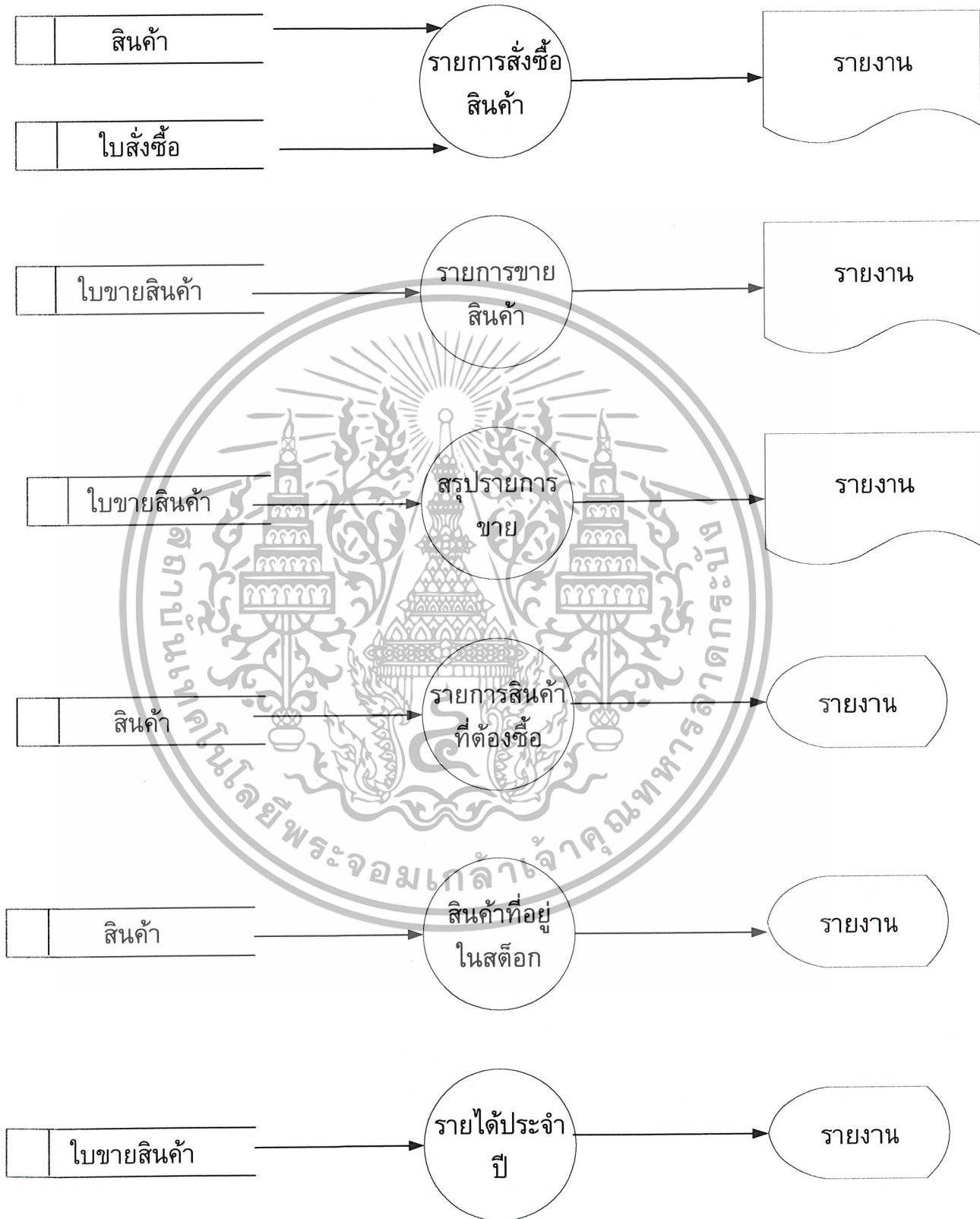
รูปที่ 3.2 Data Flow Diagram

รูปนี้เป็นการแสดงแผนผังการทำงานของโปรแกรมอย่างละเอียดโดยในแผนผังนี้จะแตกออก

เป็นการทำงานย่อยๆและแสดงผลการทำงานต่างๆให้เห็นอย่างชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 แผนผังการทำงานต่างๆ



เอกสารนี้เป็นรูป 3.3 รูปแสดงส่วนประกอบการทำงานต่างๆ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.4 Data dictionary entries for process

PROCESS : 1.0 สั่งซื้อสินค้า

DESCRIPTION : ยื่นใบสั่งให้กับผู้แทนจำหน่าย เมื่อผู้แทนจำหน่ายส่งสินค้ามาให้ก็จะมีใบแจ้งหนี้  
มาด้วยจากนั้นจึงทำการชำระเงิน

INPUT : พัสดุ, ใบแจ้งหนี้, ชำระเงิน

OUTPUT : ใบสั่งซื้อ, ชำระเงิน

LOGIC SUMMARY : -

PROCESS : 2.0 รายงาน

DESCRIPTION : เรียงคูรายการ

1. รายงานยอดซื้อสินค้า

2. รายงานยอดขายสินค้า

INPUT : รายงานที่ต้องการดู

OUTPUT : รายงาน

LOGIC SUMMARY : จัดทำรายงานแต่ละชนิด จะนำข้อมูลจากฐานข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้ ใบสั่งซื้อ  
สินค้า, ใบขายสินค้า

PROCESS : 3.0 การจัดการสินค้า

DESCRIPTION : ทำการเพิ่มและแก้ไขรายการสินค้า

INPUT : -

OUTPUT : -

LOGIC SUMMARY : ทำการแก้ไขและเพิ่มเติมข้อมูลของสินค้า

PROCESS : 4.0 การขายสินค้า

DESCRIPTION : ลูกค้ายื่นรายการสินค้าให้แก่ระบบจึงจัดสินค้าให้ลูกค้า เมื่อลูกค้าชำระเงินจะ  
ให้ใบเสร็จรับเงินแก่ลูกค้า

INPUT : รายการสินค้า, ชำระเงิน

OUTPUT : สินค้า, ใบเสร็จรับเงิน

LOGIC SUMMARY : -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROCESS : 5.0 การวิเคราะห์การซื้อสินค้า

DESCRIPTION : จะรับข้อมูลต่างๆของสินค้าที่จำเป็นเพื่อใช้ในการคำนวณหาปริมาณที่จะสั่งซื้อ

INPUT :-

OUTPUT :-

LOGIC SUMMARY : ตรวจสอบข้อมูลปริมาณพัสดุ คำนวณจำนวนที่ต้องสั่งซื้อและจำนวนเงินที่จะต้องใช้ในการสั่งซื้อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์และออกแบบข้อมูลนั้น ผู้เขียนได้นำข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณมาจากหนังสือ "ทฤษฎีสินค้าคงคลัง", 2536 ของสำนักพิมพ์ โครงการส่งเสริมเอกสารวิชาการ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ มาใช้ทดสอบโปรแกรมวิเคราะห์สินค้าว่ามีความถูกต้องหรือไม่

#### การวิเคราะห์ข้อมูลและการคำนวณ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ได้ใช้ข้อมูลจากตัวอย่างของหนังสือ "ทฤษฎีสินค้าคงคลัง", 2536 ของสำนักพิมพ์ โครงการส่งเสริมเอกสารวิชาการ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ในบทที่ 2 ซึ่งเราได้นำตัวอย่าง 2.1 ในหน้า 25 ตัวอย่าง 2.2 ในหน้า 31 และตัวอย่าง 2.4 ในหน้า 44 ตัวอย่าง 2.6 ในหน้า 54

ตัวอย่างตัวแบบพื้นฐาน

ตัวอย่าง 2.1

อุปสงค์ในสินค้าตัวหนึ่งมีอัตรา 200 ชิ้นต่อเดือน โดยทุนในสินค้าเท่ากับ 100 บาทต่อหน่วย ต้นทุนในการเตรียมการสั่งซื้อครั้งละ 32,000 บาท และต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าหน่วยละ 2 บาทต่อเดือน อยากทราบว่านโยบายสินค้าคงคลังแบบ Optimal จะเป็นอย่างไร

$$k = 32,000 \text{ บาท}$$

$$c = 100 \text{ บาท/หน่วย}$$

$$D = 200 \text{ บาท/เดือน}$$

$$h = 2 \text{ บาท/หน่วย/เดือน}$$

จากสมการ (2.6) จำนวนสินค้าที่สั่งแต่ละครั้งจะเท่ากับ

$$Q^* = \sqrt{2 \times 32,000 \times 200}$$

$$= 2,529.82 \text{ หน่วย}$$

เอกสารนี้เป็นค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่ำสุดมีค่าเท่ากับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$AC^* = 100 \times 200 + \sqrt{2 \times 32,000 \times 200 \times 2}$$

$$= 25,059.64 \text{ บาท/เดือน}$$

นโยบายสินค้าคงคลังแบบ Optimal ในกรณีนี้คือ สั่งซื้อสินค้าครั้งละ 2,529.82 หน่วย และสั่งซื้อเมื่อระดับสินค้าคงคลังลดลงมาถึงศูนย์ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานตามนโยบายนี้จะเท่ากับเดือนละ 25,059.64 บาท

ตัวอย่างผลกระทบเมื่อยอมให้สินค้าขาดมือ

ตัวอย่าง 2.2

ถ้าระบบสินค้าคงคลังในตัวอย่าง 2.1 ยอมที่จะให้สินค้าขาดมือได้โดยมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น 10 บาท/หน่วย/เดือน จำนวนสินค้าที่สั่งในแต่ละครั้งจะกลายเป็น

$$Q^* = 2,529.82 \sqrt{\frac{10}{10+2}}$$

$$= 2,771.28 \text{ หน่วย}$$

และระดับสินค้าคงคลังสูงสุดเมื่อได้รับสินค้าจะเท่ากับ

$$S^* = 2,529.82 \sqrt{\frac{10}{10+2}}$$

$$= 2,309.40 \text{ หน่วย}$$

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานตามนโยบายสินค้าคงคลังแบบ Optimal มีค่าเท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$= 100 \times 200 + \sqrt{2 \times 32,000 \times 200 \times 2} \sqrt{\frac{10}{10+2}}$$

$$= 24,618.80 \text{ บาท/เดือน}$$

ตัวอย่างผลกระทบเนื่องจากอัตราการนำส่งสินค้าเป็นแบบทยอยส่งสินค้าและยอมให้เกิดสินค้าขาดมือ

ตัวอย่าง 2.3

ถ้าสินค้าในตัวอย่าง 2.2 นำส่งด้วยอัตรา 300 หน่วย/เดือน ปริมาณสินค้าที่จะสั่งในแต่ละครั้งจะเพิ่มเป็น

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times 32,000 \times 300 \times 200}{100 \times 2}} \sqrt{\frac{(10+2)}{10}}$$

$$= 4,800 \text{ หน่วย}$$

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุดจะลดเหลือเพียง

$$S^* = \sqrt{\frac{2 \times 32,000 \times 100 \times 200}{300 \times 2}} \sqrt{\frac{10}{12}}$$

$$= 1,333.33 \text{ หน่วย}$$

ค่าใช้จ่ายต่ำสุดจะเท่ากับ

$$AC^* = 100 \times 200 + \sqrt{(2 \times 32,000 \times 100 \times 200 \times 2) \times 300} \sqrt{\frac{10}{12}}$$

$$= 22,666.67 \text{ บาท / เดือน}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างผลกระทบเนื่องมาจากการนำเสียของสินค้าคงคลัง

#### ตัวอย่าง 2.4

ในตัวอย่าง 2.1 ถ้าสินค้านำเสียด้วยอัตราร้อยละ 10 ของสินค้าคงคลังต่อเดือนช่วงระยะเวลาห่างระหว่างการจัดหาแต่ละครั้งอาจคำนวณได้จากสมการ (2.65) เมื่อแทนค่า  $K = 32,000$ ,  $c = 100$ ,  $D = 200$ ,  $h = 2$  และ  $\mu = 0.1$

$$0.1T^* - 1 = -0.867e^{-1T^*}$$

ซึ่งจะได้ค่า  $T^*$  เท่ากับ 4.4375 เดือน ปริมาณสินค้าที่จะจัดหาในแต่ละครั้งอาจคำนวณได้จากสมการ (2.59) เท่ากับ

$$Q^* = \frac{200(e^{4.4375} - 1)}{.1}$$

$$= 1117.08 \text{ หน่วย}$$

ค่าใช้จ่ายต่อเดือนจะมีค่าต่ำสุดเท่ากับ

$$AC = \frac{-2 \times 200}{.1} + \frac{1}{4.4375} (32,000) + (100 + \frac{2}{.1}) \frac{200}{.1} (e^{4.4375} - 1)$$

$$= 3,3419.67 \text{ บาท}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทวิจารณ์และการอภิปรายผล

จากการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับกรวิเคราะห์สินค้าคงคลัง เราสามารถประเมินผลในแต่ละด้านได้ดังนี้

### 5.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สินค้าคงคลังถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของธุรกิจหลายประเภทไม่ว่าจะเป็นการค้าขายในร้านค้าขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ต่างก็มีการจัดเก็บสินค้าคงคลังทั้งสิ้นซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของธุรกิจว่าต้องมีการจัดเก็บขนาดใหญ่เพียงใด หากเป็นบริษัทส่งออกขนาดใหญ่ก็จะมีเก็บสินค้าไว้จำนวนมากซึ่งต้องให้เพียงพอต่อความต้องการเพื่อป้องกันความเสี่ยงลูกค้าให้กับคู่แข่ง แต่โดยส่วนใหญ่แล้วการประมาณปริมาณสินค้าให้เพียงพอต่อความต้องการนั้นมักจะมองข้ามวิธีการทางคณิตศาสตร์และสถิติไปเนื่องจากเห็นว่าเป็นการยุ่งยากหรือสิ้นเปลืองหากต้องจ้างลูกจ้างที่มีความรู้ในด้านการพยากรณ์เชิงคณิตศาสตร์และสถิติด้วยสาเหตุนี้การพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับพยากรณ์และควบคุมสินค้าคงคลังจึงสามารถช่วยเหลือเจ้าของกิจการให้ทำงานได้ง่ายขึ้นซึ่งโปรแกรมสำเร็จรูปที่พัฒนายังสามารถใช้ควบคุมการซื้อขายรูปแบบธุรกิจได้ด้วย

### 5.2 ส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจเรื่องรูปแบบการพยากรณ์ปริมาณสินค้าคงคลัง

ในการพยากรณ์สินค้าคงคลังนั้นมีรูปแบบการพยากรณ์หลายแบบซึ่งแต่ละชนิดมีความจำเป็นต้องใช้ปริมาณข้อมูลไม่เหมือนกันและวิธีการในการคำนวณที่แตกต่างกันซึ่งมีความยุ่งยากทำให้ไม่เป็นที่นิยม ในผู้ประกอบการแต่ทว่าความสำคัญของวิธีการพยากรณ์สินค้านั้นมีความสำคัญมากเพราะทำให้ทราบถึงจุดสั่งซื้อสินค้าเพิ่ม, จำนวนสินค้าที่ต้องสั่งซื้อเพิ่มเป็นการป้องกันการเกิดสินค้าขาดมือและช่วยลดต้นทุนเมื่อมีสินค้าอยู่ในคลังมากเกินจำเป็นซึ่งต้องนำไปกับการเก็บรักษาและดูแลสินค้าในคลัง

### 5.3 ส่งเสริมให้นักศึกษาได้พัฒนาทักษะทางการพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษาวิซวลเบสิก

การพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปของปัญหาพิเศษใช้โปรแกรมวิซวลเบสิกกับฐานข้อมูลบน

ไมโครซอฟท์ แอคเซสซึ่งได้พัฒนาทักษะของนักศึกษาในการเขียนโปรแกรมติดต่อกับฐานข้อมูลทำเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้นักศึกษามีความเชี่ยวชาญในงานด้านโปรแกรมเมอร์แขนงฐานข้อมูลมากขึ้นเป็นประโยชน์ต่อการสมัครงานและความก้าวหน้าในหน้าที่การงานมากกว่าการใช้คณิตศาสตร์เพียงอย่างเดียว

#### 5.4 ปัญหาที่ไม่สามารถแก้ไข

เนื่องจากการพยากรณ์สินค้าคงคลังรูปแบบที่ยอมให้เกิดการสูญเสียลูกค้าได้นั้นมีความยุ่งยากมากในการเขียนโปรแกรมมากดังนั้นระบบจึงไม่ยอมให้เกิดการสูญเสียลูกค้า แต่ในความเป็นจริงอาจจะเกิดกรณีที่ยอมให้เสียลูกค้าขึ้นได้

#### 5.5 ข้อเสนอแนะ

##### 5.5.1 ฐานข้อมูลที่ใช้

ถ้าต้องการพัฒนาให้โปรแกรมใช้เป็นระดับเครือข่ายควรพัฒนาฐานข้อมูลให้เก็บข้อมูลโดยใช้โปรแกรมแอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ (SQL Sever) เพื่อพัฒนาให้ฐานข้อมูลมีความปลอดภัยและใช้งานได้กว้างขึ้น

##### 5.5.2 ตำแหน่งของฐานข้อมูล

เนื่องจากโปรแกรมของปัญหาพิเศษฉบับนี้เขียนควบคุมฐานข้อมูลโดยใช้เอดีโอด้าต้าคอนโทรล (Microsoft ADO Data Control 6.0) ซึ่งมีความยุ่งยากในการกำหนดตำแหน่งฐานข้อมูล ทำให้ต้องระบุแน่นอนเมื่อทำการติดตั้งโปรแกรมว่าฐานข้อมูลต้องอยู่ใน "C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\VB98\System.mdb" เท่านั้นหากสามารถแก้ไขให้อยู่ในโฟลเดอร์เดียวกับโปรแกรมจะเป็นการดียิ่ง

##### 5.5.3 อัลกอริทึมของโปรแกรม

การทำงานของโปรแกรมในบางส่วนยังมีความซ้ำและสิ้นเปลืองสัญญาณนาฬิกามากเกินไป หากสามารถแก้ไขอัลกอริทึมก็จะทำงานได้ดีขึ้น

## บรรณานุกรม

กรภัทร์ สุทธิดารา และ อรรณพ ชันธิกุล. 2543. Photoshop 5 Visual Guide & Step by Step

พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัท ด้านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.

กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และ จำลอง ครูอุตสาหะ. 2542. Visual Basic 6 ฉบับโปรแกรมเมอร์.

พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : หจก.ไทยเจริญ การพิมพ์.

วิชิต หล่อจ๊ะระชุมห์กุล. 2535. **ทฤษฎีสินค้าคงคลัง**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. โครงการส่งเสริม

เอกสารวิชาการสถาบันพัฒนาบริหารศาสตร์

สัจจะ จรัสรุ่งรวีวร. 2544. **คู่มือการเขียนโปรแกรมและใช้งาน Visual Basic 6.0**. พิมพ์ครั้งที่ 1.

กรุงเทพฯ : บริษัท ด้านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.

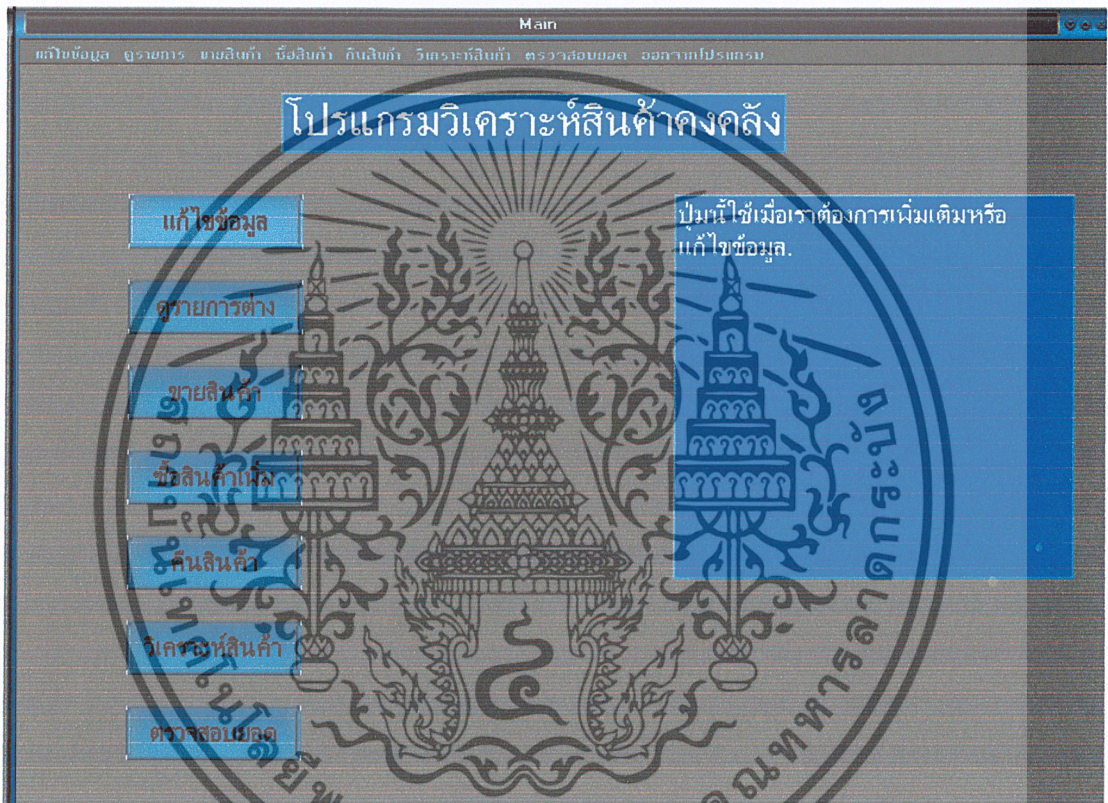


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก. ขั้นตอนการใช้โปรแกรม

### หน้าจอการทำงานหลัก

เมื่อเปิดโปรแกรมจะแสดงหน้าหลักซึ่งแสดงเมนูการทำงานทั้งหมดของโปรแกรมมีลักษณะเป็นดังนี้



### รูปที่ 1 แสดงหน้าจอหลัก

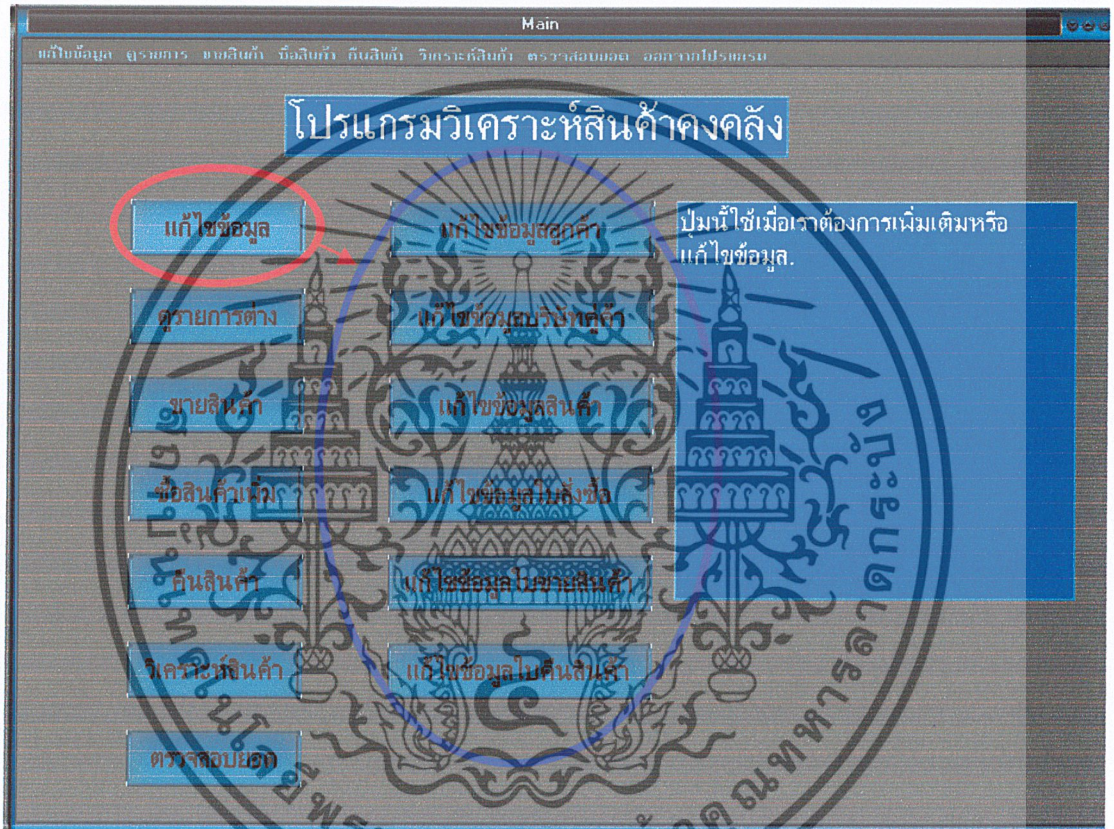
โดยมีเมนูการทำงานแยกดังนี้

#### 1. แก้ไขข้อมูล

- 1.1. เพิ่มเติมหรือแก้ไขข้อมูลลูกค้า
- 1.2. เพิ่มเติมหรือแก้ไขข้อมูลผู้ค้า
- 1.3. เพิ่มเติมหรือแก้ไขข้อมูลสินค้า
- 1.4. เพิ่มเติมหรือแก้ไขข้อมูลใบสั่งซื้อ
- 1.5. เพิ่มเติมหรือแก้ไขข้อมูลใบขายสินค้า
- 1.6. เพิ่มเติมหรือแก้ไขข้อมูลใบคินสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.ดูรายการ
- 3.ขายสินค้า
- 4.ซื้อสินค้า
- 5.การคืนสินค้า
- 6.วิเคราะห์สินค้า
- 7.ตรวจสอบยอด

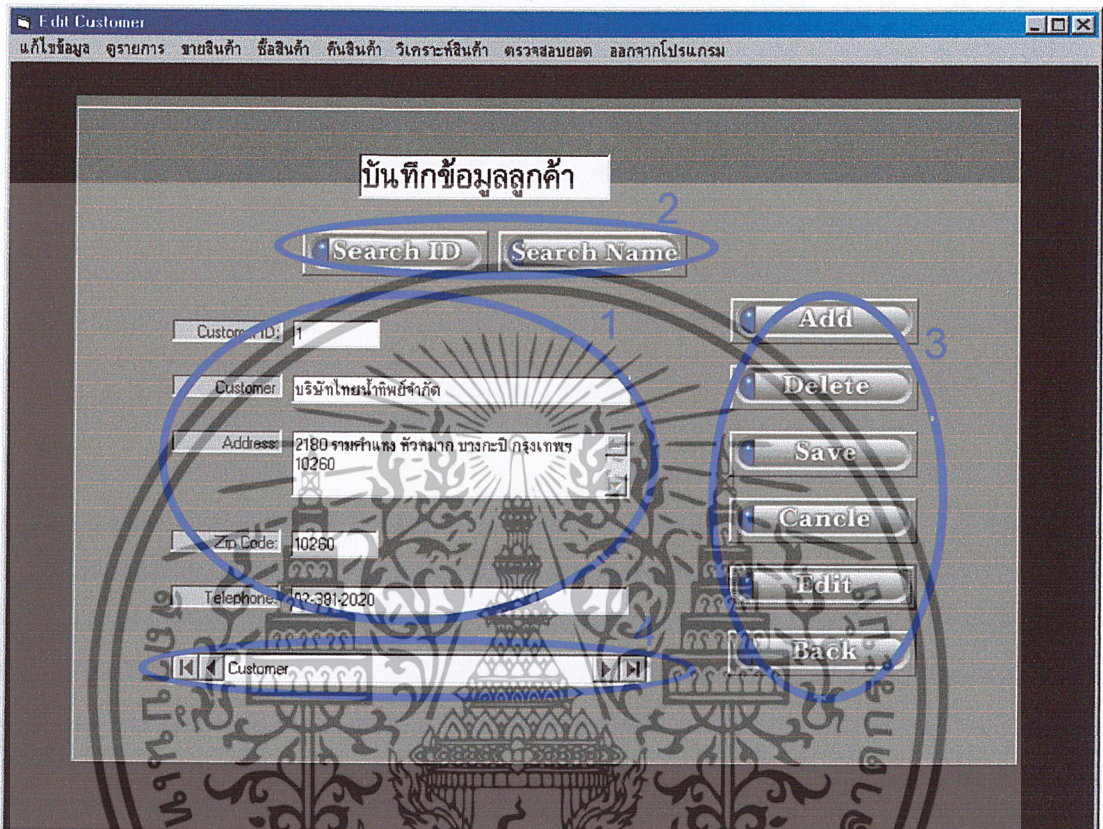


รูปที่ 2 แสดงเมนูย่อยในหัวข้อแก้ไขข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แสดงการใช้งานในแต่ละหัวข้อ

1.แก้ไขข้อมูล เป็นหัวข้อที่ใช้เพิ่มเติมหรือแก้ไขข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสินค้าคงคลัง ได้แก่ ข้อมูลลูกค้า , ข้อมูลผู้ค้า , ข้อมูลสินค้า , ข้อมูลใบสั่งซื้อ , ข้อมูลใบขายสินค้า



รูปที่ 3 แสดงฟอร์มของหัวข้อย่อยที่ใช้ในหัวข้อแก้ไขข้อมูล

หัวข้อที่ใช้ในการแก้ไขข้อมูลทุกหัวข้อย่อย แบ่งตามหมายเลขของรูปที่ 3 ดังนี้

1. ส่วนแสดงข้อมูล
2. ส่วนในการค้นหาข้อมูล
3. ส่วนในการแก้ไขข้อมูลลูกค้า
4. ส่วนในการค้นหาข้อมูลด้วย Data Control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อมูลผู้ขายสินค้า

Search ID Search Name

Seller ID: 1 Add

Seller Name: บริษัทชัยใจ เด็นกิ อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล จำกัด Delete

Address: 12 ซอยสุภาพ 12 ถนนบรรทัดทอง แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กทม. Save

Zip Code: 10330 Cancel

Telephone: 02-214-0164 Edit

Back

Seller

รูปที่ 4 แสดงฟอร์มบันทึกข้อมูลผู้ขายสินค้า

บันทึกข้อมูลสินค้า

Search ID Search Name

Product ID: 1 Add

Product Brand: Sony Delete

Product Type: โทรทัศน์ Save

Product Name: HA14P52 Cancel

Product Detail: 14" Trinitron Edit

Unit Price: 6000 Back

Unit Stock: 6

Product

รูปที่ 5 แสดงฟอร์มบันทึกข้อมูลสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 6 แสดงฟอร์มบันทึกข้อมูลซื้อสินค้า

รูปที่ 7 แสดงฟอร์มบันทึกข้อมูลขายสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อมูลคืนสินค้า

Search ID Search Name

Refund ID: 1 Add

OrderSell ID: 4 Delete

Customer ID: 2 Save

Product ID: 3 Cancel

Refund Date: 26/03/2003 Edit

Total Price: 81000 Back

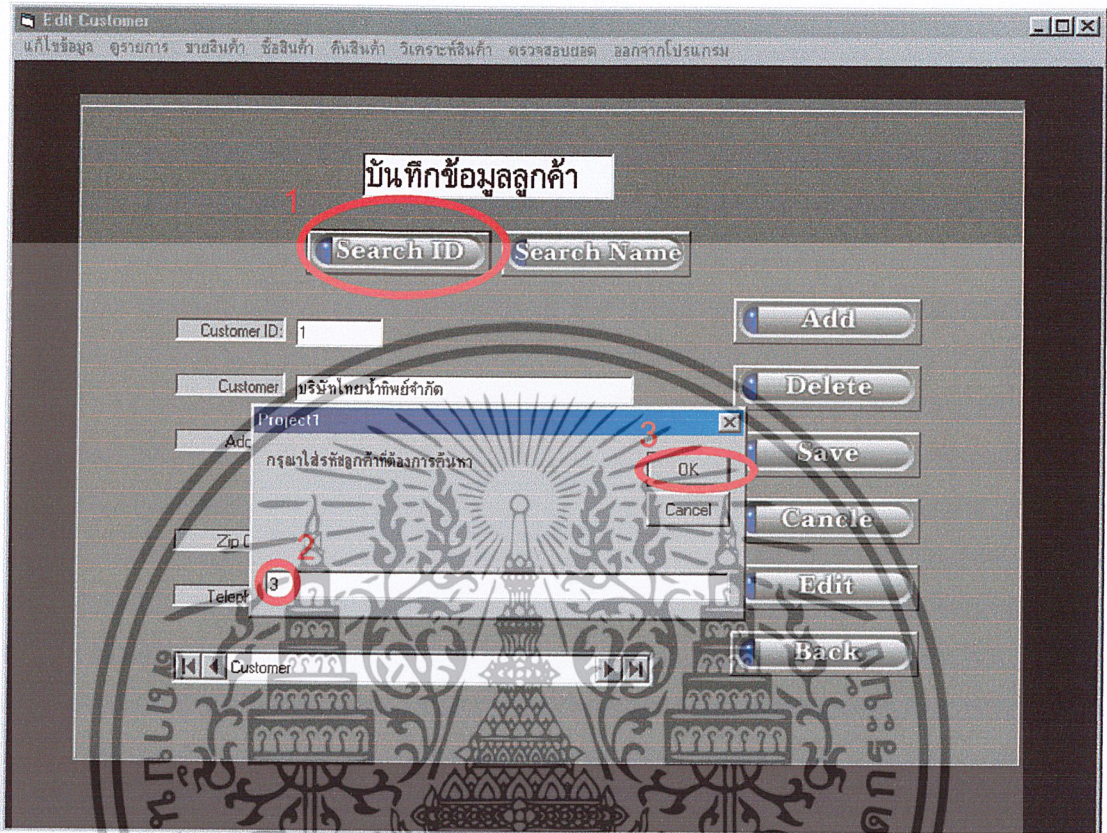
Refund

รูปที่ 8 แสดงฟอร์มบันทึกข้อมูลคืนสินค้า

รูปที่ 4 – 8 แสดงฟอร์มของหัวข้อย่อยที่ใช้ในหัวข้อแก้ไขข้อมูลในหัวข้อต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการค้นหาข้อมูลด้วยการค้นหาจาก ID และ Name  
เลือกในหัวข้อ Search ID แล้วกรอก ID ที่ต้องการหา



รูปที่ 9 แสดงขั้นตอนค้นหาจาก ID

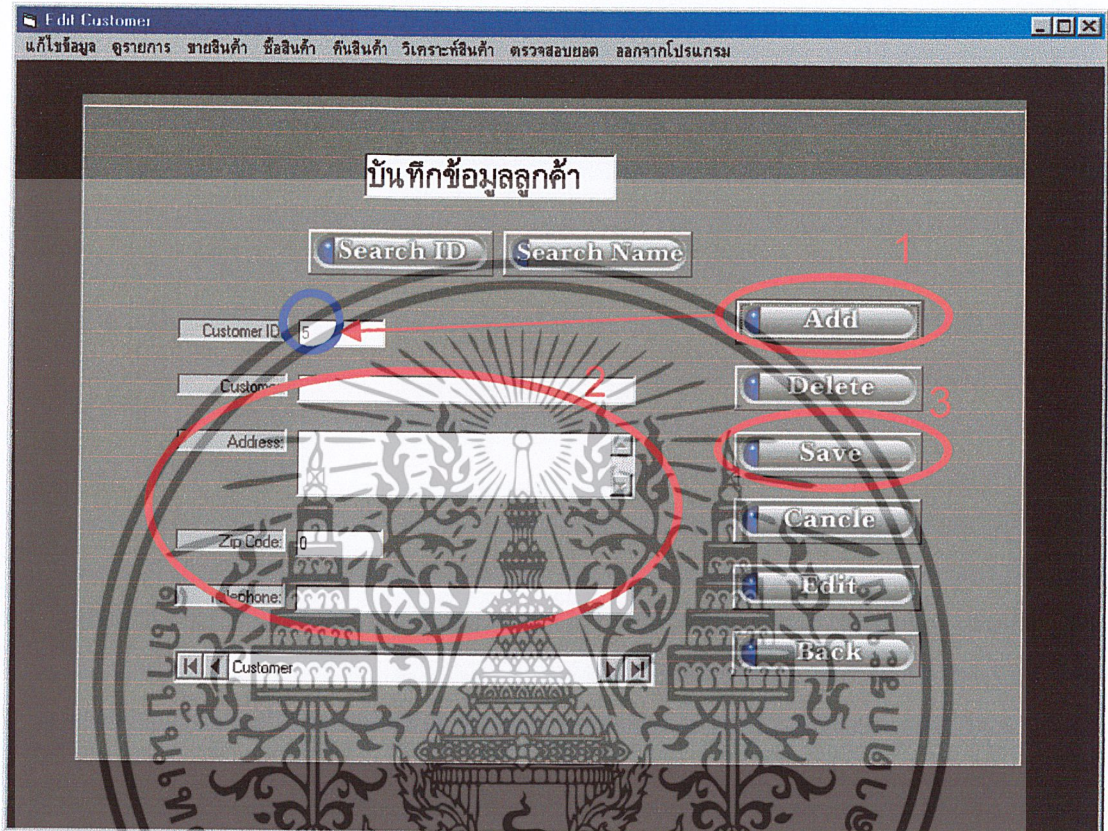
ในกรณีที่เจอ ID ที่ต้องการจะปรากฏข้อมูลในช่องข้อความ กรณีที่ไม่มี ID ที่ต้องการจะแจ้ง  
ไม่มีข้อมูลที่ต้องการ

การค้นหาจากรายชื่อลูกค้าสามารถทำได้โดยเลือกหัวข้อ Search Name แล้วใส่ข้อมูลที่  
ต้องการค้นหาซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับการค้นหาจาก ID

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ขั้นตอนการเพิ่มข้อมูล

ให้เลือก Add จะมี ID ใหม่เพิ่มขึ้นมา แล้วกรอกข้อมูลที่ต้องการลงในช่องข้อมูล จากนั้นเลือก Save ข้อมูลตามลำดับ ข้อมูลที่กรอกเพิ่มจะอยู่ถูกบันทึกไว้ในฐานข้อมูล

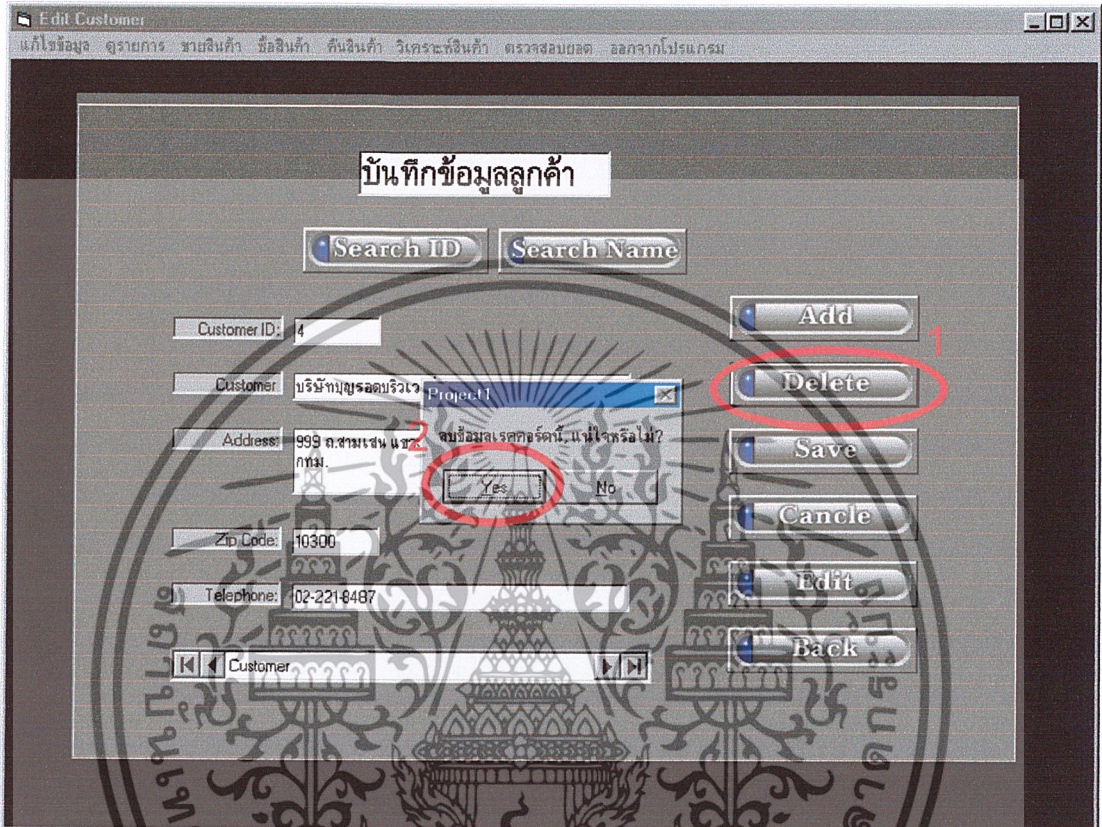


รูปที่ 10 แสดงขั้นตอนการเพิ่มข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขั้นตอนการลบข้อมูล

เลือกข้อมูลตาม ID หรือข้อมูลที่ต้องการจะลบ แล้วเลือก Delete เพื่อลบข้อมูลใน ID นั้น ออกจากฐานข้อมูล

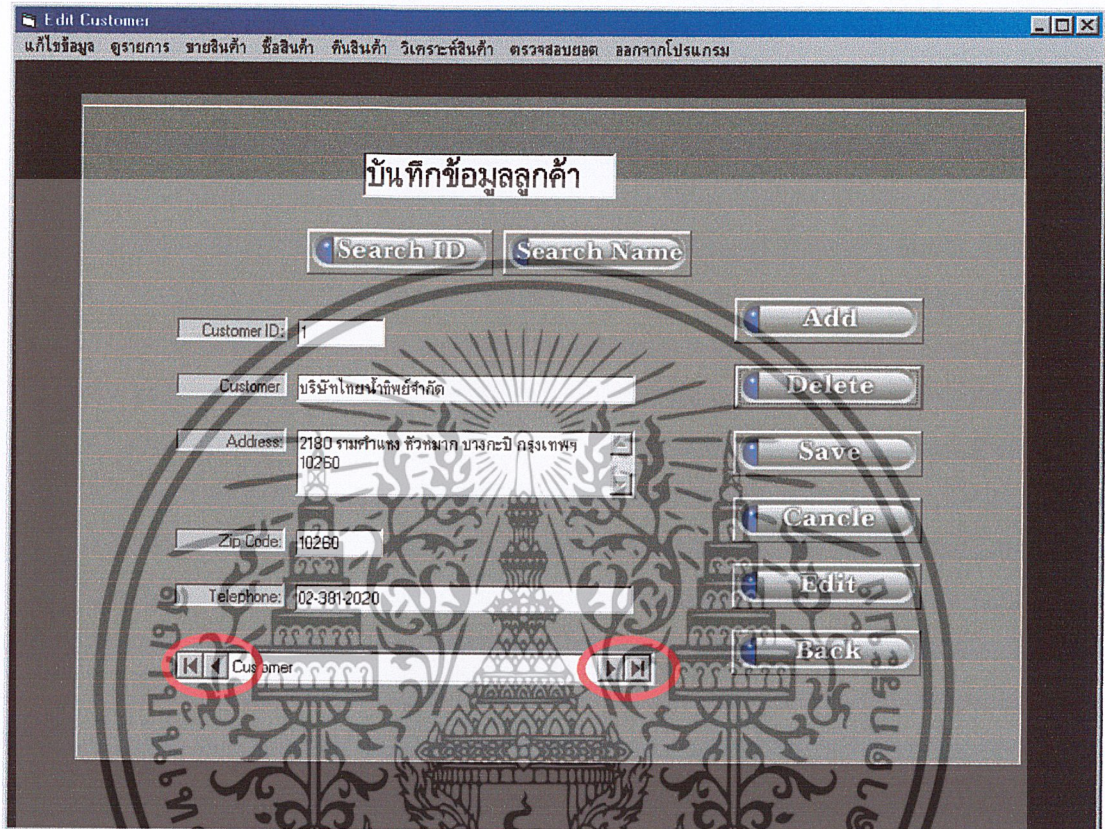


รูปที่ 11 แสดงขั้นตอนการลบข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขั้นตอนการค้นหาข้อมูลด้วย Data Control

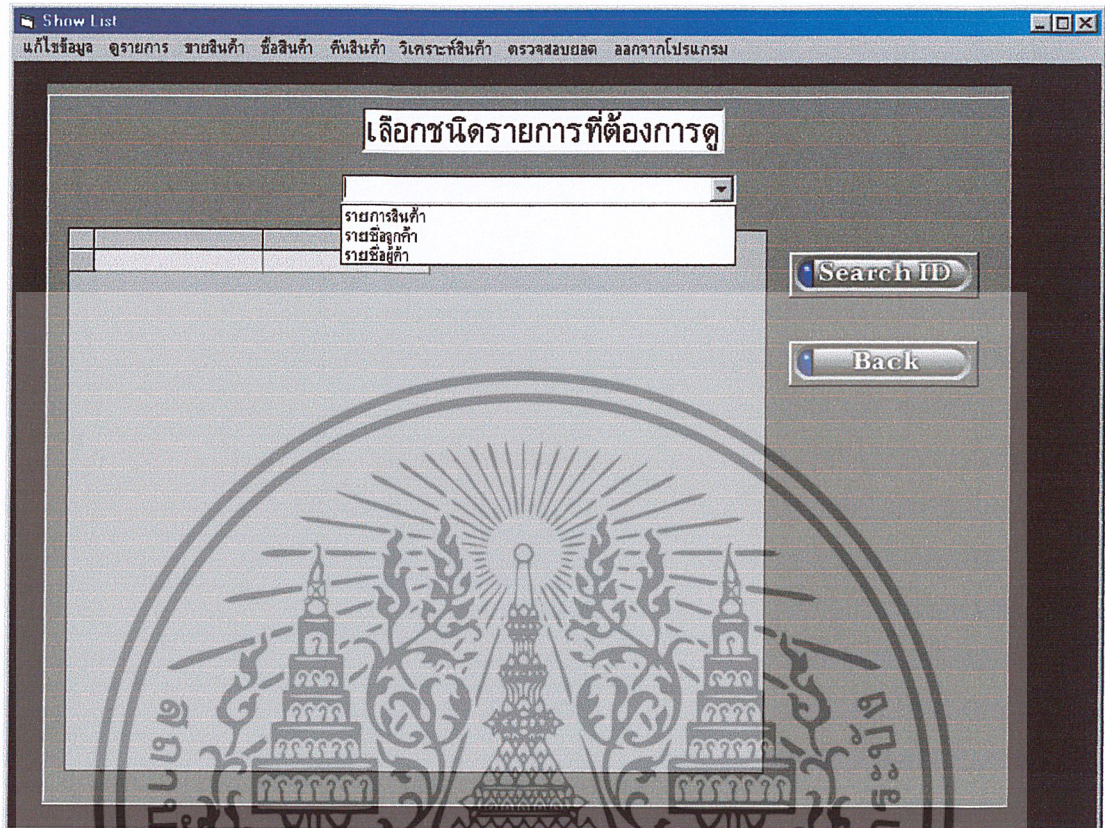
การเลื่อนหาข้อมูลที่ละรหัส สามารถใช้ Data Control โดยเลื่อนที่ลูกศรซ้าย-ขวาเพื่อดูข้อมูลก่อนหน้าและข้อมูลถัดไป รวมทั้งข้อมูลที่อยู่แรกสุดและท้ายสุดในหัวข้อย่อยการนั้นได้



รูปที่ 12 ส่วนที่ใช้เลื่อนค้นหาข้อมูลใน Data Control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.ดูรายการ เป็นหัวข้อที่ใช้สำหรับดูรายการสินค้า,รายชื่อลูกค้า-ผู้ค้าที่มีอยู่ในฐานข้อมูล



รูปที่ 13 แสดงหน้าจอหลักของการเลือกดูรายการที่ต้องการ

เมื่อเลือกหัวข้อที่ต้องการ จะปรากฏรายการในหัวข้อนั้นทั้งหมด

ในการค้นหาตาม ID นั้น เมื่อระบุรหัสที่ต้องการแล้วจะทำการเลื่อนลูกศรไปหา ID ที่ระบุไว้ ซึ่งเหมาะสำหรับการค้นหาในรายการที่มีข้อมูลจำนวนมาก

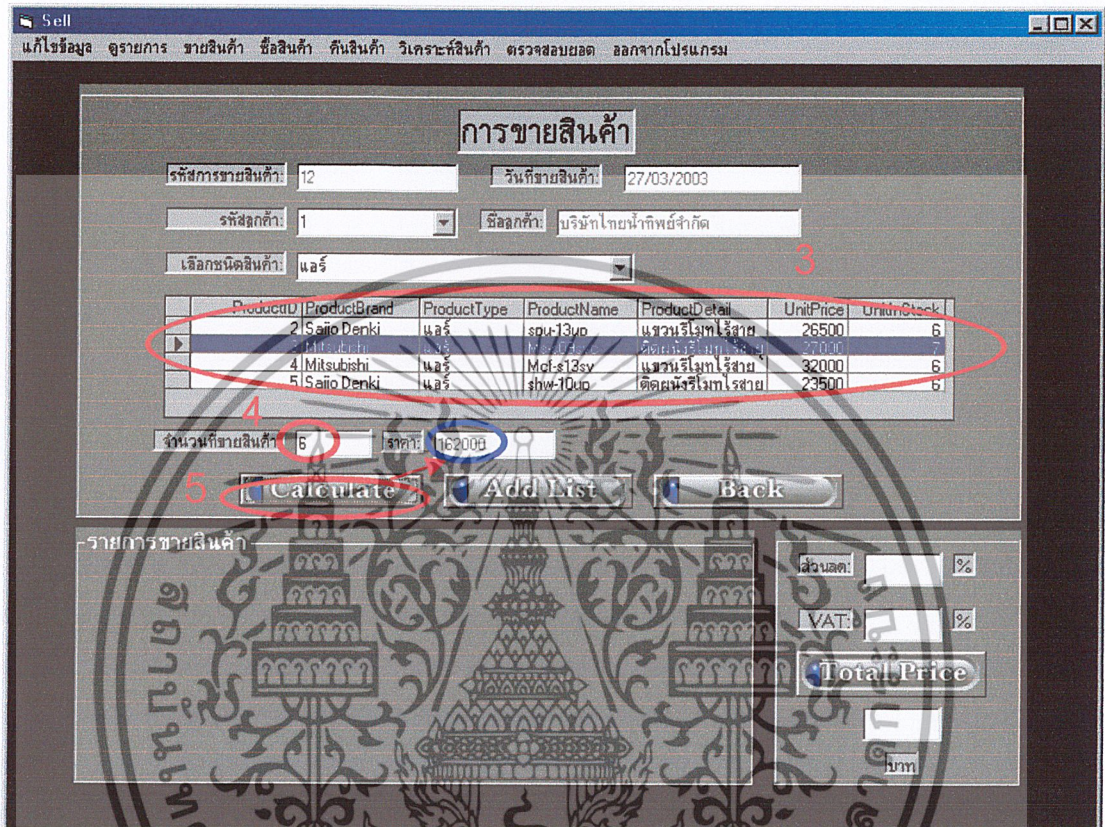
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.ขายสินค้า เป็นหัวข้อที่ใช้จัดการเกี่ยวกับการขายสินค้าให้แก่ลูกค้า ขั้นตอนการทำงาน คือ เริ่มจากเลือกรหัสลูกค้าและชนิดสินค้าที่ต้องการ ดังรูปที่ 14

รูปที่ 14 แสดงขั้นตอนการทำงานขั้น 1-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกรายการสินค้าที่ต้องการ จากนั้นระบุจำนวนสินค้าซึ่งต้องไม่เกินจำนวนที่มีในสต็อก  
กรณีที่เกินจะมีการแจ้งเตือน เมื่อระบุจำนวนสินค้าแล้วโปรแกรมจะทำการตัดสินค้าที่อยู่ในคลัง  
ออกแล้วคำนวณค่าใช้จ่ายรวมให้ ดังรูปที่ 15



รูปที่ 15 แสดงขั้นตอนการทำงานขั้น 3-5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นกด Add List เพื่อเพิ่มรายการในใบสั่งซื้อซึ่งสามารถเพิ่มรายการได้อีกโดยทำตามขั้นตอนที่ 1 - 6 เมื่อบันทึกการขายสินค้าครบตามที่ต้องการแล้ว เลือกใส่ส่วนลดและ VAT เพื่อคำนวณค่าใช้จ่ายรวม ซึ่งเป็นการสิ้นสุดการทำงานของใบสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า ดังรูปที่ 16

รูปที่ 16 แสดงขั้นตอนการทำงานขั้น 6 - 8

รหัสการขายสินค้าพร้อมรายการสินค้าจะถูกบันทึกในฐานข้อมูล เมื่อมีการเรียกใช้งานหัวข้อนี้ โปรแกรมจะจัดรหัสการขายสินค้าหมายเลขถัดไปให้กับทีการขายใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การซื้อสินค้า เป็นหัวข้อที่ใช้ในการสั่งซื้อสินค้าเพิ่มในคลังสินค้า ขั้นตอนการทำงานจะเหมือนกับการขายสินค้าในหัวข้อที่ 3 มีเพียงหน้าจอในการใช้งานที่เปลี่ยนแปลงไปบ้างเล็กน้อย

The screenshot shows a web application window titled 'Buy'. The main content area is a form for creating a purchase order. The form is titled 'การซื้อสินค้า' and contains the following fields and controls:

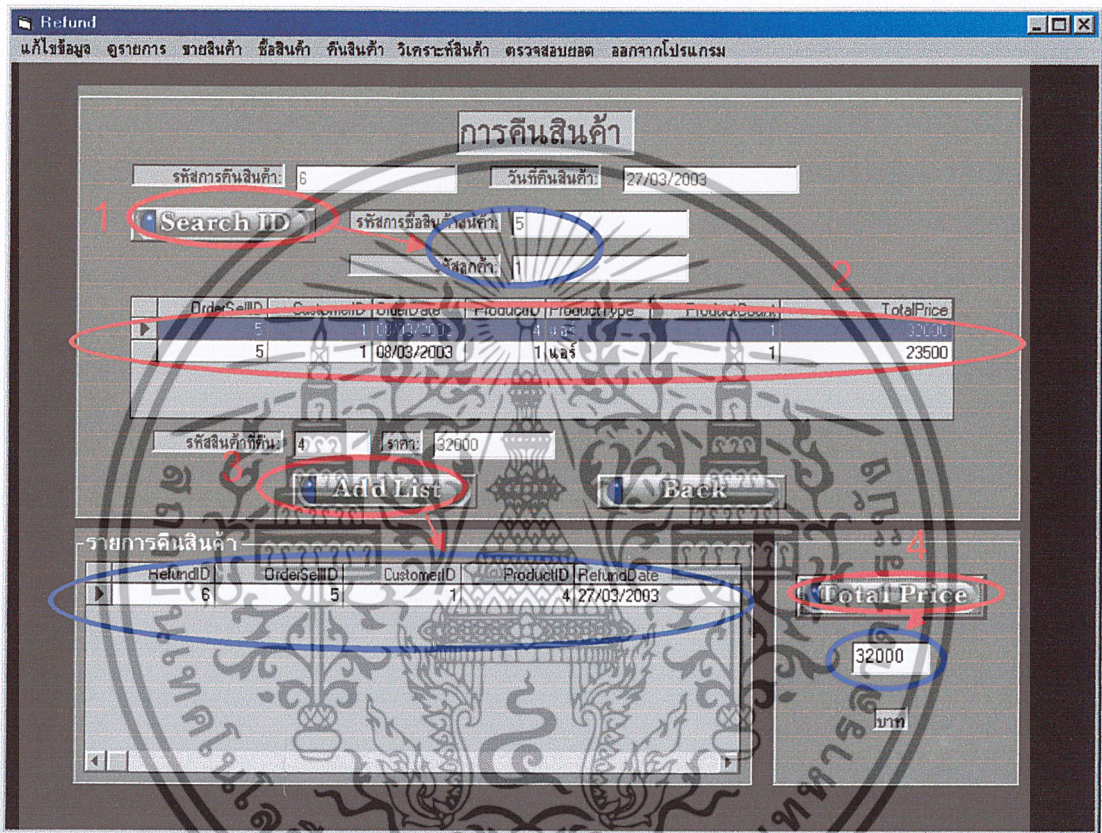
- รหัสการซื้อสินค้า:** 6
- วันที่ซื้อสินค้า:** 27/03/2003
- รหัสสินค้า:** 1
- ชื่อสินค้า:** บริษัทชัยใจ เติมนิก อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล
- รหัสสินค้าที่ซื้อ:** 1
- ชนิดสินค้า:** แอมป์
- รหัสสินค้า:** HA14P52
- ยี่ห้อสินค้า:** Sony
- ราคาสินค้าต่อหน่วย:** 6000
- จำนวนสินค้าในสต็อก:** 6
- จำนวนที่ซื้อสินค้า:** (empty field)
- ราคา:** (empty field)

Below the form are three buttons: 'Calculate', 'Adjust', and 'Back'. Underneath is a section titled 'รายการซื้อสินค้า' which includes a 'VAT:' field with a percentage sign and a 'Total Price' button. The background of the application window features a large, faint watermark of the Thai Royal Seal.

รูปที่ 17 แสดงหน้าจอหลักของหัวข้อการซื้อสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

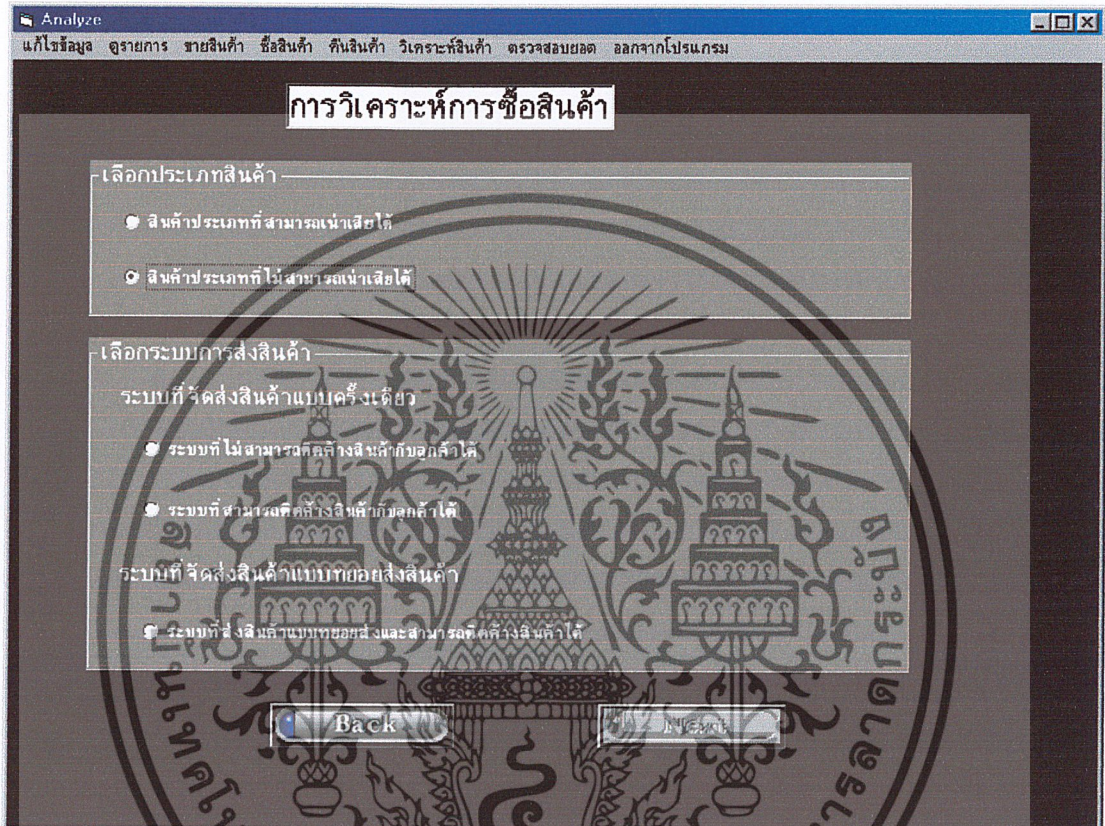
5.การคืนสินค้า เป็นหัวข้อที่ใช้จัดการกรณีที่มีการคืนสินค้าจากลูกค้าโปรแกรมจะบันทึกข้อมูลการคืนสินค้าไว้ในฐานข้อมูล ขั้นตอนในการทำงาน คือ ต้องระบุรหัสสินค้าที่ต้องการจะคืน จากนั้นเลือกรายการสินค้าที่ต้องการคืนแล้ว AddList เพื่อระบุสินค้าสาเหตุที่มีการให้เลือกรายการสินค้าก็เพราะรหัสการซื้อที่คืนหนึ่งผู้คืนอาจไม่คืนสินค้าทุกชิ้นที่เคยซื้อ เมื่อครบตามรายการที่คืนก็ให้เลือก Total เพื่อคำนวณเงินที่ต้องจ่ายคืนแก่ลูกค้า



รูปที่ 18 แสดงขั้นตอนการทำงานของ การคืนสินค้า

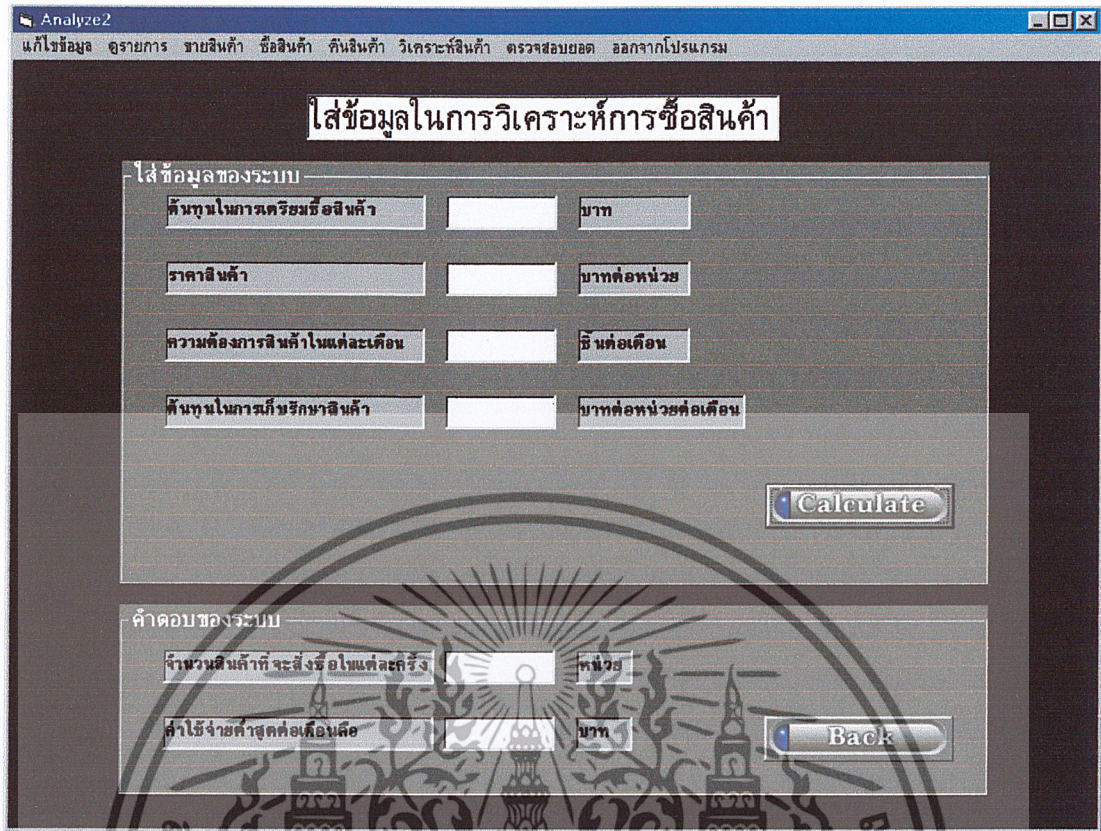
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.การวิเคราะห์สินค้า เป็นหัวข้อที่ใช้ในการวิเคราะห์การสั่งซื้อสินค้าในกรณีต่างๆ ซึ่งแบ่งเป็นสองกรณีใหญ่ คือ สินค้าที่เน่าเสียได้และสินค้าที่ไม่สามารถเน่าเสียได้ ในกรณีสินค้าที่ไม่สามารถเน่าเสียได้จะมีกรณีแยกย่อยไปอีกสามกรณี หน้าจอในการวิเคราะห์แต่ละกรณีสามารถดูได้ดังรูปที่ 20 – 23 ซึ่งมีตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณที่แตกต่างกัน

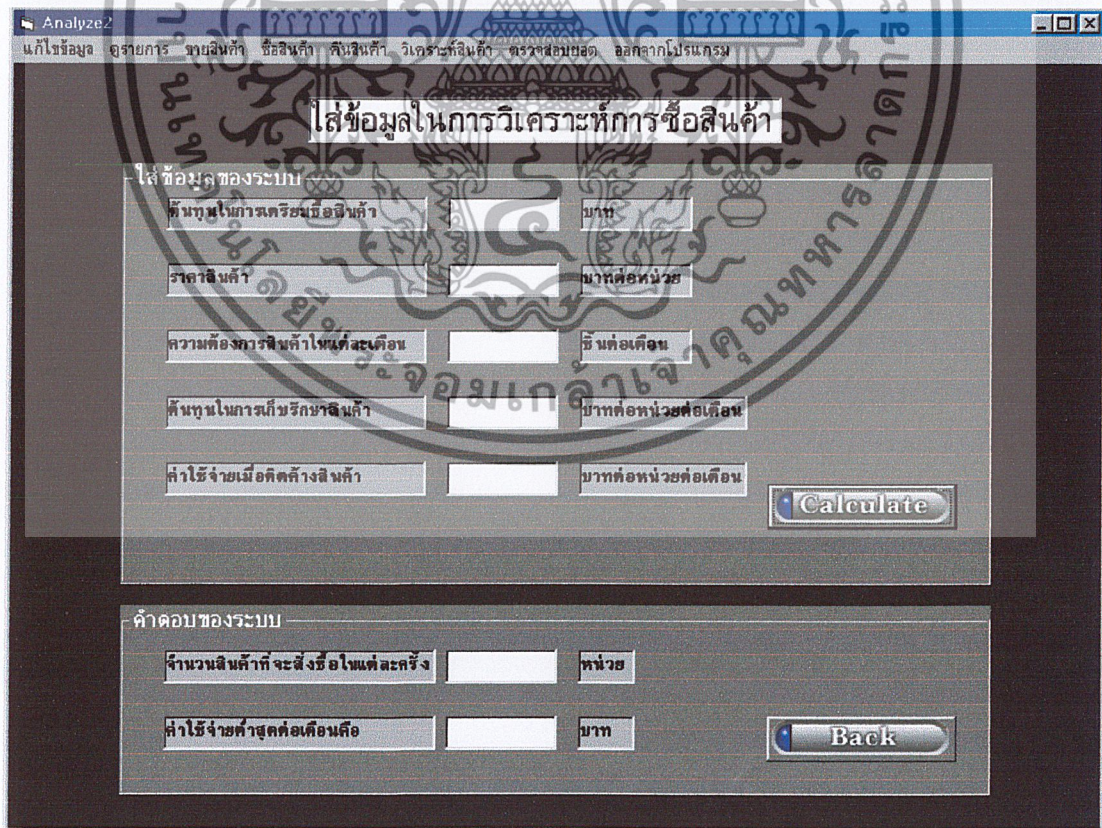


รูปที่ 19 หน้าจอหลักของหัวข้อการวิเคราะห์สินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 20 การวิเคราะห์สินค้าประเภทไม่สามารถนำเสียได้ในระบบที่ไม่สามารถตัดค้างสินค้าได้



รูปที่ 21 การวิเคราะห์สินค้าประเภทไม่สามารถนำเสียได้ในระบบที่สามารถตัดค้างสินค้าได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Analyze2

นักโภชนาการ อารยากร ขายสินค้า ชื้อสินค้า สินค้าวิเคราะห์สินค้า ตรวจสอบยอด ออกจากโปรแกรม

### ใส่ข้อมูลในการวิเคราะห์การซื้อสินค้า

ใส่ข้อมูลของระบบ

ต้นทุนในการเตรียมซื้อสินค้า	<input type="text"/>	บาท
ราคาสินค้า	<input type="text"/>	บาทต่อหน่วย
ความต้องการสินค้าในแต่ละเดือน	<input type="text"/>	ชิ้นต่อเดือน
ต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้า	<input type="text"/>	บาทต่อหน่วยต่อเดือน
ค่าใช้จ่ายเมื่อคิดค่าสินค้า	<input type="text"/>	บาทต่อหน่วยต่อเดือน
อัตราการนำส่งสินค้า	<input type="text"/>	หน่วยต่อเดือน

Calculate

คำตอบของระบบ

จำนวนสินค้าที่จะสั่งซื้อในแต่ละครั้ง	<input type="text"/>	หน่วย
ค่าใช้จ่ายค่าชุดต่อเดือนคือ	<input type="text"/>	บาท

Back

รูปที่ 22 การวิเคราะห์หีสินค้าประเภทไม่สามารถนำเสียในระบบทยอยส่งสามารถติดค้างสินค้าได้

Analyze2

นักโภชนาการ อารยากร ขายสินค้า ชื้อสินค้า สินค้าวิเคราะห์สินค้า ตรวจสอบยอด ออกจากโปรแกรม

### ใส่ข้อมูลในการวิเคราะห์การซื้อสินค้า

ใส่ข้อมูลของระบบ

ต้นทุนในการเตรียมซื้อสินค้า	<input type="text"/>	บาท
ราคาสินค้า	<input type="text"/>	บาทต่อหน่วย
ความต้องการสินค้าในแต่ละเดือน	<input type="text"/>	ชิ้นต่อเดือน
ต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้า	<input type="text"/>	บาทต่อหน่วยต่อเดือน
สินค้านำเสียด้วยอัตราร้อยละ	<input type="text"/>	ต่อเดือน

Calculate

คำตอบของระบบ

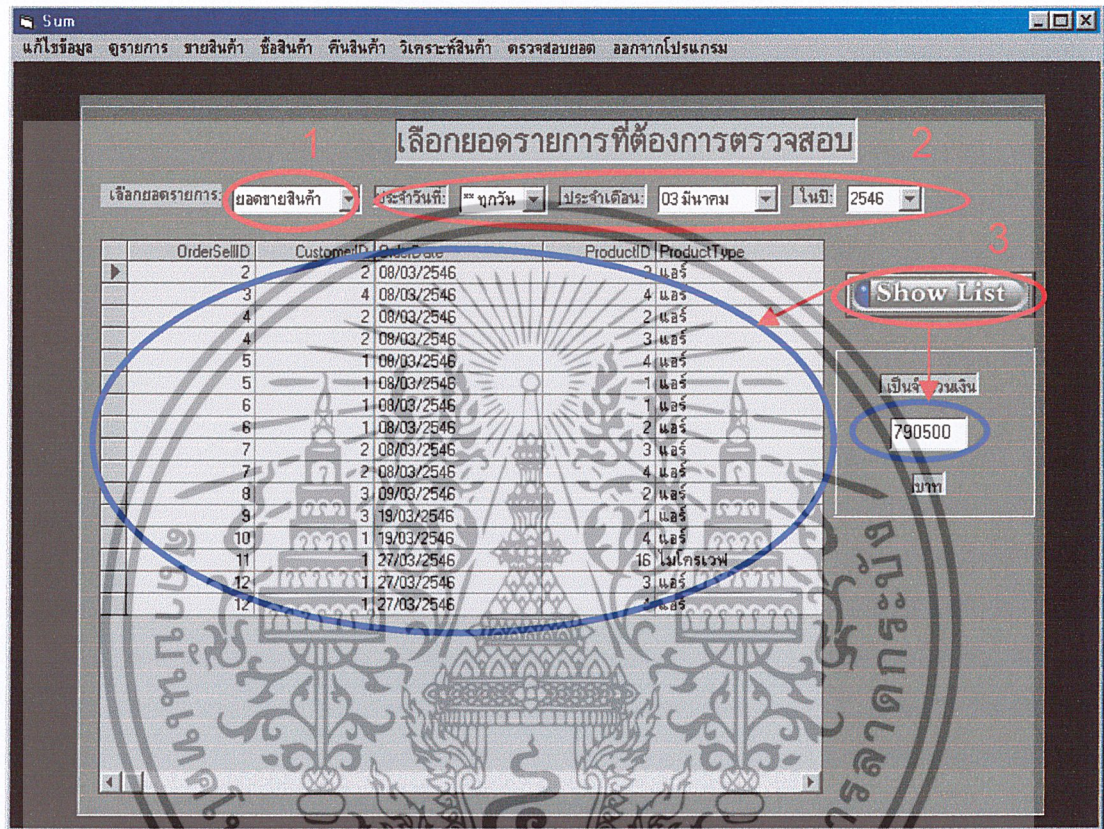
จำนวนสินค้าที่จะสั่งซื้อในแต่ละครั้ง	<input type="text"/>	หน่วย
ค่าใช้จ่ายค่าชุดต่อเดือนคือ	<input type="text"/>	บาท

Back

รูปที่ 23 การวิเคราะห์หีสินค้าประเภทที่สามารถนำเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การตรวจสอบยอด เป็นหัวข้อที่ใช้ในการตรวจสอบรายได้รายจ่ายรวมจากยอดรวมสินค้าที่ขายได้, ยอดสินค้าที่สั่งซื้อและยอดคืนสินค้าในช่วงเวลาหนึ่ง ขั้นตอนการทำงานคือเลือกรายการที่ต้องการ และช่วงเวลาที่ต้องการ จากนั้นกด Show List เพื่อแสดงรายการและรายได้หรือรายจ่ายในช่วงเวลานั้น



รูปที่ 24 ขั้นตอนการตรวจสอบยอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้