

การวิเคราะห์เพื่อลดระดับสินค้าคงคลังประเภทชิ้นส่วนอะไหล่เครื่องมือในโรงงานผลิตแผงวงจรไฟฟ้ารวม



นางสาวศศิธร สาดแสงจันทร์

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม


คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2547

ISBN 974-17-6679-3

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ANALYSIS ON INVENTORY LEVEL REDUCTION OF EQUIPMENT SPARE PARTS
FOR AN INTEGRATED CIRCUIT (IC) FACTORY



Miss Sasithron Sardsangjun

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2004

ISBN 974-17-6679-3

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์เพื่อลดระดับสินค้าคงคลังประเภทชิ้นส่วนอะไหล่เครื่องมือ ในโรงงานผลิตแผงวงจรไฟฟ้ารวม
โดย	นางสาว ศศิธร ศาดแสงจันทร์
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร. ศรีรักษ์ ศรีทองชัย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. ดิเรก ลาวัณย์ศิริ)

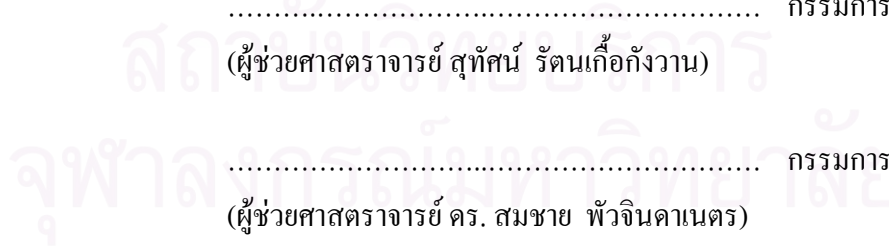
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย ธิสุวรรณ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร. ศรีรักษ์ ศรีทองชัย)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัสน์ รัตนเกื้อก้องวาน)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร)



ศศิธร สาดแสงจันทร์ : การวิเคราะห์เพื่อลดระดับสินค้าคงคลังประเภทชิ้นส่วนอะไหล่
เครื่องมือในโรงงานผลิตแผงวงจรไฟฟ้ารวม. (ANALYSIS ON INVENTORY LEVEL
REDUCTION OF EQUIPMENT SPARE PARTS FOR AN INTEGRATED CIRCUIT
(IC) FACTORY) อ. ที่ปรึกษา : ดร. ศรีรักษ์ ศรีทองชัย , 186 หน้า.

ISBN 974-17-6679-3.

ปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งในการดำเนินการธุรกิจ คือ การลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำที่สุด
อุตสาหกรรมต่างๆได้มีการหาวิธีการในการปรับปรุงระบบการผลิต และ ลดค่าใช้จ่ายในการผลิต
ให้ต่ำที่สุดแม้จะจัดการกับระบบที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการผลิตโดยตรงให้มีประสิทธิภาพสูงสุดแล้ว
บริษัทบางบริษัทยังคงมีช่องว่างในการลดต้นทุนของการจัดการระดับการเก็บและจุดสั่งซื้อพัสดุ
คงคลังที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอถึงการวิจัยวิธีการบริหารและ
การจัดการพัสดุคงคลังประเภท Spare partsที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิตของ โรงงานผลิต
แผงวงจรไฟฟ้ารวม

จากการศึกษาพบว่าปัจจุบันโรงงานยังขาดการจัดทำระบบข้อมูลที่ดี ทำให้เกิดปัญหามูลค่า
การจัดเก็บสูงถึง 18,077,707.27 เหรียญสหรัฐฯ หลังจากการจัดทำระบบฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม
แอกเซส ทำให้ทราบข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ มีประโยชน์ในการนำไปใช้ต่อมากขึ้น และพบว่ามี
Spare part ที่มีการสั่งซื้อซ้อนกันทั้งสิ้น 618 รายการ และเป็นรายการที่ถูกยกเลิกการสั่งจากผู้
ใช้แล้วแต่ยังมีการสั่งซื้ออยู่ทั้งสิ้น 2,132 รายการ ซึ่งการจัดทำระบบฐานข้อมูลดังกล่าวสามารถชี้บ่ง
ถึงปริมาณคงคลังที่จำเป็นต้องขจัดออกจากคลังคิดเป็นมูลค่าการเก็บเท่ากับ 771,655.45 เหรียญ
สหรัฐฯ

สำหรับการกำหนดนโยบายพัสดุคงคลัง จะเริ่มจากการแบ่งกลุ่มตามความสำคัญโดยใช้
เทคนิค AHP (Analytic Hierarchy Process) โดยพิจารณาปัจจัยการทดแทนกันของอะไหล่ ประเภท
ของอะไหล่ และ เวลานำไปพร้อมๆกัน จากการแบ่งกลุ่มพบว่า เป็นรายการที่มีความสำคัญมาก (A)
194 รายการ รายการที่มีความสำคัญปานกลาง(B) 2,173 รายการ และที่เหลือ 10,002 รายการเป็น
รายการที่มีความสำคัญน้อย(C) ซึ่งงานวิจัยจะทำการศึกษาเฉพาะรายละเอียดของรายการที่มี
ความสำคัญมาก 194 รายการ

นโยบายพัสดุคงคลังที่นำมาประยุกต์ใช้กับรายการที่มีความสำคัญมากของโรงงานตัวอย่าง
คือ นโยบายจุดสั่งซื้อ - ระดับสั่งซื้อ ซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายรวมคงคลังจากระบบเดิมลงได้
92,915.68 เหรียญสหรัฐฯ

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ.....
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ.....
ปีการศึกษา.....2547.....

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

4670516721 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD: SPAREPART / INVENTORY / ANALYTIC HIERARCHY PROCESS

SASITHRON SARDSANGJUN : ANALYSIS ON INVENTORY LEVEL

REDUCTION OF EQUIPMENT SPAREPARTS FOR AN INTEGRATED CIRCUIT

(IC) FACTORY. THESIS ADVISOR : SRIRUK SRITHONGCHAI, Ph. D. ,186 pp.

ISBN 974-17-6679-3.

One major factor of performing business is to reduce production cost. Industries attempt on developing production lines and keep the production cost as low as possible. Although, effective production management can have issue on reducing production cost while carrying over-needed items. However, the issue is indirectly involved with the production lines. This thesis analyses on equipment management and concentrates on spare part equipment that are indirectly involved with production line of a Semiconductors Factory.

The study discovers that good information management system is absence. Therefore, carrying as much as \$18,077,707.27 on-hand equipment became a big issue. After creating database in MS Access, more information efficiencies are obtained. It reveals that 618 items are duplicated and 2,132 items are ordered but no longer needed, they both cost \$771,655.45.

For the spare part equipment policy, the study begins by classifying items base on their significant levels with AHP technique (Analytic Hierarchy Process technique). The classification is based on lead time, type of spare parts, and status of availability simultaneously. The sequel shows 3 levels of significant; most significant (A model), medium significant (B model), and least significant (C model), containing 194 items, 2,173 items, and 10,002 items respectively. The study analyses comprehensively on 194 items in A model.

The Ordering Point and Order Level or (s,S) policy is applied to model A from the classified spare parts equipment policy. This reduces \$92,915.68 spare part equipment cost from the total amount of the spare part equipment in previous system.

Department INDUSTRIAL ENGINEERING Student's signature.....

Field of study INDUSTRIAL ENGINEERING Advisor's signature.....

Academic year 2004.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสะดวกอย่างยิ่งจาก ดร.ศรียักษ์ ศรีทองชัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.วันชัย ธิวัณนิช ประธานกรรมการ ผศ.สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน และ ผศ.ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร กรรมการ ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์สามารถมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยมีความสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้แก่ข้าพเจ้า โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผศ.ดร.จิตรา ฐักิจการพานิช ที่กรุณาให้คำแนะนำและข้อคิดต่างๆในการเรียนและการทำงานวิจัยฉบับนี้

ขอขอบคุณ คุณบุญเลิศ ประสิทธิ์สุภโรจน์ คุณพงศธร อุดมสิน ซึ่งเป็นผู้ดูแลเกี่ยวกับการบริหารพัสดุคงคลังของโรงงานตัวอย่างที่ให้การสนับสนุนทางด้านข้อมูล และช่วยเหลือให้การปฏิบัติงานต่างๆในโรงงานเป็นไปด้วยดี

ขอขอบคุณในความเป็นพี่น้อง ความเป็นเพื่อนจากโรงเรียนสาธิตสวนสุนันทา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกคน ซึ่งไม่สามารถกล่าวชื่อได้หมด ที่ให้กำลังใจซึ่งเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการทำงานวิจัย ความช่วยเหลือทุกอย่างที่ได้รับ

สุดท้ายขอขอบพระคุณคุณพ่อและคุณแม่ ที่เป็นกำลังใจและสนับสนุนในทุกๆด้านของการศึกษา ให้ลูกคนนี้ได้เรียนในสิ่งที่อยากเรียนจนสำเร็จ ขอขอบคุณพี่และน้องที่ช่วยแบ่งเบาภาระหน้าที่ และลดความเครียดต่างๆลง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.5 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ระบบควบคุมพัสดุคงคลัง.....	5
2.1.1 การควบคุมค่าใช้จ่าย	6
2.1.2 นโยบายการจัดการจัดหาพัสดุ	6
2.1.3 ลักษณะของความต้อการใช้พัสดุ.....	6
2.2 ตัวแปรของระบบควบคุมพัสดุคงคลัง	7
2.2.1 ความต้อการใช้พัสดุ (Demand Pattern).....	7
2.2.2 การส่งพัสดุเข้าคลัง (Replenishment).....	8
2.2.3 ค่าใช้จ่าย.....	11
2.2.4 ขอบเขตจำกัด.....	12
2.3 การแยกกลุ่มพัสดุคงคลังตามความสำคัญ (ABC Classification of Inventory Items)	13
2.4 แบบจำลองสำหรับการจัดการพัสดุคงคลังกลุ่ม A.....	20
2.4.1 นโยบายจุดสั่งซื้อ – ปริมาณสั่งซื้อ ((s,Q) System)	20
2.4.1.1 การกระจายความน่าจะเป็นการใช้พัสดุเป็นแบบพัวซอง.....	21
2.4.1.2 การกระจายความน่าจะเป็นการใช้พัสดุเป็นแบบปกติ	22

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4.2 นโยบายจุดสั่งซื้อ – ระดับสั่งซื้อ ((s , S) System)	24
2.4.2.1 วิธีการหาค่าตามลำดับอย่างง่าย (Simple Sequential Determination)	24
2.4.2.2 วิธีพิจารณาสต็อกเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock:SS)	24
2.4.2.3 วิธีพิจารณาโอกาสที่ระดับพัสดุจะน้อยกว่าจุดสั่งซื้อ	25
2.5 แบบจำลองสำหรับการจัดการพัสดुकคลังกลุ่ม B	27
2.5.1 การจัดการและควบคุม เมื่ออัตราการใช้พัสดुकที่	27
2.5.2 การจัดการและควบคุม เมื่ออัตราการใช้แปรเปลี่ยนตามเวลา.....	28
2.5.2.1 วิธีปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัดแบบคงที่ (Fixed EOQ).....	29
2.5.2.2 วิธีการของแวกเนอร์-วิธอิน	
(The Wagner – Within Method : An Optimal Solution).....	30
2.5.2.3 วิธี Heuristic : วิธีหาผลลัพธ์โดยประมาณของซิลเวอร์ และ มีด	
(The Silver – Meal Heuristic Method).....	31
2.5.2.4 วิธี Heuristic : วิธีหาผลลัพธ์โดยประมาณวิธีอื่นๆ (Other Heuristic Method).....	33
2.5.3 การจัดการและควบคุม ในสถานการณ์ที่ความต้องการไม่แน่นอน (Probabilistic)	34
2.5.3.1 ระบบจุดสั่งซื้อ – ปริมาณสั่งซื้อ	
(Order Point – Order Quantity System : (s , Q)).....	35
2.5.3.2 ระบบช่วงสั่งซื้อ – ระดับสั่งซื้อ	
(Periodic Review ,Order up to level System : (R , S)).....	36
2.6 แบบจำลองสำหรับการจัดการพัสดुकคลังกลุ่ม C	38
2.6.1 การจัดการพัสดुकคลังเมื่อความต้องการไม่เปลี่ยนแปลง (Steady Demand)	38
2.6.1.1 นโยบายปริมาณสั่งซื้อ (Reorder Quantity) หรือช่วงสั่งซื้อ (Reorder Interval) ...	38
2.6.1.2 นโยบายจุดสั่งซื้อ (Reorder Point) หรือ ระดับสั่งซื้อ.....	40
2.6.1.3 นโยบาย 2 ถัง (Two – Bin system).....	40
2.6.1.4 การใช้ระบบช่วงที่ซื้อ – จุดสั่งซื้ออย่างง่าย	40
2.6.1.5 การจัดกลุ่มของรายการพัสดुक (Grouping of Items)	41
2.6.2 การจัดการพัสดुकคลังเมื่อความต้องการลดลง (Declining Demand)	41
2.6.2.1 สถานการณ์ที่ความต้องการใช้แน่นอน (Deterministic Demand).....	41
2.6.2.2 สถานการณ์ที่ความต้องการใช้ไม่แน่นอน (Probabilistic Demand).....	42

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.7 การจัดการพัสดุคงคลังส่วนเกิน (Excess Inventories)	43
2.8 หลักพิจารณาในการเก็บสต็อก	44
2.9 โปรแกรมระบบฐานข้อมูล	46
2.9.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Microsoft Access XP	46
2.9.2 ความสามารถของโปรแกรม Microsoft Access XP	47
2.9.3 ความต้องการของระบบในการใช้งาน Microsoft Access XP.....	47
2.9.4 ส่วนประกอบต่างๆ ของฐานข้อมูลใน Microsoft Access XP	48
2.9.5 การออกแบบฐานข้อมูล	53
2.9.6 จุดประสงค์ในการออกแบบฐานข้อมูล	59
2.9.7 ขั้นตอนในการออกแบบฐานข้อมูล.....	60
2.9.8 การทำ Normalization.....	62
2.10 การสำรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	64
บทที่ 3 สภาพทั่วไปและสภาพปัจจุบันของระบบพัสดุคงคลังในกรณีศึกษาตัวอย่าง	70
3.1 ข้อมูลเบื้องต้นของโรงงานที่ใช้เป็นกรณีศึกษา	70
3.2 ลักษณะและประเภทของผลิตภัณฑ์.....	70
3.3 ขั้นตอนกระบวนการผลิต	71
3.4 ความเป็นมาของระบบพัสดุคงคลังของโรงงานในกรณีศึกษา.....	75
3.5 ลักษณะการทำงานของระบบบริหารงานพัสดุคงคลัง	77
บทที่ 4 วิธีการดำเนินงานวิเคราะห์และการปรับปรุงระบบพัสดุคงคลัง	82
4.1 การจัดทำฐานข้อมูลเบื้องต้น.....	82
4.2 การคัดเลือกรายการที่เข้าซื้อและรายการที่ถูกยกเลิกจากระบบฐานข้อมูล	84
4.3 การจัดกลุ่มความสำคัญของ Spare parts โดยใช้เทคนิค AHP	86
4.4 การวิเคราะห์นโยบายพัสดุคงคลังสำหรับรายการในกลุ่ม A.....	92
4.4.1 การวิเคราะห์นโยบายพัสดุคงคลังสำหรับกลุ่ม A.....	92
4.4.1.1 การพิจารณาการแจกแจงอัตราการใช้ของรายการในกลุ่ม A	92
4.4.1.2 การคำนวณค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง.....	96
4.4.1.3 การคำนวณหาปริมาณสั่งซื้อ จุดสั่งซื้อ ระดับสั่งซื้อ และ Safety Stock	
ของพัสดุ คงคลังกลุ่ม A	102

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.4.2 การวิเคราะห์นโยบายพัสดุคงคลังสำหรับกลุ่ม B และ C	106
4.5 การเปรียบเทียบผลการดำเนินงานนโยบายพัสดุคงคลัง.....	118
4.6 การเขียนโปรแกรมสำหรับบริหารคงคลังพัสดุ.....	126
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	135
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	135
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	136
รายการอ้างอิง	138
ภาคผนวก	140
ภาคผนวก ก แสดงตัวอย่างรายการที่มีความซ้ำซ้อน	141
ภาคผนวก ข แสดงตัวอย่างรายการที่ถูกยกเลิกการใช้แล้วจาก User (Status = No)	143
ภาคผนวก ค แบบสอบถามการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญและผลของน้ำหนักที่ได้	145
ภาคผนวก ง แสดงผลลัพธ์จาก โปรแกรม Expert Choice 2000	154
ภาคผนวก จ ผลการให้ค่าน้ำหนักของรายการ Spare parts	157
ภาคผนวก ฉ รายละเอียดการเบิกใช้งานของ Spare parts ในกลุ่ม A.....	159
ภาคผนวก ช การทดสอบการแจกแจงของอัตราการใช้ โดยโคโมโกรอฟ-สไมนอฟ	161
ภาคผนวก ซ แสดงความสัมพันธ์ของเอนทิตี	166
ภาคผนวก ฌ การไหลเวียนของข้อมูล (Data Flow Diagram).....	168
ภาคผนวก ฎ คู่มือการใช้โปรแกรม SPARE PART SEARCH SYSTEMS.....	170
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	186

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดงการกำหนดนโยบายที่เหมาะสมให้กลุ่มพัสดุคงคลังแต่ละกลุ่ม	14
ตารางที่ 2 แสดงตัวอย่างการสร้างเมทริกซ์สำหรับระดับที่ 2	16
ตารางที่ 3 แสดงชุดของตัวเลขที่ใช้ในการเปรียบเทียบรายคู่	17
ตารางที่ 4 แสดงดัชนีความสอดคล้องของข้อมูลวิธี AHP (Saaty , 1980)	18
ตารางที่ 5 แสดงถึงความน่าจะเป็นความต้องการที่เกินค่าต่างๆ (D_{max}) เฉลี่ยที่ 2 ถึง 20	25
ตารางที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ของค่าพารามิเตอร์ 2 ระบบ	36
ตารางที่ 7 แสดง ช่วงการสั่งซื้อพัสดุที่มีมูลค่าการใช้ต่อปีต่างๆกัน	39
ตารางที่ 8 แสดงคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ที่สามารถติดตั้งโปรแกรม Microsoft Access XP	48
ตารางที่ 9 แสดงตารางที่มีความซ้ำซ้อน	59
ตารางที่ 10 แสดง ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบมูลค่าการผลิตและมูลค่าการเก็บของ Spare parts	79
ตารางที่ 11 แสดงข้อมูลจำนวนรายการ Spare parts แยกตามแผนกและกระบวนการ	80
ตารางที่ 12 แสดงรายละเอียดการออกแบบฐานข้อมูลตารางหลัก Spare parts	83
ตารางที่ 13 แสดงรายละเอียดการออกแบบฐานข้อมูลตาราง Keyman	83
ตารางที่ 14 แสดงรายละเอียดการออกแบบฐานข้อมูลตาราง Machine	83
ตารางที่ 15 แสดงรายละเอียดการออกแบบฐานข้อมูลตาราง Vendor	83
ตารางที่ 16 แสดงรายละเอียดการออกแบบฐานข้อมูลตาราง Transaction	84
ตารางที่ 17 แสดงรายละเอียดการออกแบบฐานข้อมูลตาราง Analysis	84
ตารางที่ 18 แสดงรายละเอียดการออกแบบฐานข้อมูลตาราง Status	86
ตารางที่ 19 แสดงน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ที่ได้จากวิธี AHP	89
ตารางที่ 20 แสดงน้ำหนักความสำคัญของทางเลือกที่ได้จากวิธี AHP	89
ตารางที่ 21 แสดงผลรวมของผลคูณของน้ำหนัก	91
ตารางที่ 22 แสดงรายการที่จัดอยู่ในกลุ่ม A (รูปแบบการแจกแจงของแต่ละรายการ)	93
ตารางที่ 23 แสดงรายละเอียดค่าใช้จ่ายของแผนกจัดซื้อ	97
ตารางที่ 24 แสดงรายละเอียดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นของแผนกคลังสินค้า	98
ตารางที่ 25 แสดง มูลค่าการเก็บคงคลังเฉลี่ยเดือน ม.ค. – ต.ค. 2004	101
ตารางที่ 26 แสดงการคำนวณค่าพารามิเตอร์ของ Spare parts ที่มีอัตราการใช้แบบปกติ	107
ตารางที่ 27 แสดงการคำนวณค่าพารามิเตอร์ของ Spare parts ที่มีอัตราการใช้แบบพัชอง	114
ตารางที่ 28 แสดงเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของระบบเดิมกับระบบใหม่	120
ตารางที่ 29 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายคงคลังรวมของการสั่งซื้อ(ม.ค.- มี.ค.)	125
ตารางที่ 30 แสดงผลการสั่งซื้อพัสดุคงคลังในเดือนมีนาคมที่เป็นรายการกลุ่ม A	126

สารบัญรูปร่างภาพ

	หน้า
รูปที่ 1 แสดง ปริมาณพัสดुकงคลังที่เวลาใดๆ ตามลักษณะของดัชนีรูปแบบความต้องการ (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ , 2542 : 11)	8
รูปที่ 2 แสดง ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนพัสดุที่ถูกนำเข้าเก็บไว้ในคลังกับเวลา (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ , 2542 : 12)	10
รูปที่ 3 แสดงการแบ่งประเภทคลังโดยใช้ระบบ ABC	14
รูปที่ 4 แสดง โครงสร้างลำดับขั้นในการวิเคราะห์ลำดับความสำคัญ	16
รูปที่ 5 แสดง ขั้นตอนกระบวนการพิจารณา AHP.....	19
รูปที่ 6 แสดง กราฟการหาจุดสั่งซื้อเมื่อค่าความต้องการเป็นแบบพัชของและค่าใช้จ่ายในการรั้ง พัสดุต่อครั้ง	22
รูปที่ 7 แสดง รูปแบบความต้องการเมื่ออัตราความต้องการคงที่ในแต่ละช่วง (Silver and Peterson , 1985).....	29
รูปที่ 8 แสดง หลักการเลือกช่วงเวลา (T) ตามหลักของ ซิลเวอร์ และ มีด (Silver and Peterson , 1985 : 235).....	32
รูปที่ 9 แสดง ลักษณะของพัสดुकงคลังสำหรับระบบ (R,S) (Silver and Peterson , 1985 : 291)	37
รูปที่ 10 แสดง กราฟสำหรับตัดสินใจในการเก็บหรือไม่เก็บสต็อก (Silver and Peterson , 1985 : 387).....	45
รูปที่ 11 แสดง โครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างออบเจ็กต์ต่างๆในฐานข้อมูล Access	48
รูปที่ 12 แสดง ตัวอย่างเทเบิลในฐานข้อมูล	49
รูปที่ 13 แสดงลักษณะของคิวรี	50
รูปที่ 14 แสดงลักษณะของฟอร์มที่สามารถนำมาสร้างเมนูได้	50
รูปที่ 15 แสดง ลักษณะของรีพอร์ต	51
รูปที่ 16 แสดง ลักษณะของมาโคร	52
รูปที่ 17 แสดงลักษณะ โมดูล	53
รูปที่ 18 แสดงเอนทิตีและแอตทริบิวต์	54
รูปที่ 19 แสดงความสัมพันธ์แบบ One-to-One.....	55
รูปที่ 20 แสดงความสัมพันธ์แบบ One-to-Many	56
รูปที่ 21 แสดงความสัมพันธ์แบบ Many-to-Many	56
รูปที่ 22 แสดงลักษณะของคีย์หลัก	57

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 23 แสดงลักษณะของคีย์คู่แข่ง.....	58
รูปที่ 24 แสดงลักษณะของคีย์รวม.....	58
รูปที่ 25 แสดงลักษณะคีย์นอก.....	59
รูปที่ 26 แสดงตัวอย่างขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล	60
รูปที่ 27 แสดงตัวอย่างการกำหนดโครงสร้างเทเบิล.....	61
รูปที่ 28 แสดงตัวอย่างการกำหนดคีย์ในแต่ละเทเบิล	61
รูปที่ 29 แสดงขั้นตอนการทำ Normalization	62
รูปที่ 30 แสดงกฎการ Normalization	63
รูปที่ 31 แสดงกระบวนการ Die Attach.....	72
รูปที่ 32 แสดงกระบวนการ Wire bond	72
รูปที่ 33 แสดงกระบวนการ Encapsulation	73
รูปที่ 34 แสดงกระบวนการ Plating.....	73
รูปที่ 35 แสดงกระบวนการ Marking	74
รูปที่ 36 แสดงกระบวนการ T/F/Test/Singulation.....	74
รูปที่ 37 แสดงระบบงานพัสดुकงคลัง.....	77
รูปที่ 38 แสดงระบบงานพัสดुकงคลังสำหรับการสั่งซื้อครั้งที่ 2 และครั้งต่อไป.....	78
รูปที่ 39 แสดงแนวโน้มมูลค่าการเก็บเฉลี่ยเดือน ม.ค.- ต.ค. 2004.....	79
รูปที่ 40 แสดงเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายคลังรวมทั้งที่นำเสนอเชิงกราฟ.....	125
รูปที่ 41 แสดงการเข้าสู่ระบบ	127
รูปที่ 42 แสดงรายละเอียดเมนูหลักของ โปรแกรม	128
รูปที่ 43 แสดงขั้นตอนการเพิ่มรายละเอียดข้อมูล Spare parts	129
รูปที่ 44 แสดงขั้นตอนการลบรายการ Spare parts.....	130
รูปที่ 45 แสดงขั้นตอนการลบรายการ Spare parts.....	131
รูปที่ 46 แสดงขั้นตอนการค้นหารายละเอียดของ Spare parts.....	132
รูปที่ 47แสดงขั้นตอนการทำรายการการเคลื่อนไหว.....	133
รูปที่ 48 แสดงการรายงานรายการที่มีInventory เท่ากับจุดสั่งซื้อ	134

บทที่ 1

บทนำ

การแข่งขันของธุรกิจในโลกปัจจุบันกำลังทวีคูณมากขึ้นทุกวัน การที่ธุรกิจจะอยู่รอดและมีอำนาจในการแข่งขันกับตลาดได้ มีปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งคือการลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำที่สุด อุตสาหกรรมต่างๆได้มีการหาวิธีการในการ ปรับปรุงระบบการผลิต และ ลดค่าใช้จ่ายทางอ้อม ให้ต่ำที่สุด หลายบริษัทมีการนำเอาระบบการจัดการ Enterprise Resource Planning (ERP) เข้ามาจัดการกับระบบ การวางแผนและควบคุมการผลิตเพื่อให้ทรัพยากร (Resource) ต่างๆสอดคล้องกับการผลิตเพื่อให้ได้ เวลาและต้นทุนในการผลิตที่ต่ำที่สุด

แม้จะจัดการกับระบบที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการผลิตโดยตรงให้มีประสิทธิภาพสูงสุดแล้วบริษัท บางบริษัทยังคงมีช่องว่างในการลดต้นทุนของการจัดการระดับการเก็บและจัดส่งซื้อพัสดุคงคลังที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิต วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้นำเสนอถึงการวิจัยวิธีการบริหาร และการจัดการพัสดุคงคลังที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิต (Indirect Materials) ในโรงงานผลิตวงจรรวม แห่งหนึ่ง เพื่อเป็นแนวทางให้บริษัทใช้ในการวางแผนและปรับระดับการจัดเก็บของพัสดุคงคลังที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิตทั้งหมด

ภาพรวมของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และ เครื่องใช้ไฟฟ้า ในประเทศไทยนั้นเป็น อุตสาหกรรมที่มีการส่งออกสูงที่สุด โดยข้อมูลในปี 2544 มีมูลค่าการส่งออกสูงถึง 23 พันล้าน เหรียญสหรัฐฯ ทั้งนี้การส่งออกอุตสาหกรรมประเภทนี้คิดเป็นร้อยละ 35 ของการส่งออกรวมทั้ง ประเทศ และ คิดเป็นร้อยละ 43 ของการส่งออกสินค้าอุตสาหกรรม โดยตลาดส่งออกหลักของ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และเครื่องใช้ไฟฟ้าของประเทศไทย อยู่ที่ตลาดอาเซียนร้อยละ 22 ตลาดสหรัฐอเมริการ้อยละ 20 ตลาดสหภาพยุโรปร้อยละ 17 ตลาดญี่ปุ่นร้อยละ 16 และตลาดอื่นๆ รวมร้อยละ 25 (รายงานภาวะการผลิตและการลงทุน สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน, 2544)

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากที่ทราบกันคืออยู่แล้วว่าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ นับวันยิ่งทวีความสะดวกสบายในการใช้ชีวิตประจำวันและกลายเป็นความจำเป็นที่เพิ่มมากขึ้นทุกขณะ และขึ้นส่วนที่สำคัญที่สุดของ การทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์คือ แผงวงจรไฟฟ้ารวม (Integrated Circuit : IC) โดย แผงวงจรรวมจะถูกนำไปใช้กับคอมพิวเตอร์มากที่สุด ดังจะเห็นได้จากแนวโน้มการส่งออกที่

เพิ่มขึ้นจากปี 2545 โดยกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีแนวโน้มการส่งออกเพิ่มขึ้นได้แก่ กลุ่มคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ กลุ่มชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าการส่งออกสูงและมีแนวโน้มการส่งออกเพิ่มขึ้นได้แก่ IC , HDD, HDD-Part , Printer , PCBA และ เครื่องปรับอากาศ เป็นต้น

ดังนั้นอุตสาหกรรมการผลิต IC จำเป็นต้องเพิ่มผลการผลิตให้เพียงพอกับความต้องการของการใช้ IC ในตลาด สำหรับโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาสำหรับงานวิจัยฉบับนี้คือ โรงงานผลิตแผงวงจรไฟฟ้ารวม ซึ่งในกระบวนการผลิต IC ประกอบไปด้วยกระบวนการย่อยๆ (Sub Process) แต่ละกระบวนการประกอบไปด้วยเครื่องจักรที่แตกต่างกันจัดแยกออกเป็นกลุ่มตามหน้าที่การผลิต (Process Oriented) ในขณะที่กลุ่มผลิตภัณฑ์ของฝ่ายผลิตถูกจัดแบ่งตามประเภทของกลุ่มผลิตภัณฑ์ (Product Oriented)

พัสดุคงคลังประเภทชิ้นส่วนอะไหล่เครื่องมือ (Spare parts) ที่ต้องสั่งซื้อและสำรองไว้เพื่อการผลิต บ่อยครั้งที่เกิดปัญหาในการกำหนดปริมาณ ภายใต้สภาพความไม่แน่นอนของปริมาณการผลิต IC การที่มีพัสดุคงคลังเหลือเก็บไว้มากเกินความจำเป็น ส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นแก่โรงงาน ซึ่งเท่ากับเป็นการลดเงินลงทุนหมุนเวียนและเกิดการจมของเงินลงทุน ข้อมูลเดือน ม.ค-ค.ค ปี 2547 โรงงานมีการเก็บ Spare parts รวมเป็นมูลค่าสูงถึง 18 ล้านบาทสหรัฐฯ ดังนั้นการลดปริมาณคงคลัง Spare parts ด้วยการพิจารณาถึงรายการที่ซ้ำซ้อนกัน การไม่ได้นำมาใช้งาน (Non Movement Spare parts) การเก็บอะไหล่จนหมดอายุการใช้งาน (Obsolete parts) รวมถึงการคาดการณ์จำนวนความต้องการที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า (Forecasting) เพื่อช่วยประเมินความต้องการที่น่าจะเกิดขึ้นในอนาคต และอาศัยหลักการควบคุมพัสดุคงคลังมาช่วยวางแผน เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ที่ให้ค่าใช้จ่ายต่ำสุด

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อลดปริมาณการคงคลัง Spare parts ที่ซ้ำซ้อนกัน (Duplicate item) จากสต็อกสินค้าประมาณ 14,815 รายการ ด้วยการพัฒนาโปรแกรมเพื่อการใช้งาน

1.2.2 เพื่อกำหนดนโยบายพัสดุคงคลังที่เหมาะสมสำหรับ Spare parts

1.2.3 เพื่อเสนอแนวทางการแก้ไขการจัดเก็บ Spare parts ของบริษัท

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ศึกษาถึงรายการชำรุดและเสนอวิธีการค้นหารายการชำรุดของ Spare parts ที่ไม่เกี่ยวข้องกับตัวผลิตภัณฑ์ (Indirect Materials) ทั้งหมด 14,815 รายการของบริษัท

1.3.2 วิเคราะห์ข้อมูลอัตราการใช้ Spare parts ต้นแบบที่บริษัทกำหนดให้ สำหรับกลุ่มผลิตภัณฑ์ประเภท Surface Mounting Device

1.3.3 กำหนดปริมาณพัสดุคงคลัง และ ปริมาณพัสดุคงคลังเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock) และจุดสั่งใหม่ (Re-Order Point) ของ Spare parts เฉพาะรายการที่มีความสำคัญมาก (กลุ่ม A) จากเทคนิคการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม Analytic Hierarchy Process

1.3.4 บริษัทเป็นผู้เสนอรายการสินค้าต้นแบบเพื่อการวิจัยโดยพิจารณาจาก Spare parts ที่สำคัญก่อน (Critical spare parts)

1.3.5 การประเมินผลการใช้งานจะสรุปผลการใช้งานโดยคำนวณและนำเสนอเปรียบเทียบปริมาณและมูลค่าระดับสินค้าคงคลัง ก่อนและหลังการปรับปรุง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถลดมูลค่าคงคลังของคงคลัง Spare parts จากรายการที่ชำรุดกันให้มีมูลค่าคงคลังต่ำที่สุด

1.4.2 ทราบถึงปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาการจัดเก็บ Spare parts ประเภท วัสดุดิบ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ของบริษัท

1.4.3 สามารถกำหนดนโยบายที่เหมาะสมสำหรับการจัดการ Spare parts เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงระบบต่อไป

1.4.4 ก่อให้เกิดการปรับปรุงต้นทุนของคงคลังให้มีต้นทุนต่ำลง

1.4.5 เป็นแนวทางในการกำหนดระดับการจัดเก็บ Spare parts ตัวอื่นๆของบริษัท

1.5 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย

- 1.5.1 ศึกษาความเป็นมา และสภาพปัญหา ของ โรงงาน
- 1.5.2 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลปริมาณการเก็บและการใช้พัสดุคงคลัง Spare parts ของทาง โรงงาน
- 1.5.3 ศึกษาเทคนิค ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารพัสดุคงคลัง
- 1.5.4 จัดทำโปรแกรมระบบฐานข้อมูลที่รับรายละเอียดและข้อมูลที่สำคัญของ Spare parts ให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง คือ User , Planner , Buyer และ Receiving รับทราบข้อมูลเดียวกัน
- 1.5.5 วิเคราะห์หา Spare parts ที่ซ้ำซ้อนจากรายการ Spare parts ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิต ทั้งหมดของบริษัทจากโปรแกรมระบบฐานข้อมูลที่ได้ในข้อ 1.5.4
- 1.5.6 จัดการรายการซ้ำซ้อน โดย
 - 1.5.6.1 ทำการ Merge Stock ที่ซ้ำซ้อนเข้าด้วยกัน
 - 1.5.6.2 เปรียบเทียบราคาและช่วงเวลานำ(Lead Time)ในรายการที่มีความซ้ำซ้อน เพื่อเลือกรายการที่เหมาะสมในการสั่งซื้อ
- 1.5.7 จัดการรายการที่ผู้ใช้ยกเลิกการใช้ (Dead Stock) โดย
 - 1.5.7.1 สำหรับรายการที่ยังไม่หมดอายุการใช้งาน ให้ทำการติดต่อ Supplier เพื่อทำการขายคืน หรือ เปลี่ยนเป็นรายการที่ยังมีการใช้งานอยู่
 - 1.5.7.2 สำหรับรายการที่หมดอายุการใช้งานแล้วให้ทำการทิ้ง (Scrap) และ ลดมูลค่า (Write-off)
- 1.5.8 เปรียบเทียบจำนวนรายการและมูลค่าทั้งหมดก่อนและหลังจัดทำระบบฐานข้อมูล
- 1.5.9 จัดกลุ่ม Spare parts ที่ไม่มีการซ้ำซ้อนแล้ว โดยใช้เทคนิค AHP ในการวิเคราะห์ จำแนกกลุ่มตามความสำคัญ (ABC)
- 1.5.10 ศึกษาและเสนอ นโยบายที่เหมาะสมสำหรับ Spare parts กลุ่ม A
- 1.5.11 เปรียบเทียบผลที่ได้ระหว่างนโยบายที่เหมาะสมที่เสนอ กับ นโยบายที่ใช้ในปัจจุบัน และวิเคราะห์ผล
- 1.5.12 สรุปผลและข้อเสนอแนะ
- 1.5.13 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

บทที่ 2

ทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยฉบับนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1.ระบบควบคุมพัสดुकงคลัง และ 2. โปรแกรมระบบฐานข้อมูล สำหรับระบบควบคุมพัสดुकงคลัง จะกล่าวถึงหลักการพื้นฐานที่งานวิจัยฉบับนี้ได้นำมาใช้ เช่นวัตถุประสงค์ของพัสดुकงคลัง ค่าใช้จ่ายของระบบพัสดुकงคลัง แบบจำลองที่ใช้ในการควบคุมพัสดुकงคลังสำหรับ Spare parts ที่ได้จากการจำแนกกลุ่มตามความสำคัญ(ABC) โดยใช้เทคนิค AHP (Analytic Hierarchy Process) สำหรับโปรแกรมระบบฐานข้อมูลที่งานวิจัยฉบับนี้เลือกใช้คือโปรแกรม Access โดยได้นำเสนอความสามารถของโปรแกรมระบบฐานข้อมูลและรายละเอียดเบื้องต้นของโปรแกรมห้ดังกล่าว

2.1 ระบบควบคุมพัสดुकงคลัง

ระบบควบคุมพัสดुकงคลัง หมายถึง กระบวนการจัดหาพัสดุกโดยคำนึงถึงการควบคุมค่าใช้จ่ายของพัสดुकงคลัง โดยการตัดสินใจขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับพัสดुकงคลังมีอยู่ด้วยกัน 2 ประการคือ

1. ควรสั่งเมื่อใด (When)
2. สั่งด้วยจำนวนเท่าใด (How much)

หลักเกณฑ์ในการกำหนดว่าควรสั่งเมื่อใด อาจกำหนดโดยพิจารณาปริมาณพัสดुकงคลังที่เหลืออยู่ในคลัง หรือโดยใช้กำหนดระยะเวลาสั่ง สำหรับหลักเกณฑ์ในการกำหนดว่าควรสั่งจำนวนเท่าใด อาจกำหนดโดยพิจารณาการสั่งซื้อตายตัว หรือปริมาณการสั่งที่จะทำให้มีพัสดुकงคลังในปริมาณเท่าที่กำหนด

ระบบควบคุมพัสดुकงคลัง อาจเป็นแบบที่สามารถหาค่าพารามิเตอร์ในระบบ ได้อย่างแน่นอน (Deterministic) แต่ถ้าลักษณะของพารามิเตอร์แปรผันไปตามสภาพแวดล้อม โดยที่สามารถหาค่าความน่าจะเป็น (Probability) ของความผันแปรนั้นได้ ระบบควบคุมพัสดुकงคลังจะเป็นแบบที่ต้องคำนึงถึงการกระจายทางสถิติของพารามิเตอร์ (Probabilistic)

ค่าพารามิเตอร์ที่ทำให้ลักษณะของระบบควบคุมพัสดुकงคลังแตกต่างกัน ได้แก่

- อัตราการสั่งพัสดुकเข้าคลัง (Replenishment Rate)
- อัตราการนำพัสดुकออกไปใช้สนองความต้องการ (Demand or Usage Rate)

- ช่วงเวลานำ (Lead time) ซึ่งหมายถึง ระยะเวลาระหว่างการดำเนินการสั่งจนกระทั่งได้รับพัสดุมาที่คลัง
- ข้อจำกัดต่างๆ เช่น ขนาดของคลัง ลักษณะของคลัง และ เงินทุนสำหรับซื้อพัสดุ เป็นต้น

เพื่อเป็นการจำแนกลักษณะของระบบควบคุมพัสดुकงคลัง โดยอาศัยเงื่อนไขต่อไปนี้ในการบอกลักษณะของระบบควบคุมพัสดुकงคลัง

2.1.1 การควบคุมค่าใช้จ่าย

เพื่อแสดงว่าระบบพัสดुकงคลังนั้นๆ มีการควบคุมค่าใช้จ่ายประเภทใดบ้างใน 3 ประเภทคือ

2.1.1.1 ค่าเก็บรักษาพัสดุ

2.1.1.2 ค่าร้างพัสดุ

2.1.1.3 ค่าออกไปสั่งซื้อพัสดุ

ระบบพัสดुकงคลังจะถูกระบุเป็นระบบ (1,2,3) แต่ถ้าค่าใช้จ่ายประเภทใดไม่อาจควบคุมได้หรือไม่มีความจำเป็นต้องควบคุม ระบบจะระบุเฉพาะค่าใช้จ่ายที่ควบคุมได้ เช่น ระบบ (1,2) (1,3) หรือ (2,3) เป็นต้น

2.1.2 นโยบายการจัดการหาพัสดุ

เพื่อแสดงว่าการจัดหานั้นต้องใช้ระยะเวลาหรือปริมาณพัสดुकงเหลือในคลังเป็นเครื่องแสดงจุดสั่ง และจะต้องใช้ปริมาณการสั่งซื้อตายตัวหรือ ปริมาณที่ทำให้พัสดुकงคลังมีขนาดเท่าที่กำหนด ถ้าให้

t คือ ช่วงห่างระหว่างการสั่ง (Scheduling Period) , เรียก ช่วงสั่ง

s คือ ปริมาณพัสดुकงเหลือในคลังที่จุดสั่ง (Reorder Point) เรียก จุดสั่ง

q คือ ปริมาณการสั่ง (Lot Size) , เรียก ปริมาณสั่ง

S คือ ระดับพัสดुकงคลังกำหนด (Order Level) , เรียก ระดับสั่ง

ตัวอย่างของระบบควบคุมพัสดुकงคลังได้แก่ ระบบที่ระบุพารามิเตอร์ที่ใช้ในการควบคุม เช่น (t,q) , (t,S) , (s,q) และ (s,S) เมื่อไม่มีช่วงเวลานำ

2.1.3 ลักษณะของความต้อการใช้พัสดุ

ความต้อการใช้พัสดุนั้นอาจเป็นแบบแน่นอนตายตัว (Deterministic) หรือ เป็นแบบไม่แน่นอน (Probabilistic)

ในการระบุลักษณะของระบบควบคุมพัสดुकงคลังต้องระบุโดยอาศัยเงื่อนไขที่กล่าวถึงทั้ง 3 เช่น เป็นแบบ Deterministic ใช้นโยบาย (s,q) และ ควบคุมค่าใช้จ่าย (1,3) เป็นต้น

2.2 ตัวแปรของระบบควบคุมพัสดुकงคลัง

ตัวแปรของระบบควบคุมพัสดुकงคลังประกอบด้วย 4 ส่วน คือ

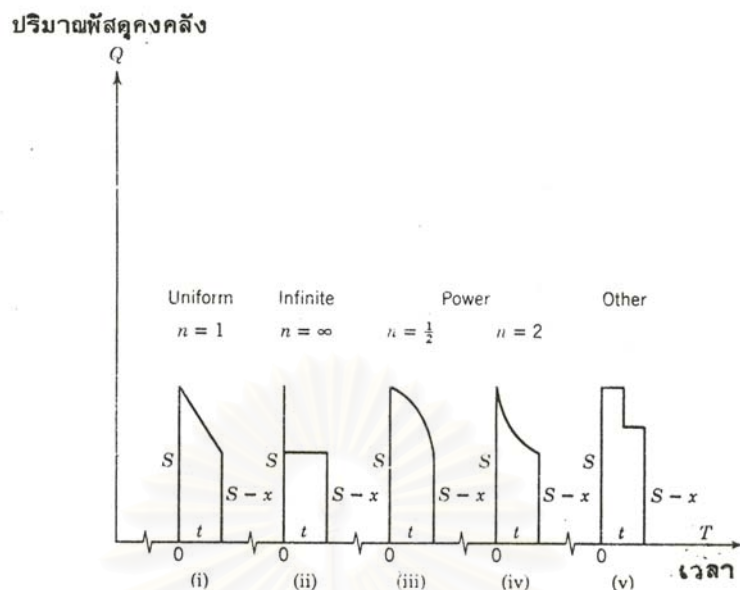
2.2.1 ความต้องการใช้พัสดุ (Demand Pattern)

โดยปกติความต้องการใช้พัสดุมักจะควบคุมไม่ได้ แต่ถ้าความต้องการใช้พัสดุมีความแน่นอน เรียกความต้องการใช้พัสดุแบบนี้ว่าแบบแน่นอน (Deterministic) และถ้าความต้องการมีขนาดคงที่หรือยอมรับได้ว่ามีขนาดคงที่ ปริมาณความต้องการก็จะมีลักษณะเป็นค่าคงที่ ในกรณีที่ความต้องการใช้พัสดุกงคลังไม่คงที่แน่นอน แต่ทราบลักษณะของการกระจายของความน่าจะเป็น (Probability Distribution) หรือ ค่าความน่าจะเป็นของปริมาณความต้องการ ลักษณะความต้องการใช้พัสดุแบบนี้ เรียกว่า แบบไม่แน่นอน (Probabilistic) แต่ไม่ว่าลักษณะความต้องการใช้พัสดุจะเป็นแบบใด คุณสมบัติที่ควรต้องทราบต่อมาก็คือรูปแบบของความต้องการ (Demand Pattern) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณพัสดुकงคลังที่เวลาใดๆ ซึ่งอาจเขียนเป็นสมการที่ 1 และแสดงในรูปที่ 1 ได้ดังนี้

$$Q(T) = S - x^n \sqrt{\frac{T}{t}} \quad (1)$$

- เมื่อ
- $Q(T)$ = ปริมาณพัสดुकงคลังเมื่อเวลา T
 - S = ปริมาณพัสดुकงคลังเมื่อเวลา T = 0
 - x = ปริมาณความต้องการใช้ในช่วงเวลา t
 - n = คำนีรูปแบบความต้องการ (Demand Pattern Index)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1 แสดง ปริมาณพัสดุดังกล่าวที่เวลาใดๆ ตามลักษณะของดัชนีรูปแบบความต้องการ
(ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ , 2542 : 11)

2.2.2. การส่งพัสดุเข้าคลัง (Replenishment)

การส่งพัสดุเข้าคลัง หมายถึง การส่งพัสดุเข้าไปเก็บในคลังตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ ลักษณะสมบัติของการส่งพัสดุเข้าคลังเป็นสิ่งที่เราสามารถควบคุมได้ กล่าวคือ สามารถกำหนดได้ว่าจะนำเข้าไปเก็บเมื่อใด จำนวนเท่าใด องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับลักษณะสมบัติของการส่งพัสดุเข้าคลัง ประกอบด้วย

2.2.2.1 ช่วงห่างระหว่างการสั่ง (Scheduling Period)

ระยะเวลาห่างระหว่างการสั่ง สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$t_i = T_{i+1} - T_i \quad (2)$$

เมื่อ t_i = ช่วงห่างระหว่างการสั่งซื้อที่ i

T_i = จุดเวลาที่ออกไปสั่งซื้อที่ i

T_{i+1} = จุดที่ออกไปสั่งซื้อที่ $i+1$

ช่วงห่างระหว่างการสั่งซื้ออาจกำหนดตายตัว เช่น ทุกๆ 1 เดือน ในกรณีที่ t_i เป็นค่าคงที่ ใช้สัญลักษณ์ t_p หากไม่กำหนดตายตัว t_i อาจอยู่ในลักษณะดังต่อไปนี้

- ไม่กำหนดตายตัวทุก t_i มีค่าเท่ากัน ; t
- ไม่คงที่และไม่เท่ากัน แต่อาจกำหนดได้แน่นอน
- ไม่คงที่และไม่เท่ากันไม่อาจกำหนดได้แน่นอนแต่ทราบค่าความน่าจะเป็นของ t_i

2.2.2.2 ปริมาณพัสดุที่ส่งเข้าคลัง

จำนวนพัสดุที่ส่งเข้าคลังตามระยะเวลาที่กำหนดไว้อาจเป็นจำนวนคงที่แน่นอน หรือเป็นจำนวนที่เปลี่ยนแปลงตามความน่าจะเป็น

2.2.2.3 ช่วงเวลานำ (Lead time)

ช่วงเวลานำ หมายถึง ระยะเวลาห่างระหว่างการเริ่มดำเนินการสั่ง กับ การรับพัสดุมาที่คลัง ระยะเวลาดังกล่าวจะมีผลต่อคำตอบของปัญหาในระบบควบคุมพัสดุกคลังแบบไม่แน่นอน (Probabilistic) ทั้งนี้เพราะในระบบแน่นอน (Deterministic) ทราบค่าความต้องการและช่วงเวลานำแน่นอน ความแตกต่างระหว่างระบบที่มีช่วงเวลานำกับระบบที่ไม่มีช่วงเวลานำ คือระบบที่มีช่วงเวลานำจะออกไปสั่งล่วงหน้าก่อนระบบที่ไม่มีช่วงเวลานำ โดยที่ยังคงสั่งด้วยปริมาณเท่ากัน เริ่มส่งพัสดุเข้าคลังที่ระดับพัสดุกคลังเหลือเท่ากัน

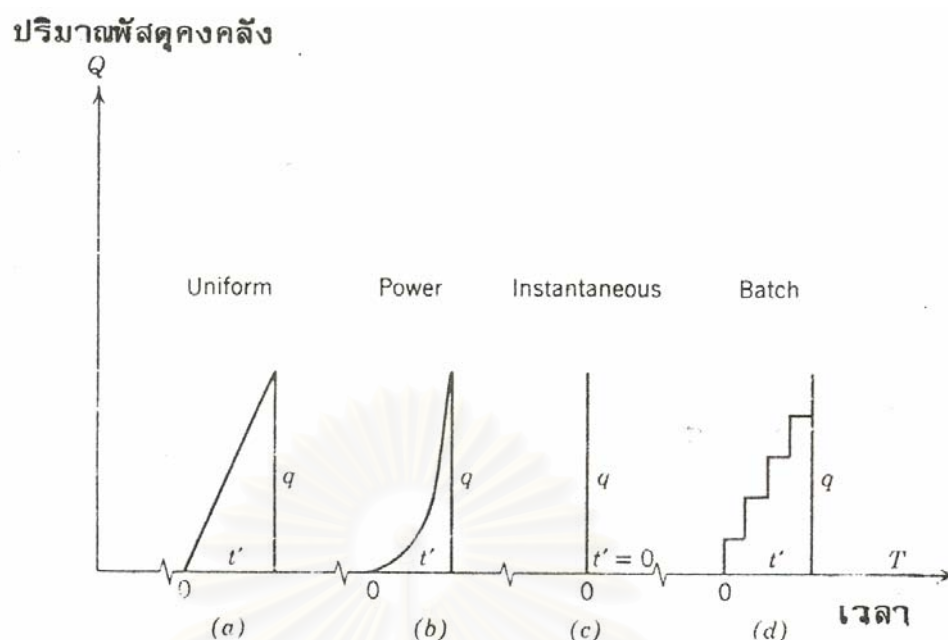
2.2.2.4 ช่วงเวลาของการส่งพัสดุเข้าคลัง , อัตราการส่งพัสดุเข้าคลัง และ รูปแบบของการส่งพัสดุเข้าคลัง (Replenishment Period , Replenishment Rate and Replenishment Pattern)

ช่วงเวลาของการส่งพัสดุเข้าคลัง หมายถึง ระยะเวลาสำหรับการนำพัสดุเข้าคลัง นับตั้งแต่พัสดุน่วยแรกจนถึงหน่วยสุดท้าย อัตราการส่งพัสดุเข้าคลัง หมายถึง ปริมาณพัสดุที่ถูกนำไปเก็บในคลังต่อหน่วยเวลา ส่วนรูปแบบของการส่งพัสดุเข้าคลัง หมายถึง รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณพัสดุที่ถูกนำเข้าไปเก็บไว้ในคลังกับเวลา โดยกำหนดให้

$$t' = \text{ช่วงเวลาของการส่งพัสดุเข้าคลัง}$$

$$q = \text{ปริมาณพัสดุที่ส่งเข้าคลัง}$$

$$p = \text{อัตราการส่งพัสดุเข้าคลัง} = \frac{q}{t'}$$



รูปที่ 2 แสดง ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนพัสดุที่ถูกนำเข้ามาเก็บไว้ในคลังกับเวลา
(ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ , 2542 : 12)

2.2.2.5 การคาบเกี่ยวกันระหว่างการส่งพัสดุเข้าคลังและความต้องการใช้พัสดุ

(Replenishment – Demand Interaction)

การคาบเกี่ยวกันระหว่างการส่งพัสดุเข้าคลังและความต้องการใช้พัสดุ คือ ขณะที่มีการส่งพัสดุเข้าคลังก็มีการนำเอาพัสดุออกไปใช้หรือจำหน่าย ซึ่งเกิดขึ้นระหว่างการส่งพัสดุเข้าคลังยังไม่เสร็จ เมื่อเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นมีผลให้ระดับพัสดुकคลังไม่เพิ่มขึ้นเท่ากับปริมาณที่ส่ง ยกเว้นกรณีที่มีรูปแบบการส่งพัสดุเข้าคลังเป็นแบบเฉียบพลัน (Instantaneous)

2.2.2.6 จุดสั่งและช่วงเวลานำสำหรับตรวจนับพัสดुकคลัง (Reorder Point and

Reviewing Period)

จุดสั่งในระบบควบคุมพัสดुकคลัง คือ ปริมาณของพัสดุที่คงเหลืออยู่ในคลังที่ใช้สำหรับเป็นเครื่องกำหนดว่าควรมีการสั่งเกิดขึ้น เมื่อใช้จุดสั่งเป็นเครื่องกำหนดการสั่งก็จะต้องมีการติดตามปริมาณพัสดุว่าเหลือเท่ากับจุดสั่งหรือยัง ช่วงเวลาห่างระหว่างการตรวจนับพัสดुकคลัง อาจจะเป็นทุกๆสัปดาห์ ทุกวัน ฯลฯ ในบางกรณีอาจใช้วิธีการตรวจนับตลอดเวลา (Reviewed Continuously)

2.2.2.7 ระดับสั่ง (Order Level)

ระดับสั่ง คือ ระดับพัสดुकคลังที่มากที่สุดที่จะเก็บไว้ในคลังได้ โดยที่ทุกครั้งที่มีการสั่งจะสั่งในปริมาณที่เท่ากับระดับสั่งหักด้วยปริมาณคงคลังในขณะนั้น การใช้ระดับสั่งสำหรับกำหนดปริมาณการสั่ง จำเป็นต้องมีการตรวจนับพัสดุ

2.2.3 ค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายของระบบพัสดุคงคลัง มี 3 ประเภท คือ

2.2.3.1 ค่าเก็บรักษาพัสดุ (Holding Cost , H) อยู่ในรูปความสัมพันธ์ระหว่างราคาต่อหน่วยของพัสดุคงคลัง และ สัดส่วนค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุต่อนหน่วยเวลาดังสมการที่ 3

$$H = vr \quad (3)$$

เมื่อ H = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ มีหน่วยเป็น หน่วยเงิน/หน่วยพัสดุ/เวลา

v = ราคาต่อหน่วยของพัสดุคงคลัง

r = สัดส่วนค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ ต่อนหน่วยเวลา

2.2.3.2 ค่ารั้งพัสดุ (Shortage Cost , S) มีหน่วยเป็น หน่วยเงิน/จำนวนครั้งที่รั้งพัสดุ

2.2.3.3 ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering Cost ,A) มีหน่วยเป็น หน่วยเงิน / การสั่ง

ผลรวมของค่าใช้จ่ายทั้ง 3 ประเภท เรียกว่า ค่าใช้จ่ายรวม (Total Cost ,TC) ดังสมการที่ 4

$$TC = H + S + A \quad (4)$$

จากสมการ ถ้าทราบปริมาณเฉลี่ยของพัสดุคงคลัง จำนวนครั้งเฉลี่ยที่รั้งพัสดุ และ จำนวนเฉลี่ยของการสั่ง จะได้ว่า ค่าใช้จ่ายรวม (TC) ของระบบ แสดงได้ในสมการที่ 5

$$TC = vrI_1 + B_1I_2 + aI_3 \quad (5)$$

เมื่อ I_1 = ปริมาณเฉลี่ยของพัสดุคงคลัง หน่วยเป็นจำนวนพัสดุ

I_2 = จำนวนครั้งเฉลี่ยของการรั้งพัสดุ หน่วยเป็นครั้ง

I_3 = จำนวนครั้งโดยเฉลี่ยของการสั่งซื้อหรือสั่งผลิต หน่วยเป็นจำนวนการสั่ง

a = ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยของการสั่ง

B_1 = ค่าใช้จ่ายในการรั้งพัสดุต่อนครั้ง

2.2.4 ขอบเขตจำกัด

ข้อจำกัดที่เกี่ยวข้องอยู่เสมอๆ แบ่งเป็น 4 ลักษณะ คือ

2.2.4.1 ข้อจำกัดเรื่องหน่วยของปริมาณพัสดุ

หน่วยของปริมาณพัสดุมีผลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ เนื่องจากความแตกต่างของวิธีวิเคราะห์กรณีที่หน่วยของตัวแปร และ พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องเป็นแบบช่วง (Discrete) และแบบต่อเนื่อง (Continuous)

2.2.4.2 ข้อจำกัดเรื่องความต้องการใช้พัสดุ

ข้อจำกัดที่เกี่ยวข้องด้านความต้องการใช้พัสดุมักเป็นไปในลักษณะต่อไปนี้

2.2.4.2.1 ผลของการสร้างพัสดุ ในระบบควบคุมพัสดुकงคลังบางระบบ เราอาจส่งพัสดุที่เข้ามาใหม่ไปให้ผู้ต้องการหรือผู้ที่สั่งของขณะที่เราไม่มีพัสดุนั้นๆ ให้ได้ในเวลาที่ต้องการก่อนหน้านั้น ไว้โดยไม่ผลด้านอื่นๆตามมาแต่ในบางระบบการสร้างพัสดุอาจหมายถึงการสูญเสียกำไรและการสูญเสียค่านิยมซึ่งความสำคัญของการสร้างพัสดุดูจะไม่เหมือนกัน

2.2.4.2.2 การรับพัสดุกิน ในระบบพัสดुकงคลังบางประเภท อาจยินยอมให้มีการส่งพัสดุกินลักษณะเช่นนี้อาจก่อให้เกิดลักษณะความต้องการติดลบกล่าวคือ แทนที่จะจ่ายพัสดุออกไป กลับต้องรับพัสดุเข้ามา

2.2.4.2.3 ลักษณะโครงสร้างของความต้องการใช้พัสดุ มี 2 ลักษณะ คือ ความต้องการที่ขึ้นแก่กัน (Dependent Demand) หมายถึง การที่ความต้องการใช้พัสดุในช่วงเวลาหนึ่งขึ้นกับความต้องการใช้พัสดุในช่วงเวลาก่อนหน้าช่วงเวลานั้น และขึ้นกับปริมาณพัสดुकงคลังในช่วงเวลา ก่อน และความต้องการอิสระ (Independent Demand) หมายถึง ความต้องการใช้พัสดุในช่วงเวลาหนึ่ง ไม่ขึ้นกับความต้องการใช้พัสดุในช่วงเวลา ก่อนหน้าช่วงเวลานั้น และไม่ขึ้นกับปริมาณพัสดुकงคลังในช่วงเวลา ก่อน

2.2.4.3 ข้อจำกัดเรื่องการส่งพัสดุเข้าคลัง

ข้อจำกัดดังกล่าวมักมีลักษณะดังต่อไปนี้ คือ

2.2.4.3.1 ข้อจำกัดเกี่ยวกับขนาดของคลัง

2.2.4.3.2 ข้อจำกัดเกี่ยวกับกำหนดคลังและช่วงเวลาสำหรับการตรวจนับ

2.2.4.3.3 ข้อจำกัดเกี่ยวกับปริมาณพัสดुकงคลังที่เวลาใดเวลาหนึ่ง

2.2.4.3.4 ข้อจำกัดเกี่ยวกับนโยบายการจัดหาพัสดุ

2.2.4.4 ข้อจำกัดเรื่องค่าใช้จ่าย

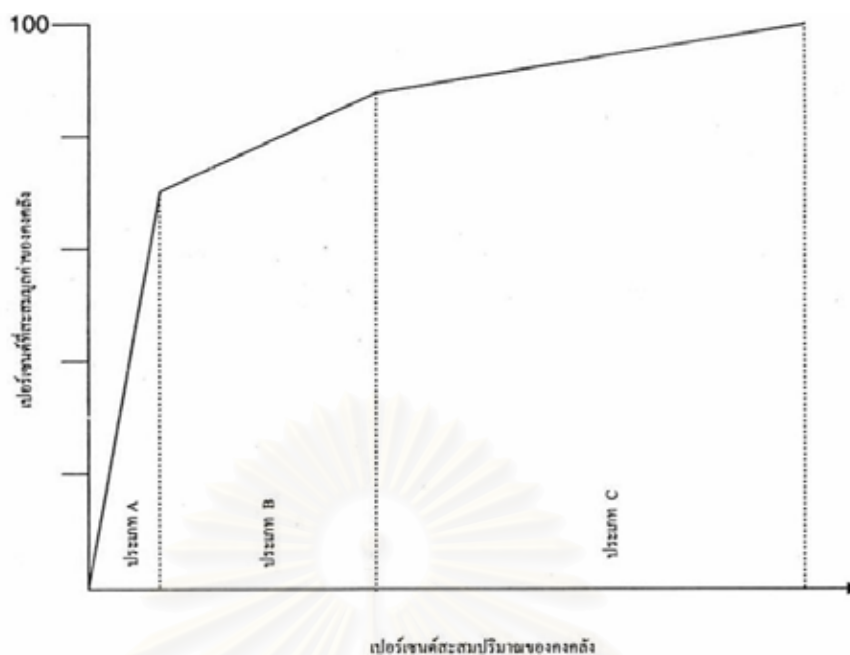
คือ ข้อจำกัดในเรื่องของค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการดำเนินการ เช่น งบประมาณต่างๆที่แผนกคลังได้รับ เพื่อจัดสรรสำหรับการทำงานที่เกิดขึ้นในคลัง

2.3 การแยกกลุ่มพัสดุคงคลังตามความสำคัญ (ABC Classification of Inventory Items)

การควบคุมพัสดุคงคลังทำขึ้นเพื่อให้ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการให้มีของคงคลังต่ำสุด ซึ่งในแต่ละองค์กร พวสดูสำรองคลังจะมีจำนวนมากมายหลายชนิด ถ้าเราให้ความสนใจควบคุมคงคลังเหล่านี้ใกล้ชิดทั้งหมดทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและเสียเวลามาก พวสดูบางรายการถึงแม้จะมีปริมาณการใช้มาก แต่ราคาต่ำ การให้ความสนใจอย่างใกล้ชิดกับพัสดุนั้นจะไม่คุ้มกับค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ ดังนั้นจึงได้มีวิธีการที่จะจัดกลุ่มพัสดุคงคลังเหล่านี้ให้เป็นพวกๆ เพื่อให้สะดวกต่อการจัดการกลุ่มพัสดุคงคลังเหล่านี้

H. Ford Dickie จากบริษัท General Electric ได้พัฒนาวิธีการจัดกลุ่มพัสดุคงคลัง โดยใช้มูลค่าการใช้ประจำปีของพัสดุคงคลังมาจัดกลุ่ม โดยใช้ชื่อว่า “การวิเคราะห์ ABC” หรือ เทคนิคการแยกกลุ่มตามความสำคัญ (ABC Analysis Technique) ซึ่งมีวิธีการคือ

1. จัดข้อมูลของคงคลัง โดยมีรายละเอียดเป็นจำนวนที่ต้องการต่อปี และราคาต่อหน่วยของของคงคลังแต่ละชนิด
2. หาจำนวนเงินของของคงคลังที่หมุนเวียนในคลังในรอบปี สำหรับของแต่ละชนิด
3. จัดเรียงลำดับข้อมูลที่เก็บได้ตามข้อ 1 ใหม่ โดยอาศัยจำนวนเงินที่หมุนเวียนในคลังตามที่คำนวณได้ใน ข้อ 2 เรียงจากมากไปน้อย
4. หาค่าเปอร์เซ็นต์ของจำนวนหน่วยสะสมในแต่ละชนิดของของคงคลังและของจำนวนเงินสะสมของคงคลังที่หมุนเวียนในคลัง
5. นำเอาค่าเปอร์เซ็นต์ในข้อ 4 มาเขียนกราฟ แล้วแบ่งชนิดของของคงคลังเป็นชนิด A,B และ C ตามความเหมาะสม โดยกลุ่ม A คือ พวกที่มีมูลค่าการใช้สูง กลุ่ม B คือ พวกที่มีมูลค่าการใช้ปานกลาง กลุ่ม C คือ พวกที่มีมูลค่าการใช้ต่ำ



รูปที่ 3 แสดงการแบ่งประเภทคงคลังโดยใช้ระบบ ABC

วัตถุประสงค์ในการจำแนกกลุ่มพัสดุคงคลัง เพื่อกำหนดความสำคัญของพัสดุคงคลัง โดยกลุ่ม A เป็นกลุ่มที่มีมูลค่าการใช้รอบปีสูง จึงเป็นกลุ่มที่ต้องควบคุมและดูแลอย่างใกล้ชิด ส่วนกลุ่ม B และ C เป็นกลุ่มที่ต้องดูแลและควบคุมเหมือนกัน แต่นโยบายที่ใช้ในการควบคุมพัสดุคงคลังจะไม่เหมือนกัน ความเข้มงวดแตกต่างกันตามลำดับความสำคัญ การกำหนดนโยบายที่เหมาะสมให้กลุ่มพัสดุคงคลังแต่ละกลุ่ม ซึ่ง Spencer B. Smith (1989) ได้นำเสนอหลักการทั่วไปในการเลือกกำหนดนโยบายที่เหมาะสมให้กลุ่มพัสดุคงคลังแต่ละกลุ่ม สรุปได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการกำหนดนโยบายที่เหมาะสมให้กลุ่มพัสดุคงคลังแต่ละกลุ่ม

ลักษณะ	กลุ่ม A	กลุ่ม B	กลุ่ม C
1. การควบคุม	เข้มงวด	ปานกลาง	ไม่เข้มงวด
2. Safety Stock	ต่ำ	ต่ำ	สูง
3. การพยากรณ์ความต้องการ	Exponential Smoothing with management review	Exponential Smoothing	Simple Average
4. ขนาดของล็อต	Wagner-Within	LTC	EOQ
5. การตรวจนับ	รายเดือน	รายไตรมาส	รายปี
6. การวิเคราะห์มูลค่า	สูงสุด	ปานกลาง	น้อยสุด
7. อื่นๆ	- ติดตามผลอยู่เสมอ - การวิเคราะห์เวลานำ (Lead time analysis)	- ค่าต่างๆอาจใช้การประมาณได้	- ค่าต่างๆอาจใช้การประมาณหยาบๆได้ - การตัดสินใจ ใช้หลักง่ายๆทั่วไป

สำหรับงานวิจัยนี้การแยกกลุ่มพัสดุคงคลังตามความสำคัญ ได้นำแนวคิดจากบทความของ Prem Prakash Gijpal , L.S. Ganesh , Chandrasekharan Rajendran (1994) ที่นำเสนอวิธีการจัดกลุ่มของ Spare part โดยใช้รูปแบบวิธีการ AHP (Analytic Hierarchy Process) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ในการกำหนดน้ำหนักความสำคัญที่มีการสร้างเครื่องมือ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้คุ้นเคยกับการประเมินในเรื่องนั้นๆเป็นอย่างดี เทคนิคนี้ถูกพัฒนาขึ้นมาจาก Thomas L. Saaty ในปี ค.ศ.1970 เป็นเทคนิคในการตัดสินใจเลือกหรือเรียงลำดับทางเลือกของปัญหาที่ต้องใช้การตัดสินใจที่ซับซ้อน โดยสร้างรูปแบบการตัดสินใจให้เป็นโครงสร้างลำดับชั้น และนำข้อมูลที่ได้จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์สรุปแนวทางเลือกที่เหมาะสม การดำเนินการของวิธี AHP ประกอบด้วยหลักการสำคัญ 3 ประการ คือ

1. การสร้างรูปแบบการตัดสินใจ โดยจัดโครงสร้างการตัดสินใจที่มีความซับซ้อนให้อยู่ในรูปของลำดับชั้น (Hierarchy) ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ของการตัดสินใจ องค์ประกอบในการตัดสินใจ และทางเลือก ซึ่งเป็นโครงสร้างพื้นฐานสำคัญของเทคนิคนี้
2. เปรียบเทียบความสำคัญโดยเปรียบเทียบองค์ประกอบที่ใช้ในการตัดสินใจเป็นคู่ๆ จนครบทุกคู่ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้อมาสรุปน้ำหนักความสำคัญ โดยการนำไอเกนเวกเตอร์ (Eigenvector) มาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจ วิเคราะห์ค่าอัตราส่วนความสอดคล้องซึ่งเป็นค่าที่แสดงความสอดคล้องของข้อมูลจากการตัดสินใจ
3. วิเคราะห์และหาผลสรุปของการตัดสินใจ

ขั้นตอนการพิจารณาวิธี AHP

1. กำหนดโครงสร้างลำดับชั้น

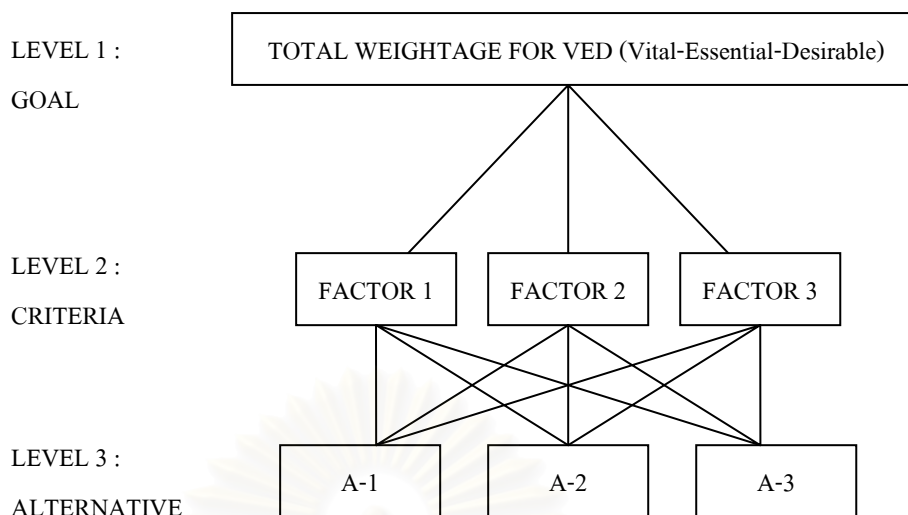
วิธี AHP สามารถวิเคราะห์ได้สะดวกขึ้นโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Expert Choice version 2000 ที่มีเกณฑ์พิจารณามากกว่า 2 เกณฑ์ และแบ่งลำดับชั้นเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 วัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย (Goal) คือ การแจ้งถึงวัตถุประสงค์โดยรวมของเรื่องที่ต้องตัดสินใจ

ระดับที่ 2 เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาหรือองค์ประกอบในการตัดสินใจ (Criteria) คือ สิ่งที่สามารถทำให้เป้าหมายประสบผลสำเร็จได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดขึ้น ทั้งนี้เกณฑ์หรือองค์ประกอบในการตัดสินใจจะประเมินหาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดสำหรับวัตถุประสงค์นั้นๆ

ระดับที่ 3 ทางเลือกในแต่ละเกณฑ์ (Alternative) คือ วิธีการหรือสิ่งต่างๆที่กระทำแล้วเกิดประโยชน์สูงสุดแก่เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

สามารถแสดงเป็นโครงสร้างดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แสดงโครงสร้างลำดับชั้นในการวิเคราะห์ลำดับความสำคัญ

2. การกำหนดระดับความสำคัญในแต่ละระดับชั้น

ผู้ที่ทำการตัดสินใจจะต้องทำการประเมินความสำคัญของแต่ละระดับชั้นด้วยวิธีการเปรียบเทียบความสัมพันธ์เป็นรายคู่ สำหรับการเปรียบเทียบความสำคัญนี้สามารถทำได้โดยผู้ตัดสินใจเพียงคนเดียวหรือเป็นกลุ่มก็ได้ ทั้งที่ผู้เชี่ยวชาญหรือไม่ก็ได้ แต่ทุกคนต้องทราบหรือคุ้นเคยกับเรื่องที่ต้องการตัดสินใจ เกณฑ์หรือองค์ประกอบที่สร้างเป็นโครงสร้างลำดับชั้นจะถูกจัดอยู่ในรูปเมทริกซ์ของการเปรียบเทียบรายคู่ และผลที่ได้จากการเปรียบเทียบรายคู่จะใส่ค่าความสำคัญลงในเมทริกซ์ แสดงตัวอย่างเมทริกซ์สำหรับระดับที่ 2 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงตัวอย่างการสร้างเมทริกซ์สำหรับระดับที่ 2

AHP Judgement Matrix for Level 2				
Comparison of criteria for goal	Criterion			Normalised eigenvector
	1	2	3	
Criterion 1	1	2	2	0.5
Criterion 2	½	1	1	0.25
Criterion 3	½	1	1	0.25

สำหรับสูตรที่ใช้ในการคำนวณหาจำนวนครั้งในการเปรียบเทียบคือ

$$\text{จำนวนครั้งในการเปรียบเทียบ} = (n^2 - n) / 2$$

โดยที่ n คือ จำนวนเกณฑ์หรือองค์ประกอบที่ถูกนำมาเปรียบเทียบรายคู่ (วิฑูรย์ ตันศิริคง คล, 2542:110)

ในการเปรียบเทียบความสำคัญเป็นรายคู่จำเป็นต้องใช้ชุดตัวเลขในการเปรียบเทียบ ดังนั้นชุดตัวเลขจึงมีความสำคัญมากและต้องเป็นชุดตัวเลขที่เป็นไปได้และมีความน่าเชื่อถือ โดยชุดตัวเลขที่ใช้ในการเปรียบเทียบนี้สร้างขึ้นมาจากการศึกษาของ Thomas L. Saaty (1970) ซึ่งได้ยืนยันว่ามาตราส่วน 1-9 นั้นเหมาะสมกับเหตุผลและสะท้อนถึงระดับความคิดมนุษย์ที่สามารถแยกแยะความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆได้ง่าย ชุดของตัวเลข 1-9 ที่ใช้เปรียบเทียบนี้มีความหมายของค่าตัวเลขแต่ละตัวดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงชุดของตัวเลขที่ใช้ในการเปรียบเทียบรายคู่

ค่าของตัวเลข	ความหมาย
1	มีความสำคัญเท่ากัน
2	↓
3	มีความสำคัญน้อยกว่าหรือมากกว่าเล็กน้อย
4	↓
5	มีความสำคัญน้อยกว่าหรือมากกว่าในระดับปานกลาง
6	↓
7	มีความสำคัญน้อยกว่าหรือมากกว่าในระดับค่อนข้างมาก
8	↓
9	มีความสำคัญน้อยกว่าหรือมากกว่าในระดับมากที่สุด

3. การสังเคราะห์ผลการตัดสินใจ

เป็นการรวมวิธีในขั้นที่ 1 และ 2 โดยคำนวณน้ำหนักความสำคัญทั้งหมดในแต่ละทางเลือกที่สนองวัตถุประสงค์ ทางเลือกที่ได้รับน้ำหนักความสำคัญสูงสุดจะเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดนั่นเอง

4. การประเมินความสอดคล้องของการตัดสินใจ

คำนวณหาอัตราส่วนความไม่สอดคล้อง (Inconsistency Ratio) ขององค์ประกอบทั้งหมด ซึ่งค่าอัตราส่วนที่ได้ไม่ควรเกิน 0.1 หากค่าที่ได้เกิน 0.1 ไม่ว่าที่ลำดับใดก็ตามจะแสดงว่ากระบวนการนี้การตัดสินใจไม่ได้ ต้องมีการแก้ไขใหม่จนกว่าค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้องจะมีค่าไม่เกิน 0.1 ซึ่ง

$$\text{อัตราส่วนความสอดคล้อง (C.R.)} = \frac{C.I.}{R.I.}$$

$$\text{เมื่อ} \quad \text{ดัชนีความสอดคล้อง (C.I.)} = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{n - 1}$$

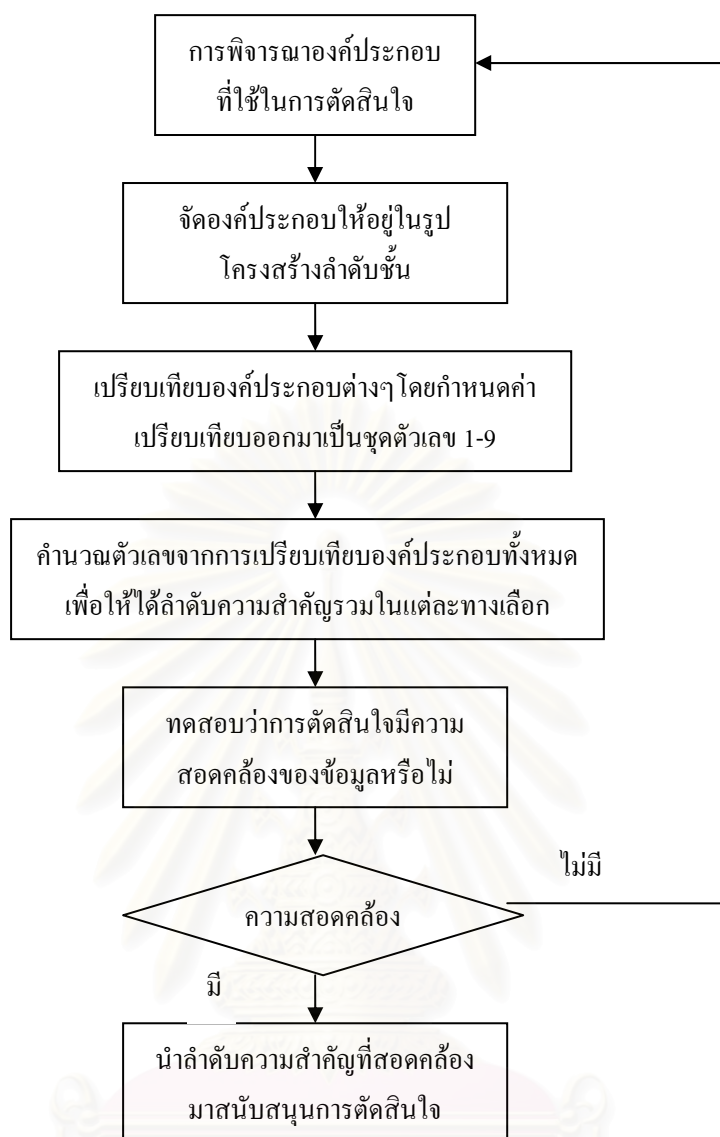
ดัชนีความสอดคล้องแบบสุ่ม (R.I.) แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงดัชนีความสอดคล้องของข้อมูลวิธี AHP (Saaty , 1980)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.I.	0.00	0.00	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

สำหรับการใช้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญในการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญจะต้องมีการนำค่าที่ได้มาหาค่า geometric mean ก่อน โดยการนำน้ำหนักที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมาคูณกันแล้วถอดราก (Root) เท่ากับจำนวนผู้เชี่ยวชาญ เช่น ถ้ามีผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ให้น้ำหนัก 3,2,4,3 และ 4 ดังนั้น geometric mean คือ $\sqrt[5]{(3 \times 2 \times 4 \times 3 \times 4)} = 3.1$ จากนั้นนำค่าดังกล่าวใส่ในเมทริกซ์เพื่อทำการเปรียบเทียบค่าน้ำหนักความสำคัญต่อไป

จากขั้นตอนการพิจารณา AHP สามารถสรุปได้ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 แสดงขั้นตอนกระบวนการพิจารณา AHP (วิฑูรย์ ตันศิริคงคล, 2542:141)

บทความของ Prem Prakash Gjjal , L.S. Ganesh , Chandrasekharan Rajendran (1994) ที่นำเสนอวิธีการจัดกลุ่มของ Spare part โดยใช้รูปแบบวิธีการ AHP (Analytic Hierarchy Process) เมื่อได้ค่าน้ำหนักในแต่ละเกณฑ์และทางเลือกแล้วจึงกำหนดทางเลือกที่มีให้แก่ Spare part แต่ละตัวอย่างเหมาะสม และ รวมค่าน้ำหนักในแต่ละทางเลือกของ Spare part นั้นๆ แล้วทำการหาค่าขอบเขตล่างและขอบเขตบนจากผลรวมของผลคูณของน้ำหนัก (Composite Weights) เพื่อการจัดกลุ่มค่าน้ำหนักของ Spare part เป็นกลุ่มๆ (ABC) ต่อไป

2.4 แบบจำลองสำหรับการจัดการพัสดุคงคลังกลุ่ม A

พัสดุกลุ่ม A เป็นกลุ่มที่มีความสำคัญมากที่สุดใน 3 กลุ่ม ดังนั้นการควบคุมพัสดุคงคลังกลุ่มนี้จำเป็นต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษซึ่งอาจต้องใช้ทั้งคนและระบบคอมพิวเตอร์ ควบคุมอย่างใกล้ชิด อย่างไรก็ตามก็ควรพิจารณาค่าใช้จ่ายในการควบคุมกับค่าใช้จ่ายอื่นๆ ซึ่งได้แก่ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษารวมกับค่าใช้จ่ายจากการรั่วพัสดุและค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ว่าค่าใช้จ่ายใดมากกว่ากัน เพราะถ้าค่าใช้จ่ายในการควบคุมเพิ่มขึ้นมากแต่สามารถลดค่าใช้จ่ายอื่นๆ ได้เพียงเล็กน้อย ก็ไม่คุ้มที่จะใช้เวลาในการควบคุมอย่างใกล้ชิด ดังนั้นการควบคุมพัสดุกลุ่ม A ควรพิจารณาค่าใช้จ่ายในการควบคุมควบคู่ไปด้วย

เนื่องจากพัสดุกลุ่ม A เป็นกลุ่มที่มีมูลค่าสูง ผู้ที่ควบคุมพัสดุคงคลังจึงต้องให้ความสำคัญและดูแลอย่างใกล้ชิด โดยทั่วไปมีแนวทางในการควบคุมพัสดุกลุ่ม A ดังนี้

1. การบันทึกพัสดุคงคลังต้องทำอย่างสม่ำเสมอ
2. จัดทำรายงานนำเสนอผู้บริหาร
3. ประเมินการความต้องการใช้
4. ประเมินความสามารถในการนำพัสดุเข้าคลัง
5. เริ่มต้นเก็บพัสดุอย่างระมัดระวัง
6. ทบทวนพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณอยู่เสมอ
7. ในการคำนวณค่าต่างๆ พยายามใช้ค่าที่คำนวณได้จริง หรือ ใกล้เคียงที่สุด
8. พยายามให้การรั่วพัสดุเป็นตัวกำหนดระดับบริการ (Service Level)

นโยบายที่เหมาะสมในการควบคุมพัสดุคงคลังสำหรับกลุ่ม A ในที่นี้แนะนำ 2 วิธี คือ ระบบจุดสั่งซื้อ – ปริมาณสั่งซื้อ (Order Point – Order Quantity System) และ ระบบจุดสั่งซื้อ – ระดับสั่งซื้อ (Order Point - Order Up To Level System) โดยที่ทั้ง 2 วิธีนี้จะต้องใช้ควบคู่ไปกับการทบทวนพัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่อง (Continuous Review) จึงจะเกิดประสิทธิภาพในการควบคุม

2.4.1 นโยบายจุดสั่งซื้อ – ปริมาณสั่งซื้อ ((s,Q) System)

หลักการของนโยบายจุดสั่งซื้อ – ปริมาณสั่งซื้อ คือ ต้องทราบการแจกแจงของความถี่ความต้องการใช้พัสดุในช่วงเวลานำว่าเป็นแบบปกติ หรือ พัวซอง ซึ่งสามารถประมาณการแจกแจงของความถี่ความต้องการใช้พัสดุได้ดังนี้ ถ้าความถี่ความต้องการเฉลี่ยในช่วงเวลานำมากกว่าหรือเท่ากับ 10 หน่วย ก็ประมาณได้ว่าการกระจายของความถี่ความต้องการใช้พัสดุในช่วงเวลานำของพัสดุกลุ่ม A เป็นแบบปกติ (Normal Distribution) แต่ถ้าหากความถี่ความต้องการเฉลี่ยในการใช้พัสดุในช่วงเวลานำน้อยกว่า 10 หน่วย

การกระจายความต้องการพัสดุก่อ A ในช่วงเวลานานี้จะเป็นแบบพัซซอง(Poisson Distribution) โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ_L) ซึ่งขึ้นอยู่กับค่าความต้องการเฉลี่ยในช่วงเวลานำ (x_L) ดังแสดงในสมการที่ 6

$$\sigma_L = (\hat{x}_L)^{\frac{1}{2}} \quad (6)$$

ในการคำนวณหาค่าจุดสั่งซื้อและปริมาณสั่งซื้อก็จะคล้ายกับพัสดุก่อ B คือ ต้องมีการคำนวณหาค่าตัวคูณเพื่อ(Safety Factor,k) ซึ่งจะได้จากการประมาณค่าใช้จ่ายในการรื้อพัสดุโดยจะแยกพิจารณาเป็น 2 ส่วน คือ

2.4.1.1 การกระจายความน่าจะเป็นการใช้พัสดุเป็นแบบพัซซอง

การคำนวณหาจุดสั่งซื้อ (s) และ ปริมาณสั่งซื้อ (Q) จะพิจารณาจากสมการที่ 7

$$\frac{P_{po}\left(s + \frac{1}{\hat{x}_L}\right)}{P_{po}\left(\frac{s}{\hat{x}_L}\right)} = \frac{Qvr}{DB_1} \quad (7)$$

เมื่อ $P_{po}\left(s + \frac{1}{\hat{x}_L}\right)$ = ความน่าจะเป็นที่ตัวแปรพัซซองจะมีค่าเท่ากับ $s+1$

$P_{po}\left(\frac{s}{\hat{x}_L}\right)$ = ความน่าจะเป็นที่ตัวแปรพัซซองจะมีค่าน้อยกว่า s

Q = ปริมาณการสั่งซื้อ

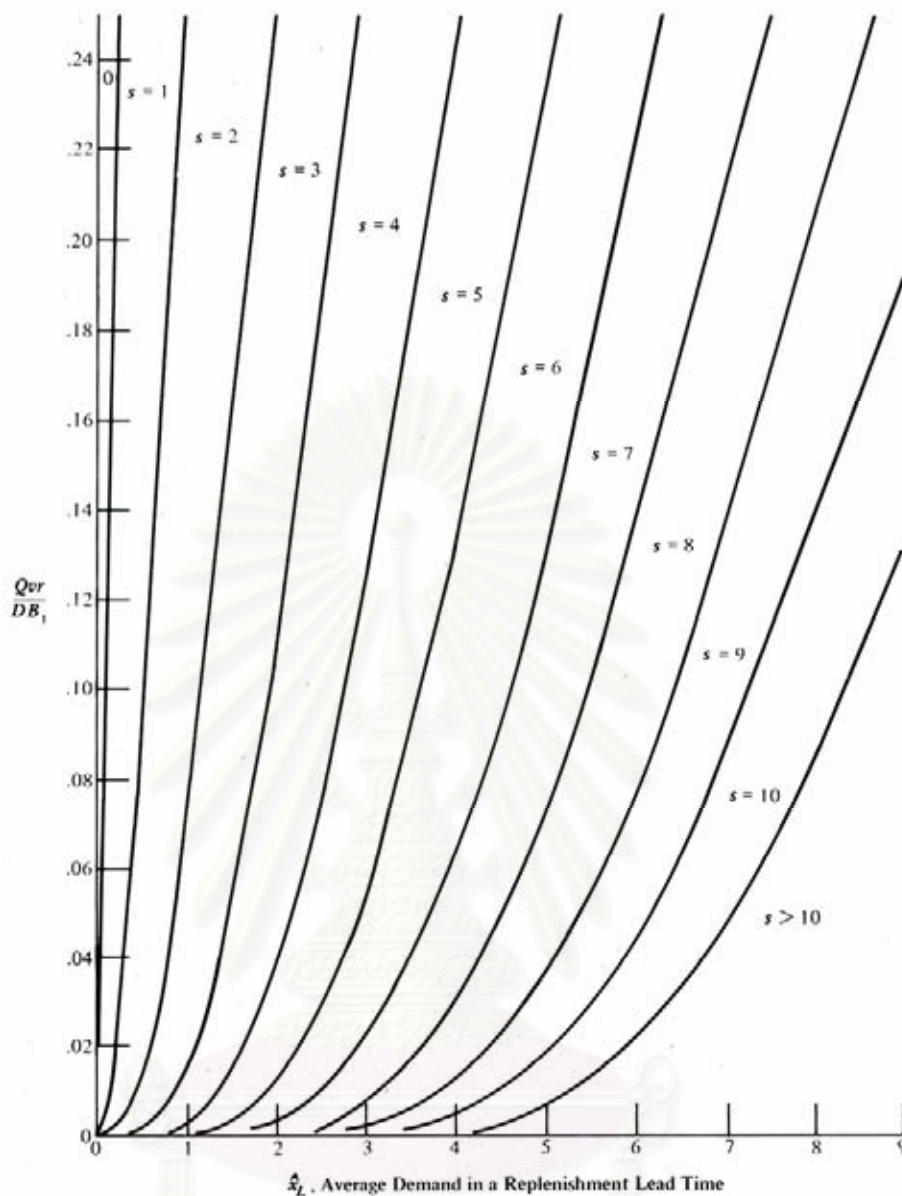
D = อัตราการใช้เฉลี่ย

v = ราคาต่อหน่วยของวัสดุ

r = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา

B_1 = ค่าใช้จ่ายในการรื้อพัสดุต่อครั้ง

เพื่อสะดวกต่อการคำนวณหาจุดสั่งซื้อ จึงได้มีการพัฒนากราฟเพื่อหาค่าจุดสั่งซื้อเมื่อรู้ค่าความต้องการเฉลี่ยในช่วงเวลานำ (x_L) และสัดส่วน $\frac{Qvr}{DB_1}$ ดังแสดงในรูปที่ 6 ทั้งนี้จะต้องคำนวณค่าปริมาณสั่งซื้อ (Q) อัตราการใช้เฉลี่ย (D) และค่าใช้จ่ายในการรื้อพัสดุต่อครั้ง (B_1) ก่อนจึงจะสามารถใช้กราฟนี้ได้



รูปที่ 6 แสดงกราฟการหาจุดสั่งซื้อเมื่อค่าความต้องการเป็นแบบพัซของและค่าใช้จ่ายในการร้งพัสดุต่อครั้ง (Silver and Peterson , 1985 : 337)

2.4.1.2 การกระจายความน่าจะเป็นการใช้พัสดุเป็นแบบปกติ

การคำนวณหาจุดสั่งซื้อ (s) และ ปริมาณสั่งซื้อ (Q) ปกติแล้วเริ่มต้นจะคำนวณหาปริมาณสั่งซื้อก่อนแล้วนำค่าที่ได้ไปคำนวณหาจุดสั่งซื้อโดยกำหนดค่าตัวคูณเผื่อ (k) ตามความเหมาะสม แต่ในที่นี้จะคำนวณปริมาณสั่งซื้อไปพร้อมกับคำนวณหาค่าตัวคูณเผื่อ ซึ่งจะให้ผลที่ดีกว่าการคำนวณค่าปริมาณการสั่งซื้อก่อนแล้วจึงมาคำนวณหาจุดสั่งซื้อ เนื่องจากการคำนวณหาปริมาณสั่งซื้อเริ่มต้น จะไม่พิจารณาการร้งพัสดุ แต่ในความเป็นจริงควรต้องพิจารณาพร้อมด้วย ดังนั้นวิธีการคำนวณไปพร้อมกันจะเหมาะสมกว่าซึ่งสามารถหาได้จากสมการที่ 8 และ 9

$$\frac{Q}{\sigma_L} = \frac{EOQ}{\sigma_L} \sqrt{\left[1 + \frac{B_1}{A} P_{u \geq(k)}\right]} \quad (8)$$

$$k = \sqrt{2 \ln \left[\frac{1}{2\sqrt{2\pi}} \left(\frac{B_1}{A} \right) \left(\frac{\sigma_L}{Q} \right) \left(\frac{EOQ}{\sigma_L} \right)^2 \right]} \quad (9)$$

- เมื่อ $EOQ = \left(\frac{2AD}{vr} \right)^{\frac{1}{2}} =$ ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด
- $A =$ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ
- $D =$ อัตราการใช้
- $v =$ ราคาต่อหน่วยของวัสดุ
- $r =$ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา
- $\sigma_L =$ ส่วนเบี่ยงเบนของความต้องการในช่วงเวลานั้น
- $P_{u \geq(k)} =$ ความน่าจะเป็นที่จะมีค่ามากกว่าค่า k ในฟังก์ชันการกระจายแบบปกติ

จากค่า k ที่ได้นำไปคำนวณจุดสั่งซื้อโดยใช้สมการที่ 10

$$s = \hat{x}_L + k\sigma_L \quad (10)$$

สำหรับสมมติฐานในการคำนวณ คือ

1. ความต้องการใช้เป็นแบบไม่แน่นอน แต่อัตราการใช้จะเปลี่ยนแปลงไม่มาก
2. ปริมาณการสั่งซื้อจะเกิดขึ้น ณ จุดสั่งซื้อ
3. การนำพัสดุเข้าคลังต้องเป็นไปตามลำดับ
4. ความต้องการใช้ในช่วงเวลานำเป็นแบบปกติ
5. ค่าใช้จ่ายในการควบคุมระบบ ไม่ขึ้นกับจุดสั่งซื้อที่เลือก

สำหรับการหาค่า Q และ k ที่เหมาะสมจะใช้การทดลองแทนค่าเพื่อให้ได้ 2 ตัวแปรที่เหมาะสมกับสมการ 8 และ 9 ซึ่งปริมาณการสั่งซื้อที่ได้จากสมการทั้ง 2 จะมีความมากกว่าปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) ในขณะที่ค่า k ที่ได้จะมีค่าน้อยกว่าค่า k ที่ได้จากการคำนวณเมื่อรู้ค่าปริมาณการสั่งซื้อก่อน และการคำนวณหาจุดที่เหมาะสมไปพร้อมกันทำให้เกิดการประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่าเนื่องจากได้ค่า $\frac{EOQ}{\sigma_L}$ ต่ำกว่า

2.4.2 นโยบายจุดสั่งซื้อ – ระดับสั่งซื้อ ((s , S) System)

การนำนโยบายนี้มาใช้ต้องมีการทบทวนสถานะพัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ ซึ่งระบบนี้มีจุดควบคุมอยู่ 2 จุด คือ จุดสั่งซื้อ (s) และ ระดับสั่งซื้อ (S) การสั่งซื้อเกิดขึ้นเมื่อระดับพัสดुकงคลังลดลงมาถึงจุดสั่งซื้อ (s) และสั่งซื้อพัสดุเข้ามาจนถึงระดับควบคุม (S) ระบบนี้ที่จริงก็คือระบบจุดต่ำสุด – สูงสุด (Min – Max) นั่นเอง อย่างไรก็ตามผู้ที่ควบคุมพัสดुकงคลังต้องพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายในการทบทวนด้วยว่าคุ้มหรือไม่ โดยทั่วไปไม่มีวิธีหาค่าจุดสั่งซื้อ (s) และ ระดับสั่งซื้อ (S) ที่เหมาะสมอยู่ 2 วิธี คือ

2.4.2.1 วิธีการหาค่าตามลำดับอย่างง่าย (Simple Sequential Determination)

เป็นวิธีหาจุดสั่งซื้อ (s) และ ระดับสั่งซื้อ (S) จากความสัมพันธ์ของสมการที่ 11

$$S = s + Q \quad (11)$$

การคำนวณเริ่มจากการหาปริมาณสั่งซื้อ (Q) และ จุดสั่งซื้อ (s) ซึ่งสามารถหาได้จากวิธีที่แสดงในหัวข้อ 2.4.1 แล้วนำค่าปริมาณสั่งซื้อและจุดสั่งซื้อที่คำนวณได้ไปแทนค่าในสมการที่ 11 เพื่อหาค่าระดับสั่งซื้อ (S)

2.4.2.2 วิธีพิจารณาสต็อกเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock : SS)

การพิจารณาสต็อกเพื่อความปลอดภัย ของนโยบายจุดสั่งซื้อ – ระดับสั่งซื้อ จากการกระจายความน่าจะเป็นความต้องการของพัสดุ ที่กล่าวมาแล้วมี 2 รูปแบบคือ แบบปกติ และ พัวซอง นั้นมีความแตกต่างกัน ดังนี้

2.4.2.2.1 การแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution)

จำเป็นต้องกำหนดระดับบริการ (Service Level) เช่น ที่ระดับบริการ 95% หมายความว่า เราเต็มใจที่จะยอมรับความเสี่ยงต่อการขาดสต็อกที่อาจจะเกิดขึ้นได้อย่างมากที่สุด 5% ดังนั้นการคำนวณจุดสั่งซื้อ (s) จึงเท่ากับ

$$s = \hat{x}_L + Z\sigma_L \quad (12)$$

เมื่อ \hat{x}_L = ค่าเฉลี่ยความต้องการในช่วงเวลานำ หรือ $E(x)$

Z = แพลคเตอร์เพื่อความปลอดภัย (สามารถเปิดตารางค่า Z ตามระดับบริการที่ตั้งไว้)

σ_L = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการในช่วงเวลานำ หรือ σ_x

ดังนั้นค่า Safety Stock สามารถหาได้จากสมการที่ 13

$$SS = s - \hat{x}_L \quad (13)$$

2.4.2.2 การแจกแจงแบบพัซซอง (Poisson Distribution)

สำหรับการแจกแจงแบบพัซซองมักพบเห็นได้บ่อยจากกรณีการขายปลีก ค่าสต็อกเพื่อความปลอดภัย (SS) ที่มีการแจกแจงแบบพัซซอง นั้นมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ต้องการ คำนวณได้จากค่าความต้องการเฉลี่ย ดังนั้นค่าอุปสงค์เฉลี่ยในช่วงเวลานำจึงบ่งบอกถึงการกระจายความต้องการดังตารางที่ 5 แสดงถึงข้อมูลทางด้านขวาสุดของการแจกแจงแบบพัซซองที่ได้เลือกค่าเฉลี่ยระหว่าง \hat{x}_L ตั้งแต่ 2 หน่วยถึง 20 หน่วย เพราะถ้าเฉลี่ยมากกว่านี้ การแจกแจงพัซซองจะไม่นิยมใช้ เนื่องจากระดับความเสี่ยงจะแปรเปลี่ยนน้อยมาก

ตารางที่ 5 แสดง ถึงความน่าจะเป็นของความต้องการที่เกินกว่าค่าต่างๆ (D_{\max}) จากความต้องการเฉลี่ยที่กำหนดให้ระหว่าง 2 ถึง 20 (ชุมพล ศฤงคารศิริ, 2546 : 115)

ความต้องการ ที่มากกว่า D_{\max}	ความต้องการเฉลี่ย					ความต้องการ ที่มากกว่า D_{\max}	ความต้องการเฉลี่ย				
	2	4	6	8	10		12	14	16	18	20
2	0.323					14	0.228				
3	0.143					15	0.156				
4	0.053					16	0.101	0.224			
5	0.017	0.215				17	0.063	0.173			
6	0.005	0.111				18	0.037	0.118	0.258		
7	0.001	0.051	0.256			19	0.021	0.077	0.188		
8		0.021	0.153			20	0.012	0.048	0.123	0.269	
9		0.008	0.084	0.283		21	0.006	0.029	0.089	0.021	
10		0.003	0.043	0.184		22	0.003	0.017	0.058	0.145	0.279
11		0.001	0.02	0.112		23	0.001	0.009	0.037	0.101	0.213
12			0.009	0.064	0.208	24		0.005	0.022	0.068	0.157
13			0.004	0.034	0.136	25		0.003	0.012	0.045	0.113
14			0.001	0.017	0.083	26		0.001	0.007	0.028	0.078
15				0.008	0.049	27			0.004	0.017	0.052
16				0.004	0.027	28			0.004	0.01	0.034
17				0.002	0.014	29			0.002	0.006	0.022
18				0.001	0.007	30			0.001	0.003	0.013
19					0.003	31				0.002	0.008
20					0.002	32				0.001	0.005
21					0.001	33					0.003
						34					0.001

2.4.2.3 วิธีพิจารณาโอกาสที่ระดับพัสดุจะน้อยกว่าจุดสั่งซื้อ

วิธีนี้เป็นการคำนวณหาจุดสั่งซื้อ (s) และ ระดับสั่งซื้อ (S) ในเวลาเดียวกัน เพื่อคำนวณหานโยบายที่เหมาะสม สิ่งที่ต้องคำนึงคือ การเกิดสต็อกขาดมือ (Stock Out) จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อจำนวนพัสดุกงคลังต่ำกว่าจุดสั่งซื้อ (Undershoot) รวมกับความต้องการใช้ในช่วงเวลานำเกินค่าของจุดสั่งซื้อ(s) ซึ่งลักษณะของการหาการกระจายของโอกาสที่พัสดุจะต่ำกว่าจุดสั่งซื้อนี้ค่อนข้างยุ่งยากมาก แต่โดยหลักการแล้ว คือ การหาค่าระดับสั่งซื้อ (S) ตามสมการที่ 11 นั้นเอง โดยเริ่มจากการหาค่า Q และ k จากสมการที่ 14 และ 15 เพื่อพิจารณาค่า Q และ k ไปพร้อมๆกัน โดยพิจารณาค่าความน่าจะเป็นที่ปริมาณความต้องการต่างกัน ($p(t_0)$)

$$Q = EOQ \sqrt{\left[1 + \frac{B_1}{A} P_{u \geq (k)}\right]} - E(z) \quad (14)$$

$$k = \sqrt{2 \ln \left[\frac{1}{2\sqrt{2\pi}} \left(\frac{B_1}{A} \right) \frac{(EOQ)^2}{(Q + E(z))\sigma_x} \right]} \quad (15)$$

สำหรับ s สามารถหาได้จากสมการที่ 16

$$s = E(x') + k(\text{var}(x'))^{\frac{1}{2}} \quad (16)$$

แทนค่าจุดสั่งซื้อ (s) จากสมการที่ 16 และปริมาณสั่งซื้อ (Q) จากสมการที่ 14 ลงในสมการที่ 11 เพื่อคำนวณหาระดับสั่งซื้อ

เมื่อ $E(x')$ คือ ค่าคาดหวังของผลรวมของความต้องการทั้งหมด หาได้จากสมการที่ 17

$$E(x') = E(z) + E(x) = \left[\frac{1}{2} \frac{E(t^2)}{E(t)} - 1 \right] + \hat{x}_L \quad (17)$$

$E(z)$ คือ ค่าคาดหวังของปริมาณพัสดุที่ต่ำกว่าจุดสั่งซื้อ หาได้จากสมการที่ 18

$$E(z) = \frac{1}{2} \left[\frac{E(t^2)}{E(t)} - 1 \right] \quad (18)$$

$\text{var}(x')$ คือ ความแปรปรวนของผลรวมของความต้องการทั้งหมด หาได้จากสมการที่

19

$$\begin{aligned}\text{var}(x') &= \text{var}(z) + \text{var}(x) \\ &= \frac{1}{12} \left\{ \frac{4E(t^3)}{E(t)} - 3 \left[\frac{E(t^2)}{E(t)} \right]^2 - 1 \right\} + \sigma_L^2\end{aligned}\quad (19)$$

$\text{var}(z)$ คือ ความแปรปรวนของปริมาณพัสดุที่จะต่ำกว่าจุดสั่งซื้อ หาได้จากสมการที่ 20

$$\text{var}(z) = \frac{1}{12} \left\{ \frac{4E(t^3)}{E(t)} - 3 \left[\frac{E(t^2)}{E(t)} \right]^2 - 1 \right\} \quad (20)$$

$E(x)$ คือ ค่าคาดหวังของความต้องการใช้พัสดุในช่วงเวลานำ

$\text{var}(x)$ คือ ความแปรปรวนของความต้องการใช้พัสดุในช่วงเวลานำ

เนื่องจากวิธีการและสูตรการคำนวณเพื่อหาจุดสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อตาม วิธีที่กล่าวมาก่อนข้างฟุ้งยาก และอาจต้องใช้ข้อมูลปริมาณที่มากพอสมควรจึงจะคำนวณได้ ดังนั้นในทางปฏิบัติควรพิจารณานำไปใช้กับพัสดุที่มีความสำคัญมากๆ

2.5 แบบจำลองสำหรับการจัดการพัสดुकงคลังกลุ่ม B

กลุ่ม B คือ กลุ่มที่มีจำนวนและปริมาณน้อยถึงปานกลาง ดังนั้นในการควบคุมและจัดการพัสดुकงคลังกลุ่มนี้จึงไม่ต้องเข้มงวดมากนัก สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมแทนคนได้ สำหรับนโยบายที่เหมาะสมในการควบคุมพัสดुकงคลังกลุ่ม B ประกอบด้วยเงื่อนไขใหญ่ๆ 3 เงื่อนไข คือ

2.5.1 การจัดการและควบคุม เมื่ออัตราการใช้พัสดुकงที่

นโยบายที่เหมาะสมกับพัสดुकงกลุ่ม B นี้ คือ นโยบายจุดสั่งซื้อ - ปริมาณสั่งซื้อตายตัว

(Order Point - Order Quantity หรือ ระบบ (s, Q)) เมื่อ s คือ จุดสั่งซื้อ และ Q คือ ปริมาณสั่งซื้อ สำหรับนโยบายนี้จะเกิดการสั่งซื้อเมื่อพัสดुकงคลังลดระดับลงถึงจุด s แล้วผู้ดูแลพัสดुकงคลังจะทำการสั่งซื้อพัสดुकงคลังด้วยปริมาณ Q

แบบจำลองสำหรับนโยบาย (s,Q) คือ ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Quantity : EOQ) ซึ่งก็คือ นโยบายที่กำหนดให้จุดสั่งซื้อเป็นศูนย์ ($s = 0$) และ ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดคือ Q^* ($Q = Q^*$) สมมติฐานสำหรับแบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดสำหรับพัสดุกลุ่ม B คือ

1. อัตราการใช้พัสดุคงที่และแน่นอน
2. ปริมาณสั่งซื้อไม่จำเป็นต้องเป็นจำนวนเต็ม (Integer) และไม่มีการจำกัดขนาดของปริมาณมากที่สุดหรือน้อยที่สุด
3. ค่าใช้จ่ายต่างๆ จะไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา
4. การดูแลพัสดุ แยกดูแลแต่ละรายการเป็นอิสระต่อกัน
5. ไม่มีเวลานำสำหรับการนำพัสดุเข้าคลัง
6. ไม่ยอมให้มีการขาดมือ
7. เมื่อพัสดुकงคลังหมด สามารถนำพัสดุเข้าคลังได้ทันที

สำหรับปริมาณ Q^* ($Q = Q^*$) สามารถหาได้จากสมการที่ 21

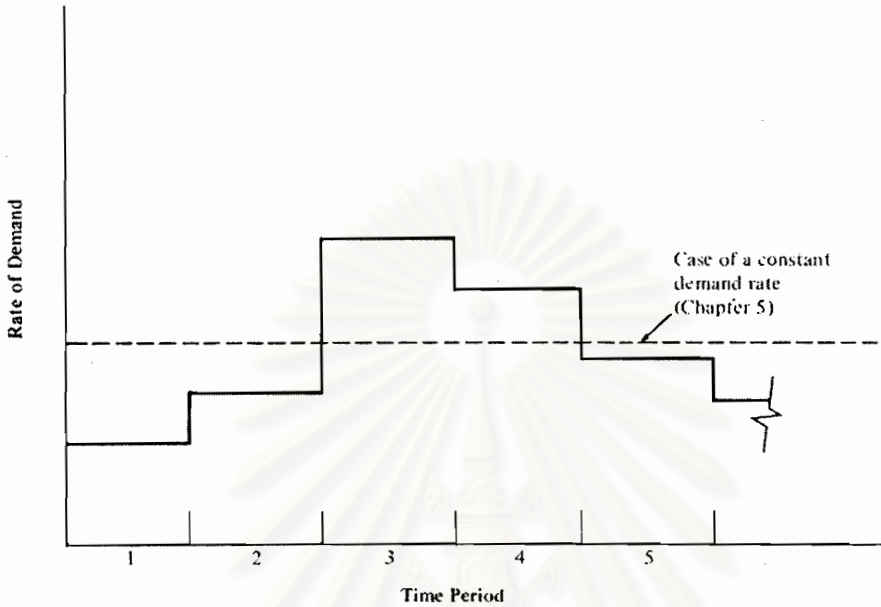
$$Q^* = \sqrt{\left(\frac{2AD}{vr}\right)} \quad (21)$$

- เมื่อ
- A = ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (หน่วยเงินต่อครั้ง)
 - D = อัตราการใช้พัสดุเฉลี่ย (หน่วยต่อช่วงเวลา)
 - v = ราคาต่อหน่วยของพัสดุ
 - r = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ ต่อหน่วยพัสดุต่อช่วงเวลา

2.5.2 การจัดการและควบคุม เมื่ออัตราการใช้แปรเปลี่ยนตามเวลา

ลักษณะของอัตราการใช้พัสดุแบบนี้ยังถือเป็นลักษณะความต้องการแบบแน่นอน (Deterministic) โดยที่ความต้องการใช้จะแปรเปลี่ยนตามเวลา แต่สามารถทราบค่าเหล่านั้นได้ นโยบายนี้เหมาะสมกับพัสดุกกลุ่ม B โดยเฉพาะอย่างยิ่ง พัดดูอะไหล่ที่เตรียมไว้สำหรับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ที่มีตารางการบำรุงรักษาแน่นอน ซึ่งจะทำให้ทราบอัตราการใช้แน่นอน คือ มีอัตราการใช้เป็นช่วงๆ ดังนั้นค่าพารามิเตอร์ต่างๆ จะใช้ค่าเฉลี่ย

ไม่ได้ จำเป็นต้องใช้ข้อมูลในแต่ละช่วงมาคำนวณ และต้องคำนึงถึงการนำพัสดุเข้าคลัง (Replenishment) ว่าสามารถนำเข้าที่เวลาใดก็ได้หรือเป็นช่วงๆ ลักษณะของพัสดुकงคลังที่มีอัตราการใช้พัสดุแปรเปลี่ยนตามเวลา แสดงดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 แสดง รูปแบบความต้องการเมื่ออัตราการความต้องการคงที่ในแต่ละช่วง (Silver and Peterson , 1985 : 222)

วิธีที่กำหนดนโยบายที่เหมาะสมสำหรับพัสดुकงคลังที่มีลักษณะแน่นอน (Deterministic) และมีรูปแบบการใช้พัสดุแปรเปลี่ยนตามเวลาอยู่ 4 วิธี คือ

2.5.2.1 วิธีปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัดแบบคงที่ (Fixed EOQ)

วิธีการจำลองนี้ ขึ้นตามแบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) โดยประมาณความต้องการเฉลี่ยเป็นค่ากำหนดปริมาณสั่งซื้อแบบประหยัด จากนั้นพิจารณาปริมาณสั่งซื้อเป็นช่วงๆ ไป โดยสั่งให้พอใช้ในระยะเวลาแต่ไม่เกินปริมาณ EOQ อย่างไรก็ตามแบบจำลองการสั่งซื้อแบบประหยัดแบบคงที่นี้ เหมาะสมกับสถานการณ์ที่รูปแบบความต้องการมีความเปลี่ยนแปลงต่ำไม่สูงนัก แบบจำลองที่ใช้ในการคำนวณนี้แสดงในสมการที่ 22

$$EOQ = \sqrt{\frac{2AD}{vr}} \quad (22)$$

เมื่อ A = ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (หน่วยเงินต่อครั้ง)

D = อัตราการใช้พัสดุเฉลี่ย (หน่วยต่อช่วงเวลา)

v = ราคาต่อหน่วยของพัสดุ

r = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ ต่อหน่วยพัสดุต่อช่วงเวลา

สำหรับสมมติฐานของแบบจำลองนี้ก็คือสมมติฐานของแบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) นั่นเอง แต่เพิ่มเติมว่า ปริมาณความต้องการจะไม่คงที่ แต่ทราบปริมาณที่แน่นอนตามเวลาที่เปลี่ยนไป

2.5.2.2 วิธีการของแวกเนอร์-วิธอิน (The Wagner – Within Method : An Optimal Solution)

วิธีการของแวกเนอร์-วิธอิน เป็นวิธีการที่ใช้ในการหาค่าใช้จ่ายรวมทั้งค่าที่ต่ำที่สุดในการจัดการพัสดुकงคลัง ภายใต้สมมติฐานของแบบจำลองที่ความต้องการใช้พัสดุแปรเปลี่ยนตามเวลา ซึ่งวิธีการดังกล่าวเป็นวิธีที่ประยุกต์วิธีการของโปรแกรมพลวัต (Dynamic Programming) เพื่อช่วยในการหาลำดับของการตัดสินใจ โดยมีสมมติฐาน คือ

1. การสั่งพัสดุเข้าคลังจะกระทำได้อีกต่อเมื่อระดับของพัสดुकงคลังเป็นศูนย์
2. ปริมาณการสั่งซื้อจะมีการกำหนดจุดสูงสุดเอาไว้ โดยสามารถรวมปริมาณความต้องการเพื่อสั่งในครั้งเดียวได้ แต่ต้องเป็นปริมาณที่ไม่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาแพงกว่าค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ

วิธีการคำนวณของแวกเนอร์-วิธอิน สามารถคำนวณได้โดยเริ่มจากการพิจารณาช่วงการใช้พัสดุทีละช่วงตั้งแต่ช่วงที่ 1 ไปจนตลอดแผนการใช้พัสดुकงคลังช่วงที่ N ดังนี้

- สำหรับช่วงที่ 1 ไม่จำเป็นต้องพิจารณาค่าอะไรมา ให้เริ่มพิจารณาทางเลือกของการสั่งซื้อในช่วงที่ 2

- สำหรับช่วงที่ 2 มีทางเลือกในการสั่งซื้อพัสดุ 2 ทางเลือก คือ
 - ทางเลือกที่ 1 ในช่วงที่ 1 และ 2 ต่างก็สั่งพัสดุมารวม
 - ทางเลือกที่ 2 ช่วงที่ 1 สั่งพัสดุมารวมพอถึงช่วงที่ 2

จากนั้นคำนวณค่าใช้จ่ายรวมที่เกิดขึ้นในแต่ละทางเลือกแล้วเลือกวิธีที่ดีที่สุด

- สำหรับช่วงที่ 3 มีทางเลือกในการสั่งซื้อพัสดุ 3 ทางเลือก คือ

ทางเลือกที่ 1 สั่งพัสดุมารวมตั้งแต่ช่วงที่ 3 โดยรวมกับทางเลือกที่ดีที่สุดของช่วงที่ 2

- ทางเลือกที่ 2 สั่งพัสดุมารวมตั้งแต่ช่วงที่ 2 สำหรับช่วงที่ 1 สั่งตั้งแต่ช่วงที่ 1
- ทางเลือกที่ 3 สั่งพัสดุมารวมตั้งแต่ช่วงที่ 1 โดยให้พอใช้ทั้ง 3 ช่วง

จากนั้นคำนวณค่าใช้จ่ายรวมที่เกิดขึ้นในแต่ละทางเลือก แล้วเลือกวิธีที่ดีที่สุด

พิจารณาตามหลักการเช่นนี้ไปที่ละช่วงจนครบ N ช่วง ช่วงที่ N จะมีทั้งหมด N ทางเลือก การพิจารณาว่าจะเริ่มสั่งพัสดุเข้าคลังครั้งแรกเมื่อใดสามารถเขียนเป็นอสมการได้ดังนี้

$$D_j vr > A$$

หรือ
$$D_j > \frac{A}{vr}$$

เมื่อ $A =$ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อพัสดุในแต่ละครั้ง (หน่วยเงินต่อครั้ง)

$D_j =$ ความต้องการในช่วงใดๆ

$v =$ ราคาต่อหน่วยของพัสดุ

$r =$ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ ต่องวด ต่อหน่วยพัสดุ

จากอสมการ A, v และ r เป็นค่าคงที่ เมื่อ คำนวณค่า $\frac{A}{vr}$ แล้วให้เทียบกับค่าความต้องการ

ในแต่ละช่วงเวลา ถ้าช่วงใดค่าความต้องการมีค่ามากกว่า $\frac{A}{vr}$ หมายความว่า ให้ทำการสั่งซื้อพัสดุเริ่มต้นที่งวดนั้นๆ โดยที่ระดับพัสดุกคลังเป็นศูนย์

อย่างไรก็ตามวิธีการของแวนเนอร์-วิธอน เป็นวิธีที่ค่อนข้างละเอียดและใช้เวลามาก จึงจะเหมาะสมกับพัสดุกุ่ม A มากกว่า เนื่องจากมีมูลค่าและความสำคัญสูง และต้องตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า การสั่งซื้อพัสดุกคลังต้องทำเป็นช่วงเท่านั้น

2.5.2.3 วิธี Heuristic : วิธีหาผลลัพท์โดยประมาณของซิลเวอร์ และ มีด

(The Silver – Meal Heuristic Method)

วิธีหาผลลัพท์โดยประมาณของซิลเวอร์ และ มีด เป็นวิธีที่ให้ผลลัพท์ที่ดีกว่าวิธีการสั่งซื้อแบบประหยัดแบบคงที่ และเป็นวิธีที่ง่ายกว่าวิธีการของแวนเนอร์-วิธอน และเหมาะสมกับสถานการณ์ที่ความต้องการใช้พัสดุมักมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก (ซึ่งไม่เหมาะสมที่จะใช้วิธีการสั่งซื้อแบบประหยัดแบบคงที่)

สำหรับวิธีหาผลลัพท์โดยประมาณของซิลเวอร์ และ มีด จะอาศัยการทดลองหาค่าใช้จ่ายโดยรวมต่อหน่วยเวลาที่เวลาใดๆ ซึ่งโดยปกติแล้วค่าใช้จ่ายโดยรวมต่อหน่วยเวลาใดๆ จะมากกว่าค่าใช้จ่ายรวมต่อหน่วยเวลาของช่วงเวลาถัดไปเสมอ แต่จะหยุดคำนวณเมื่อพบว่าค่าใช้จ่ายรวมต่อหน่วยเวลาของช่วงเวลาถัดไปมากกว่าค่าใช้จ่ายรวมต่อหน่วยเวลาที่ผ่านมา ซึ่งหมายความว่าปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมในช่วงนั้น คือ ปริมาณความต้องการโดยรวมจากช่วงต้นจนถึงช่วงเวลาใดๆ นั้นเอง ซึ่งสามารถแสดงได้ดังอสมการที่ 23

$$TRCUT(T+1) > TRCUT(T) \quad (23)$$

โดย $TRCUT(T) = \frac{A+vr}{T}$

เมื่อ A = ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อพัสดุในแต่ละครั้ง หน่วยเงินต่อครั้ง

r = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ ต่องวด ต่อหน่วยพัสดุ

T = ช่วงเวลาใดๆ



Case a True Minimum Selected

รูปที่ 8 แสดง หลักการเลือกช่วงเวลา (T) ตามหลักของ ซิลเวอร์ และ มีล

(Silver and Peterson , 1985 : 235)

อย่างไรก็ตาม วิธีหาผลลัพธ์โดยประมาณของซิลเวอร์ และ มีล จะเป็นวิธีที่ง่ายและเหมาะสมกับสถานการณ์ที่ความต้องการใช้พัสดุเปลี่ยนแปลงอย่างมากแต่คำถามที่ตามมาคือระดับการเปลี่ยนแปลงมากขนาดไหนถึงใช้วิธีนี้ได้ เพราะค่าระดับความต้องการเปลี่ยนแปลงต่ำ ก็สามารถใช้วิธีการสั่งซื้อแบบประหยัดแบบคงที่ ที่ง่ายและรวดเร็วกว่า ปัญหานี้สามารถแก้ไขได้โดยพิจารณาสัมประสิทธิ์ความแปรเปลี่ยน (Variability Coefficient : VC) เป็นตัววัดซึ่งแสดงได้ดังสมการที่ 24

$$VC = \frac{N \sum_{j=1}^N [D(j)]^2}{\left[\sum_{j=1}^N D(j) \right]^2} - 1 \quad (24)$$

เมื่อ $VC =$ อัตราส่วนของความแปรปรวนของความต้องการกับกำลังสองของผลรวมของ
ความต้องการ
 $D_j =$ ความต้องการใช้ที่เวลาใดๆ

สำหรับเกณฑ์การพิจารณา คือ ถ้า VC มีค่าน้อยกว่า 0.2 ควรเลือกใช้วิธีการสั่งซื้ออย่าง
ประหยัดคงที่ แต่ถ้า VC มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.2 ให้เลือกใช้วิธีการ Heuristic : วิธีหาผลลัพท์
โดยประมาณของซิลเวอร์ และ มีด ทั้งนี้ให้พิจารณาค่าใช้จ่ายโดยรวมประกอบด้วย คือ ถ้าค่าใช้จ่าย
โดยรวมไม่สูงมากนักก็ไม่เหมาะสมที่จะใช้วิธีหาผลลัพท์โดยประมาณของซิลเวอร์ และ มีด เพราะ
ทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายโดยใช่เหตุ สำหรับข้อจำกัดของวิธีหาผลลัพท์โดยประมาณของซิลเวอร์
และ มีด คือ มักจะใช้ไม่ได้ผลกับ สถานการณ์ที่ความต้องการมักจะลดลงอย่างรวดเร็วเป็นช่วงๆ
หลายช่วง และสถานการณ์ที่มีหลายช่วงที่ไม่มีความต้องการเกิดขึ้นเลย

2.5.2.4 วิธี Heuristic : วิธีหาผลลัพท์โดยประมาณวิธีอื่นๆ (Other Heuristic Method)

สำหรับวิธีการอื่นๆที่นิยมใช้กันทั่วไปแต่น้อยกว่าวิธีหาผลลัพท์โดยประมาณของ
ซิลเวอร์ และ มีด จะขอเสนออีก 2 วิธี คือ

2.5.2.4.1 วิธีปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัดโดยแสดงในรูปของเวลา

ลักษณะของแบบจำลองนี้คล้ายกับปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด แบบ
คงที่ (Fixed EOQ) คือ การใช้ปริมาณความต้องการเฉลี่ย (D) ในการคำนวณจะแสดงคำตอบในรูป
ของเวลาการสั่งซื้อที่ทำให้เกิดการประหยัด (T_{EOQ}) แทน แสดงดังสมการที่ 25

$$T_{EOQ} = \frac{EOQ}{D} = \sqrt{\frac{2A}{Dvr}} \quad (25)$$

เมื่อ $A =$ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (หน่วยเงินต่อครั้ง)
 $D =$ ปริมาณความต้องการเฉลี่ยตลอดช่วงการใช้งาน
 $v =$ ราคาต่อหน่วยของพัสดุ
 $r =$ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ ต่อหน่วยพัสดุต่อช่วงเวลา
 $T =$ ช่วงเวลาการสั่งซื้อแบบประหยัด (Period Order Quantity)

วิธีนี้เหมาะกับระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงความต้องการมากๆ เพราะเป็นวิธีที่ง่ายและใช้
เวลาน้อย โดยคำตอบที่ได้ คือ ช่วงเวลา(จำนวนเต็ม) ที่ก่อให้เกิดการสั่งซื้อแบบประหยัด เช่น 1 ช่วง
2 ช่วง 3 ช่วง เป็นต้น

2.5.2.4.2 วิธีความสมดุลระหว่างค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษากับค่าใช้จ่าย

ในการสั่งซื้อ (Part – Period Balancing)

เป็นวิธีที่เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา กับค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ โดยพิจารณาค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุที่เกิดขึ้นทีละช่วง เพื่อพิจารณาการสั่งซื้อพัสดุในงวดถัดไป หากช่วงใดค่านวมค่าเก็บรักษาพัสดุแล้วมากกว่าค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อให้คิดช่วงการสั่งซื้อถึงช่วงที่ผ่านมา ตัวอย่างเช่น

พัสดุนิตหนึ่งมีอัตราการใช้ในช่วง 6 เดือน ดังนี้

เดือน (j)	1	2	3	4	5	6
ความต้องการ (D _j)	18	56	37	99	200	146

ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (A) 68 บาท/ครั้ง
 ราคา (v) 40 บาท/ชิ้น
 ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา 0.01 บาท/ชิ้น/เดือน

เดือนที่	ค่าเก็บรักษา
1	0
2	$D(2)vr = 22.4 < 68$ บาท
3	$22.4 + 2D(3)vr = 52.0 < 68$ บาท
4	$52.0 + 3D(4)vr = 170.8 > 68$ บาท

สรุปจากการคำนวณ คือ ควรสั่งซื้อพัสดุดังแต่ต้นเดือนที่ 1 ของงวดแรกให้เพียงพอใช้ตลอด 3 เดือน เนื่องจากพบว่าค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาที่คิดที่สุด (น้อยกว่าค่าการสั่งซื้อ) อยู่ที่ 3 เดือน วิธีนี้เป็นวิธีที่คำนวณอย่างง่าย ๆ จึงเหมาะกับพัสดุกุ่ม B ที่มีมูลค่าไม่มาก และอาจใช้การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เพื่อช่วยคำนวณและกำหนดค่าในการควบคุม โดยไม่ต้องใช้คนในการควบคุมก็ได้

2.5.3 การจัดการและควบคุม ในสถานการณ์ที่ความต้องการไม่แน่นอน (Probabilistic)

ภายใต้สถานการณ์ที่ความต้องการไม่แน่นอน นอกจากต้องตอบคำถามพื้นฐานเรื่องจุดสั่งซื้อ และ ปริมาณที่ต้องสั่งซื้อ แล้วยังต้องตอบคำถามว่าเมื่อไหร่จึงจะมีการทบทวนสถานะพัสดुकงคลัง ทั้งนี้เพราะภายใต้สถานการณ์ที่ไม่แน่นอน จุดที่ใช้ในการทบทวน (Reviewing Period) เป็นเรื่องที่สำคัญ ถ้าทบทวนเร็วไปทำให้เกิดการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและเวลา หากทบทวนช้าไปอาจเกิด

ภาวะของขาดมือ ดังนั้นในระบบนี้จึงมีการกำหนดของที่มีเผื่อไว้ หรือ สต็อกเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock) ซึ่งวิธีในการกำหนดของที่มีเผื่อไว้โดยทั่วไปมีอยู่ 5 วิธี คือ

1. การกำหนดโดยใช้ปัจจัยทั่วไป (Common Factor)
2. การกำหนดโดยใช้ค่าใช้จ่ายในการร่ำพิสด (Cost of Shortages)
3. การกำหนดโดยใช้ค่าระดับการบริการ (Service Considerations)
4. การกำหนดโดยใช้ผลของการร่ำพิสดในอนาคต (Diservice on Future Demand)
5. การกำหนดโดยใช้การพิจารณาผลโดยรวม (Aggregate Considerations)

ระบบควบคุมที่เหมาะสมกับพัสดุกุ่ม B ภายใต้สถานการณ์ที่ไม่แน่นอนนี้ โดยปกติแล้วมักใช้กัน 2 ระบบ คือ

2.5.3.1 ระบบจุดสั่งซื้อ – ปริมาณสั่งซื้อ (Order Point – Order Quantity

System : (s , Q))

ระบบนี้เหมาะสมกับพัสดุกุ่ม B ที่มีการใช้อยู่เป็นประจำ เพราะจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายต่อรายการในการทบทวนน้อย โดยระบบนี้มีการตั้งซื้อพัสด (Order Point) ณ จุดที่พัสดคงคลังเหลือเพียงพอที่จะใช้พัสดุนั้นในช่วงเวลานำ (Lead time) โดยจะสั่งซื้อด้วยปริมาณที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด (Q^*) ดังนั้น จุดสั่งซื้อ (s) ต้องเป็นจุดที่มีพัสดคงคลังไว้ใช้เพียงพอตลอดช่วงเวลานำ ซึ่งความต้องการใช้พัสดไม่แน่นอน ถ้ากำหนดจุดสั่งซื้อ (s) ใวน้อยเกินไปอาจทำให้เกิดภาวะของขาดมือ ณ จุดนี้เองจึงมีการกำหนดระดับการบริการ (Service Level) ของพัสดแต่ละตัวขึ้นมา ซึ่งเป็นการกำหนดของที่มีเผื่อไว้นั่นเอง (Safety Stock)

สมมติฐานของระบบจุดสั่งซื้อ – ปริมาณสั่งซื้อ มีดังนี้

1. ลักษณะความต้องการใช้พัสดไม่แน่นอน (Probabilistic) และอัตราความต้องการเฉลี่ยเปลี่ยนแปลงน้อยมากเมื่อเทียบกับเวลา

2. ปริมาณสั่งซื้อ (Q) จะถูกสั่งซื้อเมื่อระดับพัสดคงคลังอยู่ที่ระดับ (s)

3. ไม่มีการรับพัสดเข้าคลังแบบข้ามล็อต ล็อตใดส่งก่อนให้รับก่อน

4. ค่าร่ำพิสดต่อหน่วย (Unit Shortage Cost) สูงมากจนกระทั่งยอมให้มีของสั่งค้าง (Back Order) ใต้น้อยมาก

5. การแจกแจงความต้องการในช่วงเวลานำ เป็นแบบปกติ (Normal Distribution) โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน σ_L

6. ตัวแปร s และ Q ไม่เป็นอิสระต่อกัน คือ ปริมาณสั่งซื้อที่ดีที่สุดขึ้นอยู่กับจุดสั่งซื้อ

7. ค่าใช้จ่ายในการควบคุมระบบไม่ขึ้นกับค่า s

สัญลักษณ์อื่นๆ ที่ใช้ในการกำหนดแบบจำลองในระบบ (s, Q) มีดังนี้

D = อัตราความต้องการใช้ (หน่วยต่อปี)

$G_u(k)$ = ฟังก์ชันการกระจายแบบปกติ แสดงดังสมการที่ 26

$$G_u(k) = \int_k^{\infty} (u_0 - k) \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp(-u_0^2/2) du_0 \quad (26)$$

เมื่อ k = Safety Factor

L = เวลানা (หน่วยเป็นปี)

$P_{u \geq k}$ = ความน่าจะเป็นที่จะมีค่ามากกว่า k ในฟังก์ชันการกระจายแบบปกติ

Q = ปริมาณสั่งซื้อ (ต้องรู้ก่อนการคำนวณหา s)

r = ค่าเก็บรักษาพัสดุ หน่วยเป็นบาทต่อชิ้นต่อปี

s = จุดสั่งซื้อ

SS = ของที่มีเผื่อไว้

v = ค่าใช้จ่ายแปรผันต่อหน่วย

\hat{x}_L = ความต้องการคาดหวังที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลানা

σ_L = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการพัสดุในช่วงเวลানা

จุดสั่งซื้อที่เหมาะสมสามารถคำนวณได้จากสมการ

$$s = \hat{x}_L + SS = \hat{x}_L + k\sigma_L \quad (27)$$

2.5.3.2 ระบบช่วงสั่งซื้อ – ระดับสั่งซื้อ (Periodic Review, Order up to level

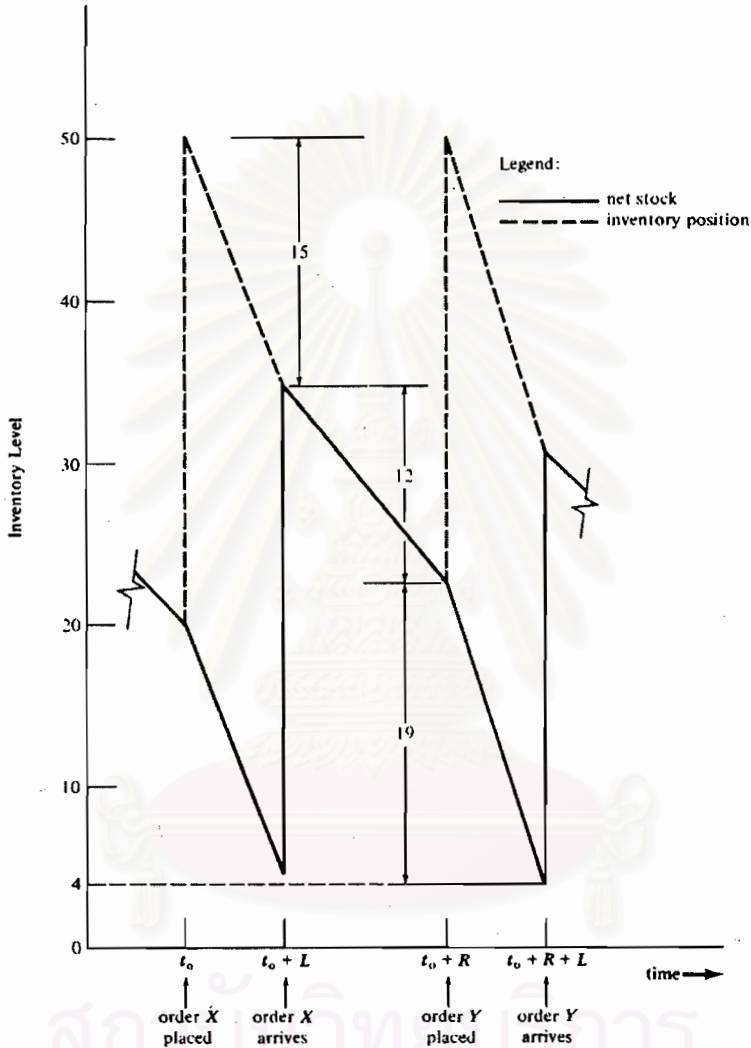
System : (R, S))

ระบบนี้มีการทบทวนสถานะเป็นช่วงๆ (R) ซึ่งเมื่อถึงเวลาทบทวนก็จะมีการส่งพัสดุเข้าคลังเพื่อให้ระดับพัสดุกองคลังสูงขึ้นจนถึงระดับที่กำหนด (S) ในการกำหนดแบบจำลองที่เหมาะสมนั้นจะใช้สมมติฐานในการสร้างแบบจำลองเหมือนกับ ระบบจุดสั่งซื้อ – ปริมาณสั่งซื้อ (s, Q) และในการคำนวณค่าต่างๆ ในระบบจะเหมือนกับระบบ (s, Q) โดยความสัมพันธ์ของทั้ง 2 ระบบแสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ของค่าพารามิเตอร์ 2 ระบบ

ระบบ	(s, Q)	(R, S)
พารามิเตอร์	s	S
	Q	DR
	L	R+L

ในระบบ (s, Q) สามารถอธิบายความสำคัญของค่านี้ได้จากรูปที่ 9



รูปที่ 9 แสดงลักษณะของพัสดุคงคลังสำหรับระบบ (R,S) (Silver and Peterson, 1985 : 291)

สมมติว่าการสั่งพัสดุที่เวลา t_0 และ $t_0 + R$ ด้วยขนาด X และ Y หน่วย ตามลำดับ โดยพัสดุที่สั่งไปช่วงที่ 1 (t_0) จะเข้ามาที่ช่วงเวลา $t_0 + L$ และพัสดุที่สั่งในช่วง 2 ($t_0 + R$) จะเข้ามาที่เวลา $t_0 + R + L$ สิ่งที่ต้องระวังหลังการสั่งพัสดุนั้น X หน่วย คือ ต้องไม่มีการรับพัสดุของการสั่งงวดถัดไป จนกว่าจะถึงเวลา $t_0 + R + L$ หมายความว่า ปริมาณที่สั่งซื้อ X ที่เวลา t_0 นั้นต้องเพียงพอต่อความต้องการในช่วง $R + L$ นั่นเอง สิ่งที่น่าสนใจคือในช่วงหลังจากที่พัสดุเข้าคลังแล้ว

(หลังจากเวลา $t_0 + L$) จะยังมีโอกาสที่เกิดภาวะของขาดมือ ถ้าปริมาณความต้องการในช่วง $R + L$ มีมากจนเกือบถึงระดับสั่งซื้อ (S) สำหรับก่อนหน้าที่พัสดุจะเข้าคลัง (ก่อนเวลา $t_0 + L$) ก็มีโอกาสเกิดของขาดมือได้ แต่เมื่อพัสดุเข้าคลังมาแล้วจึงจะมีใช้ได้ต่อไป ทางแก้ไข คือ เร่งให้ปริมาณการสั่งที่เวลา t_0 สามารถเข้ามาก่อน $t_0 + L$

สัญลักษณ์ที่ใช้ในระบบ (s, Q) สามารถนำมาใช้เป็นตัวแทนของระบบ ซึ่งได้แก่ค่า $D, G_u(k), SS, k, L, p_{u \geq(k)}, v$ และ r ส่วนสัญลักษณ์อื่นๆ ที่ใช้ทดแทนในระบบ (R, S) กำหนดเพิ่มดังนี้

R = ช่วงเวลาการทบทวนซึ่งต้องรู้ก่อนการคำนวณ (หน่วยเป็นปี)

S = ระดับสั่งซื้อ

\hat{x}_{R+L} = ความต้องการคาดหวังที่จะเกิดในช่วงการทบทวนและช่วงเวลานำ (Lead Time)

σ_{R+L} = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดพลาดจากการทำนายในช่วงเวลานำ $R + L$

ดังนั้นระดับสั่งซื้อที่เหมาะสม (S) สามารถหาได้จากสมการที่ 28

$$S = \hat{x}_{R+L} + SS = \hat{x}_{R+L} + k\sigma_{R+L} \quad (28)$$

สังเกตว่าค่า S ขึ้นกับค่า k ซึ่งหาได้ โดยวิธีการเดียวกับการหาค่า k ในระบบ (s, Q)

2.6 แบบจำลองสำหรับการจัดการพัสดुकงคลังกลุ่ม C

กลุ่ม C คือ กลุ่มที่มีปริมาณมากแต่มูลค่าน้อย ถึงแม้พัสดุในกลุ่มนี้จะมีความสำคัญน้อย แต่ถ้ารายการบางรายการเกิดการขาดแคลนก็มีผลกระทบต่อระบบได้ ดังนั้นต้องหาระบบการควบคุมและจัดการพัสดुकงคลังที่ง่ายและเหมาะสม ทั้งนี้ต้องพิจารณาค่าใช้จ่ายในการควบคุม ให้ไม่สูงมาก เพราะจะไม่คุ้มกับการที่ต้องสิ้นเปลืองทรัพยากรไปกับการจัดการพัสดुकงคลังนี้ แต่ประหยัดค่าใช้จ่ายได้เพียงเล็กน้อย

2.6.1 การจัดการพัสดुकงคลังเมื่อความต้องการไม่เปลี่ยนแปลง (Steady Demand)

พัสดुकงคลังกลุ่มนี้ เป็นกลุ่มที่ความต้องการใช้ไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา นโยบายที่ใช้มีดังนี้

2.6.1.1 นโยบายปริมาณสั่งซื้อ (Reorder Quantity) หรือช่วงสั่งซื้อ (Reorder

Interval)

วิธีนี้สามารถหาได้จากแบบจำลองการสั่งซื้อแบบประหยัดอย่างง่าย (EOQ) โดยกำหนดช่วงเวลาการสั่งซื้อคงที่โดยใช้อัตราส่วนของค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (A) ต่อ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาคงที่ สำหรับทุกรายการของพัสดุกลุ่ม C ก็ได้ นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดเป็นช่วงเวลาการสั่งซื้อก็ได้

โดยคำนวณมูลค่าวิกฤตที่มีการสั่งซื้อในแต่ละประเภทของช่วงสั่งซื้อแล้วนำมาสร้างเป็นตารางโดยคำนวณหาค่าวิกฤตจากสมการที่ 29

$$(Dv)_{indifference} = \frac{288A}{T_1 T_2 r} \quad (29)$$

- เมื่อ Dv = มูลค่าการใช้ของพัสดุแต่ละรายการ
 A = ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ
 T_1 = ช่วงการสั่งซื้อประเภทที่ 1
 T_2 = ช่วงการสั่งซื้อประเภทที่ 2
 r = สัดส่วนค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ

ตัวอย่าง การคำนวณสำหรับการสร้างตารางเพื่อกำหนดช่วงสั่งซื้อสำหรับพัสดุกกลุ่ม C เป็นดังนี้ กำหนดให้ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (A) เป็น 100 บาทต่อครั้ง สัดส่วนในการเก็บรักษาพัสดุ r คือ 0.20 ต่อปี ถ้ากำหนดให้มีการจัดซื้อพัสดุเป็นช่วงๆ 4 ประเภท คือ สั่งซื้อทุกๆเดือน ทุกๆ 3 เดือน ทุกๆ 6 เดือน และ ทุกๆ 12 เดือน ดังนั้นการคำนวณโดยใช้สมการที่ 25 ทุกๆช่วงสั่งซื้อแล้วนำมาสรุปเพื่อนำไปใช้งานได้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดง ช่วงการสั่งซื้อพัสดุที่มีมูลค่าการใช้ต่อปีต่างกัน

ช่วงมูลค่าการใช้ (บาทต่อปี)	จำนวนเดือนที่มีการสั่งซื้อ
$48,000 \leq Dv$	1
$8,000 \leq Dv \leq 48,000$	2
$2,000 \leq Dv \leq 8,000$	3
$Dv \leq 2,000$	4

จากตารางพบว่า การสั่งซื้อในทุกๆ เดือนจะเหมาะกับพัสดุที่มีมูลค่าการใช้มากกว่า 48,000 บาทต่อปี พักที่มีมูลค่าการใช้ระหว่าง 8,000 – 48,000 บาทต่อปี จะสั่งซื้อทุกๆ 2 เดือน ส่วนพัสดุที่มีมูลค่าการใช้ระหว่าง 2,000 – 8,000 บาทต่อปี จะสั่งซื้อทุกๆ 3 เดือน และพัสดุที่มีมูลค่าการใช้น้อยกว่า 2,000 บาทต่อปีจะสั่งซื้อทุกๆ 2 เดือน

2.6.1.2 นโยบายจุดสั่งซื้อ (Reorder Point) หรือ ระดับสั่งซื้อ

จุดสั่งซื้อ (s) สามารถหาได้ในลักษณะเดียวกับพัสดุกุ่ม B โดยสมมติว่าการแจกแจงความต้องการในช่วงเวลานำเป็นแบบพัซซอง ดังนั้นจุดสั่งซื้อสามารถหาได้จากสมการที่ 30

$$s = DL + k\sqrt{DL} \quad (30)$$

เมื่อ D = อัตราความต้องการใช้
 L = ช่วงเวลานำ
 k = Safety Factor

โดยค่า k หาได้จากความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลานำที่สั่งซื้อพัสดุ $\frac{Q}{D}$ และช่วงห่างที่จะเกิดการขาดมือ (Time Between Stockout : TBS) แสดงดังสมการที่ 31

$$P_{u \geq (k)} = \frac{Q}{D(TBS)} \quad (31)$$

สำหรับค่า $\frac{Q}{D}$ และ ค่า TBS ควรคำนวณเป็นตารางซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของ $\frac{Q}{D}$ และ TBS หลายๆค่า ทำให้สะดวกต่อการคำนวณสำหรับพัสดุกงคลังกลุ่ม C หลายๆรายการ

2.6.1.3 นโยบาย 2 ถัง (Two – Bin system)

ระบบนี้คือการแยกพัสดุกงคลังเป็น 2 ส่วน (2 ถัง) ส่วนแรก คือ ปริมาณที่เท่ากับจุดสั่งซื้อ (Reorder Point) ส่วนที่ 2 จะเป็นถังที่มีการนำพัสดุออกไปใช้ และ เมื่อพัสดุของถังนี้ถูกใช้จนหมด จึงมีการสั่งซื้อมาเพิ่มเติมถังนี้ให้เต็ม ขณะเดียวกันก็มีการนำพัสดุจากส่วนแรก (ถังที่ 1) ไปใช้และเมื่อพัสดุเข้ามา ก็จะเติมถังสำรองให้เต็ม แล้วจึงเติมถังที่เหลืออีกถังหนึ่งเพื่อใช้งานต่อไป ในทางปฏิบัติแล้วมักมีการใช้แถวกระดาษ เพื่อระบุปริมาณที่ต้องสั่งซื้อติดไว้ที่ถังสำรอง (จุดสั่งซื้อ) เมื่อมีการใช้งานผู้ดูแลพัสดุกงคลังจะทำการสั่งพัสดุดตามจำนวนที่ระบุในแถวกระดาษนั้น

2.6.1.4 การใช้ระบบช่วงที่ซื้อ – จุดสั่งซื้ออย่างง่าย

ลักษณะของระบบนี้คือ ผู้ดูแลระบบพัสดุคงคลังจะทำการกำหนด ระดับสั่งซื้อ (S) เป็นช่วงๆ เช่น ทุกๆ 3 เดือน หรือ ทุกๆ 6 เดือน แล้วจำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยทบทวนสถานะพัสดุคงคลังทุกๆ สัปดาห์ หรือ ทุกๆ ครั้งเดือน และทำการสั่งซื้อพัสดุตามจำนวนผลต่างระหว่างระดับสั่งซื้อ (S) และปริมาณสต็อก ทำเช่นนี้เรื่อยๆ จนครบช่วงการทบทวนก็จะประเมินระดับสั่งซื้อใหม่เช่นนี้ไปเรื่อยๆ

2.6.1.5 การจัดกลุ่มของรายการพัสดุ (Grouping of Items)

ลักษณะของวิธีนี้ คือ การจัดกลุ่มพัสดุตามข้อกำหนดที่เหมือนกัน เช่น ผู้ขายเหมือนกัน เครื่องจักรเดียวกัน เป็นต้น และเมื่อต้องสั่งพัสดุรายการใดรายการหนึ่งในกลุ่ม รายการอื่นๆ จะถูกส่งไปด้วย ทั้งนี้เป็นการลดค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อ (A) เนื่องจากมูลค่าของแต่ละรายการน้อยมาก ซึ่งถือว่าวิธีการนี้เป็นวิธีการที่ง่ายที่สุด

2.6.2 การจัดการพัสดุคงคลังเมื่อความต้องการลดลง (Declining Demand)

พัสดุคงคลังเมื่อความต้องการลดลง หมายความว่า พัส ุดประเภทที่เมื่อมีการใช้งานไปแล้วระยะหนึ่ง พบว่ามีอัตราการใช้ลดลง เนื่องจากพัสดุคงคลังเหล่านั้นเริ่มเข้าสู่ระยะสิ้นสุดอายุของพัสดุ เช่น อะไหล่ซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่เก่าแล้วหรือมีการใช้น้อยมาก เหตุการณ์เช่นนี้จะทำให้อัตราการใช้จะไหลในการซ่อมบำรุงลดลงด้วย โดยที่ในอดีตพัสดุนั้นอาจเคยอยู่กลุ่ม A หรือ B มาก่อน แต่เมื่ออัตราการใช้ลดลงจึงทำให้พัสดุเหล่านั้นเปลี่ยนมาเป็นกลุ่ม C ซึ่งการจัดการพัสดุที่มีลักษณะดังกล่าวมี 2 วิธีขึ้นกับลักษณะความต้องการใช้ คือ

2.6.2.1 สถานการณ์ที่ความต้องการใช้แน่นอน (Deterministic Demand)

ในการพิจารณาว่าพัสดุคงคลังแต่ละรายการมีอัตราการใช้ลดลงหรือไม่ จะใช้ค่าพารามิเตอร์ M เป็นตัวพิจารณา ซึ่งค่าพารามิเตอร์ M สามารถหาได้จากสมการ 32 และ 33

$$M = \frac{Ab^2}{vra^3} \quad (32)$$

และ $x_t = a + bt \quad (33)$

เมื่อ $A =$ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ

$v =$ ราคาต่อหน่วย

$r =$ สัดส่วนค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ

- x_t = ประมาณการใช้พัสดุคงคลังที่เวลาใดๆ
 t = เวลา
 a, b = ค่าคงที่ใดๆ

สมมติฐานสำหรับกรณีนี้ คือความต้องการใช้พัสดุใดๆ ลดลงอย่างแน่นอนและมีความสัมพันธ์เป็นสมการเส้นตรง โดยที่ค่า M เป็นตัวกำหนดว่าต้องสั่งพัสดุเข้าคลังอีกครั้งและเมื่อไหร่

หลักการพิจารณาค่า M คือ หากคำนวณและพบว่าค่า M ของพัสดुरายการใดๆ น้อยกว่า 0.075 ให้ใช้นโยบายปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (EOQ) ในการจัดการโดยใช้อัตราความต้องการ ณ ขณะนั้นๆ เป็นตัวคำนวณ แต่หากค่า M มากกว่าหรือเท่ากับ 0.075 ให้ทำการสั่งพัสดุเข้าคลังงวดสุดท้ายเท่ากับปริมาณความต้องการใช้ที่เหลืออยู่ซึ่งเท่ากับค่า $\frac{a^2}{2b}$

สำหรับรูปแบบความต้องการทั่วไปที่ไม่ใช่สมการเส้นตรง ก็สามารถใช้กฎทั่วไปอย่างง่าย ๆ คือ หากปริมาณความต้องการใช้ที่เหลืออยู่มีมากกว่าหรือเท่ากับ 1.3 เท่าของปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (EOQ) ให้ใช้นโยบาย EOQ ในการจัดการ แต่หากปริมาณความต้องการใช้ที่เหลืออยู่มีค่าน้อยกว่า 1.3 เท่าของปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด ให้สั่งพัสดุเข้าคลังครั้งสุดท้ายในปริมาณที่เพียงพอกับความต้องการที่เหลืออยู่

2.6.2.2 สถานการณ์ที่ความต้องการใช้ไม่แน่นอน (Probabilistic Demand)

กรณีที่อัตราการใช้พัสดุลดลงแต่ไม่มีความแน่นอน การพิจารณาสั่งซื้อในงวดสุดท้ายจะขึ้นกับค่าใช้จ่าย 2 ประเภท คือ ค่าใช้จ่ายเมื่อเกิดการขาดมือ (Shortage ,Reordering Cost) และ ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการประมาณการสั่งซื้อมากเกินไป ให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม ซึ่งในทางปฏิบัติค่าใช้จ่ายทั้ง 2 จะประมาณขึ้นมาได้ยาก โดยทั่วไปจึงนิยมใช้ค่าระดับบริการ (Service Level) ในการกำหนดและคำนวณปริมาณการสั่งซื้องวดสุดท้าย ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 34 และ 35

$$S = y + k\sigma_y \quad (34)$$

$$\text{และ} \quad G_u(k) = \frac{[y(1-P_2)]}{\sigma_y} \quad (35)$$

- เมื่อ S = ระดับสั่งซื้อ
 y = ค่าพยากรณ์ปริมาณการใช้ที่เหลืออยู่
 σ_y = ค่าเบี่ยงเบนของความต้องการใช้ที่เหลืออยู่

k = Safety Factor

$G_u(k)$ = ค่าที่ได้จากตาราง Unit Normal Distribution

P_2 = ระดับบริการ

2.7 การจัดการพัสดุคงคลังส่วนเกิน (Excess Inventories)

พัสดุคงคลังส่วนเกินเกิดจากการสั่งซื้อเข้ามามากเกินไป หรือ เกิดจากการประมาณการใช้ที่มากเกินไป ดังนั้นผู้ดูแลระบบพัสดุคงคลังต้องระบุนโยบายการส่วนเกินเหล่านั้น และ หาวิธีจัดการกับพัสดุเหล่านั้น

โดยทั่วไปความสำคัญของการจัดการพัสดุส่วนเกินมักมีผลต่อพัสดุก่อน C ซึ่งประกอบไปด้วยพัสดุรายการที่มีอัตราการใช้น้อย หรือ ไม่มีการเคลื่อนไหว (Non-Movement) ปะปนอยู่จำนวนมาก สำหรับพัสดุก่อน A และ B มักเป็นกลุ่มที่มีอัตราการใช้น้อย ดังนั้น โอกาสที่จะเกิดพัสดุคงคลังส่วนเกินจึงน้อย

สำหรับวิธีในการพิจารณาพัสดุส่วนเกินนี้จะใช้การพิจารณาจากช่วงเวลาที่จะใช้พัสดุหมด (Coverage : CO) ซึ่งหาได้จากสมการที่ 36

$$CO = \frac{12I}{D} \quad (36)$$

เมื่อ I = ระดับพัสดุคงคลังที่มีอยู่ (On hand Inventory)

D = อัตราการใช้เฉลี่ย

CO = ช่วงเวลาที่พัสดุจะใช้หมด

เมื่อกำหนดค่า CO แต่ละรายการแล้วให้นำมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ซึ่งจะทำได้สามารถแยกกลุ่มพัสดุตามช่วงเวลาที่จะใช้พัสดุหมด เพื่อใช้ในการจัดการต่อไป โดยพวกที่ไม่มีการใช้ใน 1 รอบ(ปี) จะมีค่า CO เป็นอนันต์ (Infinite) เมื่อแยกกลุ่มได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการลดปริมาณพัสดุคงคลังในแต่ละรายการที่ต้องการปรับลดโดยใช้สมการที่ 37

$$W = I - EOQ - \frac{D(v-g)}{vr} \quad (37)$$

เมื่อ W = ปริมาณพัสดุคงคลังที่จะปรับลด

- I = ระดับพัสดุคงคลัง ณ ขณะนั้น
 EOQ = ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด
 D = อัตราการใช้เฉลี่ยในช่วงเวลา
 v = ราคาพัสดต่อหน่วย
 r = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา
 g = มูลค่าซากต่อหน่วยของพัสดุคงคลัง

การจัดการพัสดุคงคลังส่วนเกินมีหลายวิธี เช่น

- ส่งคืนผู้ขายด้วยราคาที่ต่ำกว่าที่ซื้อมา
- ส่งไปใช้ยังโรงงานอื่น
- นำไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่น เช่น ทดแทนอะไหล่บางประเภทที่ใกล้เคียงกัน
- นำขายทอดตลาด ด้วยวิธีการประมูล
- นำไปทำเศษเหล็ก (Scrap)

2.8 หลักพิจารณาในการเก็บสต็อก

สิ่งที่น่าสนใจในการจัดการพัสดุคงคลัง คือ การพิจารณาว่ารายการใดควรเก็บสต็อก หรือ รายการใดไม่ควรเก็บสต็อก รายการที่ไม่ต้องเก็บสต็อกอาจเป็นรายการที่สามารถรอของได้ หรือ เป็นรายการที่ผู้ขายมีของไว้ให้ ถ้าต้องการเมื่อไหร่สามารถสั่งได้ทันที สิ่งเหล่านี้มีปัจจัยที่เป็นตัวประกอบในการพิจารณาว่าควรเก็บสต็อกหรือไม่ดังนี้

- ค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการดูแลพัสดุ (System Cost)
- ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อต้องการอะไหล่
- ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ
- ความถี่ในการใช้พัสดุ
- ช่วงเวลานำ

จากปัจจัยเหล่านี้ได้มีการพัฒนาวิธีการทางคณิตศาสตร์ขึ้นมาเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ โดยมีสมมติฐานดังนี้

1. ราคาพัสดุไม่เปลี่ยนแปลงทั้งระบบที่มีการสต็อกและไม่มีการสต็อก
2. ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อไม่เปลี่ยนแปลง
3. ปริมาณสั่งซื้อไม่จำเป็นต้องเป็นจำนวนเต็ม
4. ไม่คิดช่วงเวลานำ

การพิจารณาว่าควรสต็อกหรือไม่นั้น จะพิจารณาจาก 2 อสมการ คือ หากพัสดุรายการใดให้ค่าที่เป็นจริงทั้งอสมการที่ 38 และ 39 ก็จะไม่เก็บสต็อก

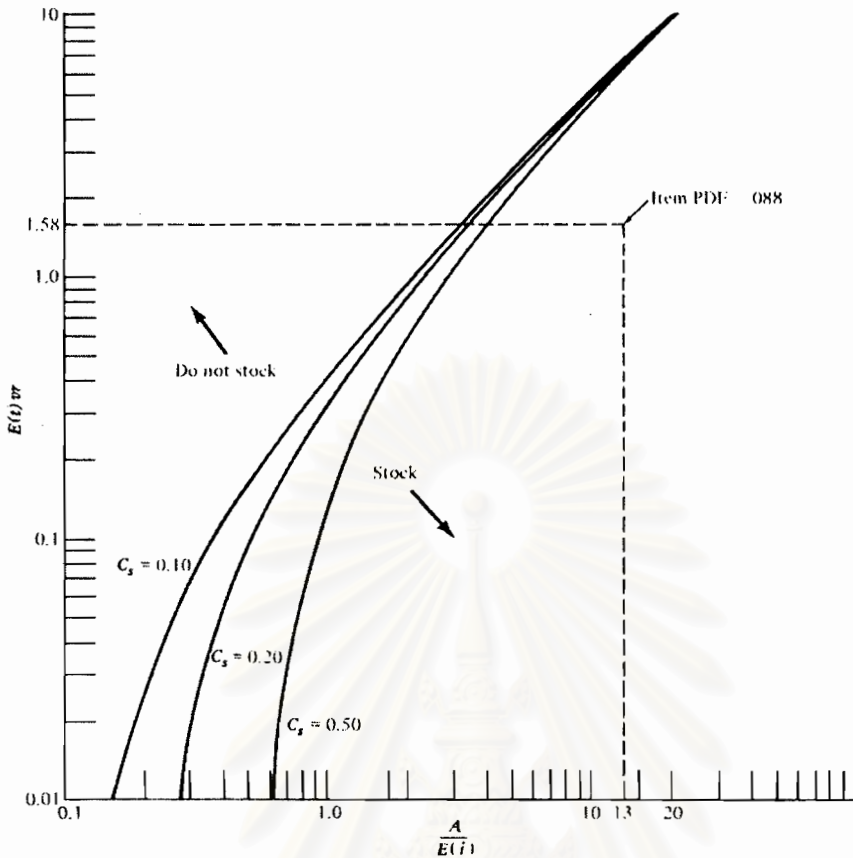
$$c_s > \frac{A}{E(i)} \quad (38)$$

$$E(t)vr > \frac{E(i)}{2A} \left[\frac{A}{E(i)} - c_s \right]^2 \quad (39)$$

- เมื่อ c_s = ค่าใช้จ่ายของระบบเมื่อมีการเก็บสต็อก
 A = ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ
 $E(i)$ = ค่าคาดหวังของช่วงเวลาที่มีความต้องการใช้วัสดุ
 $E(t)$ = ค่าคาดหวังของปริมาณความต้องการใช้พัสดุ
 v = ราคาพัสดุต่อนหน่วย
 r = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา

หรือสามารถพิจารณาจากกราฟซึ่งได้มีการพัฒนาขึ้นมาให้สะดวกต่อการใช้ ดังรูปที่ 10

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 10 แสดง กราฟสำหรับตัดสินใจในการเก็บหรือไม่เก็บสต็อก

(Silver and Peterson , 1985 : 387)

เมื่อกำหนดค่าความสัมพันธ์ระหว่างค่า $E(t)vr$ และ $\frac{A}{E(i)}$ แล้ว พล็อตลงในกราฟจะพบว่า จุดนั้นอยู่ทางซ้ายของเส้นกราฟ (c_s) ก็จะไม่เก็บสต็อก แต่ถ้าจุดอยู่ทางด้านขวาของกราฟก็จะพิจารณาเก็บสต็อกด้วยปริมาณสั่งซื้อแบบประหยัด (EOQ) ตามสมการที่ 19

$$(EOQ) = \sqrt{\frac{2AD}{vr}}$$

เมื่ออัตราความต้องการใช้พัสดุ (D) หาได้จากสมการที่ 40

$$D = \frac{E(t)}{E(i)} \quad (40)$$

จากกราฟเมื่อกำไรจ่ายในการสั่งซื้อเพิ่มขึ้น แนวโน้มจุดบนกราฟจะเคลื่อนไปทางขวา หมายความว่าจำเป็นต้องเก็บสต็อก เช่นเดียวกับค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสูงขึ้น จุดบนกราฟจะเคลื่อนไป

ข้างบน หมายความว่าไม่จำเป็นต้องเก็บสต็อกให้สิ้นเปลืองค่าเก็บรักษา ขณะเดียวกันยิ่งค่า
 คาดหวังของปริมาณการใช้พัสดุ ($E(t)$) มากขึ้นยิ่งไม่จำเป็นต้องเก็บสต็อก สำหรับค่าใช้จ่ายของ
 ระบบ (c_s) เมื่อพิจารณาจากกราฟพบว่ามีค่าสูงยังไม่จำเป็นต้องเก็บสต็อก

2.9 โปรแกรมระบบฐานข้อมูล

2.9.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Microsoft Access XP

โปรแกรม Microsoft Access XP เป็นส่วนหนึ่งในชุดโปรแกรม Microsoft Office XP
 Microsoft Access XP เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลหนึ่งที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายบนระบบปฏิบัติการ
 Windows เนื่องจากเป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่มีความสามารถสูง ใช้งานง่าย และสามารถช่วยใน
 การสร้างแอปพลิเคชันฐานข้อมูลแบบใช้งานเอง หรือแอปพลิเคชันฐานข้อมูลบนระบบเครือข่ายก็
 ได้

คุณสมบัติเด่นบางตัวที่ทำให้ Microsoft Access XP แตกต่างจาก Microsoft Access รุ่นอื่นๆ
 คือ ความสามารถในการทำงานแบบ On-Line ซึ่งจะช่วยในการเชื่อมต่อและทำงานร่วมกับ
 อินเทอร์เน็ต และตอบสนองความต้องการในระดับองค์กร และระดับผู้ใช้ตามบ้านได้อย่างมี
 ประสิทธิภาพ พร้อมทั้งสนับสนุนให้นักพัฒนาโปรแกรมนำขีดความสามารถของ XML
 (eXtensible Markup Language) มาใช้ได้อย่างเต็มรูปแบบ รวมทั้งสนับสนุนการส่งงานด้วยเสียง
 เป็นต้น

คุณสมบัติใหม่ของ Microsoft Access XP แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มตามลักษณะการใช้งาน คือ

1. คุณสมบัติที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน เช่น การนำไฟล์ฐานข้อมูลที่สร้างจาก
 Access รุ่น 2000 มาเปิดใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องใช้คำสั่งในการแปลงไฟล์ เพิ่มเครื่องมือที่ช่วยในการ
 สร้างและออกแบบฟอร์ม รีพอร์ต เป็นต้น
2. คุณสมบัติในการเข้าถึงและวิเคราะห์ข้อมูล เช่น ปรับปรุงการเข้าถึงข้อมูลเพื่อใช้ข้อมูล
 ร่วมกันระหว่างผู้ใช้ในองค์กร สามารถใช้ PivotTable และ PivotChart ได้โดยไม่ต้องเรียกจาก
 โปรแกรม Excel เป็นต้น
3. คุณสมบัติสำหรับนักพัฒนาโปรแกรม ช่วยให้สามารถพัฒนาระบบฐานข้อมูลที่มีความ
 ซับซ้อนสามารถเชื่อมโยงกับอินเทอร์เน็ต
4. คุณสมบัติที่สนับสนุนผู้ใช้หลายภาษา สำหรับองค์กรหรือธุรกิจที่มีหน่วยงานหรือสาขา
 ในหลายประเทศซึ่งต้องใช้หลายภาษาในการสื่อสาร ใน Microsoft Access XP ได้เพิ่มเติมคุณสมบัติ
 ในการกำหนดข้อมูลแบบข้อความตามลักษณะของภาษานั้นๆ

2.9.2 ความสามารถของโปรแกรม Microsoft Access XP

2.9.2.1 ใช้สร้างแอปพลิเคชันฐานข้อมูล เช่น โปรแกรมควบคุมสินค้าคงคลัง โปรแกรมบันทึกเวลาเข้าออกของพนักงาน เป็นต้น โดยที่ใน Microsoft Access XP นั้นมีเครื่องมือต่างๆ ในการสร้างแอปพลิเคชัน ได้อย่างรวดเร็ว และใช้งานง่าย ซึ่งเราอาจจะไม่ต้องเขียนโปรแกรมเลยก็ได้

2.9.2.2 มีเครื่องมือในการสอบถามข้อมูลต่างๆ จากฐานข้อมูล เพื่อนำผลลัพธ์ไปทำงานบางอย่าง เช่น เราอาจจะต้องการทราบยอดขายสินค้าแต่ละอย่างเป็นเท่าไร เป็นต้น

2.9.2.3 สามารถสร้างเครื่องมือในการติดต่อกับผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสม เช่น การแสดงข้อมูลลูกค้าให้ผู้ใช้งานแก้ไขข้อมูลได้ เป็นต้น

2.9.2.4 ช่วยเราในการสร้างรายงานจากฐานข้อมูลได้ เพื่อใช้ในการทำงานบางอย่าง เช่น พิมพ์ชื่อและที่อยู่ลูกค้า เพื่อทำลากลดของจดหมายส่งข้อมูล ไปยังลูกค้า เป็นต้น

2.9.2.5 ช่วยให้เราสามารถเผยแพร่ข้อมูลขององค์กรที่อยู่ในฐานข้อมูล ผ่านทางอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ตได้อย่างง่ายดาย เนื่องจาก Microsoft Access XP มีเครื่องมือที่ช่วยในการทำงานต่างๆ เหล่านี้อย่างครบถ้วน

2.9.3 ความต้องการของระบบในการใช้งาน Microsoft Access XP

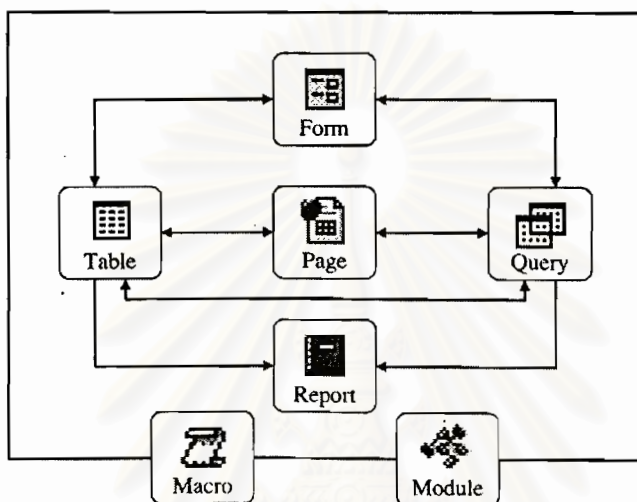
เครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาติดตั้งและใช้งานโปรแกรม Microsoft Access XP ควรมีคุณสมบัติขั้นต่ำแสดงดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงคุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถติดตั้งโปรแกรม Microsoft Access XP

อุปกรณ์	ข้อกำหนด
CPU	Pentium 166 MHz ขึ้นไป
หน่วยความจำ (Memory)	สำหรับ Windows 98/98 SE หน่วยความจำอย่างต่ำ 24 MB สำหรับระบบปฏิบัติการ และ อีก 8 MB สำหรับการใช้งาน Access สำหรับ Windows ME หรือ Windows NT หน่วยความจำอย่างต่ำ 32 MB สำหรับระบบปฏิบัติการ และ อีก 8 MB สำหรับการใช้งาน Access สำหรับ Windows 2000 หน่วยความจำอย่างต่ำ 64 MB สำหรับระบบปฏิบัติการ และ อีก 8 MB สำหรับการใช้งาน Access
ฮาร์ดดิสก์	210 MB สำหรับการติดตั้ง Office XP Standard 245 MB สำหรับการติดตั้ง Office XP Professional
ไดรว์	ซีดีรอมไดรว์
จอภาพ	Super VGA ความละเอียด 800x600 ขึ้นไป และแสดงสีได้อย่างต่ำ 256 สี

2.9.4 ส่วนประกอบต่างๆ ของฐานข้อมูลใน Microsoft Access XP

การทำงานใน Access แบ่งประเภทของออบเจ็กต์ฐานข้อมูล (Database Object) ออกเป็น 7 ชนิด คือ Table , Query , Form , Report ,Page ,Macro และ Module ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างออบเจ็กต์ต่างๆ ดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 แสดงโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างออบเจ็กต์ต่างๆ ในฐานข้อมูล Access

2.9.4.1 เทเบิล (Table)

คือ “ตาราง” เป็นส่วนที่เก็บโครงสร้างของฐานข้อมูลและข้อมูลต่างๆ ใช้สำหรับแสดง ป้อน หรือแก้ไขข้อมูลที่เรา มี เช่น ตารางลูกค้าเก็บข้อมูลเกี่ยวกับชื่อและที่อยู่ลูกค้าแต่ละรายไว้ ตารางนี้จะเก็บข้อมูลในรูปแถวและคอลัมน์ โดยในแต่ละแถวจะเรียกว่า เรคอร์ด (Record) ซึ่งจะเป็นข้อมูลของลูกค้าแต่ละราย และในแต่ละคอลัมน์จะเรียกว่า ฟิลด์ (Fields) เช่น ในตารางลูกค้าจะมีฟิลด์รหัส ชื่อ และที่อยู่ของลูกค้า เป็นต้น ในระบบฐานข้อมูลหนึ่งระบบประกอบด้วยตารางอย่างน้อยหนึ่งตารางขึ้นไปเสมอ

The image shows two screenshots from Microsoft Access. The top screenshot is the 'Categories Table' with the following data:

CategoryID	CategoryName	Description	Picture
1	Beverages	Soft drinks, coffees, teas, beers, and ales	Btmap Image
2	Condiments	Sweet and savory sauces, relishes, spreads, and seasonings	Btmap Image
3	Confections	Desserts, candies, and sweet breads	Btmap Image
4	Dairy Products	Cheeses	Btmap Image
5	Grains/Cereals	Breads, crackers, pasta, and cereal	Btmap Image
6	Meat/Poultry	Prepared meats	Btmap Image
7	Produce	Dried fruit and bean curd	Btmap Image
8	Seafood	Seaweed and fish	Btmap Image

The bottom screenshot is the 'Products Table' with the following data:

ProductID	ProductName	SupplierID	QuantityPerUnit	UnitPrice
1	Chai	Exotic Liquids	Beverages 10 boxes x 20 bags	\$18.00
2	Chang	Exotic Liquids	Beverages 24 - 12 oz bottles	\$19.00
3	Aniseed Syrup	Exotic Liquids	Condiments 12 - 550 ml bottles	\$10.00
4	Chef Anton's Cajun Seasoning	New Orleans Cajun Delights	Condiments 48 - 6 oz jars	\$22.00
5	Chef Anton's Gumbo Mix	New Orleans Cajun Delights	Condiments 38 boxes	\$21.35
6	Grandma's Boysenberry Spread	Grandma Kelly's Homestead	Condiments 12 - 6 oz jars	\$25.00
7	Uncle Bob's Organic Dried Pears	Grandma Kelly's Homestead	Produce 12 - 1 lb pkgs	\$30.00
8	Northwoods Cranberry Sauce	Grandma Kelly's Homestead	Condiments 12 - 12 oz jars	\$40.00
9	Mishi Kobe Niku	Tokyo Traders	Meat/Poultry 18 - 500 g pkgs	\$97.00
10	Ikura	Tokyo Traders	Seafood 12 - 200 ml jars	\$31.00
11	Queso Cabrales	Cooperativa de Quesos 'Las Cabras'	Dairy Products 1 kg pkg	\$21.00
12	Queso Manchego La Pastora	Cooperativa de Quesos 'Las Cabras'	Dairy Products 10 - 500 g pkgs	\$39.00
13	Korabu	Meyumi's	Seafood 2 kg box	\$6.00
14	Tofu	Meyumi's	Produce 40 - 100 g pkgs	\$23.25
15	Genen Shoyu	Meyumi's	Condiments 24 - 250 ml bottles	\$15.50

รูปที่ 12 แสดงตัวอย่างเทเบิลในฐานะข้อมูล

2.9.4.2 คิวรี (Query)

คือ “แบบสอบถาม” ที่แสดงผลลัพธ์ในรูปแบบของเทเบิลเสมือน ซึ่งได้จากการดึงข้อมูลจากเทเบิลมาแสดงในรูปแบบของตาราง คิวรี เป็นเครื่องมือแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลในเทเบิล เช่น เพิ่ม ลบเรคอร์ด หรือ ปรับปรุงข้อมูลในแต่ละฟิลด์ในตารางอย่างอัตโนมัติ เช่น เราอาจต้องการสอบถามว่ายอดขายสินค้าเดือนนี้เป็นเท่าไร เราสามารถใช้คิวรีในการทำงานนี้ให้กับเราได้ เป็นต้น ถ้ามีฐานข้อมูลในตารางมากมาย คิวรีช่วยลดเวลาในการทำงานของเราลงไปได้มาก

The image shows a screenshot of Microsoft Access displaying a query named 'Ten Most Expensive Products'. The query is a 'Select Query' with the following SQL statement:

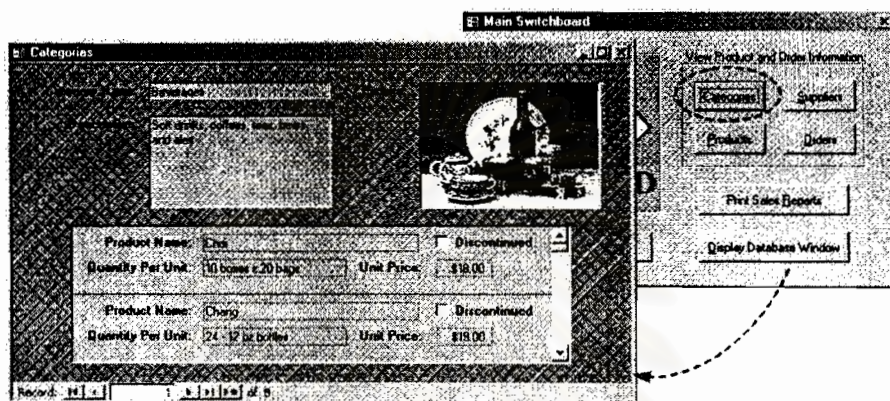
```
SELECT TOP 10 Products.ProductName AS TenMostExpensiveProducts, Products.UnitPrice FROM Products ORDER BY Products.UnitPrice DESC;
```

The query results are displayed in a table with the following columns: ProductName, UnitPrice, and Product. The results show the top 10 most expensive products, ordered by unit price in descending order.

รูปที่ 13 แสดงลักษณะของคิวรี

2.9.4.3 ฟอรั่ม (Form)

คือ “แบบฟอรั่ม” ที่ใช้แสดง ป้อน และแก้ไขข้อมูลในเทเบิล ฟอรั่มเป็นเครื่องมือช่วยในการทำงานกับข้อมูลในฐานข้อมูล เช่น หน้าต่างที่ให้ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลแต่ละเรคอร์ดในตาราง และยังสามารถแก้ไข เพิ่ม ลบข้อมูลต่างๆได้ เป็นต้น นอกจากนี้ ฟอรั่ม ยังสามารถแสดงข้อมูลในรูปแบบต่างๆได้ เช่น รูปภาพ เสียง เป็นต้น รวมทั้งสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่จะป้อนเข้าไปในตารางได้อีกด้วย



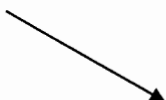
รูปที่ 14 แสดงลักษณะของฟอรั่มที่สามารถนำมาสร้างเมนูได้

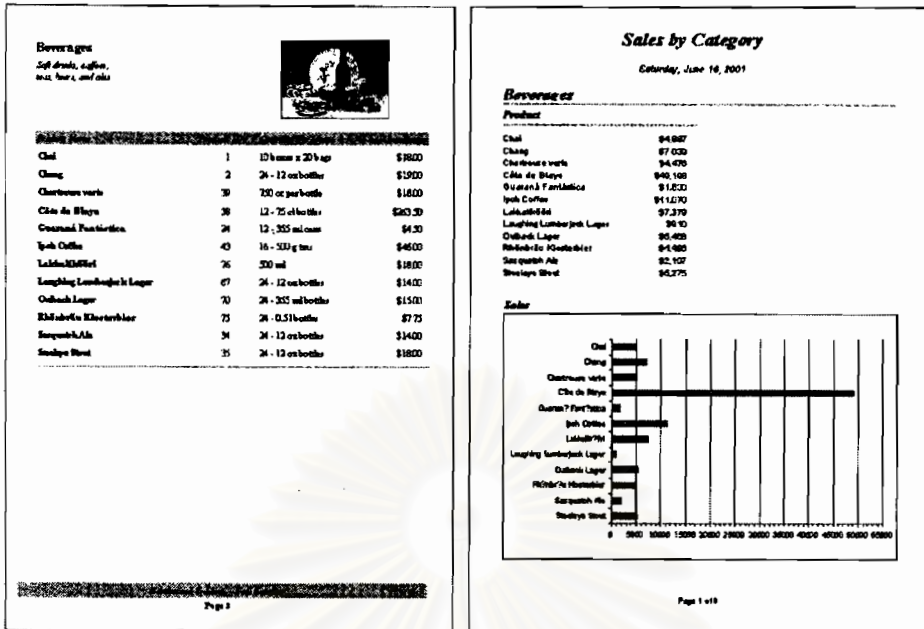
รูปที่ 14 แสดงตัวอย่างการนำฟอรั่มมาสร้างเมนูแบบ Switchboard ทำให้ส่วนติดต่อกับผู้ใช้มีลักษณะใกล้เคียง โปรแกรมประยุกต์มากขึ้น คุณสมบัติพิเศษในการแสดงผลข้อมูลด้วยฟอรั่มที่แตกต่างจากเทเบิล คือ สามารถแสดงข้อมูลที่เป็นรูปภาพได้ในขณะที่เทเบิลแสดงเฉพาะข้อความที่บอกชนิดไฟล์รูปภาพเท่านั้น

2.9.4.4 รีพอร์ต (Report)

คือ “รายงาน” เป็นเครื่องมือที่ใช้นำเสนอข้อมูลและแสดงผลข้อมูลในฐานข้อมูลออกมาในรูปของเอกสารรายงาน สามารถนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟหรือแผนภูมิ หรือนำฟังก์ชันสำเร็จรูปของ Access มาใช้ในการคำนวณหาผลลัพธ์ที่ต้องการได้ เช่น คำนวณหายอดขายรวมของสินค้าแยกตามประเภท โดยจะแสดงรีพอร์ตบนจอภาพหรือพิมพ์ลงบนกระดาษผ่านทางเครื่องพิมพ์ก็ได้ สิ่งที่ทำให้รีพอร์ตแตกต่างจากฟอรั่มคือใช้แสดงผลได้เพียงอย่างเดียวเท่านั้น ไม่สามารถนำมาเป็นเครื่องมือเพื่อแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลใดๆ ในแหล่งข้อมูลรีพอร์ต ในขณะที่ฟอรั่มสามารถทำได้

สามารถเพิ่มรูปภาพลงไปได้





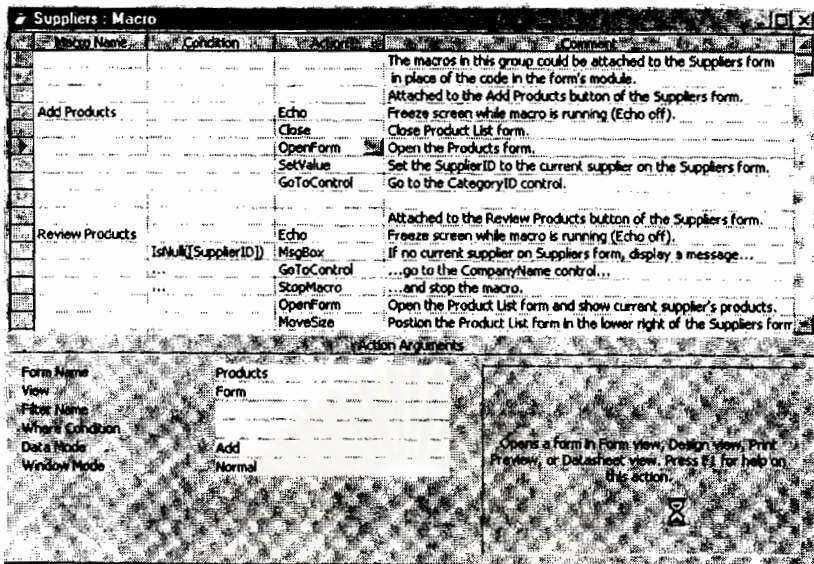
รูปที่ 15 แสดงลักษณะของรีพอร์ต

2.9.4.5 เเพจ (Page)

เป็นเครื่องมือในการสร้างเว็บเพจเพื่อแสดงข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต หรือทำงานกับฐานข้อมูลผ่านทางเว็บ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูลจะทำให้ข้อมูลที่แสดงบนเพจเปลี่ยนแปลงไปด้วยอย่างอัตโนมัติ

2.9.4.6 มาโคร (Macro)

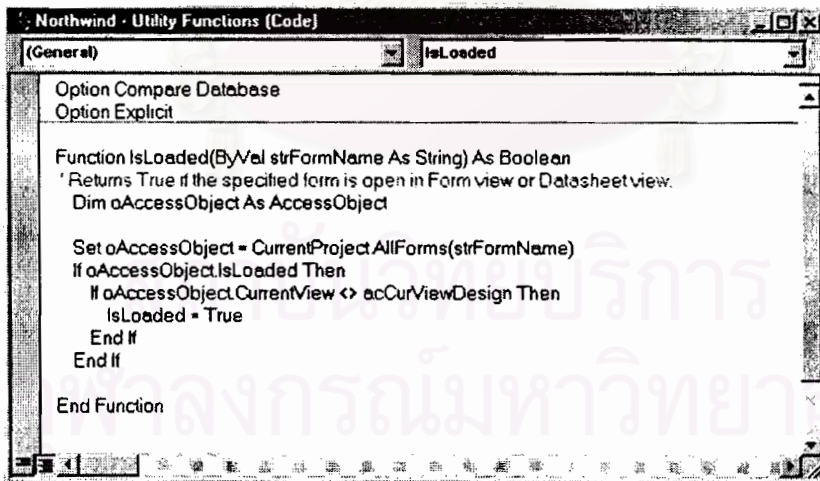
คือ “ชุดคำสั่งหรือการกระทำ” ต่างๆที่ช่วยให้ Microsoft Access XP ทำงานได้อย่างอัตโนมัติได้ เช่น การเปิดฟอร์ม การสร้างเทเบิล การเรียกใช้คิวรี หรือการทำงานอื่นๆ ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น การใช้ชุดคำสั่งในมาโครช่วยให้การทำงานสะดวกและรวดเร็วขึ้น เนื่องจากผู้ใช้ไม่ต้องสั่งให้ Access ทำงานทีละคำสั่งซ้ำๆกันด้วยตนเองทุกครั้ง เช่น ต้องการพิมพ์รายงานจากฟอร์มทำได้ด้วยการ Click mouse บนปุ่มพิมพ์ เพื่อพิมพ์รายงานออกมาทันที แทนที่จะเปิดหน้าต่างฟอร์มที่แสดงเรคอร์ดที่จะพิมพ์ แล้วไปเปิดรายงานที่ต้องการพิมพ์ เป็นต้น



รูปที่ 16 แสดง ลักษณะของมาโคร

2.9.4.7 โมดูล (Module)

คือ “โปรแกรมย่อย” ซึ่งมีหน้าที่เหมือนกับมาโคร แต่จะสามารถควบคุมการทำงานได้มากกว่า โดยโมดูลจะเป็นการเขียนคำสั่งที่เรียกว่า Visual Basic for Application (VBA) ซึ่งหากสร้างแอปพลิเคชันที่ไม่ซับซ้อน จะใช้แค่มาโครก็เพียงพอ



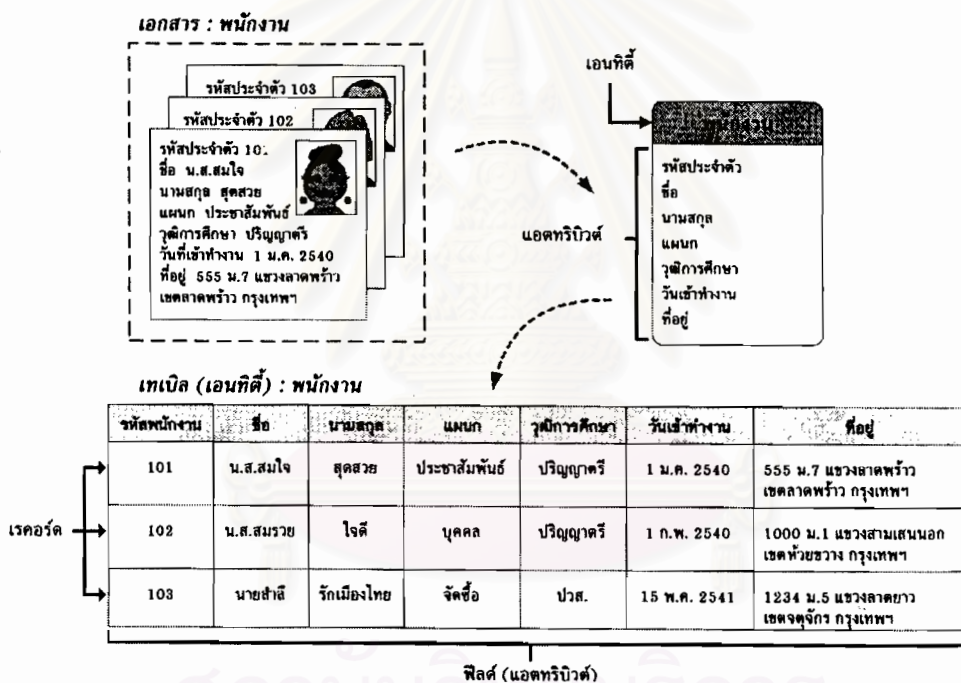
รูปที่ 17 แสดงลักษณะโมดูล

2.9.5 การออกแบบฐานข้อมูล

2.9.5.1 คำศัพท์ที่ควรรู้ในระบบฐานข้อมูล

2.9.5.1.1 เอนทิตี (Entity) หมายถึงสิ่งต่างๆ ที่อ้างอิงถึงในฐานข้อมูล ซึ่งเป็นได้ทั้งรูปธรรมคือ บุคคล สถานที่ และสิ่งของต่างๆ เช่น สินค้า ไม้สังข์ซื้อ และลูกค้า เป็นต้น หรือเป็นนามธรรม เช่น ความชำนาญ ดังนั้นเอนทิตีจึงประกอบด้วยกลุ่มข้อมูลประเภทเดียวกันที่เป็นสมาชิกของเอนทิตีนั้นๆ เช่น ถ้าเราสนใจในการสร้างระบบฐานข้อมูลการสั่งซื้อสินค้า เอนทิตีของระบบนี้จะประกอบด้วยเอนทิตีลูกค้า ไม้สังข์ซื้อสินค้า กับสินค้า

2.9.5.1.2 แอตทริบิวต์ (Attribute) คือสิ่งที่ใช้บอกองค์ประกอบหรือข้อมูลที่แสดงลักษณะของเอนทิตี เช่น แอตทริบิวต์ของเอนทิตีลูกค้า จะมีชื่อ ที่อยู่ และรหัสไปรษณีย์ ส่วนแอตทริบิวต์ไม้สังข์ซื้อสินค้า จะมีรหัสไม้สังข์ซื้อ วันที่สั่งซื้อ ชื่อสินค้า จำนวนสินค้าที่ส่ง และราคาสินค้า เป็นต้น



รูปที่ 18 แสดงเอนทิตีและแอตทริบิวต์

ในทางปฏิบัติฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างเชิงสัมพันธ์ เอนทิตีจะถูกแปลงเป็นเทเบิล เช่น เอนทิตี พนักงานจะถูกแปลงเป็นเทเบิลของพนักงาน ส่วนข้อมูลพนักงานแต่ละคนที่อยู่ในเอนทิตี จะถูกแปลงเป็นเรคอร์ด โดยที่แต่ละแอตทริบิวต์จะถูกแปลงเป็นแต่ละฟิลด์ในเรคอร์ดนั่นเอง

2.9.5.1.3 ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ การออกแบบเทเบิลเพื่อเก็บข้อมูลกลุ่มต่างๆ โดยจะต้องสามารถกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูลเหล่านั้นได้ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างเทเบิลมี 3 ลักษณะ คือ

- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Relationships)

เป็นความสัมพันธ์ที่เรคอร์ดหนึ่งเรคอร์ดในเทเบิลสามารถจับคู่กับเรคอร์ดในอีกเทเบิลหนึ่งได้เพียงเรคอร์ดเดียวเท่านั้น ความสัมพันธ์ลักษณะนี้มักพบเห็นได้น้อย แต่เป็นความสัมพันธ์ที่ทำความเข้าใจง่ายสุด เช่น ตารางราคาสินค้า และ ตารางจำนวนสินค้า จะมีความสัมพันธ์แบบ One-to-One ดังรูปที่ 19

ตารางรายละเอียดสินค้า

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	ราคาต่อหน่วย(บาท)	ภาษี
0005	คู่มือสำหรับผู้ใช้ในชุด 90	219.63	Yes
0100	ชุดอ่างมีวาทะ	219.63	Yes
0125	SALES MANAGER FACTOMATIC	700.93	No
0051	SECRETS OF STARGATE	1,842.99	No
0010	US ATLAS	540.19	No
0007	VIDEOCONFERENCING CARD-FLY VIDEO OF SOUND	369.16	Yes
0008	ชุดกล้องถ่ายวิดีโอ Panasonic Model VHS รุ่น NV-VX3	260.00	Yes
0023	JAPANESE 1, LIYC	278.00	No
0055	JAPANESE 2, LIYC	278.00	No

เรคอร์ดของตารางทั้ง 2

มีความสัมพันธ์แบบ 1 ต่อ 1

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	จำนวนในคลัง
0005	คู่มือสำหรับผู้ใช้ในชุด 90	409
0100	ชุดอ่างมีวาทะ	155
0125	SALES MANAGER FACTOMATIC	169
0051	SECRETS OF STARGATE	197
0010	US ATLAS	159
0007	VIDEOCONFERENCING CARD-FLY VIDEO OF SOUND	205
0008	ชุดกล้องถ่ายวิดีโอ Panasonic Model VHS รุ่น NV-VX3	177
0023	JAPANESE 1, LIYC	326
0055	JAPANESE 2, LIYC	159

ตารางจำนวนสินค้าในคลัง

รูปที่ 19 แสดงความสัมพันธ์แบบ One-to-One

ความสัมพันธ์นี้สามารถรวมเป็นตารางเดียวได้ แต่ในบางครั้งเราต้องสร้างความสัมพันธ์แบบนี้ เนื่องจากเหตุผลบางประการ เช่น ต้องการตารางที่ใช้เป็นแหล่งข้อมูลในการสร้างรายงาน โดยเฉพาะ เพื่อเพิ่มความเร็วในการทำงาน เป็นต้น

- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationships)

เป็นความสัมพันธ์ที่พบบ่อยที่สุดในระบบฐานข้อมูลทั่วไป

ความสัมพันธ์แบบนี้เป็นความสัมพันธ์ที่เรคอร์ดหนึ่งเรคอร์ดในเทเบิลใดๆ ตาม ารจับคู่กับเรคอร์ดในอีกเทเบิลหนึ่งได้หลายเรคอร์ด เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างเทเบิลลูกค้า และเทเบิลการสั่งซื้อ ลูกค้าหนึ่งคนจะมีใบสั่งซื้อสินค้าได้หลายใบ ในขณะที่ใบสั่งซื้อแต่ละใบจะต้องมาจากลูกค้าเพียงคนเดียวเท่านั้น แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตารางทั้งสองได้ดังรูปที่ 20

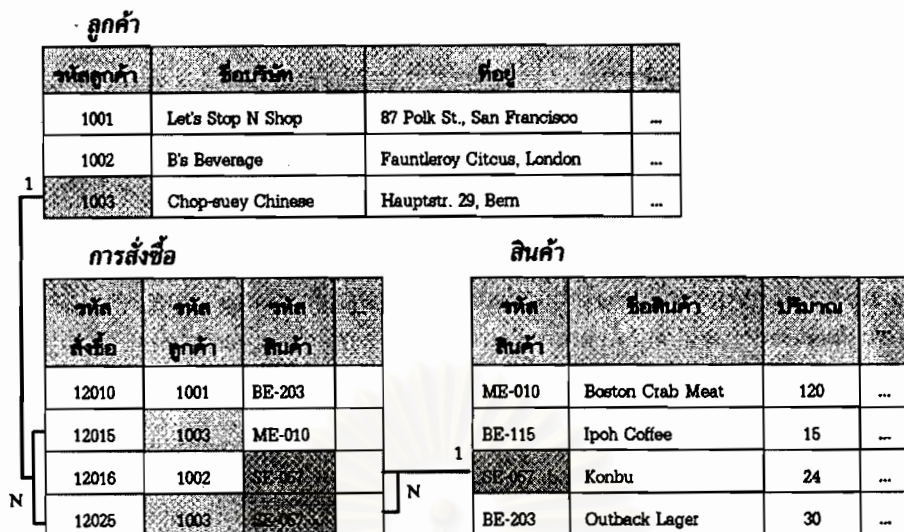


รูปที่ 20 แสดงความสัมพันธ์แบบ One-to-Many

- ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many Relationships)

คือ ลักษณะที่เรคอร์ดหลายๆ เรคอร์ดในเทเบิลหนึ่ง มีความสัมพันธ์กับอีกหลายๆเรคอร์ดในอีกเทเบิลหนึ่งพร้อมกัน เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างเทเบิลลูกค้า และเทเบิลสินค้า ลูกค้าหนึ่งคนสามารถซื้อสินค้าได้หลายชนิด และในสินค้าแต่ละชนิดจะถูกซื้อโดยลูกค้าหลายๆคนด้วย ถ้าเรานำเทเบิลทั้งสองมาเชื่อมโยงกันโดยตรงจะเห็นว่าไม่สามารถทำได้ เนื่องจากไม่มีฟิลด์ที่เป็นฟิลด์ร่วมของทั้ง 2 เทเบิล การสร้างความสัมพันธ์แบบ M:N จึงต้องใช้เทเบิลอื่นมาช่วยในการเชื่อมโยงซึ่งในที่นี้อาจใช้ตารางการสั่งซื้อมาช่วย แสดงความสัมพันธ์ได้ดังรูปที่ 21

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 21 แสดงความสัมพันธ์แบบ Many-to-Many

จากรูปจะเกิดความสัมพันธ์แบบ 1:N สองความสัมพันธ์ ความสัมพันธ์แรกระหว่างเทเบิลลูกค้าและเทเบิลการสั่งซื้อ ความสัมพันธ์ที่สองระหว่างเทเบิลสินค้าและเทเบิลการสั่งซื้อ

2.9.5.1.4 คีย์ (Key) ในระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นั้น เราจำเป็นต้อง

กำหนดชนิดของคีย์ต่างๆ เพื่อเป็นแอดทริบิวต์พิเศษที่ทำหน้าที่บางอย่าง เช่น เป็นตัวแทนของตาราง ใช้กำหนดขึ้นมาเพื่อความสะดวกในการอ้างอิงถึงทฤษฎีเกี่ยวกับการ Normalization คีย์ที่ใช้ในระบบฐานข้อมูล มีหลายประเภทต่างหาก ดังนี้

- คีย์หลัก (Primary Key) จะเป็นฟิลด์ที่มีค่าไม่ซ้ำกัน (Unique) เลขในแต่ละเรคอร์ดในตารางนั้นๆ เช่น ฟิลด์รหัสสินค้าในเทเบิลสินค้า เนื่องจากเป็นคีย์ที่ข้อมูลไม่ซ้ำกัน จึงสามารถนำไปใช้ในการจัดเรียงและแยกแยะข้อมูลแต่ละเรคอร์ดออกจากกันได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้คีย์ที่กำหนดจะเป็นฟิลด์ว่าง (Null) ไม่ได้ ข้อดีของการกำหนดคีย์หลัก คือ ช่วยป้องกันความผิดพลาดเนื่องจากป้อนข้อมูลซ้ำกันลงฟิลด์ และเราสามารถใช้อฟิลด์ที่เป็นคีย์หลักนี้ เป็นตัวแทนของตารางนั้นได้ทันที

รหัสพนักงาน	ชื่อ	นามสกุล	ที่อยู่	โทรศัพท์	...
1001	Michael	Suyama	Coventry House, London	(71)555-7773	...
1002	Laura	Callahan	4726-11 th Ave.N.E., Seattle	(71)555-4848	...
1003	Robert	King	Edgeham Hollow, London	(206)555-1189	...
1004	Anne	Dodsworth	7 Houndstoad Rd., London	(71)555-4444	...

↑ ใช้ฟิลด์นี้เป็น Primary key

รูปที่ 22 แสดงลักษณะของคีย์หลัก

- คีย์ลำดับรอง (Secondary Key) จะเรียกคีย์ชนิดนี้ว่า Index หรือ ดัชนี

มีหน้าที่ช่วยในการค้นหาหรือจัดเรียงกลุ่มเรคอร์ดที่มีจำนวนมากได้อย่างรวดเร็ว เช่น การค้นหาชื่อสินค้า ถ้าไม่ได้กำหนดคีย์ฟิลด์ชื่อสินค้าเป็น Index ไว้ก่อน โปรแกรม Access จะทำการค้นหาตั้งแต่เรคอร์ดแรกไปจนถึงเรคอร์ดที่ต้องการ ซึ่งถ้ามีข้อมูลจำนวนมากจะทำให้ประหยัดเวลาในการค้นหาฟิลด์ที่เป็น Index นี้สามารถมีข้อมูลซ้ำกันได้ ข้อควรระวังในการสร้าง Index คือ เมื่อมีการเพิ่มหรือลบเรคอร์ดในเทเบิลจะทำให้ข้อมูลในแฟ้ม Index ต้องถูกแก้ไขปรับปรุงตามไปด้วยทุกครั้ง ดังนั้นการสร้าง Index จากฟิลด์ที่มีรายการซ้ำกันมากๆอาจให้ผลไม่คั่น

- คีย์คู่แข่ง (Candidate Key) เป็นฟิลด์หนึ่งหรือหลายฟิลด์ที่มีคุณสมบัติเป็นคีย์หลักได้ แต่ไม่ได้เป็นคีย์หลัก เช่น ชื่อ และนามสกุล สามารถรวมกันเป็นคีย์คู่แข่งได้

พนักงาน

รหัสพนักงาน	ชื่อ	นามสกุล	ที่อยู่	โทรศัพท์	...
1001	Michael	Suyama	Coventry House, London	(71)555-7773	...
1002	Laura	Callahan	4726-11 th Ave.N.E., Seattle	(71)555-4848	...
1003	Robert	King	Edgeham Hollow, London	(206)555-1189	...
1004	Anne	Dodsworth	7 Houndstoad Rd., London	(71)555-4444	...



ถ้ารับประกันได้ว่าชื่อพนักงานจะไม่ซ้ำกันเลย เทเบิลนี้จะมี Candidate key 2 ฟิลด์ คือ รหัสพนักงานและชื่อ

รูปที่ 23 แสดงลักษณะของคีย์คู่แข่ง

- คีย์รวม (Composite Key หรือ Compound Key) เป็นคีย์ที่เกิดจากการนำฟิลด์หลายฟิลด์มารวมกัน เพื่อให้มีคุณสมบัติเป็นคีย์หลัก คือ ไม่มีข้อมูลซ้ำและไม่มีข้อมูลว่าง

พนักงาน

(หากไม่มีฟิลด์รหัสพนักงาน) เราอาจใช้ฟิลด์ชื่อและนามสกุลรวมกันเป็น Primary key ได้ ด้วยสมมติฐานที่ว่าไม่มีคนที่ใช้ชื่อและนามสกุลเดียวกัน คีย์แบบนี้เรียกว่า Compound key

ชื่อ	นามสกุล	ที่อยู่	โทรศัพท์	...
Michael	Suyama	Coventry House, London	(71)555-7773	...
Laura	Callahan	4726-11 th Ave.N.E., Seattle	(71)555-4848	...
Robert	King	Edgeham Hollow, London	(206)555-1189	...
Anne	Dodsworth	7 Houndstoad Rd., London	(71)555-4444	...

รูปที่ 24 แสดงลักษณะของคีย์รวม

- คีย์นอก (Foreign Key) เป็นคีย์ที่เชื่อมเทเบิลที่เกี่ยวข้องเข้า

ด้วยกัน เช่น ในเทเบิลลูกค้าจะมีฟิลด์รหัสลูกค้าเป็นคีย์หลัก เราจะให้รหัสลูกค้าในเทเบิลลูกค้าเชื่อมโยงรหัสลูกค้าในเทเบิลการสั่งซื้อ เพื่อที่จะได้ทราบชื่อและที่อยู่ของลูกค้าที่สั่งซื้อสินค้านั้น ในกรณีนี้ฟิลด์รหัสลูกค้าในเทเบิลการสั่งซื้อจะเป็นคีย์นอก



รูปที่ 25 แสดงลักษณะกี้นอก

2.9.6 จุดประสงค์ในการออกแบบฐานข้อมูล

2.9.6.1 ลดความซ้ำซ้อนข้อมูลในฐานข้อมูล เนื่องจากถ้ามีการเก็บข้อมูลซ้ำซ้อนกัน จะทำให้การแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลในตารางทำได้ไม่สะดวก ตัวอย่างเช่น ถ้าเรามีความจำเป็นต้องบันทึกข้อมูลต่อไปในคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 9 แสดงตารางที่มีความซ้ำซ้อน

รหัสการสั่งซื้อสินค้า	วันที่สั่งซื้อสินค้า	รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	จำนวนสินค้าที่สั่ง
23045	02-03-98	1002	หนังสือ	10
23045	02-03-98	1005	CD-ROM	3
23046	15-03-98	1001	เสื่อกีฬา	11
23047	16-03-98	1002	หนังสือ	5
23047	16-03-98	1006	เทป	4
23048	17-03-98	1005	CD-ROM	24

จากตารางข้างต้น คือ ตารางการสั่งซื้อสินค้า ซึ่งมีรายชื่อสินค้าซ้ำกัน ก่อให้เกิดข้อเสียต่างๆดังนี้

1. การแก้ไขข้อมูล เมื่อเราต้องการเปลี่ยนชื่อสินค้า เราจะต้องเปลี่ยนชื่อสินค้าทุกชื่อ ซึ่งมีอยู่หลายที่ เช่น CD-ROM

2. การเพิ่มข้อมูล เมื่อเราต้องการเพิ่มสินค้าใหม่ลงไป ในตาราง เราจะต้องเพิ่มรหัสการสั่งซื้อสินค้าลงไปด้วยทุกครั้ง ข้อมูลในตารางจึงจะถูกต้อง

3. การลบข้อมูล เมื่อเราต้องการลบข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าที่มีรหัสการสั่งซื้อสินค้า 23045 เราจะต้องลบข้อมูลของสินค้า 2 ตัวออกไปพร้อมกัน จึงจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

2.9.6.2 การเรียกใช้ข้อมูลใช้เวลาสั้น โดยหลังจากออกแบบฐานข้อมูลเสร็จแล้ว เราสามารถเรียกข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว เพราะว่าข้อมูลในตารางไม่มีการซ้ำซ้อน ทำให้ไม่เสียเวลาค้นหาข้อมูล เนื่องจากข้อมูลที่ต้องการจะอยู่ในตารางที่เกี่ยวข้องเท่านั้น เช่น ต้องการค้นหาราคาสินค้าอย่างหนึ่งจะไปค้นที่ตารางสินค้าไม่ได้ไปค้นที่ตารางใบสั่งซื้อสินค้า เป็นต้น

2.9.6.3 สามารถกำหนดลักษณะการเข้าถึงข้อมูล สำหรับผู้ใช้แต่ละประเภทได้ เช่น พนักงานทั่วไป จะสามารถดูตารางที่มีข้อมูลของตัวเองได้แต่ไม่สามารถแก้ไขข้อมูลต่างๆ ในฐานข้อมูลได้ ส่วนพนักงานป้อนข้อมูลสินค้า สามารถแก้ไขข้อมูลในตารางสินค้าได้ เป็นต้น

2.9.6.4 ทำให้มีความอิสระระหว่างข้อมูลกับแอปพลิเคชัน เนื่องจากเราสามารถออกแบบแอปพลิเคชันให้ดึงข้อมูลเท่านั้น ไม่ต้องใส่ข้อมูลต่างๆ เหล่านี้ลงในแอปพลิเคชัน เพราะเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล เราเพียงแค่เปลี่ยนในฐานข้อมูลเท่านั้น ไม่ต้องเปลี่ยนในแอปพลิเคชัน ซึ่งหมายถึงต้องสร้างไฟล์ทำงาน และตรวจสอบความถูกต้องของแอปพลิเคชันใหม่ ซึ่งยุ่งยากมาก

2.9.7 ขั้นตอนในการออกแบบฐานข้อมูล

ขั้นที่ 1 เก็บรวบรวมข้อมูลรายละเอียดทั้งหมด

เป็นขั้นตอนของการเก็บรวบรวมข้อมูลและรายละเอียดต่างๆ ของงาน รวมทั้งความต้องการของผู้ใช้ เช่น

- ข้อมูลใดบ้างที่เป็นเรื่องเดียวกัน ให้จัดกลุ่มข้อมูลนั้นเป็นเอนทิตี
- ชนิดของข้อมูลเป็นแบบใด เป็นตัวเลขหรือตัวอักษร
- ใครบ้างเป็นผู้ใช้ฐานข้อมูลนี้ ใช้อย่างไร มีความสำคัญอย่างไร



รูปที่ 26 แสดงตัวอย่างขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 2 กำหนดโครงสร้างของเทเบิล

จากกลุ่มข้อมูลแต่ละเอนทิตีที่รวบรวมได้ในขั้นที่ 1 นำมากำหนดแอตทริบิวต์ เพื่อจะได้ทราบว่าในเอนทิตีนั้นจะต้องนำข้อมูลอะไรมาใช้บ้าง หลังจากนั้นนำเอนทิตีและแอตทริบิวต์มา กำหนดโครงสร้างเบื้องต้นของเทเบิล โดยแปลงแอตทริบิวต์เป็นฟิลด์ของแต่ละเรคอร์ด

เอนทิตีสินค้า	เอนทิตีลูกค้า	เอนทิตีบริษัท	เอนทิตีการสั่งซื้อ
รหัสประเภทสินค้า ชื่อประเภทสินค้า รหัสบริษัท รหัสสินค้า ชื่อสินค้า จำนวนคงคลัง ราคาต่อหน่วย	รหัสลูกค้า ชื่อลูกค้า ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ บุคคลที่ติดต่อด้วย	รหัสบริษัท ชื่อบริษัท ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์	รหัสบริษัท รหัสสั่งซื้อ รหัสลูกค้า วันที่สั่งซื้อ รหัสสินค้า จำนวนสั่งซื้อ เปอร์เซ็นต์ส่วนลด

รูปที่ 27 แสดงตัวอย่างการกำหนดโครงสร้างเทเบิล

ขั้นที่ 3 กำหนดคีย์

ขั้นตอนนี้จะพิจารณาว่าฟิลด์ใดบ้างในเทเบิลมีคุณสมบัติที่เหมาะสมนำมาเป็นคีย์ต่างๆ เช่น คีย์หลัก คีย์คู่แข่ง ถ้าไม่มีฟิลด์ใดเลยที่เหมาะสมจะต้องกำหนดฟิลด์ใหม่เพื่อใช้เป็นคีย์โดยเฉพาะ เช่น ในเทเบิลลูกค้าจะกำหนดฟิลด์รหัสลูกค้าขึ้นใหม่เพื่อใช้เป็นคีย์หลัก แทนฟิลด์ชื่อลูกค้า เนื่องจากชื่อลูกค้าอาจซ้ำกันได้

เทเบิลสินค้า	เทเบิลลูกค้า	เทเบิลบริษัท	เทเบิลการสั่งซื้อ
รหัสประเภทสินค้า ชื่อประเภทสินค้า รหัสบริษัท รหัสสินค้า ชื่อสินค้า จำนวนคงคลัง ราคาต่อหน่วย	รหัสลูกค้า ชื่อลูกค้า ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ บุคคลที่ติดต่อด้วย	รหัสบริษัท ชื่อบริษัท ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์	รหัสบริษัท รหัสสั่งซื้อ รหัสลูกค้า วันที่สั่งซื้อ รหัสสินค้า จำนวนสั่งซื้อ เปอร์เซ็นต์ส่วนลด

รูปที่ 28 แสดงตัวอย่างการกำหนดคีย์ในแต่ละเทเบิล

ขั้นที่ 4 การทำ Normalization

ถ้าเทเบิลที่สร้างในขั้นที่ 2 มีความซ้ำซ้อนกันของข้อมูล หรือ ข้อมูลบางฟิลด์ไม่เกี่ยวข้องกับโดยตรงกับเนื้อหาในเทเบิลนั้น จะต้องนำมาปรับแก้ให้มีความเหมาะสมก่อนนำไปประมวลผล

ขั้นที่ 5 กำหนดความสัมพันธ์

นำเทเบิลทั้งหมดที่ได้จากการทำ Normalization มาสร้างความสัมพันธ์โดยใช้คีย์ที่กำหนดในขั้นที่ 3 หรือคีย์ที่เกิดขึ้นใหม่จากการทำ Normalization เป็นตัวเชื่อม ซึ่งอาจเป็นแบบ One-to-One , One-to-Many หรือ Many-to-Many ขึ้นกับลักษณะข้อมูล

2.9.8 การทำ Normalization

เป็นทฤษฎีที่ใช้ในการทำให้เอนทิตีและแอตทริบิวต์ที่ได้ออกแบบไว้ถูกจัดกลุ่มเป็นตารางที่มีความสัมพันธ์กัน

2.9.8.1 จุดประสงค์ของการ Normalization คือ

- ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลในเทเบิล เพื่อจะได้ไม่ต้องแก้ไขข้อมูลหลายที่
- ทำให้การเปลี่ยนแปลงแก้ไขโครงสร้างของเทเบิลในภายหลังทำได้ง่าย
- ทำให้การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างฐานข้อมูลมีผลกระทบต่อแอปพลิเคชันที่เข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลน้อยที่สุด

2.9.8.2 ขั้นตอนการทำ Normalization



รูปที่ 29 แสดงขั้นตอนการทำ Normalization

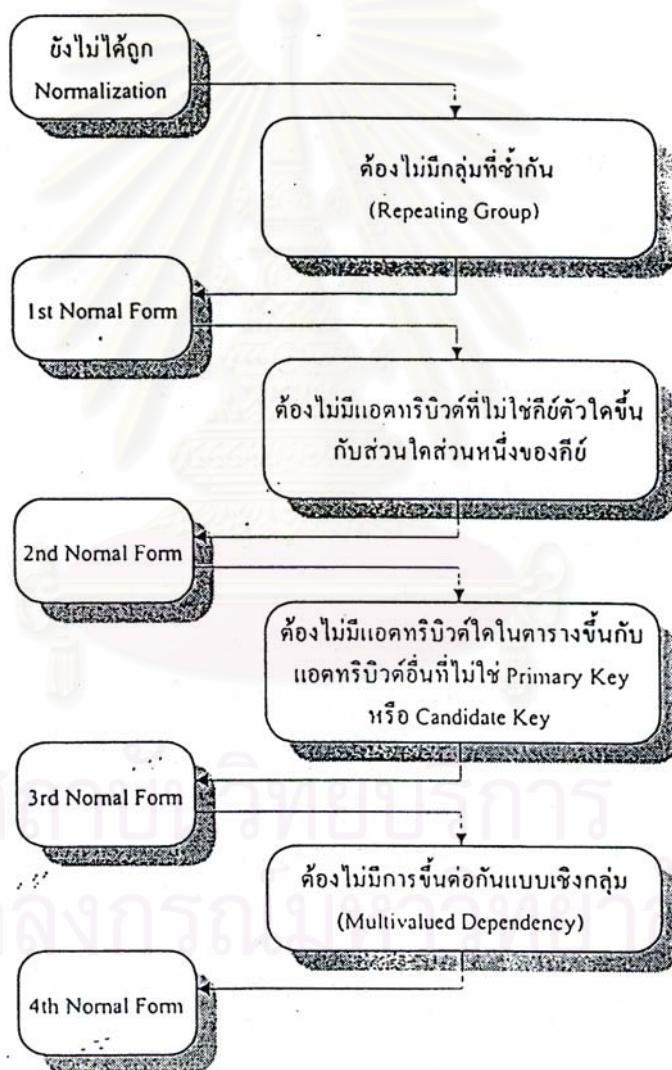
ในทางทฤษฎีการทำ Normalization จะทำได้สูงสุด 5 ระดับ แต่ในทางปฏิบัติแล้วพบว่าการทำงานถึงระดับที่ 3 ก็เพียงพอที่จะแก้ปัญหาค่าความผิดปกติและความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้

2.9.8.3 กฎการ Normalization

โดยทั่วไปจะใช้กฎนี้เพียงแค่ 3 ระดับ ก็เพียงพอในการออกแบบเทเบิลทั่วไป
 ระดับที่ 1 การทำให้เทเบิลอยู่ในรูปแบบ First Normal Form คือ ทุกๆเซลล์ในตารางต้องเก็บค่าไว้เพียงค่าเดียว

ระดับที่ 2 การทำให้เทเบิลอยู่ในรูปแบบ Second Normal Form คือ ทุกๆเทเบิลจะต้องไม่มีฟิลด์ใดขึ้นอยู่กับเพียงส่วนหนึ่งของคีย์

ระดับที่ 3 การทำให้เทเบิลอยู่ในรูปแบบ Third Normal Form คือ ทุกๆเทเบิลต้องไม่มีฟิลด์ใดขึ้นอยู่กับฟิลด์อื่นๆในเทเบิลนั้นๆ



รูปที่ 30 แสดงกฎการ Normalization

2.10 การสำรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยที่มุ่งเน้นแก้ปัญหาการจัดการระบบพัสดุคงคลัง เพื่อให้เกิดค่าใช้จ่ายในส่วนของจัดการพัสดุคงคลังต่ำที่สุด รวมทั้งประยุกต์การใช้โปรแกรมระบบฐานข้อมูลเพื่อช่วยจัดการระบบพัสดุคงคลังให้ทำงานง่ายและสะดวกขึ้น สำหรับเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกกลุ่มพัสดุคงคลังตามความสำคัญ (ABC) ที่มีปัจจัยในการพิจารณาว่ามากกว่า 1 ปัจจัยเพื่อจัดการพัสดุคงคลังประเภทชิ้นส่วนอะไหล่ (Spare part) งานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ มีดังนี้

จิตรลดา วิทยบุญย์ , พ.ศ. 2524 , “การวิเคราะห์ระบบควบคุมพัสดุคงคลังของอะไหล่รถ”

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบควบคุมสินค้าคงคลังของธุรกิจอะไหล่รถ โดยเลือกอะไหล่ที่ขายมา 2 ประเภท คือ สลักเกียร์ และ ลูกปืนเข็มเนื่องจากเป็นอะไหล่ที่ขายได้มากที่สุด เบื้องต้นนำข้อมูลความต้องการใช้อะไหล่มาทดสอบการแจกแจงพบว่าการแจกแจงแบบปกติ จึงทำการคำนวณหาปริมาณสั่งซื้อที่เหมาะสมและจุดสั่งซื้อของสลักเกียร์ และ ลูกปืนเข็ม และใช้เทคนิคมอนติคาร์โลเพื่อจำลองระบบเมื่อใช้ปริมาณสั่งซื้อและจุดสั่งซื้อที่เสนอระยะเวลา 30 วัน เพื่อดูค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด พบว่าสำหรับสลักเกียร์ ค่าใช้จ่ายรวมที่เกิดขึ้นต่ำกว่าวิธีที่บริษัทใช้อยู่ประมาณ 6.42% ส่วนลูกปืนเข็มค่าใช้จ่ายรวมที่เกิดขึ้นต่ำกว่าวิธีที่บริษัทใช้อยู่ประมาณ 1.27%

เจริญ สุนทรวานิชย์ , พ.ศ. 2529, “การวางแผนการผลิตและพัสดุคงคลังสำหรับโรงงานกระดาษเหนียว”

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงแผนการผลิตและพัสดุคงคลังของโรงงานผลิตกระดาษเหนียว ปัญหาคือ ผลิตภัณฑ์ที่โรงงานมีหลายประเภท ไม่มีการวางแผนการผลิต และไม่มีการจัดเก็บข้อมูลที่จำเป็น ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงการผลิตคือ คัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณการจำหน่ายสูง เพื่อนำมาพยากรณ์หาปริมาณความต้องการ การจัดการการควบคุมพัสดุคงคลังโดยวิธีการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด จัดการระบบการจัดเก็บข้อมูลที่ดีเพื่อประกอบการตัดสินใจ จัดระบบการวางแผนการผลิตโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ประกอบโปรแกรมสำเร็จรูปประเภทตารางคำนวณอิเล็กทรอนิกส์ โดยผลจากการแก้ปัญหาที่ปรากฏว่าจากผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 14 รายการลดลงเหลือ 8 รายการ มีการแบ่งแยกรายการชัดเจน จัดเก็บในระบบฐานข้อมูล เพื่อให้สามารถค้นหาข้อมูลได้สะดวกขึ้น

ชนินทร์ คุณรักษา , พ.ศ. 2541 , “ระบบพัสดุคงคลังสำหรับอะไหล่ซ่อมบำรุง”

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาเกี่ยวกับระบบการจัดการพัสดุคงคลังสำหรับอะไหล่ซ่อมบำรุง กรณีศึกษาของโรงงานผลิตปูนซีเมนต์แห่งหนึ่ง เนื่องจากเป็นโรงงานขนาดใหญ่ทำให้จำเป็นต้องมีอะไหล่ทั่วไปและอะไหล่ที่ต้องมีไว้ใช้อยู่เสมอเป็นจำนวนมาก เป็นผล

ทำให้เกิดปัญหาคลังไม่พอเก็บ จึงได้เสนอวิธีแก้ไขโดยทำการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มโดยใช้เทคนิค ABC (ABC Analysis) เพื่อแยกอะไหล่ซ่อมบำรุงออกเป็นกลุ่มๆ ตามความสำคัญ ซึ่งพิจารณาจากมูลค่าการใช้และมูลค่าการเก็บรักษาประกอบกัน หลังจากแยกกลุ่มโดยวิธีดังกล่าวแล้ว จึงศึกษาในรายละเอียดของอะไหล่ในกลุ่ม A จำนวน 99 รายการ(จากรายการทั้งหมด 1898 รายการ) และเสนอวิธีการจัดการอะไหล่ในทุกรายการของกลุ่ม A ส่วนอะไหล่ซ่อมบำรุงกลุ่ม B และ กลุ่ม C ไม่ได้นำเสนอการคำนวณประยุกต์ใช้แบบจำลอง แต่ได้นำเสนอแนวทางการจัดการพัสดุคลังเท่านั้น สำหรับกลุ่ม A ได้มีการคำนวณหาจุดสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อ และมีการวิเคราะห์ความไวของอัตราส่วนช่วงเวลานำเฉลี่ย และช่วงการใช้งาน ก่อนการเสียหายเฉลี่ยว่ามีผลต่อการเก็บอะไหล่อย่างไรด้วย จากผลการจัดการที่ได้เสนอจะใช้ค่าใช้จ่ายเป็นตัววัดซึ่งทำให้การใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับพัสดุคลังลดลงได้ไม่น้อยกว่า 77 ล้านบาทต่อปี

ธีรพัฒน์ เอื้ออารักษ์ ,พ.ศ. 2540 , “การปรับปรุงระบบการจัดการคลังชิ้นส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการบริหารหลังการขาย”

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาการจัดการคลังชิ้นส่วนของบริษัทคอมพิวเตอร์แห่งหนึ่งของประเทศไทย การศึกษาได้เสนอแนวทางการปรับปรุงการจัดการคลังชิ้นส่วนของเครื่องคอมพิวเตอร์ 5 ประเภท เพื่อทำการลดค่าใช้จ่ายของระบบคลังชิ้นส่วน โดยใช้ระบบปริมาณสั่งซื้อแบบคงที่ ทำให้ลดการขาดแคลนชิ้นส่วนโดยเฉลี่ยจาก 39 ชิ้นต่อเดือน เหลือ 10 ชิ้นต่อเดือน และมีค่าใช้จ่ายลดลงประมาณ 446,954 บาทต่อปี และทำการปรับปรุงระบบการรับการจัดเก็บ การเลิก การคืน เป็นผลให้ลดความผิดพลาดของข้อมูลด้านจำนวนชิ้นส่วนในคลังกับในระบบข้อมูลที่เกี่ยวข้องในคอมพิวเตอร์ และ ลดเวลารอคอยการเบิกอะไหล่โดยเฉลี่ยจาก 48.3 นาทีต่อครั้ง เป็น 19.4 นาทีต่อครั้ง

สันต์ ปลื้มตำราญ , พ.ศ. 2542 , “การวางแผนความต้องการชิ้นส่วนสำหรับงานซ่อมบำรุง : กรณีศึกษาสายไฟฟ้าบางกอกเคเบิ้ลจำกัด”

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาเกี่ยวกับการวางแผนความต้องการชิ้นส่วนสำหรับงานซ่อมบำรุง กรณีศึกษาบริษัทสายไฟฟ้าบางกอกเคเบิ้ลจำกัด โดยได้ทำการศึกษากิจการเก็บชิ้นส่วนสำหรับงานซ่อมบำรุง พบว่ามีชิ้นส่วนที่ไม่ได้มีการเบิกจ่ายคิดเป็นมูลค่า 2,500,000 บาท คิดเป็น 50% ของต้นทุนชิ้นส่วนทั้งหมดที่มีอยู่ และไม่มีการปรับปรุงค่าต่ำสุด-สูงสุดที่ยอมให้มีสำหรับการจัดเก็บสต็อกชิ้นส่วน จึงได้ออกแบบระบบการวางแผนความต้องการชิ้นส่วนสำหรับงานซ่อมบำรุง โดยแบ่งเป็นชิ้นส่วนที่ไม่สามารถกำหนดความต้องการได้แน่นอน และที่สามารถกำหนดความต้องการได้แน่นอน สำหรับชิ้นส่วนที่ไม่สามารถกำหนดความต้องการได้แน่นอนจะใช้วิธีการคำนวณวัสดุคลังเพื่อกำหนดปริมาณต่ำสุด-สูงสุด ที่ยอมให้เก็บในสต็อกเพื่อเป็นมาตรฐานใหม่ในการควบคุมชิ้นส่วนที่จัดเก็บ ซึ่งจากการวิจัยพบว่าสามารถลดต้นทุนรวมของการจัดเก็บสินค้าคลังจากระบบเดิมได้ถึง 44% และในชิ้นส่วนที่ทราบความต้องการแน่นอนได้นำ

ข้อมูลความต้องการล่วงหน้าทั้งหมดมาเก็บเป็นฐานข้อมูล Access แล้วใช้โปรแกรม Visual Basic เพื่อให้สามารถใช้งานได้ง่าย หลังจากใช้โปรแกรมเข้ามาช่วยสามารถลดค่าใช้จ่ายได้ประมาณปีละ 200,000 บาท

เกียรติจิกร โนมานะสิน , พ.ศ. 2543 , “การประยุกต์การควบคุมการผลิตทั้งแบบผลักและแบบดึง กรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องยนต์ดีเซล”

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะปรับปรุงระบบควบคุมการผลิต และพัสดุดังกล่าว โดยประยุกต์ใช้ระบบการควบคุมการผลิตทั้งแบบผลักและแบบดึง (Push/Pull production system) ให้กับโรงงานเครื่องยนต์ดีเซล โดยพบว่าทางโรงงานมีปัญหาการเก็บรักษาวัสดุคงคลังมากเกินไป ความจำเป็น เป็นผลมาจากความไม่แน่นอนของความต้องการสินค้าสำเร็จรูปของลูกค้า ความไม่แน่นอนในการส่งของจากผู้ผลิตชิ้นส่วน เมื่อเอาความคิดการควบคุมการผลิตแบบผสมมาใช้พบว่า ควรใช้ระบบควบคุมแบบผลักกับกระบวนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องยนต์ และระบบควบคุมแบบดึงกับกระบวนการประกอบเครื่องยนต์ จะให้ประสิทธิภาพสูงกว่าการใช้ระบบควบคุมการผลิตแบบผลักกับทุกกระบวนการแบบที่ปัจจุบัน โรงงานเป็นอยู่

ชัยรัตน์ อัดตวนิช ,พ.ศ. 2545 , “การพยากรณ์เพื่อการวางแผนการผลิต สำหรับโรงงานกระจกบานเกล็ด”

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ คือการพยากรณ์เพื่อการวางแผนการผลิตสำหรับโรงงานกระจกบานเกล็ด โดยงานวิจัยฉบับนี้ได้คัดเลือกตัวแบบพยากรณ์ความต้องการที่เหมาะสมให้แก่บานเกล็ดแต่ละขนาด ตามความต้องการที่จะเกิดขึ้นใน 1 ปีข้างหน้า ตัวแบบการพยากรณ์ที่ใช้ในงานวิจัยคือ การพยากรณ์แบบฤดูกาลวินเตอร์ แบบแยกองค์ประกอบ แบบบอซซ์ – เจนกินส์ และวิธีการพยากรณ์ร่วม ใช้ข้อมูลความต้องการในอดีตย้อนหลัง 5 ปี โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมจากตัววัดความแม่นยำของวิธีการพยากรณ์ สรุปได้ว่าตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมของกระจกบานเกล็ดขนาดเล็ก คือ วิธีบอซซ์ – เจนกินส์ ขนาดกลาง คือ ตัวแบบของวินเตอร์ และขนาดใหญ่ คือ ตัวแบบแยกองค์ประกอบ เมื่อทำการคำนวณความต้องการใน 1 ปีข้างหน้าตามรูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสมแล้วทำให้มีการสำรองกระจกดิบเพิ่มขึ้น เพื่อชดเชยโอกาสทางการขายที่เพิ่มขึ้น ในส่วนของการวางแผนการผลิตได้ใช้วิธีการประยุกต์ใช้วิธีตารางขนส่งในการวางแผนการผลิตทำให้มีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าแผนการผลิตอื่นๆ

Prem Prakash Gjpal , L.S. Ganesh , Chandrasekharan Rajendran ,1994, “Criticality analysis of spare parts using the analytic hierarchy process”

บทความนี้ได้นำเสนอวิธีการจัดกลุ่มของ Spare part โดยใช้รูปแบบวิธีการ AHP (Analytic Hierarchy Process) ซึ่งรูปแบบของ AHP จะเป็นการตัดสินใจที่มีเกณฑ์พิจารณามากกว่า 2 เกณฑ์ และแบ่งลำดับชั้นเป็น 3 ระดับ โดยให้ระดับที่ 1 เป็นวัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย ระดับที่ 2 คือ เกณฑ์ที่ใช้พิจารณา ระดับที่ 3 คือ ทางเลือกในแต่ละเกณฑ์ การวิเคราะห์ AHP จะเป็นการ

เปรียบเทียบเชิงคู่ทุกคู่ สำหรับบทความนี้กำหนดระดับที่ 1 คือ การประเมินเกณฑ์พิจารณาของ Spare part ระดับที่ 2 คือ เกณฑ์การพิจารณาของ Spare part ในที่นี้มี 3 เกณฑ์ คือ (1) สถานะภาพของการทำงานในความสามารถของการผลิต (2) ชนิดของ Spare part (3) ช่วงเวลานำ ระดับที่ 3 คือ ทางเลือกของแต่ละเกณฑ์ ซึ่งในระดับนี้จะสามารถแยกย่อยเป็น mode (A1, A2, A3) เพื่อระบุคุณลักษณะเฉพาะ

- สำหรับเกณฑ์ที่ 1 แบ่งย่อยเป็น mode A1 คือ ทางเลือกที่หลากหลายของความสามารถทางการผลิตที่มี mode A2 คือ ทางเลือกที่หลากหลายของความสามารถทางการผลิตที่มี ในกรณีที่มีการปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานหรือการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร mode A3 คือ ไม่มีทางเลือกอื่นในการผลิต
- สำหรับเกณฑ์ที่ 2 แบ่งย่อยเป็น mode A1 คือ ชิ้นส่วนเหลือใช้ที่ได้มาตรฐาน mode A2 คือ ชิ้นส่วนเหลือใช้ที่ได้มาตรฐานแต่ไม่เสถียร และ mode A3 คือ ชิ้นส่วนที่ไม่ได้มาตรฐาน ที่จะถูกนำไปใช้งาน
- สำหรับเกณฑ์ที่ 3 แบ่งย่อยเป็น mode A1 คือ ช่วงเวลานำน้อยกว่า 3 เดือน mode A2 คือ ช่วงเวลานำอยู่ระหว่าง 3 – 6 เดือน และ mode A3 คือ ช่วงเวลานำมากกว่า 6 เดือน

แล้วทำการเปรียบเทียบเชิงคู่ โดยให้ค่าน้ำหนักในแต่ละเกณฑ์แต่ละ mode ทำการหาค่าขอบเขตล่างและขอบเขตบน เพื่อการจัดกลุ่ม ซึ่งยังยึดหลักที่ว่าของที่มีความสำคัญมากจะมีจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับของที่มีความสำคัญน้อย ในที่นี้ขอบเขตบนคือ เกณฑ์ที่ 1 เลือก mode A1 เกณฑ์ที่ 2 เลือก mode A1 และ เกณฑ์ที่ 3 เลือก mode A2 ซึ่งผลรวมน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์และทางเลือกเท่ากับ 0.178 สำหรับขอบเขตล่าง เกณฑ์ที่ 1 เลือก mode A3 เกณฑ์ที่ 2 เลือก mode A1 เกณฑ์ที่ 3 เลือก mode A1 ได้ค่าผลรวมเท่ากับ 0.389 สามารถแบ่งกลุ่มที่มีความสำคัญของ Spare part ได้ดังนี้ถ้าน้ำหนักรวมของ Spare part นั้นๆมีค่ามากกว่า 0.389 จะเป็น Spare part ที่มีความสำคัญน้อย ถ้าน้ำหนักรวมน้อยกว่า 0.178 จะเป็นกลุ่มที่มีความสำคัญมาก และสำหรับค่าน้ำหนักรวมที่อยู่ระหว่าง 0.179– 0.388 จะเป็นกลุ่มที่มีความสำคัญปานกลาง

Petri Hautaniemi , Timo Pirttilä ,1999, “The Choice of replenishment policies in an MRP environment”

บทความนี้นำเสนอวิธีการจัดกลุ่มสินค้าที่ง่ายแต่เป็นระบบและปฏิบัติได้จริง โดยเฉพาะสำหรับบริษัทที่ใช้ระบบผลิตหรือประกอบตามสั่ง สำหรับกรณีบริษัทตัวอย่างสามารถแบ่งได้ 5 กลุ่ม ปัจจัยที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มคือ 1. มูลค่าการใช้ 2. ช่วงเวลานำเปรียบเทียบกับตารางแผนการประกอบ 3. รูปแบบของความถี่ความต้องการ ขั้นตอนการแบ่งกลุ่มเริ่มจาก ขั้นที่ 1 ทำการแยกสินค้าที่มีมูลค่าการใช้ต่ำออกมาก่อน คล้ายกับการแบ่งกลุ่มของการวิเคราะห์แบบ ABC (กลุ่ม C) ขั้นที่ 2 เลือกสินค้าที่มีช่วงเวลานำสั้นกว่าความต้องการแผนการประกอบที่กำหนด ขั้นที่ 3 จัดกลุ่มสินค้าที่เหลืออยู่ตามรูปแบบของความถี่ความต้องการ

จากขั้นตอนทั้ง 3 เราจะได้กลุ่มสินค้ากลุ่ม ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มที่มีมูลค่าการใช้ต่ำ
- กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มที่มีช่วงเวลานำสั้นกว่าตารางแผนการประกอบ
- กลุ่มที่ 3 คือ กลุ่มที่มีช่วงเวลานำยาวกว่าตารางแผนการประกอบ และมีรูปแบบความต้องการแบบ 1 ขึ้น ต่อ 1 รายการสั่ง ความต้องการลักษณะนี้มีการกระจายแบบพัชของ
- กลุ่มที่ 4 คือ กลุ่มที่มีช่วงเวลานำยาวกว่าตารางแผนการประกอบ และมีรูปแบบความต้องการเป็น Batch และไม่สามารถกำหนดลักษณะการกระจายของความต้องการได้
- กลุ่มที่ 5 คือ กลุ่มที่มีช่วงเวลานำยาวกว่าตารางแผนการประกอบ และ ความต้องการสามารถพยากรณ์ได้จากยอดขาย

โดยแต่ละกลุ่มสินค้าจะมีคุณสมบัติเฉพาะตัวจึงจำเป็นต้องใช้การบริหารสินค้าคงคลังที่แตกต่างกันตามความเหมาะสม สำหรับบทความนี้ได้เลือกวิธีการสำหรับการบริหารสินค้าคงคลัง 3 วิธี คือ MRP , ROP และ Visual

-สำหรับสินค้าในกลุ่มที่ 1 ของบริษัทตัวอย่าง ส่วนใหญ่จะเป็นจำพวก ตะขอ ที่กักตุนที่เครื่อง ร้อน ไก่ปิ้ง เป็นต้น ซึ่งมักมีการแยกเก็บสินค้าไว้ 2 ที่ คือ สถานีงานและคลัง ส่วนกลาง สำหรับสถานีงานสามารถใช้วิธีแบบง่ายๆ (Visual) คือ วิธี 2 ถัง (two-bin) และ สำหรับในคลังส่วนกลางควรใช้วิธี ROP

-สำหรับกลุ่มที่ 2 บริษัทตัวอย่าง กำหนดตารางการประกอบไว้ที่ 6 สัปดาห์ และได้ตัดสินใจใช้วิธีการ MRP กับสินค้ากลุ่มนี้ เนื่องจากระบบ MRP เหมาะกับข้อมูลที่มีความแม่นยำแน่นอนสูงของสถานะคงคลัง ช่วงเวลานำ และ ความต้องการ

-สำหรับกลุ่มที่ 3 บริษัทตัวอย่างสามารถใช้ระบบ ROP และคำนวณระดับความปลอดภัยจากการประยุกต์ใช้การแจกแจงพัชของ และ รูปแบบ EOQ ได้

- สำหรับกลุ่มที่ 4 ถือว่าจัดยากที่สุด เนื่องจากไม่ทราบลักษณะการกระจายของความต้องการต่อรายการสั่ง แต่สำหรับบริษัทตัวอย่างไม่มีสินค้าเข้าข่ายกลุ่ม 4 เนื่องจากความต้องการลูกค้าส่วนใหญ่ในสินค้าของบริษัทไม่เป็นแบบ Batch

-สำหรับกลุ่มที่ 5 สามารถใช้ระบบ MRP ได้

Ramakrishnan Ramanathan ,2004, “ABC inventory classification with multiple-criteria using weighted linear optimization”

บทความนี้นำเสนอวิธีการแบ่งกลุ่ม ABC ที่มีหลายทางเลือกโดยใช้วิธีแก้ปัญหาสมการเชิงเส้นแบบถ่วงน้ำหนักเข้ามาช่วยวิเคราะห์จัดกลุ่ม ทางเลือกสำหรับแบ่งกลุ่ม ABC ในบทความนี้เลือกใช้ 4 ทางเลือก (1) ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วย (2) มูลค่าการใช้ต่อปี (3) ความสำคัญของสินค้า โดยถ้าสินค้ามีความสำคัญมากน้ำหนักเป็น 1 ความสำคัญปานกลางน้ำหนักเป็น 0.50 และถ้าไม่มี

ความสำคัญน้ำหนักจะอยู่ที่ 0.01 (4) ช่วงเวลานำมีค่าอยู่ระหว่าง 1–7 สัปดาห์ สินค้าที่นำมาจัดกลุ่มในบทความนี้มีจำนวน 47 ชนิด ทำการเปรียบเทียบการแบ่งกลุ่มจาก 3 วิธี คือ

1. วิธีปัญหาสมการเชิงเส้น โดยให้ค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย แล้วทำการแก้สมการเชิงเส้น จะได้ว่าสินค้าที่มีค่าผลรวมน้ำหนักจากสมการมากกว่า 86% เป็นกลุ่ม A (10 ชนิด) ต่ำกว่า 66% (23ชนิด) เป็นกลุ่ม C

2. วิธี ABC ที่พิจารณาเฉพาะปัจจัยมูลค่าการใช้โดยเรียงลำดับมูลค่าจากมากไปน้อยแล้วพิจารณาเปอร์เซ็นต์สะสมในการจัดกลุ่ม

3. วิธี AHP โดยบทความฉบับนี้ได้อ้างอิงค่าน้ำหนักจากบทความของ Flores (1992) ที่ให้ความสำคัญกับปัจจัยเรียงลำดับค่าน้ำหนักดังนี้ ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยมีน้ำหนักเป็น 0.079มูลค่าการใช้ต่อปีเป็น 0.091 ช่วงเวลานำเป็น 0.410 และ ความสำคัญของสินค้าเป็น 0.420

ผลจากการทำวิธีทั้ง 3 จะได้กลุ่มสินค้าที่แตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นกับข้อสมมติของแต่ละวิธีการ ยกตัวอย่าง สินค้า S4 ถ้าพิจารณาตามวิธีที่ 2 จะเป็นสินค้ากลุ่ม A เพราะมีมูลค่าการใช้สูงเป็นลำดับที่ 4 (จาก 47 ชนิด) เช่นเดียวกับวิธีที่ 1 ที่ S4 ก็เป็นสินค้ากลุ่ม A แต่ถ้าพิจารณาวิธีที่ 3 สินค้า S4 จะถูกจัดกลุ่มเป็นกลุ่ม C เนื่องจากวิธีที่ 3 ให้ค่าน้ำหนักของมูลค่าการใช้ต่ำนั่นเอง จากวิธีแบ่งกลุ่มที่พิจารณาหลายทางเลือกในบทความนี้จะเห็นว่าวิธีสมการเชิงเส้นแบบถ่วงน้ำหนักนั้นเข้าใจง่าย และการปรับเปลี่ยนข้อจำกัดของสมการก็สามารถทำได้ตามรูปแบบการแก้ปัญหาโปรแกรมเชิงเส้น

บทที่ 3

สภาพทั่วไปและสภาพปัจจุบันของระบบผลิตungskำลังในกรณีศึกษาตัวอย่าง

สำหรับกรณีศึกษาตัวอย่างเป็นโรงงานที่ทำการผลิตตัว IC เป็นผลิตภัณฑ์หลัก สามารถแบ่งผลิตภัณฑ์ออกเป็น 3 ประเภท คือ LPD SMD และ ICM โดยกระบวนการผลิตแบ่งเป็น 8 ขั้นตอน เริ่มตั้งแต่กระบวนการ Die Attach หรือการติดแผงวงจรไฟฟ้าลงบนแผ่นทองแดง จนถึงกระบวนการสุดท้ายคือการบรรจุภัณฑ์ สำหรับการจัดการรูปแบบการบริหารจัดการผลิตungskำลังประเภทชิ้นส่วนอะไหล่ (Spare parts) ที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับการผลิตได้มีการกำหนดรหัสให้แก่ Spare parts ซึ่งในการบริหารงานเริ่มต้นได้ใช้ระบบเลข 7 หลัก ซึ่งพบว่ายังมีปัญหาในการบริหารงานอยู่ ต่อมาได้มีการเปลี่ยนการกำหนดเลขรหัสเป็นระบบ 12 หลักตามการบริหารผลิตungskำลังของ Spare parts ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตของโรงงานตัวอย่าง แต่พบว่าการเปลี่ยนแปลงระบบเลขรหัส ไม่สามารถแก้ปัญหาการบริหารจัดการเก็บผลิตungskำลังประเภทที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับการผลิตได้ ดังนั้นในบทที่ 3 จึงขอกล่าวรายละเอียดสภาพทั่วไป ความเป็นมาของระบบผลิตungskำลัง และลักษณะการบริหารงานผลิตungskำลังของโรงงานดังนี้

3.1 ข้อมูลเบื้องต้นของโรงงานที่ใช้เป็นกรณีศึกษา

โรงงานผลิตแผงวงจรไฟฟ้ารวมที่ใช้เป็นกรณีศึกษา ได้เริ่มดำเนินการในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2517 โดยได้รับการส่งเสริมจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ให้เป็นผู้ผลิตและทดสอบแผงวงจรไฟฟ้ารวม (IC) ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญในอุปกรณ์ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ปัจจุบันบริษัทตั้งอยู่บนเนื้อที่กว่า 40 ไร่ มีพนักงานกว่า 4,000 คน สำหรับผลิตภัณฑ์ IC ที่ผลิตนั้น ได้แก่ SMD , LPD และ ICM ซึ่งมีการนำไปใช้อย่างแพร่หลายในอุปกรณ์สื่อสาร โทรคมนาคม คอมพิวเตอร์ อุตสาหกรรมรถยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องมือแพทย์ และอื่นๆอีกมากมาย

3.2 ลักษณะและประเภทของผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์หลักของโรงงานคือ แผงวงจรไฟฟ้ารวม (IC) โดยวงจรไฟฟ้าขนาดเล็กจำนวนมากถูกบรรจุลงบนแผ่นสารกึ่งตัวนำที่เรียกว่า Wafer ซึ่งข้างในแผ่นจะถูกตัดเป็นตารางสี่เหลี่ยมเล็กๆที่ออกแบบไว้เรียกว่าตัว Die (แผ่น silicon วงจรรวมที่มีขนาดเล็กและบาง) โรงงานจะทำหน้าที่ประกอบเป็นตัว IC หรือการ assembly แผ่น Wafer ที่ได้มาจากลูกค้าในต่างประเทศ Die แต่

ลักษณะคือ Product ที่ทางลูกค้าส่งมาให้ หลังจากที่ Product ถูกประกอบกันแล้วจะเรียกว่า Package ซึ่ง IC สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

3.2.1 LPD (Large Package Device) คือตัว IC ที่มีขนาดใหญ่และต้องเจาะทะลุแผ่นทองแดง เวลาประกอบลงบนแผ่น Printed Circuit Board ปัจจุบันมีแนวโน้มในการผลิตลดลง

3.2.2 SMD (Surface Mounting Device) เป็นตัว IC ที่มีการนำไปวางบนแผ่น Printed Circuit Board แล้วเชื่อมโดยที่ไม่ต้องเสียบรูใส่แผ่นวงจรแบ่งเป็น Package ย่อยดังนี้

3.2.2.1 SSOP แบ่งเป็น SSOP 14 , SSOP 16, SSOP 20, SSOP 24, SSOP 48 และ SSOP 56

3.2.2.2 TSSOP แบ่งเป็น TSSOP 14, TSSOP 16, TSSOP 20, TSSOP 24, TSSOP 48 และ TSSOP 56 เป็นต้น

3.2.2.3 SO แบ่งเป็น SO 14, SO 16, SO 20, SO24 และ SO28 เป็นต้น

หมายเหตุ : ตัวเลข หมายถึง จำนวนขาของ IC เช่น SO 20 หมายถึงมีจำนวนขา 20 ขา

3.2.3 ICM Package (Integrated Component Module) เป็นตัว IC ที่ไม่มีขาในการเกาะยึดติดกับแผ่น Printed Circuit Board เป็น IC ที่ถูกใช้ไปในทางด้านการถ่ายทอดพลังงานไฟฟ้าทางด้านเทคนิค

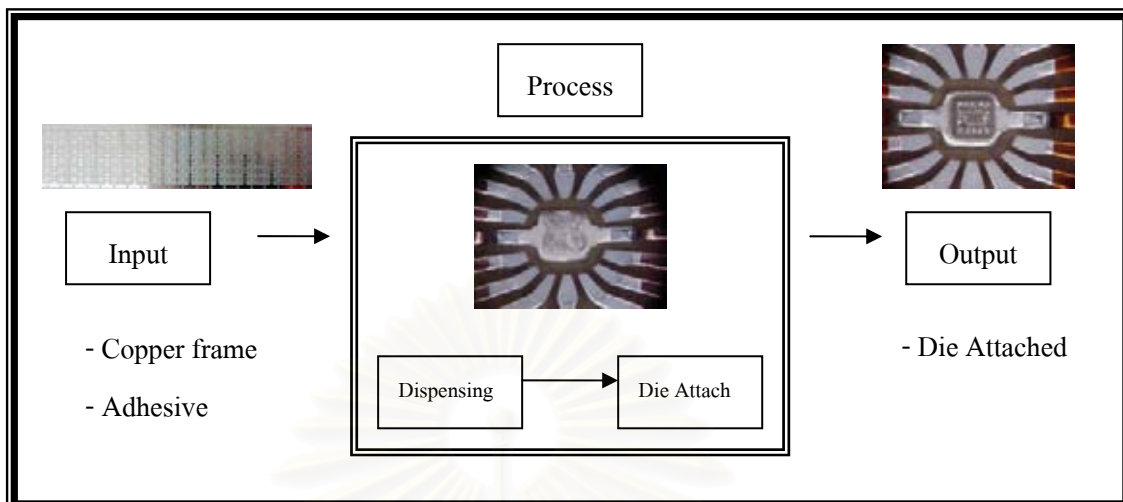
สำหรับ Spare parts ที่จะทำการศึกษาจะเป็น Spare parts ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตในกลุ่มผลิตภัณฑ์ประเภท SMD ที่ทำการผลิตอยู่ภายใต้แผนก SMD

3.3 ขั้นตอนกระบวนการผลิต

ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 8 ขั้นตอน คือ 1. การ Die Attach 2. การ Curing 3. การ Wire bond 4. การ Encapsulation 5. การ Plating 6. การ Marking 7. การ T/F/Test/Singulation และ 8.การ Packing เป็นขั้นตอนสุดท้าย โดยรายละเอียดแต่ละขั้นตอนแสดงดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

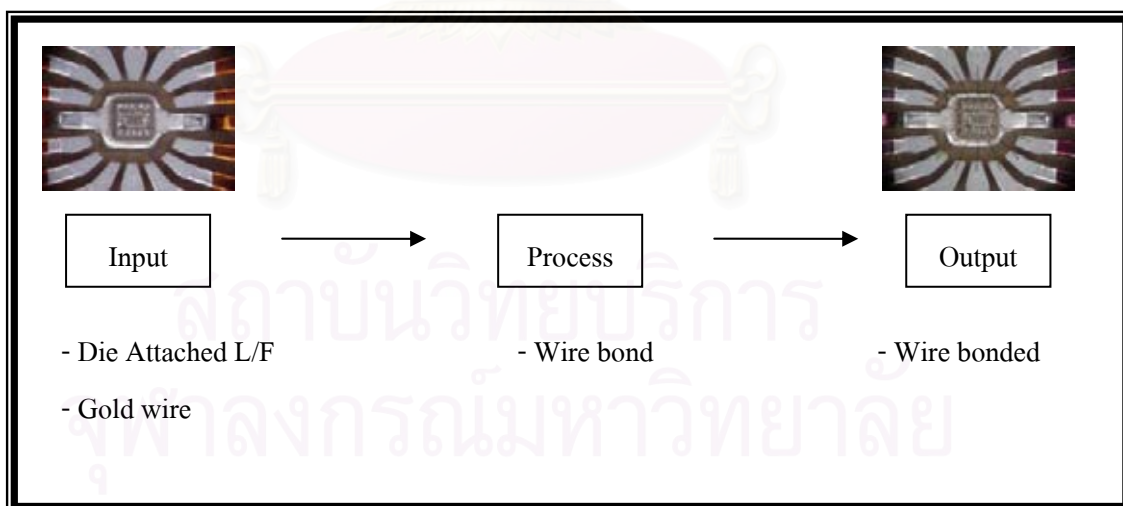
ขั้นที่ 1 : การ **Die Attach** คือ การติดตัว Die ลงบนแผ่นทองแดง



รูปที่ 31 แสดงกระบวนการ Die Attach

ขั้นที่ 2 : การ **Curing** คือ การอบให้กาวแห้ง

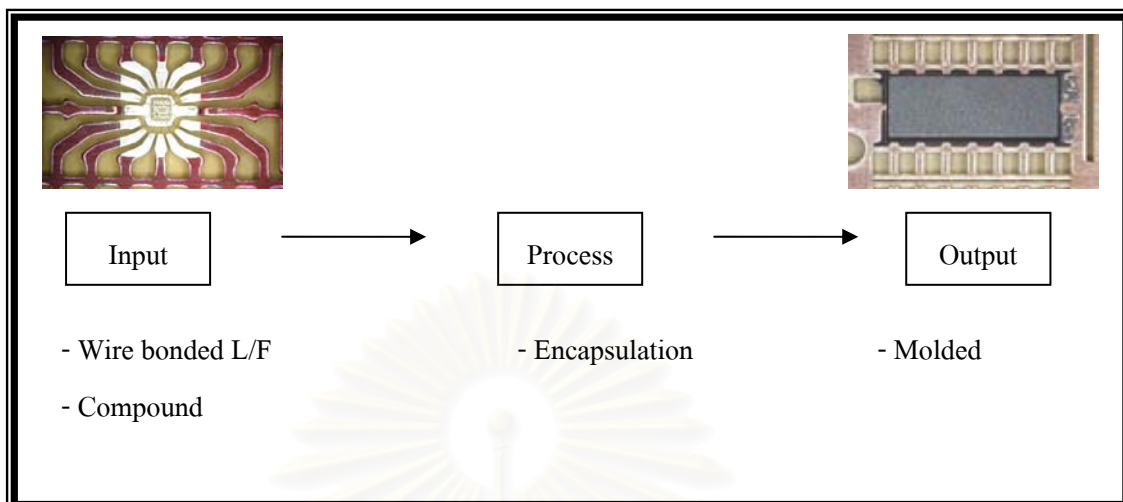
ขั้นที่ 3 : การ **Wire bond** คือ การเชื่อมต่อวงจรด้วยลวดทองคำ



รูปที่ 32 แสดงกระบวนการ Wire bond

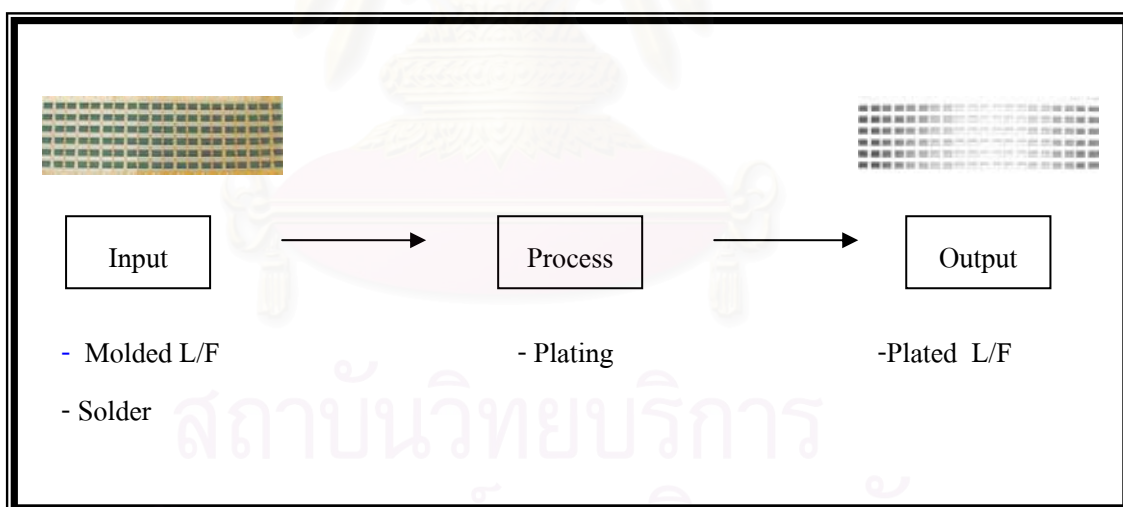
ซึ่งกระบวนการ Die Attach , Curing และ Wire bond จะถูกเรียกรวมว่าเป็นกระบวนการ ASSY.

ขั้นที่ 4 : การ **Encapsulation** คือ การห่อหุ้มตัวงานด้วย Compound



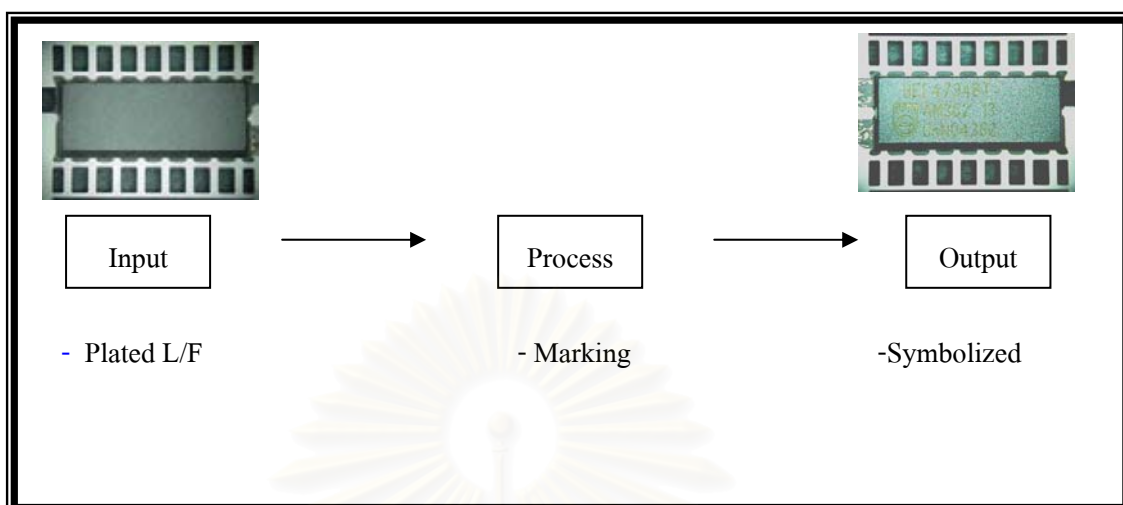
รูปที่ 33 แสดงกระบวนการ Encapsulation

ขั้นที่ 5 : การ **Plating** คือ การเคลือบขาด้วย Solder ดีบุกและตะกั่ว



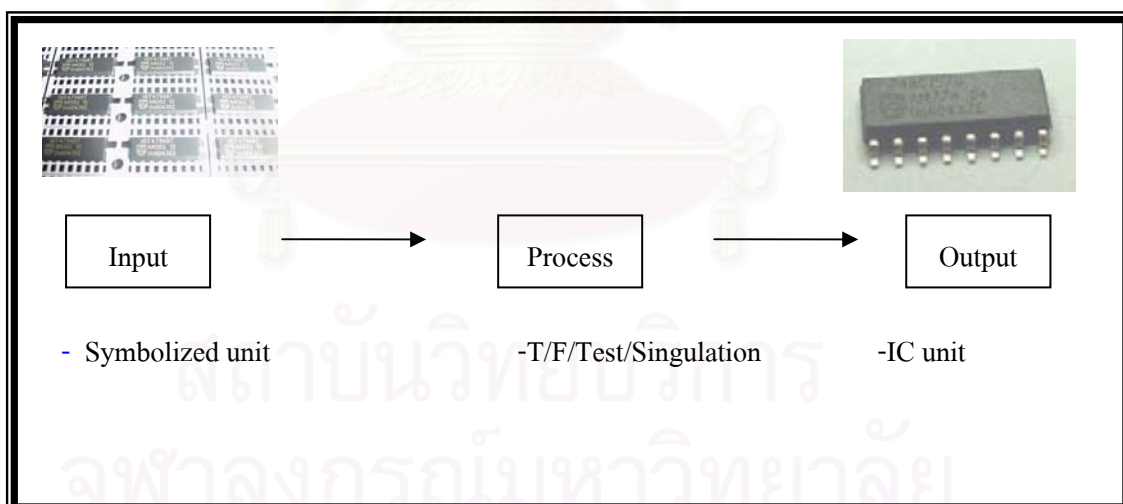
รูปที่ 34 แสดงกระบวนการ Plating

ขั้นที่ 6 : การ **Marking** คือ การระบุชนิดของผลิตภัณฑ์



รูปที่ 35 แสดงกระบวนการ Marking

ขั้นที่ 7 : การ **T/F/Test/Singulation** คือ การตัดขวางงาน/ทดสอบการทำงาน / ตัดแยกเป็น
ตัวงาน



รูปที่ 36 แสดงกระบวนการ T/F/Test/Singulation

ขั้นที่ 8 : การ **Packing** คือ การบรรจุภัณฑ์

จากขั้นตอนการผลิต 8 ขั้นตอนสรุปได้ว่า ขั้นตอนกระบวนการผลิต IC เริ่มต้นที่ Die attach เป็นการติดตัว Die ไปที่แผ่นทองแดงที่เรียกว่า copper frame หลังจากนั้นจะผ่านการอบแห้ง หรือ Curing เพื่อให้กาวแห้ง แล้วจึงนำไปเข้าเครื่อง Wire bond ซึ่งเป็นการเชื่อมต่อวงจรภายในตัว Die ออกไปยังขงานภายนอกด้วยลวดทองคำขนาดเล็ก ต่อจากนั้นจึงนำไปหุ้มด้วย Compound ในขั้นตอนที่เรียกว่า Encapsulation วงจรและเส้นลวดทองคำภายในตัวงานจะถูกห่อหุ้มไว้ ต่อจากนั้นจึงนำตัวงานไปเคลือบขาด้วย Solder ในขั้นตอนการ Plating หลังจากนั้นก็เป็นการ Mark ข้อความลงบนตัวงาน เพื่อระบุชนิดของผลิตภัณฑ์ และวันเดือนปีที่ผลิตตัวงาน แล้วนำตัวงานไปทดสอบการทำงานที่ Testing แล้วนำตัวงานไปแยกเป็นตัวหรือเรียกว่า Unit ที่กระบวนการ Singulation และทำการบรรจุภัณฑ์ (Packing)

3.4 ความเป็นมาของระบบพัสดุคงคลังของโรงงานในกรณีศึกษา

ระบบพัสดุคงคลังของโรงงาน จากเดิมการผลิตยังมีไม่มาก เครื่องจักรยังมีจำนวนน้อยทำให้ Spare parts ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตยังมีไม่มากจึงไม่ได้ให้ความสำคัญในการจัดการด้านข้อมูลรายละเอียดของ Spare parts และ การกำหนดจุดสั่งซื้อ ระดับสั่งซื้อทำโดยใช้ประสบการณ์ของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ต่อมาเมื่อรายการ Spare parts มีมากขึ้นการจัดการระบบพัสดุคงคลังที่ใช้อยู่จึงมีข้อบกพร่อง ดังนั้นจึงมีการปรับปรุงโดยนำระบบ SAP (System Application and Product in Data Processing) ซึ่งใช้กับพัสดุคงคลังที่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรงของโรงงานเข้ามาช่วยในการจัดการด้านการจัดเก็บข้อมูลรายละเอียด Spare parts ที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิตบางส่วน แล้วการดำเนินการสั่งซื้อทำโดยใช้เวลาเป็นตัวกำหนด รายละเอียดความเป็นมาของระบบพัสดุคงคลังสรุปได้เป็น 2 ระยะดังนี้

3.4.1 ระยะเริ่มต้น

การควบคุมระบบคงคลังของ Spare parts ในระยะเริ่มต้นเป็นแบบระบบ Stock number คือใช้ตัวเลข 7 หลัก ดังนี้ 60-XX-XXX โดยตัวเลขหลักที่ 3 และ 4 แสดงถึงกระบวนการที่เป็นเจ้าของ Spare parts นั้นๆ ระดับของ Spare parts ในคลัง ถูกควบคุมโดย Planner ซึ่งจะเป็นผู้ดูแลระดับคงคลังที่มีอยู่ ณ เวลาในช่วงที่กำหนด ถ้าระดับต่ำกว่าที่กำหนดก็จะทำการสั่งเข้าไปยังคลัง ระบบการสั่งซื้อจะใช้เวลาเป็นตัวกำหนดและไม่มีการตรวจสอบข้อมูลของ Spare parts การดำเนินงานเบื้องต้นนี้ก่อให้เกิดปัญหาดังนี้

- ตัวเลข 7 หลักไม่ได้บอกถึงรายละเอียดของสินค้าที่แท้จริง โดยชื่อของ Spare parts ถูกกำหนดขึ้นมาโดยบริษัทผู้ผลิต

-ไม่สามารถตรวจสอบข้อมูลทางเทคนิค (Technical Specification) ของ Spare parts เนื่องจากการตรวจสอบคุณภาพจะทำกับวัสดุที่จำเป็นและสำคัญต่อการผลิต เช่น วัตถุดิบทางตรง (Direct Materials) และ เครื่องมือ (Tooling) เป็นต้น

- ระบบการจัดเก็บข้อมูลของ Spare parts มีเพียง ชื่อของ Spare parts , จำนวน , ชื่อของ Supplier (อาจเป็นชื่อของบริษัทผู้ผลิตเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนนั้นๆ) และ ราคา

- ในทางปฏิบัติผู้ดูแลระดับคลัง (Planner) มักตั้งระดับต่ำสุดของการสั่งซื้อไว้สูง ๆ เพื่อป้องกันการขาดมือ

3.4.2 ระยะเวลาปรับปรุง

มีการปรับปรุงพัสดุคลังโดยการนำระบบ SAP โปรแกรม SPEED เข้ามาช่วยจัดการกับระบบคลังของ Spare parts สำหรับโปรแกรม SPEED กำหนดให้ใช้ระบบตัวเลข 12 หลัก (12nc) XX-XX-XXX-XXXXX สำหรับการระบุรหัสกำหนดให้

XX	= กลุ่มหลัก (เช่น สำหรับโรงงานตัวอย่างคือ 79)
XX	= ศูนย์กลางการสั่ง (เช่น สำหรับประเทศไทยคือ 45)
XX	= แผนกที่รับผิดชอบ
X	= กระบวนการที่รับผิดชอบ
XXXXX	= เป็นตัวเลขรหัสของ Spare parts (00001-99999)

การปรับปรุงระบบคลังมาเป็นระบบใหม่ ทำให้สามารถทราบรายละเอียดของ Spare part เพิ่มขึ้นบางส่วน แต่ปริมาณคลังสินค้าไม่ได้แตกต่างจากเดิมมากนัก และปัจจุบันระบบยังคงใช้ตัวเลข 7 หลัก และ 12 หลักควบคู่กันอยู่ การดำเนินงานในระยะปรับปรุงพบว่ามีปัญหา คือ

- การนำระบบ SAP และตัวเลขรหัส 12 หลัก เข้ามาใช้เป็นเพียงการช่วยให้ทราบข้อมูลรายละเอียดของ Spare part เพิ่มขึ้น เช่น ช่วงเวลานำ และ User (ผู้ที่มีอำนาจในการเพิ่มหรือเปลี่ยนแปลงรายการ Spare parts ในการสั่งซื้อ) เท่านั้น

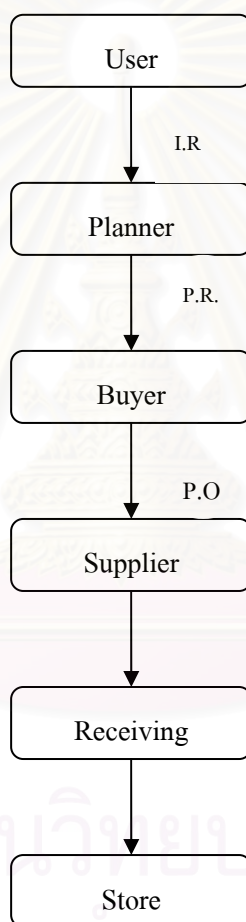
- ระบบพัสดุคลังยังไม่มีกระบวนการควบคุมระดับคลังที่เหมาะสม ยังคงใช้ระบบการสั่งซื้อที่ใช้เวลาเป็นตัวกำหนดอยู่ เช่น 1 เดือน หรือ 3 เดือนจะตรวจสอบปริมาณของใน Store ว่าเหลือเท่าไรเมื่อของขาดจะทำการสั่งให้เต็มตามระดับสูงสุดของรายการนั้นๆ

- ไม่มีการกำหนดความสำคัญของ Spare part เป็นการให้ความสำคัญของทุกรายการเท่าๆกันหมด จึงทำให้เกิดการเก็บพัสดุคลังมากเกินไปกว่าที่ควรจะเป็น

- หน่วยงานพัสดุไม่สามารถปรับปรุงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการพัสดุคลังให้ทันกับการเปลี่ยนแปลง เช่น รายการที่ยกเลิกการใช้ , ระดับสูงสุด-ต่ำสุด และเวลานำ

3.5 ลักษณะการทำงานของระบบบริหารงานพัสดุคงคลัง

เนื่องจากระบบการผลิตของบริษัทถูกจัดแบ่งตามกระบวนการผลิต (Process Oriented) User ของแต่ละกระบวนการ สามารถสั่งซื้อ Spare parts ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรงเข้าคลังได้โดยที่ไม่มีการตรวจสอบว่าเป็น Spare parts ชนิดเดียวกันที่มีอยู่แล้วหรือไม่ User ในที่นี้คือ Line Maintenance , Preventive Maintenance หรือ วิศวกร ขั้นตอนการสั่งของสำหรับ Spare parts เข้าคลังในครั้งแรกนั้น สามารถแสดงเป็นแผนภาพดังนี้

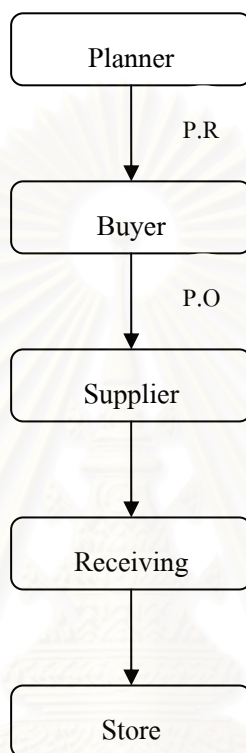


รูปที่ 37 แสดงระบบงานพัสดุคงคลัง

เริ่มจาก User แจ้งความต้องการ (Item Request : I.R) Spare parts ไปยัง Planner ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมดูแลปริมาณคงคลังในคลัง (Store) ไม่ให้ของขาดมือ เมื่อระดับของคงคลังลดลงก็จะออกไป P.R. (Purchasing Requisition) ไปที่ Buyer ให้สั่งซื้อสินค้าโดยเป็นผู้ต่อรองราคาและกำหนดวันส่งมอบกับ Supplier เมื่อได้ของจาก Supplier แล้วฝ่าย Receiving จะทำหน้าที่เพียงตรวจนับจำนวนสินค้าให้ตรงกับปริมาณการสั่งซื้อในใบ P.O. (Purchasing Order) หรือไม่ เมื่อตรวจนับ

ทุกอย่างเรียบร้อยแล้วจะส่งไปยัง Store ทาง Store จะทำหน้าที่เก็บสินค้าให้ตรงกับ Stock Number พร้อมทั้งลงบันทึกจำนวนเบิก/จ่าย ในใบ Stock Card

สำหรับการสั่งซื้อครั้งที่ 2 และครั้งต่อไปของ Spare parts ตัวเดิมที่เคยออกไปตั้งแล้วจะมีขั้นตอนดังนี้



รูปที่ 38 แสดงระบบงานพัสดุคงคลังสำหรับการสั่งซื้อครั้งที่ 2 และครั้งต่อไป

Planner ทำการสั่งของตามใบสั่งซื้อเดิมไปยัง Buyer โดยที่ User ไม่เห็นข้อมูลของการสั่งซื้อ ซึ่งในบางครั้ง User อาจจะมีการแจ้งยกเลิก Spare parts นั้นๆไปแล้ว ก่อให้เกิด Spare parts ที่ไม่ต้องการใช้แล้วกลับเข้ามาอยู่ในคลัง

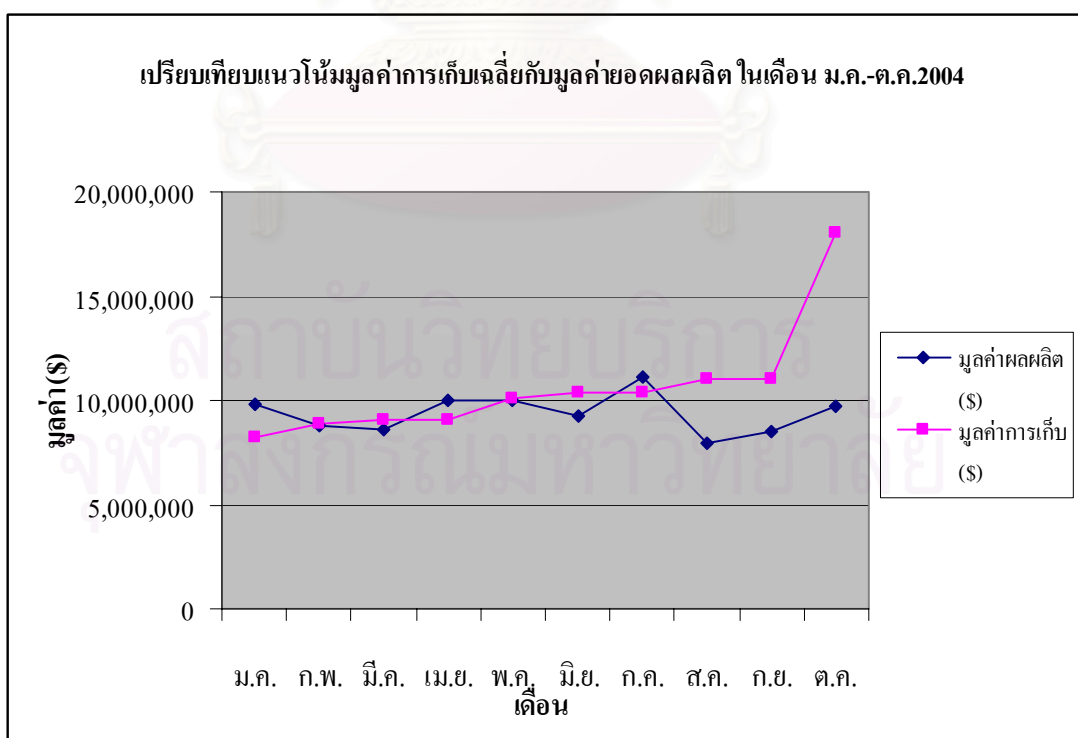
จากลักษณะการทำงานของระบบบริหารพัสดุคงคลัง สามารถแบ่งปัญหาออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. มีการเก็บ Spare parts ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตไว้ทั้งสิ้น 14,815 รายการ ทำให้มูลค่าของการเก็บ Spare part ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตสูงถึง 18,077,707.27 เหรียญสหรัฐฯ (ข้อมูลสถานะสิ้นเดือนต.ค. 2004) ข้อมูลรายละเอียดมูลค่าการเก็บเฉลี่ย และ มูลค่าการผลิต ในเดือน ม.ค. – ต.ค. 2004 แสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แสดงข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบมูลค่าการผลิตและมูลค่าการเก็บของ Spare parts

ในเดือน ม.ค. - ต.ค. 2004

เดือน	ปริมาณการผลิต (ตัว)	มูลค่าผลผลิต (฿)	มูลค่าการเก็บ (฿)	อัตราส่วนมูลค่าการเก็บ ต่อมูลค่าผลผลิต
ม.ค.	163,617,000	9,817,020	8,249,945	0.84
ก.พ.	145,704,000	8,742,240	8,841,049	1.01
มี.ค.	143,941,000	8,636,460	9,108,796	1.05
เม.ย.	167,180,000	10,030,800	9,085,779	0.91
พ.ค.	166,681,000	10,000,860	10,061,973	1.01
มิ.ย.	154,773,000	9,286,380	10,385,659	1.12
ก.ค.	184,734,000	11,084,040	10,377,176	0.94
ส.ค.	132,348,000	7,940,880	11,007,095	1.39
ก.ย.	141,437,000	8,486,220	11,029,852	1.30
ต.ค.	161,370,000	9,682,200	18,077,707	1.87



รูปที่ 39 แสดงแนวโน้มมูลค่าการเก็บเฉลี่ยเดือน ม.ค.- ต.ค. 2004

จากรูปที่ 39 แสดงให้เห็นว่ามูลค่าการเก็บในเดือน ม.ค.-ต.ค. มีแนวโน้มสูงขึ้น ซึ่งมีสาเหตุอันเนื่องมาจาก

- User ไม่สามารถหาของที่ต้องการได้ ระบบข้อมูลเดิมไม่เอื้ออำนวยต่อการค้นหา ผู้ใช้จึงสั่งของเข้ามาใหม่ซ้ำกับของเดิม

- ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบการสั่งซื้อของเข้าคลัง (Planner, Buyer, Receiving) ไม่มีข้อมูล และขาดความรู้ เกี่ยวกับการใช้งานของ Spare parts นั้นๆ มีเพียง User เท่านั้นที่รู้ทำให้เกิดความผิดพลาดหลังการสั่ง เช่น มี Spare parts ที่ตก-run เข้ามาอยู่ในคลังมีการสั่งซื้อ Spare parts ที่ผิดพลาด และ ผิดชนิด มีอะไหล่ที่ถูกยกเลิก แล้วถูกสั่งกลับเข้ามาในคลังใหม่ มีการสั่ง Spare parts ที่ซ้ำๆ กันเข้ามารวมอยู่ด้วย เป็นต้น

- ระบบการจัดเก็บข้อมูลของ Spare parts ในปัจจุบันไม่ได้ระบุรายละเอียดหรือคุณสมบัติของ Spare parts ให้แก่ User ทำให้ User ไม่สามารถหาข้อมูลทางเทคนิคของ Spare parts จากระบบข้อมูลได้ ปัจจุบันข้อมูลของ Spare parts ประกอบด้วย (1) ตัวเลข 12 หลัก สำหรับระบบใหม่ และตัวเลข 7 หลัก สำหรับระบบเก่า (2) ชื่อของ Spare part (3) ชื่อของ Supplier (4) จำนวนที่มีในคลัง (5) ราคา

- มีการสั่ง Spare Parts เข้าคลังจาก User หลายๆ หน่วยงานเพื่อใช้ในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรในแผนกหรือกระบวนการของตัวเองโดยไม่มีการตรวจสอบก่อนว่า Spare parts นั้นๆ มีอยู่ในคลังแล้วหรือไม่ ปัจจุบันข้อมูลรายการ Spare parts ของแต่ละแผนกและกระบวนการสรุปได้ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แสดงข้อมูลจำนวนรายการ Spare parts แยกตามแผนกและกระบวนการ

แผนก	กระบวนการ	จำนวนรายการ Spare parts (รายการ)
Production	ASSY	2,382
	Mold	2,484
	Plating	1,093
	Marking	1,754
	T/F/Test/Singulation	3,405
	Packing	1,237
Facility	Consigned	1,239
	Common part	1,221
รวม		14,815

2. Spare parts บางรายการ มีการเก็บในระดับที่สูงเกินความจำเป็น แต่บางรายการยังมีสถานะของขาดมืออยู่

สาเหตุอันเนื่องมาจาก

- การควบคุมและบริหารคงคลังยังเป็นการปฏิบัติที่ต่อเนื่องมาจากอดีต คือ ขึ้นกับบุคคลทำให้ไม่สามารถถ่ายทอดและ ทำงานทดแทนหมุนเวียนกันได้

- ผู้ใช้งานมักกำหนดค่าสูงสุด – ต่ำสุด จากประสบการณ์ของตัวเองโดยมักกำหนดค่าต่ำสุด (Min) ไว้สูงๆ ทั้งที่ความเป็นจริงแล้วอะไหล่บางรายการไม่จำเป็นต้องมีไว้ตลอดเวลา อะไหล่บางชนิดสามารถรอได้ หรือใช้พัสดุทดแทนได้ในขณะที่รอ และไม่มีการทบทวนจุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) ที่เหมาะสม

- ระบบการจัดการคงคลังพัฒนาไม่ทันกับปริมาณเครื่องจักรและ Spare parts ที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งสำหรับรายการที่ถูกเพิ่มเข้ามาใหม่ใน Store ค่าพารามิเตอร์ต่างๆของพัสดุเหล่านี้ยังไม่สามารถกำหนดหรือคำนวณได้ จึงใช้วิธีเปรียบเทียบกับพัสดुरายการที่มีอยู่แล้วในอดีต เป็นตัวกำหนดค่าจุดสั่งซื้อและปริมาณสั่งซื้อ

บทที่ 4

วิธีการดำเนินงานวิเคราะห์และการปรับปรุงระบบพัสดุคงคลัง

ในการจัดทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ได้ใช้วิธีการจัดการทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม เพื่อให้สามารถกำหนดวิธีการในการควบคุมและดูแลการจัดเก็บ Spare parts ของบริษัทเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด พร้อมทั้งเสียค่าใช้จ่ายการจัดเก็บและค่าใช้จ่ายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับพัสดุคงคลังต่ำสุด โดยเริ่มจากการจัดทำระบบฐานข้อมูลของ Spare parts เพื่อจะได้ทราบขอบเขตรายการที่จะศึกษา จากนั้นจะทำการวิเคราะห์พัสดุคงคลังตามความสำคัญของพัสดุ(ABC) ซึ่งการพิจารณาความสำคัญนั้นได้พิจารณาปัจจัยที่สำคัญในการแบ่งกลุ่มพัสดุ 3 ปัจจัย คือ 1.สถานภาพของการทดแทนกันของอะไหล่ 2. ประเภทของอะไหล่ 3. ช่วงเวลานำของอะไหล่ เมื่อได้กลุ่มพัสดุที่สำคัญที่สุด(กลุ่ม A) แล้วจึงนำมาวิเคราะห์วางแผนการใช้พัสดุตามลักษณะการใช้งาน และเปรียบเทียบผลการดำเนินงาน

สำหรับกรณีศึกษา ปัจจุบันมี Spare parts ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตทั้งสิ้น 14,815 รายการ คิดเป็นมูลค่าการเก็บสูงถึง \$18,077,707.27 เหรียญสหรัฐฯ (ข้อมูลสถานะ เมื่อสิ้นเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2547)

4.1 การจัดทำฐานข้อมูลเบื้องต้น

การออกแบบฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการเขียนโปรแกรมควบคุมและดูแลการใช้งาน Spare parts ของโรงงานตัวอย่าง ได้ใช้โปรแกรม Access เพราะเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย มีความสะดวกในการแก้ไขข้อมูลในภายหลัง และเป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย และเนื่องจากผู้ที่มีส่วนร่วมในระบบบริหารพัสดุคงคลังของโรงงานตัวอย่างมีด้วยกันหลายฝ่าย (เช่น User , Planner , Store เป็นต้น) ดังนั้นในส่วนของการแสดงผล การเพิ่มเติม หรือ รายงาน ไม่เหมาะสมที่จะใช้โปรแกรมแบบ Stand alone เหมาะสมที่จะใช้โปรแกรมแบบ On web มากกว่าจึงได้ใช้โปรแกรม ASP.NET เข้ามาร่วมเขียนโค้ดทั้งหมด เพราะโปรแกรมนี้เป็นโปรแกรมที่สามารถใช้ร่วมงานกับโปรแกรม Access ได้เป็นอย่างดี

ดังนั้นในการออกแบบฐานข้อมูลซึ่งได้รวบรวมข้อมูลที่จำเป็น สำหรับการบริหารพัสดุคงคลังเป็นตารางหลักชื่อ Spare part และมีตารางที่แสดงข้อมูลเบื้องต้นคือ ตาราง Keyman , Machine และ Vendor แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 12 แสดงรายละเอียดการออกแบบฐานข้อมูลตารางหลัก Spare parts

ชื่อขอบเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล	คำอธิบาย
Material	Text	12	รหัส 12 หลักของอะไหล่ที่ได้จากระบบ SAP
Old_No	Text	6	รหัสระบบเก่า 6 หลักของอะไหล่
Description	Text	50	รายละเอียดของอะไหล่
MRP_TYPE	Text	10	สถานภาพของอะไหล่(การเคลื่อนไหวของอะไหล่)
General_Name	Text	50	ชื่อทั่วไปของอะไหล่
Type_Application	Text	50	ชนิดหรือการนำไปใช้ของอะไหล่
OEM_Name	Text	50	ชื่อบริษัทผู้ผลิตเครื่องจักรหรือยี่ห้อของเครื่องจักร
OEM_No	Text	20	รหัสที่ผู้ผลิตเครื่องจักรกำหนดให้กับอะไหล่ของเครื่องจักร
OPM_Name	Text	50	ชื่อบริษัทหรือยี่ห้ออื่นที่ OEM ซื้อชิ้นส่วนมาประกอบ
OPM_No	Text	20	รหัสชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ที่ OEM ซื้อมาประกอบเอง
Badge	Text	15	รหัสของพนักงาน
Vendor_Code	Text	50	รหัสของผู้จำหน่าย

ตารางที่ 13 แสดงรายละเอียดการออกแบบฐานข้อมูลตาราง Keyman

ชื่อขอบเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล	คำอธิบาย
Badge	Text	15	รหัสของพนักงาน
Keyman	Text	15	ชื่อของพนักงาน
Process	Text	20	กระบวนการที่พนักงานรับผิดชอบ
MC	Text	50	กระบวนการย่อยที่รับผิดชอบ

ตารางที่ 14 แสดงรายละเอียดการออกแบบฐานข้อมูลตาราง Machine

ชื่อขอบเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล	คำอธิบาย
Material	Text	12	รหัส 12 หลักของอะไหล่ที่ได้จากระบบ SAP
Machine_Model	Text	50	ชื่อของเครื่องจักร
Module	Text	50	ชิ้นส่วนประกอบของเครื่องจักร

ตารางที่ 15 แสดงรายละเอียดการออกแบบฐานข้อมูลตาราง Vendor

ชื่อขอบเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล	คำอธิบาย
Vendor_Code	Text	50	รหัสของผู้จำหน่าย
Vendor_Name	Text	50	ชื่อของผู้จำหน่าย

ตารางที่จำเป็นต้องดูแลด้านการเบิก การจ่ายชิ้นส่วนออกจาก Store ซึ่งเป็นส่วนที่มีการปรับเปลี่ยนข้อมูลมากที่สุด คือ ตาราง Transaction และมีตาราง Analysis ซึ่งเก็บข้อมูลที่จำเป็นต้องนำไปวิเคราะห์ห้ระดับการจัดเก็บต่อไป แสดงรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 16 แสดงรายละเอียดการออกแบบฐานข้อมูลตาราง Transaction

ชื่อขอบเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล	คำอธิบาย
Entry_Date	Date/Time	-	วันที่มีการเคลื่อนไหวของการรับเข้าและเบิกจ่าย
ID	Number	Long Integer	แสดงลำดับข้อมูล
Type_Tran	Number	Long Integer	ประเภทของการเคลื่อนไหว
Material	Text	12	รหัส 12 หลักของอะไหล่ที่ได้จากระบบ SAP
Description	Text	50	รายละเอียดของอะไหล่
Inventory_Stock	Number	Double	จำนวนที่จัดเก็บในสต็อก
Unit	Text	10	หน่วยของการจัดเก็บ
Amount	Number	Long Integer	จำนวนที่มีการเบิกจ่ายหรือรับเข้า

ตารางที่ 17 แสดงรายละเอียดการออกแบบฐานข้อมูลตาราง Analysis

ชื่อขอบเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล	คำอธิบาย
Material	Text	12	รหัส 12 หลักของอะไหล่ที่ได้จากระบบ SAP
Montly_Usage	Number	Long Integer	อัตราการใช้รายเดือน
ROP	Number	Double	ระดับต่ำสุดที่ยอมให้มีการจัดเก็บ
Max_Stock	Number	Double	ระดับสูงสุดที่ยอมให้มีการจัดเก็บ
Plan_Delitime	Number	Long Integer	ระยะเวลาการสั่งซื้อ
MOV_AVG_PRICE	Number	Double	ราคาของการสั่งซื้อ

โดยตาราง Transaction ได้กำหนด Type_Tran ไว้ 2 หมายเลข คือ หมายเลข 1 แสดงการเบิกจ่าย หมายเลข 2 แสดงการรับเข้า

4.2 การคัดเลือกรายการที่เข้าซื้อและรายการที่ถูกยกเลิกจากระบบฐานข้อมูล

เมื่อรวบรวมข้อมูลสำหรับตารางหลัก Spare parts เสร็จแล้วขั้นตอนต่อมาคือการหาความเข้าซื้อของรายการ Spare parts การที่จะบ่งบอกได้ว่ารายการใดชิ้นนั้น สามารถพิจารณาได้จาก

Description , OEM No. และ OPM No. ถ้ารายการใดมี Description , OEM No. หรือ OPM No. เหมือนกันรายการ Spare parts นั้นๆ จะเป็นตัวเดียวกัน โดยใช้คำสั่ง SQL ดังนี้

คำสั่ง SQL

```
Select *
      from sparepart
      where description in (select description from sparepart group by description
                           having count(description) > 1)
      Or oem_no (select oem_no from sparepart group by oem_no
                having count(oem_no) > 1) ;
```

ผลที่ได้คือมีรายการที่ซ้ำซ้อนกันทั้งหมด 618 รายการ จากรายการที่มีความซ้ำซ้อนจึงกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกรายการที่เหมาะสมนำไปใช้งานต่อไปในอนาคตดังนี้

1. รายการที่ซ้ำกันถ้ามาจากผู้ขายเดียวกันให้รวมปริมาณคงคลังที่มีอยู่เข้าด้วยกันแล้วยกเลิกรายการที่มีปริมาณพัสดุกคงคลัง ณ ปัจจุบัน (Inventory Stock) ที่ต่ำกว่าออก
2. รายการที่ซ้ำกันแต่มาจากผู้ขายต่างกันให้พิจารณาที่ ช่วงเวลานำ (Plan_Delitime) และราคา (MOV_AVG_PRICE) ของ Spare parts เป็นสำคัญ โดยเลือกรายการที่มีราคาต่ำกว่าก่อน ถ้าราคาเท่ากันให้ดูที่ช่วงเวลานำเลือกช่วงเวลานำที่สั้นกว่าเสมอ ซึ่งโดยปกติแล้วช่วงเวลานำมักไม่ต่างกันนัก
3. สำหรับรายการที่ซ้ำกันแต่ได้ถูกแจ้งยกเลิกการใช้แล้วนั้นให้เลือกรายการที่ยังคงมีการใช้งานอยู่

เมื่อได้รายการที่เหมาะสมแล้วให้ทำการรวมปริมาณพัสดุกคงคลังที่เหมือนกันเข้าด้วยกันพร้อมออกใบประกาศรายการที่ถูกยกเลิกให้แก่ User ทราบ จากเกณฑ์ทั้ง 3 จึงเหลือรายการที่จะนำเอาไปวิเคราะห์ต่อ 287 รายการ (จาก 618 รายการ เป็นรายการที่ได้ถูกแจ้งยกเลิกการใช้ 17 รายการ และรายการที่ได้ถูกยุบรวมแล้ว 314 รายการ) แสดงผลในภาคผนวก ก

การค้นหารายการที่ยกเลิกการใช้ ทำโดยกำหนดสถานะ (Status) ของ Spare parts ถ้ายังมีการใช้งานอยู่ให้ Status = Yes ถ้ายกเลิกการใช้แล้วให้ Status = No โดยให้ User ที่ดูแลแต่ละ Process หรือ ที่เป็นเจ้าของ Process นั้นๆเป็นผู้ระบุสถานะ โดยทำในโปรแกรม Access ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 แสดงรายละเอียดการออกแบบฐานข้อมูลตาราง Status

ชื่อขอบเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล	คำอธิบาย
Material	Text	12	รหัส 12 หลักของอะไหล่ที่ได้จากระบบ SAP
Description	Text	50	รายละเอียดของอะไหล่
Status	Text	3	สถานะของอะไหล่โดย Yes หมายถึงยังมีการใช้งานอยู่ และ No หมายถึง ยกเลิกการใช้รายการนั้นๆแล้ว

เมื่อได้ข้อมูลครบแล้วได้ใช้คำสั่ง SQL เพื่อทำการคัดรายการที่ยกเลิกการสั่งแล้ว Status = No ดังนี้

คำสั่ง SQL

```
Select *
from sparepart
where status = 'no' or status = 'No' or status = 'NO' or status = 'nO';
```

ผลที่ได้ทั้งหมด 2,132 รายการ แสดงผลใน ภาคผนวก ข รายการที่ถูกยกเลิกการใช้แล้วจะนำมาวิเคราะห์โดยแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. สำหรับรายการที่ยังไม่หมดอายุการใช้งานให้ทำการติดต่อผู้ขายเพื่อทำการขายคืน หรือ เปลี่ยนเป็นรายการที่ยังมีการใช้งานอยู่ซึ่งมีทั้งสิ้น 1,093 รายการ
2. สำหรับรายการที่หมดอายุการใช้งานแล้วให้ทำการทิ้ง (Scrap) และ ลดมูลค่า (Write-Off) รวม 1,039 รายการ แบ่งเป็นรายการที่ทำการทิ้ง 778 รายการ รายการที่ลดมูลค่า 261 รายการ

ดังนั้นจากรายการ Spare parts ทั้งหมด 14,815 รายการ เมื่อทำการตัดรายการที่มีความซ้ำซ้อนและรายการที่ถูกยกเลิกการสั่งแล้วจะเหลือรายการทั้งหมด 12,369 รายการ ซึ่งจะนำไปวิเคราะห์จัดกลุ่มความสำคัญและกำหนดนโยบายบริหารพัสดุคงคลังต่อไป

4.3 การจัดกลุ่มความสำคัญของ Spare parts โดยใช้เทคนิค AHP (Analytic Hierarchy Process)

เทคนิคการจัดกลุ่มตามลำดับความสำคัญ โดยทั่วไปที่นิยมใช้ คือ เทคนิค ABC (ABC Analysis) ซึ่งใช้เกณฑ์มูลค่าการใช้ ในการแบ่งความสำคัญเป็น กลุ่ม A B หรือ C เพียงปัจจัยเดียว แต่สำหรับการจัดกลุ่มความสำคัญของ Spare parts ในงานวิจัยนี้ การพิจารณาเงื่อนไขใดเพียงเงื่อนไขเดียวอาจแยกความสำคัญได้ไม่คืบค เพราะ Spare parts บางชนิดอาจจะมีอัตราการใช้น้อย ราคาแพง แต่มีความสำคัญมากเครื่องจักรขาดไม่ได้ หรือ บางชนิดอัตราการใช้มาก และราคาไม่สูง

เป็นต้น จึงได้นำเทคนิค AHP ที่สามารถวิเคราะห์ปัจจัยร่วมได้ที่หลายๆปัจจัยเข้ามาวิเคราะห์ (สำหรับรายละเอียดวิธีเทคนิค AHP ได้กล่าวไว้ในบทที่ 2 หัวข้อ 2.3)

การนำเทคนิค AHP เข้ามาวิเคราะห์นั้น จำเป็นต้องให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการบริหาร ผลิตผลคลังของโรงงานตัวอย่างเป็นผู้ให้น้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้สร้างแบบสำรวจความคิดเห็นที่มีต่อการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ และทางเลือกที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มผลิตผลคลังตามความสำคัญ ซึ่งเป็นแบบสำรวจความคิดเห็นที่มีต่อการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของผลิตผลคลัง ใช้เพื่อสำรวจความคิดเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดการผลิตผลคลังของโรงงานตัวอย่าง เกี่ยวกับความเหมาะสมของน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์และทางเลือก

การวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญวิธี AHP มีวิธีการวิเคราะห์ดังนี้

1. การวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้อง ในการหาค่าน้ำหนักความสำคัญ ดังนั้นจึงต้องนำค่าน้ำหนักที่ได้จากแต่ละท่านมาหาค่า geometric mean ก่อน

2. ผู้วิจัยนำค่าน้ำหนักที่ได้มาคำนวณหาค่าน้ำหนักรวมในแต่ละเกณฑ์และทางเลือก โดยการเปรียบเทียบน้ำหนักรายคู่แล้วคำนวณหาค่าไอเกนเวกเตอร์ (eigenvector) ซึ่งวิธีการนี้สามารถดูผลกระทบของแต่ละเกณฑ์แต่ละทางเลือกได้

3. ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความสอดคล้องของความคิดเห็นที่ได้จากการสำรวจจากกลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยใช้ค่าไอเกนเวกเตอร์ที่ได้จากค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง ซึ่งเป็นอัตราส่วนระหว่างดัชนีความสอดคล้องของข้อมูล และ ดัชนีความสอดคล้องของข้อมูลโดยการสุ่มตัวอย่าง โดยเกณฑ์การตรวจสอบความไม่สอดคล้องต้องมีค่าไม่เกิน 0.1

ในขั้นตอนที่ 2 และ 3 นี้ผู้วิจัยได้นำโปรแกรม Expert Choice 2000 เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Expert Choice 2000 จะให้ค่าอัตราความไม่สอดคล้อง (Inconsistency Ratio) ค่าดังกล่าวถ้ามีค่ามากกว่า 0.1 แสดงว่าข้อมูลที่ได้มีความสอดคล้องกันของข้อมูลต่ำ การแก้ปัญหากรณีดังกล่าว คือ การทบทวนเกณฑ์และทางเลือกใหม่

สำหรับการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดให้ เป้าหมาย (Level 1) คือ การจัดกลุ่มความสำคัญของ Spare parts และกำหนดตัวแปรต่างๆดังนี้

ตัวแปรที่เป็นเกณฑ์

1. สถานภาพของการทดแทนกันของอะไหล่
2. ประเภทของอะไหล่
3. ช่วงเวลานำของอะไหล่

ตัวแปรที่เป็นทางเลือก

สำหรับเกณฑ์ที่ 1 สถานภาพของการทดแทนกันของอะไหล่ คือ

- ทางเลือกที่ 1 สามารถทดแทนได้
 ทางเลือกที่ 2 สามารถทดแทนได้แต่ต้องนำไปปรับแต่งบางส่วนก่อนนำไปใช้
 ทางเลือกที่ 3 ไม่สามารถทดแทนได้

สำหรับเกณฑ์ที่ 2 ประเภทของอะไหล่ คือ

- ทางเลือกที่ 1 ชิ้นส่วนอะไหล่มาตรฐานทั่วไปสามารถหาได้ง่าย
 ทางเลือกที่ 2 ชิ้นส่วนอะไหล่มาตรฐานทั่วไปแต่หายาก
 ทางเลือกที่ 3 ชิ้นส่วนอะไหล่ที่ต้องสั่งทำ

สำหรับเกณฑ์ที่ 3 ช่วงเวลานำของอะไหล่ คือ

- ทางเลือกที่ 1 ช่วงเวลานำ น้อยกว่าเท่ากับ 1 สัปดาห์ หรือ 7 วัน
 ทางเลือกที่ 2 ช่วงเวลานำ ตั้งแต่ 1 สัปดาห์ขึ้นไปแต่ไม่เกิน 4 สัปดาห์ หรือ 8 – 30 วัน
 ทางเลือกที่ 3 ช่วงเวลานำ มากกว่า 4 สัปดาห์ หรือ มากกว่า 30 วัน

จากแผนภูมิโครงสร้างในบทที่ 2 รูปที่ 4 ดังกล่าวผู้วิจัยได้นำไปสร้างแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลโดยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารพัสดุคงคลังของทางโรงงานเป็นผู้ให้คะแนน ทั้งหมด 7 ท่าน โดยมีตำแหน่งเป็นผู้จัดการของแต่ละกระบวนการผลิต 7 กระบวนการ มีประสบการณ์ทำงานไม่ต่ำกว่า 8 ปีและมีระดับการศึกษาขั้นสูงสุดในระดับปริญญาโททั้ง 7 ท่าน (ตัวอย่างแบบสอบถามและผลการสอบถามแสดงดัง ภาคผนวก ก) เมื่อได้ค่าน้ำหนักแล้วให้ทำตามขั้นตอนวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญ AHP ดังนี้

1. คำนวณค่า geometric mean ของเกณฑ์แสดงดังตารางที่ 19 และ ทางเลือกแสดงตารางที่ 20

ตัวอย่าง การคำนวณค่า geometric mean ของเกณฑ์ที่ 1 เทียบกับเกณฑ์ที่ 2 คะแนนที่ได้จากผู้ให้ค่าน้ำหนักทั้ง 7 ท่านมี คือ 3,4,4,5,4,3 และ 4

$$\begin{aligned} \text{geometric mean} &= \sqrt[7]{(3 \times 4 \times 4 \times 5 \times 4 \times 3 \times 4)} \\ &= 3.8 \approx 4 \end{aligned}$$

ดังนั้น น้ำหนักของเกณฑ์ที่ 1 เทียบกับเกณฑ์ที่ 2 คือ 4 เป็นต้น

2. คำนวณค่าไอเกนเวกเตอร์ โดยโปรแกรม Expert Choice 2000 จากค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์และทางเลือกที่ได้ในข้อที่ 1 (ผลลัพธ์จากโปรแกรมแสดงดังภาคผนวก ง)

3. พิจารณาค่าความไม่สอดคล้องที่ได้จากโปรแกรม Expert Choice 2000 โดยค่าดังกล่าวไม่ควรเกิน 0.1

ตารางที่ 19 น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ที่ได้จากวิธี AHP

เกณฑ์	เกณฑ์			Normalized eigenvector
	1	2	3	
1	1	4	1/4	0.223
2	1/4	1	1/8	0.070
3	4	8	1	0.707

Inconsistency Ratio = 0.05

จากตารางที่ 19 พบว่าผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการระบบพัสดุคลังของโรงงานตัวอย่าง ได้ให้ความสำคัญของเกณฑ์ช่วงเวลานำเป็นสำคัญในการแบ่งกลุ่มตามความสำคัญมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 70.7 รองลงมาคือ สถานภาพของการทดแทนกันของอะไหล่ และ ประเภทของอะไหล่ โดยมีน้ำหนักความสำคัญคิดเป็นร้อยละ 22.3 และ 7 ตามลำดับ สำหรับอัตราส่วนความไม่สอดคล้องอยู่ในระดับปานกลาง คือ มีค่า 0.05 แสดงว่ามีความสอดคล้องของข้อมูลปานกลาง ผู้ตอบมีความคงที่ของการเปรียบเทียบอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 20 น้ำหนักความสำคัญของทางเลือกที่ได้จากวิธี AHP

เกณฑ์ที่ 1	ทางเลือก			Normalized eigenvector
	1	2	3	
ทางเลือกที่ 1	1	1/3	1/7	0.84
ทางเลือกที่ 2	3	1	1/4	0.211
ทางเลือกที่ 3	7	4	1	0.705

Inconsistency Ratio = 0.03

เกณฑ์ที่ 2				
ทางเลือกที่ 1	1	1/5	1/8	0.067
ทางเลือกที่ 2	5	1	1/3	0.272
ทางเลือกที่ 3	8	3	1	0.661

Inconsistency Ratio = 0.04

เกณฑ์ที่ 3				
ทางเลือกที่ 1	1	1/4	1/7	0.079
ทางเลือกที่ 2	4	1	1/3	0.263
ทางเลือกที่ 3	7	3	1	0.659

Inconsistency Ratio = 0.03

จากตารางที่ 20 สำหรับเกณฑ์ที่ 1 พบว่าผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการระบบพัสดุคลังของโรงงานตัวอย่างได้ให้ความสำคัญของทางเลือกที่ 1 สำคัญมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 84 รองลงมาคือทางเลือกที่ 3 และ ทางเลือกที่ 2 โดยมีน้ำหนักความสำคัญคิดเป็นร้อยละ 70.5 และ 21.1 ตามลำดับ สำหรับอัตราส่วนความไม่สอดคล้องอยู่ในระดับต่ำ คือ มีค่า 0.03 แสดงว่ามีความสอดคล้องของข้อมูลมาก คือผู้ตอบมีความคงที่ของข้อมูลสูง

สำหรับเกณฑ์ที่ 2 พบว่าผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการระบบพัสดุคลังของโรงงานตัวอย่างได้ให้ความสำคัญของทางเลือกที่ 3 สำคัญมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 66.1 รองลงมาคือ ทางเลือกที่ 2 และ ทางเลือกที่ 1 โดยมีน้ำหนักความสำคัญคิดเป็นร้อยละ 27.2 และ 6.7 ตามลำดับสำหรับอัตราส่วนความไม่สอดคล้องอยู่ในระดับปานกลาง คือ มีค่า 0.04 แสดงว่ามีความสอดคล้องของข้อมูลปานกลาง ผู้ตอบมีความคงที่ของการเปรียบเทียบอยู่ในระดับปานกลาง

สำหรับเกณฑ์ที่ 3 พบว่าผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการระบบพัสดุคลังของโรงงานตัวอย่างได้ให้ความสำคัญของทางเลือกที่ 3 สำคัญมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 65.9 รองลงมาคือ ทางเลือกที่ 2 และ ทางเลือกที่ 1 โดยมีน้ำหนักความสำคัญคิดเป็นร้อยละ 26.3 และ 7.9 ตามลำดับสำหรับอัตราส่วนความไม่สอดคล้องอยู่ในระดับต่ำ คือ มีค่า 0.03 แสดงว่ามีความสอดคล้องของข้อมูลมาก คือผู้ตอบมีความคงที่ของข้อมูลสูง

คำนวณผลรวมของผลคูณของน้ำหนัก (Composite weights) เพื่อกำหนดขอบเขตล่างและขอบเขตบนเพื่อการจัดกลุ่ม (ABC) ให้แก่ Spare parts แสดงดังตารางที่ 21

ตัวอย่าง การคำนวณค่าผลรวมน้ำหนักที่ได้จากเกณฑ์ที่ 1 (จากตารางที่ 19) ทางเลือกที่ 1 (จากตารางที่ 20) เท่ากับ $0.223 \times 0.840 = 0.187$

การคำนวณค่าผลรวมน้ำหนักที่ได้จากเกณฑ์ที่ 2 (จากตารางที่ 19) ทางเลือกที่ 1 (จากตารางที่ 20) เท่ากับ $0.070 \times 0.067 = 0.005$ เป็นต้น

ตารางที่ 21 แสดงผลรวมของผลคูณของน้ำหนัก

เกณฑ์	Normalized eigenvector	ทางเลือก			ผลรวมน้ำหนัก		
		1	2	3	1	2	3
1	0.223	0.840	0.211	0.705	0.187	0.047	0.157
2	0.070	0.067	0.272	0.661	0.005	0.019	0.046
3	0.707	0.079	0.263	0.659	0.056	0.186	0.466

สำหรับขอบเขตบนของการแบ่งกลุ่มสามารถหาได้จากการนำค่าผลรวมน้ำหนักที่ได้จากทางเลือกที่ 1 ในทุกเกณฑ์ เนื่องจากทางเลือกที่ 1 แสดงถึงความมีความสำคัญน้อย เพราะเป็นอะไหล่ที่สามารถทดแทนได้ หาได้ง่าย ช่วงเวลานำสั้น ผลรวมดังกล่าวเท่ากับ $0.248 (= 0.187 + 0.005 + 0.056)$ ถ้าเกิดการขาดมือของ Spare parts ในกลุ่มนี้จะเกิดผลกระทบต่อทางโรงงานน้อยมาก เราจึงจัดกลุ่มนี้เป็นกลุ่ม C ในการพิจารณาโยบายควบคุมคงคลัง และ สำหรับขอบเขตล่างของการแบ่งกลุ่มสามารถหาได้จากการนำค่าผลรวมน้ำหนักที่ได้จากทางเลือกที่ 3 ในทุกเกณฑ์ เนื่องจากทางเลือกที่ 3 แสดงถึงความมีความสำคัญมาก เพราะเป็นอะไหล่ที่ไม่สามารถทดแทนได้ เป็นอะไหล่ที่ต้องสั่งทำ และมีช่วงเวลานำมาก ผลรวมทั้งหมดเท่ากับ $0.669 (= 0.157 + 0.046 + 0.466)$ ถ้าเกิดการขาดมือของ Spare parts ในกลุ่มนี้จะเกิดผลกระทบและผลเสียหายต่อทางโรงงานอย่างมาก เราจึงจัดกลุ่มนี้เป็นกลุ่ม A ในการพิจารณาโยบายควบคุมคงคลัง ดังนั้น อะไหล่ที่ถูกจัดเป็นกลุ่ม A B หรือ C จะพิจารณาขอบเขตเงื่อนไขดังนี้

ถ้าน้ำหนักที่ได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.669 จะจัดให้เป็นกลุ่ม A
 ถ้าน้ำหนักที่ได้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.247 ถึง 0.668 จะจัดให้เป็นกลุ่ม B
 ถ้าน้ำหนักที่ได้มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.248 จะจัดให้เป็นกลุ่ม C

ผลการให้ค่าน้ำหนักของแต่ละรายการ Spare part แสดงดังภาคผนวก จ

ตัวอย่าง การคำนวณน้ำหนัก รายการ 790053400159 AC MOTOR M9MC90SB4Y

สำหรับเกณฑ์ที่ 1 สถานภาพของการทดแทนกันของอะไหล่ คือ สามารถทดแทนได้ (A1)

สำหรับเกณฑ์ที่ 2 ประเภทของอะไหล่ คือ ชิ้นส่วนอะไหล่ที่ต้องสั่งทำ (A3)

สำหรับเกณฑ์ที่ 3 ช่วงเวลานำของอะไหล่ คือ ช่วงเวลานำ มากกว่า 4 สัปดาห์ หรือ มากกว่า 30 วัน (A3)

ดังนั้นผลรวมน้ำหนักของรายการ 790053400159 AC MOTOR M9MC90SB4Y 2438-103-00268 โดยดูค่าผลรวมน้ำหนักจากตารางที่ 19 เท่ากับ $0.699 (= 0.187+0.046+0.466)$ จึงจัดอยู่ในกลุ่ม A เป็นต้น

จากรายการทั้งหมด 12,369 รายการ เป็นรายการที่จัดอยู่ในกลุ่ม A ทั้งหมด 194 รายการ กลุ่ม B 2,173 รายการ ที่เหลือ 10,002 รายการเป็นกลุ่ม C

4.4 การวิเคราะห์นโยบายพัสดุคงคลังสำหรับ Spare parts ของโรงงานตัวอย่าง

นโยบายพัสดุคงคลังที่นำมาใช้ควบคุม Spare parts ของทางโรงงาน ควรพิจารณา นโยบายตามกลุ่มความสำคัญที่ได้แบ่งกลุ่มความสำคัญไว้ในหัวข้อที่ 4.3 ทั้งนี้เนื่องจากระดับการควบคุมในแต่ละกลุ่มความสำคัญมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ระดับการควบคุมของพัสดุก่อน A ต้องมีการควบคุมปริมาณและการสั่งของอย่างใกล้ชิดเข้มงวด และผู้ต้องมีผู้ดูแลควบคุมตรวจสอบอยู่เสมอเมื่อเทียบกับพัสดุก่อน B และ C โดยที่ระดับการควบคุมพัสดุก่อน B สามารถตรวจสอบของคงคลังเป็นระยะๆ เช่น ทุก 3 เดือน เป็นต้น สำหรับระดับการควบคุมพัสดุก่อน C ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีความสำคัญน้อยที่สุดการควบคุมจึงไม่ต้องเข้มงวดมากนัก

4.4.1 การวิเคราะห์นโยบายพัสดุคงคลังสำหรับรายการในกลุ่ม A

เนื่องจากพัสดุก่อน A เป็นพัสดุที่มีความสำคัญสูง จำเป็นที่จะต้องควบคุมอย่างเข้มงวดและติดตามอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นนโยบายที่เหมาะสมในการจัดการและควบคุมพัสดุก่อน A ที่นิยมใช้กันทั่วไป คือ นโยบายจุดสั่งซื้อ - ปริมาณสั่งซื้อ และ นโยบายจุดสั่งซื้อ - ระดับสั่งซื้อ (รายละเอียดของนโยบายทั้ง 2 ได้กล่าวไว้ในบทที่ 2 ของงานวิจัย) สำหรับโรงงานตัวอย่างได้เลือกใช้ นโยบายจุดสั่งซื้อ- ระดับสั่งซื้อ หรือ ระบบจุดต่ำสุด - สูงสุด (Min - Max) ในการวิเคราะห์ เนื่องจากระบบปัจจุบันทางโรงงานได้กำหนดจุดต่ำสุด-สูงสุดของรายการ Spare parts ไว้ ทำให้สามารถทำการเปรียบเทียบผลการดำเนินงานได้ชัดเจนอีกด้วย สำหรับนโยบายจุดสั่งซื้อ-ระดับสั่งซื้อ จะต้องพิจารณาการแจกแจงของอัตราการใช้เพื่อนำไปสู่การคำนวณกำหนดปริมาณต่ำสุด-สูงสุด และ Safety Stock ของแต่ละรายการในกลุ่ม A ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.4.1.1 การพิจารณาการแจกแจงอัตราการใช้ของรายการในกลุ่ม A

การพิจารณาว่าการแจกแจงอัตราการใช้แต่ละรายการในกลุ่ม A กรณีไม่ทราบการแจกแจงของประชากรนั้นมีการแจกแจงรูปแบบใด ได้นำโปรแกรม SPSS เข้ามาช่วยในการทดสอบการแจกแจงโดยสถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non-Parametric) โคโมโกรอฟ-สไมนอฟ (Kolmogorov & Smirnov Goodness of Fit Test) รายละเอียดอัตราการเบิกใช้ของอะไหล่ในกลุ่ม A แสดงในภาคผนวก ก

สมมติฐานสำหรับการทดสอบการแจกแจงโดยใช้การทดสอบการแจกแจงโคโมโกรอฟ-สไมนอฟ คือ

H_0 : การแจกแจงอัตราการใช้อะไหล่ในแต่ละเดือนเป็นแบบปกติ

H_1 : การแจกแจงอัตราการใช้อะไหล่ในแต่ละเดือนไม่เป็นแบบปกติ

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เป็นรายการที่มีการแจกแจงแบบปกติทั้งหมด 133 รายการ และรายการที่เหลือ 61 รายการมีอัตราการใช้ไม่มากจึงสันนิษฐานว่าอัตราการใช้มีการแจกแจงแบบพัวซอง จึงได้ทำการทดสอบโดยใช้การทดสอบการแจกแจงโคโมโกรอฟ-สไมนอฟ คือ

H_0 : การแจกแจงอัตราการใช้จะใกล้เคียงในแต่ละเดือนเป็นแบบพัวซอง

H_1 : การแจกแจงอัตราการใช้จะใกล้เคียงแต่ละเดือนไม่เป็นแบบพัวซอง

ผลการทดสอบด้วยโปรแกรม SPSS แสดงในภาคผนวก ข สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 แสดงรายการที่จัดอยู่ในกลุ่ม A ทั้งหมด พร้อมทั้งรูปแบบการแจกแจงของแต่ละรายการ

material	description	rop	max	price	Avg.Inv	E(D)	Std.D(D)	Distribution	class
242252800146	LIGHT EMITING SIDE DC SENSOR 4C6100-3901	4	4	\$25.87	95	16	3.85	Normal	A
242253400090	LM GUIDE 4R1014-5390 P01	2	2	\$326.65	1	1.3	1.7	Normal	A
731122023511	CONTACTS SIF INSERTION SSOP	130	200	\$76.43	116	23.2	18.55	Normal	A
731122023540	CONTACT S.O.L (CAEN TYPE) 7311-220-2354	80	120	\$49.28	397	6.2	6.8	Normal	A
731122023550	CONTACT S.O.S (CAEN TYPE) 7311-220-235	100	150	\$46.92	155	20	11.21	Normal	A
790053000034	OPREATIONAL PANEL (600)	3	5	\$609.53	3	0.3	0.55	Poisson	A
790053000042	SPINDLE MOTOR UNIT (DCBL : 1)	1	1	\$11,790.00	2	0.1	0.32	Poisson	A
790053000043	PCB (MOTOR CONTROL BOARD)	2	2	\$981.75	1	0.3	0.55	Poisson	A
790053000208	HIGH PRESSURE DOUBLE-ACTING PU	2	2	\$3,402.00	2	0.1	0.32	Poisson	A
790053300063	CABIDE POT 15 M.M.	13	15	\$180.00	9	2	1.76	Normal	A
790053300116	POT OF CARBIDE	7	9	\$216.16	7	3.1	4.28	Normal	A
790053300204	MOLD TOP CAVITY SO-8 MGP	4	5	\$1,100.00	4	0.7	0.84	Poisson	A
790053300233	PLUNGER FOR SO 14 MATRIX	2	2	\$985.60	4	0.2	0.45	Poisson	A
790053300245	SET BLOCK FOR ZETT MIT64097 SO24P 120CAV	2	2	\$2,198.00	3	0.1	0.32	Poisson	A
790053300246	SET BLOCK FOR ZETT MIT44045 SO28P 120CAV	1	1	\$2,198.00	4	0.2	0.45	Poisson	A
790053300504	TOOL MOTOR 6190406	2	3	\$1,228.50	3	0.1	0.32	Poisson	A
790053300538	SET BLOCK (1ST=1TOP/1BTM) FOR SO14HD(20M	4	4	\$167.30	1	1.4	1.84	Normal	A
790053300539	SET BLOCK(1ST=1TOP/1BTM)FOR SO16HD(10MM	4	4	\$165.24	1	1.6	1.9	Normal	A
790053300555	CAVITY BAR FOR SO8 MATRIX TOP	2	2	\$5,889.20	2	0.1	0.32	Poisson	A
790053300556	CAVITY BAR FOR SO8 MATRIX BTM	2	2	\$7,248.25	2	0.4	0.63	Poisson	A
790053300557	CAVITY BAR FOR SO14HD TOP	2	2	\$5,662.69	2	0.2	0.45	Poisson	A
790053300558	CAVITY BAR FOR SO14HD BOTTOM	2	2	\$6,885.84	2	0.2	0.45	Poisson	A
790053300559	CAVITY BAR FOR SO16HD TOP	1	1	\$6,523.42	2	0.1	0.32	Poisson	A
790053300561	CAVITY BAR FOR SO16HD BOTTOM	1	1	\$7,791.87	1	0.1	0.32	Poisson	A
790053300566	POT FOR SO14HD (PHAL 17-60)	5	5	\$207.48	7	1.5	1.9	Normal	A
790053300567	POT FOR SO16HD (PHAL 17-60)	5	5	\$207.48	5	1	2.21	Normal	A
790053302297	DOSING HEAD LTO V22.2 / 8	1	1	\$18,255.41	1	0.1	0.32	Poisson	A
790053400113	PUMP 3500 L/H 380-3-50 ARBO D025-DW-OW	1	2	\$791.10	3	0.2	0.45	Poisson	A
790053400117	HEATER 308V 9-KW .	2	2	\$2,092.50	3	0.1	0.32	Poisson	A
790053400159	AC MOTOR M9MC90SB4Y 2438-103-00268	1	1	\$320.66	5	0.9	1.85	Normal	A
790053600046	CHECK STRIP 2993174059	6	7	\$111.00	2	1.8	1.93	Normal	A
790053600093	INSERT GUIDE PLATE 2993174070	4	4	\$436.00	2	0.2	0.45	Poisson	A
790053600099	INSERT GUIDE PLATE 2993176070	4	8	\$514.00	6	0.6	0.77	Poisson	A
790053600105	C-CUTTING PUNCH LL CUT SO14/16	208	304	\$161.21	13	12.4	9.8	Normal	A
790053600106	INSERT GUIDE PLATE LL STR SO-14/16	1	1	\$1,537.00	136	4.6	4.4	Normal	A
790053600107	C-CUTTING INS.LL CUT DIE SO14/16	3	4	\$1,028.00	1	0.8	0.92	Normal	A
790053600133	INSERT GUIDE PLATE (DBR STRIPPER	1	1	\$1,226.00	6	1.2	1.23	Normal	A
790053600136	TRANSROLL ASSY	1	2	\$4,190.00	4	0.4	0.7	Normal	A
790053600229	BEARING HOUSE	1	2	\$2,128.00	1	0.8	1.62	Normal	A

ตารางที่ 22 (ต่อ)

material	description	rop	max	price	Avg.Inv	E(D)	Std.D(D)	Distribution	class
790053600358	C-INSERT CUTTING PLATE 2993174078	32	48	\$434.00	7	1.5	2.01	Normal	A
790053600362	C-CUTTING BEARING PUNCH 2993175063	40	64	\$184.00	3	0.5	0.71	Normal	A
790053600363	BENDING BLOCK 2993175066	6	6	\$312.00	35	0.2	0.082	Normal	A
790053600364	C-CUTTING PUNCH 2993175068	8	16	\$145.00	5	2.6	2.76	Normal	A
790053600365	GVZXC-CUTTING PLATE 2993175073	5	5	\$654.00	3	1.5	2.12	Normal	A
790053600366	BENDING PUNCH 2993175079	48	72	\$297.00	5	2.1	2.08	Normal	A
790053600368	BENDING BLOCK 2993175083	24	48	\$463.00	6	0.9	1	Normal	A
790053600372	CHECK STRIP 2993176059	10	10	\$107.00	5	1.5	1.9	Normal	A
790053600382	C-CUTTING PUNCH 2993177068	3	8	\$184.00	7	1.7	2.06	Normal	A
790053600383	C-CUTTING PLATE 2993177073	5	0	\$412.00	8	0.8	1.62	Normal	A
790053600384	BENDING PUNCH 2993177079	10	10	\$246.00	7	1.3	1.95	Normal	A
790053600389	CENTRE PIN 2900284154	11	20	\$28.00	14	7	5.66	Normal	A
790053600403	C-CUTTING PUNCH (12EA/ST)	36	48	\$99.00	26	6.2	4.66	Normal	A
790053600404	C-CUTTING INSERT	8	8	\$1,095.00	22	0.5	0.97	Normal	A
790053600406	BENDING PUNCH (6EA/ST)	4	4	\$326.00	9	1.3	1.77	Normal	A
790053600412	CHECK BLADE (12EA/ST)	6	6	\$161.00	14	0.5	0.97	Normal	A
790053700073	PCS 1655778-ICARD FEC 368	0	0	\$5,200.00	1	0.6	0.77	Poisson	A
790053700147	PICK-UP PIN .250 DIA P/N 224512	70	100	\$141.00	14	3.1	4.63	Normal	A
790053700157	DRIVE ROLLER CARRIER TAPE	26	50	\$117.00	8	4	5.16	Normal	A
790053700177	INSERT PICK-UP STATION	6	10	\$2,798.50	2	0.2	0.45	Poisson	A
790053700197	IONZER AIR MODEL 6420	4	4	\$841.00	3	0.2	0.45	Poisson	A
790056000054	SAPPHIRE TSSOP 48/56P4R6009-5759P02	4	6	\$425.97	7	0.5	0.71	Poisson	A
790056000061	ROOF 300 MIL	2	3	\$202.28	10	2.4	4.6	Normal	A
790056000062	RAIL	8	10	\$160.02	13	2.8	4.37	Normal	A
790056000091	LEAF CONTACT 1HEAD(MOLD TYPE) SOP150	31	45	\$189.93	53	10	3.94	Normal	A
790056000112	LEAD HOLDER (TSSOP225) 4R6504-5105P01	55	80	\$73.45	4	2.5	3.75	Normal	A
790056000117	ARM FOR LT9730 4R6490-4810P01	20	30	\$89.71	12	3.7	4.81	Normal	A
790056000125	BRIDGE RAIL (SSOP) 3R6504-5201P01	8	12	\$133.91	5	2.6	4.6	Normal	A
790056000177	ARM FOR SINGULATOR LT 9730 4R6490-4824P0	40	60	\$93.10	51	10.8	6.55	Normal	A
790056000178	SHAFT HOLDER FOR LT9730 SINGULATOR	30	50	\$122.91	36	10	3.02	Normal	A
790056000179	SHAFT HOLDER (OLD DESIGN) FOR LT9730	30	50	\$43.38	25	2	1.7	Normal	A
790056000225	STOPPER ASSY IC SINGULATOR SO 01.01	1	1	\$959.50	2	0.4	0.7	Normal	A
790056000244	MOTOR, LDER / UNLDER (308 :1) 4	3	4	\$199.50	2	1.5	2.12	Normal	A
790056000252	CONTACT PIN (IN) , S0300 T A01.12.	56	67	\$9.82	48	32.8	8.09	Normal	A
790056000262	CONTACT LEDGE 5.2	7	7	\$93.39	4	1.4	1.43	Normal	A
790056000274	STOPPER A11.15.31	7	7	\$108.30	7	2.5	3	Normal	A
790056000275	COMB MOUNT, LEFT	3	4	\$190.19	9	3.2	4.37	Normal	A
790056000276	COMB MOUNT, RIGHT	3	4	\$190.19	4	2.3	3.89	Normal	A
790056000355	PULLEY ASSEMBLY HKB-520 P1	30	30	\$68.89	70	2.8	2.97	Normal	A
790056000358	LEAD STOPPER 4R1014-4497-P01	120	120	\$13.78	48	19	9.3	Normal	A
790056000359	SAPPHIRE SOP (OLD)4R1032-5214-P02	18	18	\$195.16	53	1.8	2.3	Normal	A
790056000362	LM GUIDE(TEST SITE)4R1014-5417-P01	3	4	\$100.19	9	5.2	2.7	Normal	A
790056000363	BRIDGE RAIL 4R1063-5751-P01	45	45	\$37.68	4	14.3	4.85	Normal	A
790056000364	ELECTRO MAGNETIC VALVE PCS-241NB-DC24-PK	15	15	\$114.80	10	4.6	4	Normal	A
790056000367	BALL BUSH LMK6LUUA	25	25	\$89.76	9	5.4	2.22	Normal	A
790056000369	LM GUIDE (DRIP) 4R6009-5054-P01	8	8	\$257.98	9	1.8	1.75	Normal	A
790056000378	SAPPHIRE SOP NEW SOCKET 4R1045-	30	30	\$219.17	18	1.3	1.49	Normal	A
790056000397	ROOF TEST SITE(150MIL)3R6084-5953	8	8	\$204.76	4	1.5	2.01	Normal	A
790056000398	ROOF TEST SITE(150MIL)3R6084-5953	8	8	\$204.76	3	1.9	2.64	Normal	A
790056000402	SAPPHIRE TSSOP 4R1032-5216-P04	8	8	\$203.51	5	1.8	1.93	Normal	A
790056000417	SORT SHUTTLE SHAFT 4R1063-6119P01	20	20	\$52.19	8	3.3	2.33	Normal	A
790056000482	CONTACT SIL-9 / DBS TESEC 9110 (S/N 0726	8	8	\$404.73	5	1.7	2.11	Normal	A
790056000625	MULTITEST SPRING LEDGE MFSE TSSOP 8	30	42	\$78.85	21	11.7	6.88	Normal	A
794500000095	SBC W/VGA 5X86 4MRAM ASSY ASM T/SSOP 02-	2	2	\$1,155.00	5	0.2	0.45	Poisson	A
794500000157	RECTIFIER 300AMP. 12VOLT	3	4	\$4,820.00	2	0.4	0.63	Poisson	A
794500000174	IDEX IDENTIFIER 9621901	2	3	\$1,665.00	3	0.2	0.45	Poisson	A
794500000331	CONTROLLER RC-233 RORZE	2	2	\$1,564.00	3	0.2	0.45	Poisson	A

ตารางที่ 22 (ต่อ)

material	description	rop	max	price	Avg.Inv	E(D)	Std.D(D)	Distribution	class
794500001409	SENSOR 119895	1	1	\$1,339.00	3	0.2	0.45	Poisson	A
794500001598	SOLENOID VALVE VJ3143-5L0ZB	7	7	\$41.79	5	3.9	4.46	Normal	A
794553000026	DRIVER (5P STEPPING MOTOR)	2	2	\$714.60	2	0.3	0.55	Poisson	A
794553000046	HIGH PRESSURE PUMP MODKH302-A	2	2	\$3,656.50	2	0.1	0.32	Poisson	A
794553200136	ELEV/Y MTR ASSY WIRED 02920-1020-000-00	4	4	\$410.40	1	0.6	0.84	Normal	A
794553200195	FEED TUBE 01483-0502-007-01	15	25	\$69.16	27	2.1	2.13	Normal	A
794553200202	PROG, PRS MODULE/VER 1.52-0-04 00860-40	3	3	\$12,641.89	2	0.5	0.71	Poisson	A
794553200204	GRIPPER PAD 02920-0930-000-00	12	20	\$133.19	13	2.5	2.17	Normal	A
794553200208	FIBRE OPTIC CABLE KIT 02920-0921-000-00	6	6	\$294.43	8	0.7	1.06	Normal	A
794553200211	Z MOTOR & COIL ASSY 01484-1003-	3	3	\$1,091.70	3	0.8	0.92	Normal	A
794553200212	1160 TRANSUDCER SPARE KIT 01483-0949-00	5	7	\$1,708.85	6	0.7	0.95	Normal	A
794553200214	INDEX MOTOR ASSY 02920-1022-000-00	6	10	\$1,431.90	4	2.6	2.41	Normal	A
794553200217	PROX FOR 8MM PROX X-DUCER 16910-	4	4	\$668.75	6	0.3	0.55	Poisson	A
794553200222	SENSOR AMP ASSY 02920-1026-000-00	6	10	\$1,048.50	5	1.4	0.97	Normal	A
794553200223	CLAMP MOTOR ASSY 02920-1023-000-00	11	20	\$291.13	6	3.1	2.23	Normal	A
794553200224	FRONT SUPPORT RAIL 02920-0400-024-02	12	20	\$2,185.20	11	1.6	0.97	Normal	A
794553200226	X-Y MOTOR HARNESS ASSY 01482-1079-000-0	4	6	\$1,593.00	3	0.9	1.29	Normal	A
794553200227	WIRE CLAMP ASSEMBLY 01483-0502-000-17	11	20	\$1,352.72	5	6.1	2.02	Normal	A
794553200232	NOZZLE TUBE 01482-0558-001	24	40	\$137.15	22	7.1	4.43	Normal	A
794553200235	MULTI CHANNEL POWER SUPPLY 01488-1049-00	2	2	\$3,295.29	2	0.3	0.55	Poisson	A
794553200248	PROBE AND CABLE FOR 8MM PROX.T	4	4	\$293.95	5	0.8	1.55	Normal	A
794553300218	PLUNGER WITH CARBIDE TIP	6	7	\$190.40	7	3.1	3.48	Normal	A
794553300262	MS67 PUSHER IN/OUT PACK 101 00111	3	4	\$220.59	1	0.9	0.74	Normal	A
794553300517	CLAMP CYLINDER COMPLETE SET (96 mm.) PAC	5	5	\$615.96	5	1.7	2.41	Normal	A
794553400096	PT/TI ANODE PLATE 5 UM.TWO SIDES & RIMS	0	0	\$897.73	7	1.4	0.52	Normal	A
794553400272	PUMP 7500 L/H 380-3-50 ARBO D070-DW-O	1	2	\$853.20	2	0.2	0.45	Poisson	A
794553400322	PLATINIZED TITANIUM MESH ANODE PLATE 5 U	13	14	\$340.91	15	1	1.25	Normal	A
794553500043	SLEEVE FG-40S	3	4	\$109.67	3	1.7	1.42	Normal	A
794553600294	C-TIE BAR CUT DIE (R) TU-40-300-10	1	1	\$551.47	4	0.4	0.63	Poisson	A
794553600295	C-TIE BAR CUT DIE (L) TU-40-300-11	1	1	\$551.47	4	0.4	0.63	Poisson	A
794553600301	FORMING DIE (7EA/ST) 521-0649 TU 40 700	3	5	\$1,431.02	3	0.5	0.53	Normal	A
794553600558	FINAL FORM ANVIL BQ06-1020 (4EA/ST)	1	1	\$1,222.20	1	0.4	0.63	Poisson	A
794553600566	RIGHT ROLLER HOLDER WITH HOLE TU40-700-3	1	1	\$4,086.71	1	0.3	0.55	Poisson	A
794553700118	O-RING SUTCH PICK-UP NB SOIC 002	1000	2000	\$1.20	1000	500	184.44	Normal	A
794553700123	OPTO SENSOR	9	15	\$50.86	9	3.3	2.41	Normal	A
794553700143	PIN LIFT 220626	90	150	\$55.00	7	15.6	5.23	Normal	A
794553700144	HUB TRANSFER HEAD MOUNT 308727	6	10	\$877.00	6	2	2.05	Normal	A
794553700145	DRIVER SHAFT TRANSFER HEAD 220415	13	20	\$592.00	2	1.6	1.43	Normal	A
794553700172	CYLINDER BIMBA 010.25 DPB	45	70	\$65.41	43	9.1	7.33	Normal	A
794553700177	INFEED DISK (NB) P/N 312139	6	10	\$1,439.00	6	0.3	0.55	Poisson	A
794553700178	VACUUM HUB INFEED DISK P/N 310741	6	10	\$685.28	8	0.4	0.63	Poisson	A
794553700179	GEAR REDUCER P/N 120667	3	5	\$976.00	3	0.6	0.7	Normal	A
794553700192	VACUUM GENERATOR (SMC) NZX1101-K15LZ	70	100	\$136.98	97	4.4	1.9	Normal	A
794553700194	PC BUS MOTION CONTROLLER 8 AXIS	1	1	\$3,894.50	1	0.4	0.52	Normal	A
794553700196	LINK TORQUE ARM	14	22	\$399.19	12	0.4	0.63	Poisson	A
794553700205	INDEXER CAMCO 119379	1	1	\$4,069.00	1	0.1	0.32	Poisson	A
794553700211	INSERT PICK-UP STATION	5	7	\$302.00	2	0.8	1.03	Normal	A
794553700213	ROH LIT LINEAR ACTUATOR	33	60	\$224.00	26	5.9	2.73	Normal	A
794553700246	VALVE, SMC #SY114A-5LOZ	0	0	\$23.15	8	10	4	Normal	A
794553700395	FOLLOWER DRIVE PIN 231210	40	60	\$105.00	84	0.7	0.82	Normal	A
794553700429	INSERT INFEED TRACK 314527	6	10	\$383.30	5	1	1.33	Normal	A
794553700431	INSERT INFEED TRACK 314566	1	1	\$351.00	8	0.4	0.63	Poisson	A
794553700467	BALL BEARING R6	50	80	\$20.70	66	8.2	5.14	Normal	A
794553700468	AIR CYLINDER 12MM BOREX15MM STROKE	0	0	\$250.00	5	3.8	2.44	Normal	A
794553700469	AIR CYLINDER 25MM BOREX50MM STROKE	7	10	\$406.75	11	0.7	0.82	Normal	A
794553700471	RECTANGULAR MINIATURE CYLINDER	11	20	\$151.02	14	6.2	2.36	Normal	A
794555001291	BENDING BLOCK (3EA/ST)	3	3	\$376.00	5	0.6	0.77	Poisson	A

ตารางที่ 22 (ต่อ)

material	description	rop	max	price	Avg.Inv	E(D)	Std.D(D)	Distribution	class
79455001501	(E) BERGHOF CANTROL/RDC2 FICO 9620552	2	3	\$2,024.40	1	0.6	0.77	Poisson	A
79455001531	LEAD CUT PUNCH (8 EA/ST) BQ06-1500	8	8	\$764.40	6	0.5	0.71	Poisson	A
79455001611	C-TIE BAR CUTTING DIE (7EA/ST)	1	1	\$3,965.32	4	0.4	0.63	Poisson	A
79455001681	PUNCH ROLLER 700-49 (30EA/ST)	2	2	\$2,615.21	2	0.2	0.45	Poisson	A
79455001691	PUNCH ROLLER 700-50 (30EA/ST)	2	2	\$2,615.21	2	0.2	0.45	Poisson	A
79455001831	FORMING DIE 700-78	0	0	\$3,468.21	1	0.2	0.45	Poisson	A
79455002661	1 ST FORM DIE-1 DBS 7/9 L/D 01-12	5	8	\$645.00	8	0.8	0.79	Normal	A
79455002671	1 ST FORM DIE-2 DBS 7/9 L/D 01-14	8	9	\$200.00	9	2.5	3.44	Normal	A
79455002711	1ST FORM PUNCH -1 DBS 7/9 L/D 03-09	6	6	\$180.00	10	2.6	2.41	Normal	A
79455002721	1ST FORM PUNCH -2 DBS 7/9 L/D 03-10	3	4	\$180.00	8	2	2.67	Normal	A
79455002731	2ND FORM PUNCH DBS 7/9 L/D 03-12	3	4	\$350.00	2	2	1.83	Normal	A
79455002741	SINGULATION DIE DBS 7/9 L/D 01-04	1	1	\$450.00	1	0.3	0.55	Poisson	A
79455002891	DAMBAR PUNCH DBS 9 L/D 03-05	6	6	\$100.00	15	2.4	3.41	Normal	A
79455002991	DAMBAR PUNCH DBS 7 L/D 06-05	6	6	\$100.00	14	2.1	1.52	Normal	A
79455003121	DBR DIE GPM SO24/28 BQ07-105A	7	12	\$480.00	9	0.9	1.45	Normal	A
79455003141	C-SINGULATION DIE INSERT BQ08-108A	6	9	\$500.00	4	1	1.05	Normal	A
79455003161	STRIPPER INSERT BQ08-1540	2	3	\$1,456.00	4	0.9	1.37	Normal	A
79455003171	C-LEAD CUT PUNCH BQ08-2500	6	9	\$128.00	8	2.5	2.01	Normal	A
79455003651	DAMBAR DIE INSERT B (2EA/ST) BQ30-201A	2	2	\$384.00	2	0.5	0.71	Normal	A
79455003661	LOWER FORM ANVIL (2EA/ST) BQ30-2210	4	4	\$460.00	5	0.4	0.63	Poisson	A
79455003681	DAMBAR PUNCH B IDF 14/16LD (28EA/ST) BQ3	4	4	\$301.00	2	0.7	1.06	Normal	A
79455003731	DERAIL INSERT (2EA/ST) BQ30-102B	3	3	\$576.00	2	0.3	0.55	Poisson	A
79455006641	C-PUNCH OUT PUNCH 700-51 (14EA/ST)	3	4	\$3,884.40	4	0.4	0.63	Poisson	A
79455006651	C-PUNCH OUT PUNCH 700-52 (14EA/ST)	0	0	\$3,641.62	1	0.4	0.63	Poisson	A
79455006721	ROLLER SHAFT 700-66 (30EA/ST)	2	2	\$1,693.64	2	0.2	0.45	Poisson	A
79455006771	FEED BAR A 400-02 (6EA/ST)	3	4	\$3,953.76	4	0.8	1.23	Normal	A
79455008721	STRIPPER DBR DIE INSERT BQ07-1660	3	5	\$1,528.80	2	0.2	0.45	Poisson	A
79455008831	FINAL FORM PUNCH BQ08-151A	21	33	\$312.00	1	1	1.41	Normal	A
79455008861	C-SINGULATION DIE INSERT BQ08-208A	3	5	\$480.00	6	0.9	1.37	Normal	A
79455008871	FINAL FORM PUNCH BQ08-251A	18	27	\$320.00	3	1.4	1.26	Normal	A
79455008911	STRIPPER (MATNIX SO-24/28W)	3	5	\$800.00	3	0.6	0.7	Normal	A
79455009381	STRIPPER QPM SO 24/28	4	6	\$1,300.00	1	0.4	0.63	Poisson	A
79455009461	FINAL FORM ANVIL (3EA/SET) BQ 10-1280	1	1	\$291.20	2	0.6	0.77	Poisson	A
79455009481	LEAD CUT PUNCH BQ10-1500	6	7	\$546.00	5	0.5	0.71	Poisson	A
79455015251	DAMBAR DIE , DIP 40 (TOOL 2 D/B) PSK	7	10	\$565.71	4	1.6	1.5	Normal	A
794556000109	TEMP RTD SENSOR TF51P(35)-2000	15	15	\$124.30	12	1.2	1.55	Normal	A
794556000114	ROTARY CYLINDER PRN10-180 EXCHANGE	5	5	\$197.24	2	1.4	1.43	Normal	A
794556000167	PHOTO SENSOR (RECEIVER) 4C6100-3901-G04	4	4	\$32.63	99	18	6.16	Normal	A
794556090036	IC SOCKET TSSOP 14-24 55-021-513-01	10	15	\$43.55	2	5.3	3.53	Normal	A
794556090071	LEAD GUIDE CHUTE SSOP 24 TESEC9110 S/N:	3	3	\$293.55	2	1.5	2.12	Normal	A
933239160683	SOCKET SOP 28PIN 4R6180-7101-P01	20	20	\$62.62	9	3.2	3.43	Normal	A

4.4.1.2 การคำนวณค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง

ค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์นโยบายจุดสั่งซื้อ – ระดับสั่งซื้อ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering Cost) ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ (Holding Cost) อัตราการใช้เฉลี่ย (D) และช่วงเวลานำ (Lead Time)

4.4.1.2.1 ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ เดือน มกราคม – ตุลาคม 2004 ซึ่งค่าใช้จ่ายนี้จะถูกกำหนดให้มีค่าคงที่ต่อการสั่งหนึ่งครั้ง สามารถคำนวณได้จากข้อมูลแผนกจัดซื้อ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 แสดงรายละเอียดค่าใช้จ่ายของแผนกจัดซื้อ

Cost elements	Act.costs
Materials consumed - other (PD specific)	\$2.33
INDIRECT MATERIAL CONSUME	\$2.33
Salaries & Wages-Indirect	\$14,126.44
Salaries and Wages - Indirect Holiday All	\$218.06
Salaries & Wages - Indirect Holiday All	\$575.35
Salaries and Wages - Indirect Salaries	\$95,070.33
Salaries & Wages - Indirect Bonuses Tax	\$16,902.37
Salaries & Wages-Others	\$277.03
Salaries and Wages - Oth Tax Indir Prof	\$1,953.03
Social Charge/Legal-Social Security Fees	\$1,900.23
SALARY AND WAGES	\$131,022.84
Depreciation tangible fixed assets - nor	\$176.90
Depr.other TFA's	\$176.90
DEPRECIATION	\$353.80
Travelling exp	\$9,639.62
Representation exp	\$303.76
TRAVEL COST	\$9,943.38
Training	\$4,114.50
TRAINING COST	\$4,114.50
Company clothing	\$32.35
OTHER PERSONAL RELATED COST	\$32.35
Costs of network application services -	\$4,534.20
NETWORK APP SERVICE	\$4,534.20
Costs of local infrastructure services -	\$329.20
LOCAL INFRA DESKTOP	\$329.20
Costs of telecommunication services	\$82.30
TELECOMMUNICATION	\$82.30
COMMUNICATION & AUTOMATION COST	\$4,945.70
Other costs and services - inside PD	\$50,606.98

Stationery and drawing materials/printed	\$37.21
Postage cost	\$163.89
Office stationary	\$751.58
Other costs and services - paid to third	\$6,057.92
Other costs and services - paid to third	\$22.63
OTHER COST AND SERVICES	\$57,640.21
Total	\$212,918.51

จำนวนครั้งที่มีการออกไปสั่งซื้อ (No. of P/R) ของเดือน ม.ค.-ต.ค. 2004 1,223 ครั้ง
 ดังนั้นค่าใช้จ่ายต่อการสั่งซื้อ 1 ครั้ง เท่ากับ \$174.09 หรือประมาณ \$174

4.4.1.2.2 ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ และ มูลค่าการเก็บกองคลังเฉลี่ย เดือน
 มกราคม – ตุลาคม 2004 แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 24

ตารางที่ 24 แสดงรายละเอียดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นของแผนกคลังสินค้า

Cost elements	Store
Matls consumed-packing Matls	\$1.69
Matls consumed-raw Matls origin o/s fisc	\$0.00
DIRECT MATERIAL CONSUME	\$1.69
Materials consumed - other (PD specific)	\$485.49
INDIRECT MATERIAL CONSUME	\$485.49
Salaries & Wages-Direct Holiday Allowance	\$235.87
Salaries and Wages - Direct Comp time re	\$150.30
Salaries and Wages - Direct Others	\$162.02
Salaries & Wages-Dir Compensation paid-o	\$0.88
Salaries and Wages - Direct Wages	\$2,791.21
Salaries & Wages-Indirect	\$2,454.98
Salaries and Wages - Indirect Holiday Al	\$243.07
Salaries and Wages - Indir Comp time rea	\$30.29
Salaries & Wages - Indirect Holiday Allo	\$106.47
Salaries & Wages-Ind Compensation paid-o	\$0.04
Salaries and Wages - Indirect Salaries	\$9,386.80

Salaries and Wages - Indirect Wages	\$621.19
Salaries & Wages - Direct Bonuses Taxabl	\$542.90
Salaries & Wages - Indirect Bonuses Taxa	\$1,716.91
Salaries & Wages-Others	\$233.42
Salaries and Wages - Oth Tax dir Prof sh	\$160.57
Salaries and Wages - Oth Tax Indir Prof	\$220.41
Salaries & Wages-Others Salaries	\$387.38
Social Charge/Legal-Social Security Fees	\$776.40
Temporary personnel	\$35.45
Payments for contracted work	\$626.92
SALARY AND WAGES	\$20,883.49
<hr/>	
Depreciation tangible fixed assets - nor	\$1,102.09
Depr.Buildings	\$1,012.63
Depr.Machinery	\$22.15
Depr.other TFA's	\$67.31
Dep/ inc wr-dwn tang fix ass- norm depr	\$0.00
Dep/inc wr-dwn tang fix ass-net costs of	\$0.00
DEPRECIATION	\$2,204.17
<hr/>	
Travelling exp	\$978.00
Representation exp	\$176.58
Car exp	\$32.85
TRAVEL COST	\$1,187.43
<hr/>	
Company clothing	\$663.42
Travel expenses related to applicants	\$96.44
Staff recreation	\$31.52
Other personnel-related costs	\$24.81
Other personnel-related costs - Moving e	\$516.54
Other personnal related costs - Others	\$0.00
OTHER PERSONAL RELATED COST	\$1,332.73
<hr/>	
Rent buildings - to thirds	\$0.00
Rent others	\$646.06
RENT & LEASES COST	\$646.06
<hr/>	

Repairs and maintenance - buildings	\$238.72
Repairs and maintenance - equipment	\$635.30
Repairs and maintenance - others	\$102.07
REPAIR & MAINTENANCE COST	\$976.08
Repairs and maintenance - spare parts	\$31.47
Repairs and maintenance - others	\$102.07
SPARE PARTS	\$133.53
Non-capitalized equipment	\$231.34
Non-capitalized office equipment	\$392.55
NON CAPITALIZED EQUIPMENT	\$623.89
Oil	\$125.42
ENERGY COST	\$125.42
Other fixed assets-related costs - other	\$4.20
Other fixed assets-related costs - Oth	\$89.50
OTHER FIXED ASSET RELATED COST	\$93.70
Costs of network application services -	\$1,267.50
NETWORK APP SERVICE	\$1,267.50
Costs of local infrastructure services -	\$122.90
Costs of local infrastructure services -	\$0.00
LOCAL INFRA DESKTOP	\$122.90
Loc Infrastructure LAN depreciation	\$0.00
LOCAL INFRA LAN	\$0.00
Costs of telecommunication services	\$61.41
Costs of telecommunication services - sp	\$4.81
Costs of telecommunication services - sp	\$1.57
TELECOMMUNICATION	\$67.79
Other ict cost-non taxable	\$5.84
OTHER COMM	\$5.84
COMMUNICATION & AUTOMATION COST	\$1,464.03
Other costs and services - inside Philip	\$0.00
Stationery and drawing materials/printed	\$0.00

Office stationary	\$1,137.01
Other costs and services - paid to third	\$203.12
Other costs and services - paid to third	\$28.47
Other costs and services - paid to third	\$0.00
OTHER COST AND SERVICES	\$1,368.60
Total	\$31,526.34

สรุปค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการเก็บรักษาของโรงงานตัวอย่างในช่วงเดือน ม.ค-ต.ค 2004 เท่ากับ \$31,526.34

ตารางที่ 25 แสดงมูลค่าการเก็บคงคลังเฉลี่ยเดือน ม.ค. – ต.ค. 2004

Month	Storage Value(\$)	Storage Value Group A (\$)
Jan.	8,249,945	779,276
Feb.	8,841,049	1,622,389
Mar.	9,108,796	1,319,230
Apr.	9,085,779	1,465,897
May.	10,061,973	1,132,974
Jun.	10,385,659	1,258,279
Jul.	10,377,176	1,671,258
Aug.	11,007,095	1,560,983
Sep.	11,029,852	2,225,970
Oct.	18,077,707	3,656,545
รวม	106,225,031	16,692,801
เฉลี่ย	10,622,503	1,669,280

สัดส่วนในการเก็บรักษา = $\frac{\text{ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการเก็บรักษา}}{\text{มูลค่าพัสดุคงคลังถัวเฉลี่ยเดือนม.ค-ต.ค.}}$

$$= \frac{31,526.34}{10,622,503}$$

$$= 0.0029 \text{ หรือ ประมาณ } 0.003 \text{ \$/\$/ช่วงเวลา(ม.ค.-ต.ค)}$$

ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการเก็บรักษา คิดเป็นร้อยละ 0.3 ของมูลค่าการเก็บเฉลี่ยต่อช่วงเวลา ทั้งนี้ในการคำนวณค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษานั้นต้องคำนึงถึงค่าเสียโอกาสที่เงินจำนวนหนึ่งต้องนำไปซื้อพัสดุเพื่อเก็บไว้ใช้แทนที่จะนำเงินจำนวนดังกล่าวไปทำกำไรอย่างอื่น สำหรับค่าเสียโอกาสดังกล่าวผู้วิจัยได้นำค่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้มาใช้ประกอบการคำนวณ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้เท่ากับร้อยละ 6.25 ต่อปี แต่เนื่องจากช่วงเวลาที่ทำกรวิเคราะห์ข้อมูลเพียง 10 เดือน (ม.ค. – ต.ค.) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่นำมาคำนวณจึงมีค่าเท่ากับร้อยละ 5.20

ดังนั้นอัตราการเก็บรักษา Spare parts เฉลี่ย (r) คือ ผลรวมของค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษากับค่าเสียโอกาส เท่ากับร้อยละ 5.50 ของมูลค่าการเก็บเฉลี่ยต่อช่วงเวลา(ม.ค.-ต.ค.)

4.4.1.3 การคำนวณหาปริมาณสั่งซื้อ จุดสั่งซื้อ ระดับสั่งซื้อ และ Safety Stock ของพัสดुकงคลังกลุ่ม A

การคำนวณหาปริมาณสั่งซื้อ จุดสั่งซื้อ ระดับสั่งซื้อ และ Safety Stock ตามนโยบายจุดสั่งซื้อ – ระดับสั่งซื้อ ((s,S) System) นั้น ได้คำนวณหาค่าต่างๆตามลำดับอย่างง่าย (รายละเอียดขั้นตอนกล่าวไว้ในบทที่ 2 หัวข้อ 2.4.2) แสดงดังตารางที่ 26

ตัวอย่าง การคำนวณหาปริมาณสั่งซื้อ จุดสั่งซื้อ ของข้อมูลของพัสดुकงคลังกลุ่ม A ที่มีการแจกแจงแบบปกติ รายการ 731122023550 CONTACT S.O.S (CAEN TYPE) ซึ่งมีข้อมูลในการพิจารณาดังนี้

ราคาพัสดุต่อหน่วย (v)	=	46.92 เหรียญสหรัฐฯ
อัตราการใช้ (D) เดือน ม.ค.-ต.ค.	=	200 หน่วย
ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (A)	=	174 เหรียญสหรัฐฯ
ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ(vr)	=	2.58 เหรียญสหรัฐฯ/หน่วย/ช่วงเวลา(ม.ค-ต.ค)

1. คำนวณปริมาณการสั่งซื้อ

$$Q = \sqrt{\frac{2AD}{vr}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 * 174 * 200}{2.58}}$$

$$= 164.25$$

ปริมาณการสั่งซื้อแต่ละครั้ง เท่ากับ 164 หน่วย

2. คำนวณค่าเฉลี่ยความต้องการใช้ CONTACT S.O.S (CAEN TYPE) ในช่วงเวลานำ (\hat{x}_L) จากสมการ

$$\hat{x}_L = E(L) * E(D)$$

เมื่อ $E(L)$ คือ ค่าเฉลี่ยของเวลานำ เท่ากับ 45 วันหรือ 1.5 เดือน

$E(D)$ คือ ค่าเฉลี่ยของความต้องการ เท่ากับ 20 หน่วยต่อเดือน

ดังนั้น $\hat{x}_L = 30$ หน่วย

3. คำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการในช่วงเวลานำ (σ_L) จากสมการ

$$\sigma_L = \sigma_D \sqrt{\frac{LT}{R}}$$

เมื่อ σ_D คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความต้องการ เท่ากับ 11.21

LT คือ ช่วงเวลานำ

R คือ ช่วงเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ในที่นี้คือช่วงเดือน ม.ค.-ต.ค. เท่ากับ 304 วัน

ดังนั้น $\sigma_L = 4.31$

4. คำนวณจุดสั่งซื้อ (s) จากสมการ

$$s = \hat{x}_L + Z\sigma_L$$

เนื่องจาก CONTACT S.O.S (CAEN TYPE) มีอัตราการใช้แจกแจงแบบปกติจึงกำหนดระดับบริการที่ 95% นั่นคือค่า $Z = 1.65$

ดังนั้น $s = 30 + 1.65 * 4.31$

$$= 37.11 \text{ หน่วย หรือ } 37 \text{ หน่วย}$$

5. คำนวณระดับปริมาณคงคลังสำรอง (Safety Stock)

$$SS = s - \hat{x}_L$$

$$= 37 - 30$$

$$= 7 \text{ หน่วย}$$

6. คำนวณระดับการสั่งซื้อ (S)

$$S = Q + s$$

$$= 164 + 37$$

$$= 201 \text{ หน่วย}$$

7. ค่าใช้จ่ายคงคลังรวม (TC) ของ CONTACT S.O.S (CAEN TYPE)

$$\begin{aligned} TC_{New} &= \frac{AD}{Q} + \frac{(vr)Q}{2} + (vr)(SS) \\ &= \frac{174(200)}{164} + \frac{2.58(164)}{2} + 18.06 \\ &= 442.17 \text{ เหรียญสหรัฐ} \end{aligned}$$

จากการคำนวณข้างต้นสรุปได้ว่า จะทำการสั่งซื้อเมื่ออะไหล่ลดลงมาที่ 37 หน่วย และทำการสั่งซื้อครั้งละ 164 หน่วย โดยมีระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัย 7 หน่วย ทำให้ค่าใช้จ่ายคงคลังรวมเท่ากับ 442.17 เหรียญสหรัฐ

สำหรับ Spare parts ที่มีรูปแบบอัตราการใช้แจกแจงแบบพัวซอง ซึ่ง Spare parts กลุ่มนี้มีมูลค่าสูง อัตราการใช้หลายๆครั้ง และมีช่วงเวลานานยาว จึงไม่ควรเก็บสต็อกไว้มาก รายละเอียดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ แสดงดังตารางที่ 27

ตัวอย่าง การคำนวณหาปริมาณสั่งซื้อ จุดสั่งซื้อ ของข้อมูลของพัสดุคงคลังกลุ่ม A ที่มีการแจกแจงแบบพัวซอง รายการ 790053000034 OPREATIONAL PANEL (600) ซึ่งมีข้อมูลในการพิจารณาดังนี้

ราคาพัสดุดต่อหน่วย (v)	=	609.53 เหรียญสหรัฐ
อัตราการใช้ (D) เดือน ม.ค.-ต.ค.	=	3 หน่วย
ระดับความเสี่ยง	=	5%
ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (A)	=	174 เหรียญสหรัฐ
ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ(vr)	=	33.52 เหรียญสหรัฐ/หน่วย/ช่วงเวลา(ม.ค-ต.ค)

1. คำนวณปริมาณการสั่งซื้อ

$$\begin{aligned} Q &= \sqrt{\frac{2AD}{vr}} \\ &= \sqrt{\frac{2 * 174 * 3}{33.52}} \\ &= 5.58 \end{aligned}$$

ปริมาณการสั่งซื้อแต่ละครั้ง เท่ากับ 6 หน่วย

2. คำนวณค่าเฉลี่ยความต้องการใช้ OPREATIONAL PANEL (600) ในช่วงเวลานำ (\hat{x}_L) จากสมการ

$$\hat{x}_L = E(L) * E(D)$$

เมื่อ $E(L)$ คือ ค่าเฉลี่ยของเวลานำเท่ากับ 50 วันหรือ 1.67 เดือน
 $E(D)$ คือ ค่าเฉลี่ยของความต้องการเท่ากับ 0.3 หน่วยต่อเดือน

ดังนั้น $\hat{x}_L = 0.5$ หน่วย หรือประมาณ 1 หน่วย

3. พิจารณาว่า D_{\max} ที่ระดับความเสี่ยง 5% จากตารางที่ 5

$$D_{\max} = 2$$

4. จำนวนระดับปริมาณคงคลังสำรอง (Safety Stock)

$$\begin{aligned} SS &= D_{\max} - \hat{x}_L \\ &= 2 - 1 \\ &= 1 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

5. จำนวนจุดสั่งซื้อ (s) จากสมการ

$$\begin{aligned} s &= \hat{x}_L + SS \\ &= 1 + 1 \\ &= 2 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

6. ระดับสั่งซื้อ (S)

$$\begin{aligned} S &= s + 1 \\ &= 2 + 1 \\ &= 3 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

7. ค่าใช้จ่ายคงคลังรวม (TC) ของ OPERATIONAL PANEL (600)

$$\begin{aligned} TC_{New} &= \frac{AD}{Q} + \frac{(vr)Q}{2} + (vr)(SS) \\ &= \frac{174(3)}{6} + \frac{33.52(6)}{2} + 33.52 \\ &= 221.08 \text{ เหรียญสหรัฐฯ} \end{aligned}$$

จากการคำนวณข้างต้นสรุปได้ว่า จะทำการสั่งซื้อเมื่ออะไหล่อยู่ที่ 2 หน่วย และทำการสั่งซื้อครั้งละ 6 หน่วย โดยตั้งระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัยที่ 1 หน่วย ทำให้ค่าใช้จ่ายคงคลังรวมเท่ากับ \$221.08

4.4.2 การวิเคราะห์นโยบายพัสดุคงคลังสำหรับรายการในกลุ่ม B และ C

การควบคุมพัสดุคงคลังในกลุ่ม B ซึ่งมีรายการ Spare parts ทั้งหมด 2,173 รายการ สามารถใช้นโยบายการควบคุมได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับผู้ถือและระดับพัสดุคงคลัง ทั้งนี้จะยึดตามแนวทฤษฎีระบบควบคุมพัสดุคงคลังในบทที่ 2 เนื่องจากพัสดุในกลุ่มนี้มีความสำคัญในระดับปานกลาง คือสามารถใช้พัสดุดูอื่นทดแทนได้แต่ต้องนำไปปรับแต่งบางส่วนก่อนนำไปใช้ ประเภทของอะไหล่เป็นมาตรฐานทั่วไปแต่หาซื้อได้ยาก และช่วงเวลานำอยู่ระหว่าง 8-30 วัน การกำหนดนโยบายควรพิจารณาที่อัตราการใช้ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. อัตราการใช้ค่อนข้างคงที่ ควรใช้วิธีการวางแผนการใช้วัสดุในการควบคุม จึงไม่จำเป็นต้องเก็บสต็อก
2. อัตราการใช้ไม่แน่นอน กลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะมีการใช้ไม่ค่อยมาก จึงควรใช้ระบบช่วงสั่งซื้อ – ระดับสั่งซื้อ คือ มีการทบทวนสถานะเป็นช่วงๆ เมื่อถึงเวลาทบทวนก็จะทำการสั่งพัสดุนำเข้าคลังตามระดับสูงสุดที่กำหนดไว้

สำหรับการควบคุมพัสดุคงคลังกลุ่ม C ที่เป็นกลุ่มที่มีความสำคัญน้อยสุด สำหรับพัสดุก่อนหน้านี้มีรายการมากที่สุดถึง 10,002 รายการ การควบคุมในกลุ่มนี้ไม่จำเป็นต้องเข้มงวดมากนัก โดยทั่วไปนิยมใช้ระบบสองกล่อง (Two – bin system) การตรวจสอบสามารถตรวจสอบปีละครั้งหรือ 2 ครั้ง เพื่อปรับปรุงค่าต่างๆให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงได้

ตารางที่ 26 แสดงการคำนวณค่าพารามิเตอร์ต่างๆของการจัดเก็บSpare parts ที่มีอัตราการใช้แบบปกติ

Material	Description	v	D	Q	E(D)	σ_D	\hat{x}_L	σ_L	rop(new)	max(new)	SS	TC(new)
242252800146	LIGHT EMITING SIDE DC SENSOR 4C6100-3901	\$25.87	160	198	16	3.85	22.40	1.43	25.00	223	2	284.83
242253400090	LM GUIDE 4R1014-5390 P01	\$326.65	13	16	1.3	1.7	1.82	0.63	3.00	19	1	303.82
731122023511	CONTACTS SIF INSERTION SSOP	\$76.43	232	139	23.2	18.55	34.80	7.14	47.00	186	12	632.07
731122023540	CONTACT S.O.L (CAEN TYPE) 7311-220-2354	\$49.28	62	89	6.2	6.8	9.30	2.62	14.00	103	4	253.53
731122023550	CONTACT S.O.S (CAEN TYPE) 7311-220-235	\$46.92	200	164	20	11.21	30.00	4.31	37.00	201	7	442.17
790053300063	CABIDE POT 15 M.M.	\$180.00	20	27	2	1.76	2.33	0.60	3.00	30	1	272.25
790053300116	POT OF CARBIDE	\$216.16	31	30	3.1	4.28	6.20	1.90	9.00	39	3	395.43
790053300538	SET BLOCK (1ST=1TOP/1BTM) FOR SO14HD(20M	\$167.30	14	23	1.4	1.84	1.63	0.62	3.00	26	1	221.21
790053300539	SET BLOCK(1ST=1TOP/1BTM)FOR SO16HD(10MM	\$165.24	16	25	1.6	1.9	1.87	0.64	3.00	28	1	234.62
790053300566	POT FOR SO14HD (PHAL 17-60)	\$207.48	15	21	1.5	1.9	1.75	0.64	3.00	24	1	256.2
790053300567	POT FOR SO16HD (PHAL 17-60)	\$207.48	10	17	1	2.21	1.17	0.75	2.00	19	1	213.4
790053400159	AC MOTOR M9MC90SB4Y 2438-103-00268	\$320.66	9	13	0.9	1.85	1.80	0.82	3.00	16	1	258.94
790053600046	CHECK STRIP 2993174059	\$111.00	18	32	1.8	1.93	2.52	0.72	4.00	36	1	202.78
790053600105	C-CUTTING PUNCH LL CUT SO14/16	\$161.21	124	70	12.4	9.8	20.67	3.97	27.00	97	6	674.71
790053600106	INSERT GUIDE PLATE LL STR SO-14/16	\$1,537.00	46	14	4.6	4.4	7.67	1.78	11.00	25	1	1246.58
790053600107	C-CUTTING INS.LL CUT DIE SO14/16	\$1,028.00	8	7	0.8	0.92	1.12	0.34	2.00	9	1	446.5
790053600133	INSERT GUIDE PLATE (DBR STRIPPER	\$1,226.00	12	8	1.2	1.23	2.00	0.50	3.00	11	1	598.08
790053600136	TRANSROLL ASSY	\$4,190.00	4	2	0.4	0.7	0.60	0.27	1.00	3	0	658.56
790053600229	BEARING HOUSE	\$2,128.00	8	5	0.8	1.62	1.60	0.72	3.00	8	1	734.68
790053600358	C-INSERT CUTTING PLATE 2993174078	\$434.00	15	15	1.5	2.01	3.15	0.92	5.00	20	2	397.15
790053600362	C-CUTTING BEARING PUNCH 2993175063	\$184.00	5	13	0.5	0.71	0.70	0.26	1.00	14	0	135.73

ตารางที่ 26 (ต่อ)

Material	Description	v	D	Q	E(D)	σ_D	\hat{x}_L	σ_L	rop(new)	max(new)	SS	TC(new)
790053600363	BENDING BLOCK 2993175066	\$312.00	2	6	0.2	0.082	0.33	0.03	1.00	7	1	120.84
790053600364	C-CUTTING PUNCH 2993175068	\$145.00	26	34	2.6	2.76	3.64	1.03	5.00	39	1	279.47
790053600365	GVZXDC-CUTTING PLATE 2993175073	\$654.00	15	12	1.5	2.12	3.15	0.97	5.00	17	2	490.6
790053600366	BENDING PUNCH 2993175079	\$297.00	21	21	2.1	2.08	3.43	0.84	5.00	26	1	368.02
790053600368	BENDING BLOCK 2993175083	\$463.00	9	11	0.9	1	1.47	0.40	2.00	13	1	295.91
790053600372	CHECK STRIP 2993176059	\$107.00	15	30	1.5	1.9	2.45	0.76	4.00	34	2	184.39
790053600382	C-CUTTING PUNCH 2993177068	\$184.00	17	24	1.7	2.06	2.38	0.77	4.00	28	2	261.08
790053600383	C-CUTTING PLATE 2993177073	\$412.00	8	11	0.8	1.62	1.68	0.74	3.00	14	1	281.08
790053600384	BENDING PUNCH 2993177079	\$246.00	13	18	1.3	1.95	2.12	0.78	4.00	22	2	272.8
790053600389	CENTRE PIN 2900284154	\$28.00	70	126	7	5.66	8.17	1.92	11.00	137	3	198.05
790053600403	C-CUTTING PUNCH (12EA/ST)	\$99.00	62	63	6.2	4.66	8.68	1.73	12.00	75	3	360.83
790053600404	C-CUTTING INSERT	\$1,095.00	5	5	0.5	0.97	1.05	0.44	2.00	7	1	380.93
790053600406	BENDING PUNCH (6EA/ST)	\$326.00	13	16	1.3	1.77	2.12	0.71	3.00	19	1	300.53
790053600412	CHECK BLADE (12EA/ST)	\$161.00	5	14	0.5	0.97	0.82	0.39	2.00	16	1	134.61
790053700147	PICK-UP PIN .250 DIA P/N 224512	\$141.00	31	37	3.1	4.63	4.65	1.78	8.00	45	3	315.22
790053700157	DRIVE ROLLER CARRIER TAPE	\$117.00	40	47	4	5.16	6.00	1.99	9.00	56	3	318.6
790056000061	ROOF 300 MIL	\$202.28	24	27	2.4	4.6	3.36	1.71	6.00	33	3	334.2
790056000062	RAIL	\$160.02	28	33	2.8	4.37	3.92	1.62	7.00	40	3	319.95
790056000091	LEAF CONTACT IHEAD(MOLD TYPE) SOP150	\$189.93	100	58	10	3.94	14.00	1.46	16.00	74	2	623.82
790056000112	LEAD HOLDER (TSSOP225) 4R6504-5105P01	\$73.45	25	46	2.5	3.75	3.50	1.39	6.00	52	3	197.57

ตารางที่ 26 (ต่อ)

Material	Description	v	D	Q	E(D)	σ_D	\hat{x}_L	σ_L	rop(new)	max(new)	SS	TC(new)
790056000177	ARM FOR SINGULATOR LT 9730 4R6490-4824P0	\$93.10	108	86	10.8	6.55	15.12	2.43	19.00	105	4	458.56
790056000117	ARM FOR LT9730 4R6490-4810P01	\$89.71	37	51	3.7	4.81	5.18	1.79	8.00	59	3	265.97
790056000125	BRIDGE RAIL (SSOP) 3R6504-5201P01	\$133.91	26	35	2.6	4.6	3.64	1.71	7.00	42	3	282.89
790056000178	SHAFT HOLDER FOR LT9730 SINGULATOR	\$122.91	100	72	10	3.02	14.00	1.12	16.00	88	2	498.55
790056000179	SHAFT HOLDER (OLD DESIGN) FOR LT9730	\$43.38	20	54	2	1.7	2.80	0.63	4.00	58	1	131.73
790056000225	STOPPER ASSY IC SINGULATOR SO 01.01	\$959.50	4	5	0.4	0.7	0.56	0.26	1.00	6	0	294.25
790056000244	MOTOR, LDER / UNLDER (308 :1) 4	\$199.50	15	22	1.5	2.12	2.10	0.79	3.00	25	1	249.2
790056000252	CONTACT PIN (IN) , S0300 T A01.12.	\$9.82	328	460	32.8	8.09	45.92	3.01	51.00	511	5	251.04
790056000262	CONTACT LEDGE 5.2	\$93.39	14	31	1.4	1.43	1.96	0.53	3.00	34	1	163.53
790056000274	STOPPER A11.15.31	\$108.30	25	38	2.5	3	3.50	1.12	5.00	43	2	236.58
790056000275	COMB MOUNT, LEFT	\$190.19	32	33	3.2	4.37	4.48	1.62	7.00	40	3	367.66
790056000276	COMB MOUNT, RIGHT	\$190.19	23	28	2.3	3.89	3.22	1.45	6.00	34	3	318.43
790056000355	PULLEY ASSEMBLY HKB-520 P1	\$68.89	28	51	2.8	2.97	3.92	1.10	6.00	57	2	200.03
790056000358	LEAD STOPPER 4R1014-4497-P01	\$13.78	190	295	19	9.3	26.60	3.46	32.00	327	5	227.95
790056000359	SAPPHIRE SOP (OLD)4R1032-5214-P02	\$195.16	18	24	1.8	2.3	2.52	0.85	4.00	28	1	275.19
790056000362	LM GUIDE(TEST SITE)4R1014-5417-P01	\$100.19	52	57	5.2	2.7	7.28	1.00	9.00	66	2	325.26
790056000363	BRIDGE RAIL 4R1063-5751-P01	\$37.68	143	155	14.3	4.85	20.02	1.80	23.00	178	3	327.32
790056000364	ELECTRO MAGNETIC VALVE PCS-241NB-DC24-PK	\$114.80	46	50	4.6	4	6.44	1.49	9.00	59	3	334.09
790056000367	BALL BUSH LMK6LUUA	\$89.76	54	62	5.4	2.22	7.56	0.83	9.00	71	1	311.69
790056000369	LM GUIDE (DRIP) 4R6009-5054-P01	\$257.98	18	21	1.8	1.75	2.52	0.65	4.00	25	1	319.13

ตารางที่ 26 (ต่อ)

Material	Description	v	D	Q	E(D)	σ_D	\hat{x}_L	σ_L	rop(new)	max(new)	SS	TC(new)
790056000378	SAPPHIRE SOP NEW SOCKET 4R1045-	\$219.17	13	19	1.3	1.49	1.82	0.55	3.00	22	1	247.75
790056000417	SORT SHUTTLE SHAFT 4R1063-6119P01	\$52.19	33	63	3.3	2.33	4.62	0.87	6.00	69	1	185.52
790056000397	ROOF TEST SITE(150MIL)3R6084-5953	\$204.76	15	22	1.5	2.01	2.10	0.75	3.00	25	1	252.6
790056000398	ROOF TEST SITE(150MIL)3R6084-5953	\$204.76	19	24	1.9	2.64	2.66	0.98	4.00	28	1	287.97
790056000402	SAPPHIRE TSSOP 4R1032-5216-P04	\$203.51	18	24	1.8	1.93	2.52	0.72	4.00	28	1	281.35
790056000482	CONTACT SIL-9 / DBS TESEC 9110 (S/N 0726	\$404.73	17	16	1.7	2.11	2.38	0.78	4.00	20	2	398.95
790056000625	MULTITEST SPRING LEDGE MFSE TSSOP 8	\$78.85	117	97	11.7	6.88	16.38	2.56	21.00	118	5	440.24
794500001598	SOLENOID VALVE VJ3143-5L0ZB	\$41.79	39	77	3.9	4.46	5.46	1.66	8.00	85	3	182.46
794553200136	ELEV/Y MTR ASSY WIRED 02920-1020-000-00	\$410.40	6	10	0.6	0.84	1.80	0.46	3.00	13	1	244.18
794553200195	FEED TUBE 01483-0502-007-01	\$69.16	21	44	2.1	2.13	2.94	0.79	4.00	48	1	170.76
794553200204	GRIPPER PAD 02920-0930-000-00	\$133.19	25	34	2.5	2.17	3.50	0.81	5.00	39	2	263.44
794553200208	FIBRE OPTIC CABLE KIT 02920-0921-000-00	\$294.43	7	12	0.7	1.06	0.98	0.39	2.00	14	1	215.13
794553200211	Z MOTOR & COIL ASSY 01484-1003-	\$1,091.70	8	7	0.8	0.92	1.12	0.34	2.00	9	1	461.69
794553200212	1160 TRANSUDCER SPARE KIT 01483-0949-00	\$1,708.85	7	5	0.7	0.95	0.98	0.35	2.00	7	1	574.36
794553200214	INDEX MOTOR ASSY 02920-1022-000-00	\$1,431.90	26	11	2.6	2.41	3.64	0.90	5.00	16	1	951.25
794553200222	SENSOR AMP ASSY 02920-1026-000-00	\$1,048.50	14	9	1.4	0.97	1.96	0.36	3.00	12	1	590.03
794553200223	CLAMP MOTOR ASSY 02920-1023-000-00	\$291.13	31	26	3.1	2.23	4.34	0.83	6.00	32	2	442.2
794553200224	FRONT SUPPORT RAIL 02920-0400-024-02	\$2,185.20	16	7	1.6	0.97	2.24	0.36	3.00	10	1	909.39
794553200226	X-Y MOTOR HARNESS ASSY 01482-1079-000-0	\$1,593.00	9	6	0.9	1.29	1.26	0.48	2.00	8	1	588.68
794553200227	WIRE CLAMP ASSEMBLY 01483-0502-000-17	\$1,352.72	61	17	6.1	2.02	8.54	0.75	10.00	27	1	1365.35

ตารางที่ 26 (ต่อ)

Material	Description	v	D	Q	E(D)	σ_D	\hat{x}_L	σ_L	rop(new)	max(new)	SS	TC(new)
794553400322	PLATINIZED TITANIUM MESH ANODE PLATE 5 U	\$340.91	10	14	1	1.25	1.50	0.48	2.00	16	1	264.82
794553200232	NOZZLE TUBE 01482-0558-001	\$137.15	71	57	7.1	4.43	9.94	1.65	13.00	70	3	454.8
794553200248	PROBE AND CABLE FOR 8MM PROX.T	\$293.95	8	13	0.8	1.55	1.12	0.58	2.00	15	1	226.38
794553300218	PLUNGER WITH CARBIDE TIP	\$190.40	31	32	3.1	3.48	6.20	1.55	9.00	41	3	365.43
794553300262	M567 PUSHER IN/OUT PACK 101 00111	\$220.59	9	16	0.9	0.74	0.90	0.23	1.00	17	0	196.15
794553300517	CLAMP CYLINDER COMPLETE SET (96 mm.) PAC	\$615.96	17	13	1.7	2.41	2.55	0.93	4.00	17	1	496.81
794553400096	PT/TI ANODE PLATE 5 UM.TWO SIDES & RIMS	\$897.73	14	10	1.4	0.52	2.10	0.20	2.00	12	0	485.53
794553500043	SLEEVE FG-40\$	\$109.67	17	31	1.7	1.42	2.10	0.50	3.00	34	1	194.35
794553600301	FORMING DIE (7EA/ST) 521-0649 TU 40 700	\$1,431.02	5	5	0.5	0.53	0.75	0.20	1.00	6	0	389.74
794553700118	O-RING SUTCH PICK-UP NB SOIC 002	\$1.20	5000	5135	500	184.44	750.00	70.96	867.00	6002	117	346.6
794553700123	OPTO SENSOR	\$50.86	33	64	3.3	2.41	4.95	0.93	6.00	70	1	182.17
794553700143	PIN LIFT 220626	\$55.00	156	134	15.6	5.23	23.40	2.01	27.00	161	4	416.13
794553700144	HUB TRANSFER HEAD MOUNT 308727	\$877.00	20	12	2	2.05	3.00	0.79	4.00	16	1	627.64
794553700145	DRIVER SHAFT TRANSFER HEAD 220415	\$592.00	16	13	1.6	1.43	2.40	0.55	3.00	16	1	445.32
794553700172	CYLINDER BIMBA 010.25 DPB	\$65.41	91	94	9.1	7.33	13.65	2.82	18.00	112	4	353.18
794553700179	GEAR REDUCER P/N 120667	\$976.00	6	6	0.6	0.7	0.90	0.27	1.00	7	0	340.16
794553700192	VACUUM GENERATOR (SMC) NZX1101-K15LZ	\$136.98	44	45	4.4	1.9	5.43	0.66	7.00	52	2	351.5
794553700194	PC BUS MOTION CONTROLLER 8 AXIS	\$3,894.50	4	3	0.4	0.52	0.60	0.20	1.00	4	0	631.72
794553700211	INSERT PICK-UP STATION	\$302.00	8	13	0.8	1.03	1.20	0.40	2.00	15	1	228.33
794553700213	ROH LIT LINEAR ACTUATOR	\$224.00	59	41	5.9	2.73	8.85	1.05	11.00	52	2	529.43

ตารางที่ 26 (ต่อ)

Material	Description	v	D	Q	E(D)	σ_D	\hat{x}_L	σ_L	rop(new)	max(new)	SS	TC(new)
794555002671	1 ST FORM DIE-2 DBS 7/9 L/D 01-14	\$200.00	25	28	2.5	3.44	3.08	1.20	5.00	33	2	330.44
794553700246	VALVE, SMC #SY114A-5LOZ	\$23.15	100	165	10	4	12.33	1.40	15.00	180	3	213.89
794553700395	FOLLOWER DRIVE PIN 231210	\$105.00	7	21	0.7	0.82	1.05	0.32	2.00	23	1	124.09
794553700429	INSERT INFEED TRACK 314527	\$383.30	10	13	1	1.33	1.23	0.46	2.00	15	1	287.02
794553700467	BALL BEARING R6	\$20.70	82	158	8.2	5.14	12.30	1.98	16.00	174	4	184.46
794553700468	AIR CYLINDER 12MM BOREX15MM STROKE	\$250.00	38	31	3.8	2.44	5.70	0.94	7.00	38	1	444.29
794553700469	AIR CYLINDER 25MM BOREX50MM STROKE	\$406.75	7	10	0.7	0.82	1.05	0.32	2.00	12	1	254.7
794553700471	RECTANGULAR MINIATURE CYLINDER	\$151.02	62	51	6.2	2.36	9.30	0.91	11.00	62	2	437.46
794555002661	1 ST FORM DIE-1 DBS 7/9 L/D 01-12	\$645.00	8	9	0.8	0.79	0.99	0.28	1.00	10	0	314.74
794555002721	1ST FORM PUNCH -2 DBS 7/9 L/D 03-10	\$180.00	20	27	2	2.67	2.47	0.93	4.00	31	2	277.68
794555002731	2ND FORM PUNCH DBS 7/9 L/D 03-12	\$350.00	20	19	2	1.83	2.47	0.64	4.00	23	2	395.55
794555002891	DAMBAR PUNCH DBS 9 L/D 03-05	\$100.00	24	39	2.4	3.41	2.96	1.19	5.00	44	2	225.55
794555002991	DAMBAR PUNCH DBS 7 L/D 06-05	\$100.00	21	36	2.1	1.52	2.59	0.53	4.00	40	1	208.24
794555003121	DBR DIE GPM SO24/28 BQ07-105A	\$480.00	9	11	0.9	1.45	1.56	0.60	3.00	14	1	325.57
794555003141	C-SINGULATION DIE INSERT BQ08-108A	\$500.00	10	11	1	1.05	1.73	0.43	3.00	14	1	344.19
794555003161	STRIPPER INSERT BQ08-1540	\$1,456.00	9	6	0.9	1.37	1.05	0.46	2.00	8	1	576.89
794555003171	C-LEAD CUT PUNCH BQ08-2500	\$128.00	25	35	2.5	2.01	4.33	0.83	6.00	41	2	259.22
794555003651	DAMBAR DIE INSERT B (2EA/ST) BQ30-201A	\$384.00	5	9	0.5	0.71	1.00	0.32	2.00	11	1	212.82
794555003681	DAMBAR PUNCH B IDF 14/16LD (28EA/ST) BQ3	\$301.00	7	12	0.7	1.06	1.40	0.47	2.00	14	1	210.75
794555006771	FEED BAR A 400-02 (6EA/ST)	\$3,953.76	8	4	0.8	1.23	1.20	0.47	2.00	6	1	952.04

ตารางที่ 26 (ต่อ)

Material	Description	v	D	Q	E(D)	σ_D	\hat{x}_L	σ_L	rop(new)	max(new)	SS	TC(new)
794555008831	FINAL FORM PUNCH BQ08-151A	\$312.00	10	14	1	1.41	1.73	0.58	3.00	17	1	266.11
794555008861	C-SINGULATION DIE INSERT BQ08-208A	\$480.00	9	11	0.9	1.37	1.56	0.57	3.00	14	1	325.57
794555008871	FINAL FORM PUNCH BQ08-251A	\$320.00	14	17	1.4	1.26	2.43	0.52	3.00	20	1	302.92
794555008911	STRIPPER (MATNIX SO-24/28W)	\$800.00	6	7	0.6	0.7	1.04	0.29	2.00	9	1	345.34
794555015251	DAMBAR DIE , DIP 40 (TOOL 2 D/B) PSK	\$565.71	16	13	1.6	1.5	2.24	0.56	3.00	16	1	439.87
794556000109	TEMP RTD SENSOR TF51P(35)-2000	\$124.30	12	25	1.2	1.55	1.68	0.58	3.00	28	1	177.99
794556000114	ROTARY CYLINDER PRN10-180 EXCHANGE	\$197.24	14	21	1.4	1.43	1.96	0.53	3.00	24	1	241.18
794556000167	PHOTO SENSOR (RECEIVER) 4C6100-3901-G04	\$32.63	180	187	18	6.16	25.20	2.29	29.00	216	4	342.11
794556090036	IC SOCKET TSSOP 14-24 55-021-513-01	\$43.55	53	88	5.3	3.53	7.95	1.36	10.00	98	2	215.1
794556090071	LEAD GUIDE CHUTE SSOP 24 TESEC9110 S/N:	\$293.55	15	18	1.5	2.12	2.10	0.79	3.00	21	1	304.84
933239160683	SOCKET SOP 28PIN 4R6180-7101-P01	\$62.62	32	57	3.2	3.43	4.48	1.27	7.00	64	3	204.52

ตารางที่ 27 แสดงการคำนวณค่าพารามิเตอร์ต่างๆของการจัดเก็บ Spare parts ที่มีอัตราการใช้แบบพัชของ

Material	Description	v	D	Q	E(D)	Std.D(D)	\hat{X}_L	rop(new)=D _{max}	max(new)	SS	TC(new)
790053000034	OPREATIONAL PANEL (600)	\$609.53	3	6	0.3	0.55	0.50	2	3	1	220.6
790053000042	SPINDLE MOTOR UNIT (DCBL : 1)	\$11,790.00	1	1	0.1	0.32	0.17	1	2	1	1123.49
790053000043	PCB (MOTOR CONTROL BOARD)	\$981.75	3	4	0.3	0.55	0.50	2	3	1	291.42
790053000208	HIGH PRESSURE DOUBLE-ACTING PU MOHLN101D	\$3,402.00	1	1	0.1	0.32	0.15	1	2	1	442.28
790053300204	MOLD TOP CAVITY SO-8 MGP	\$1,100.00	7	6	0.7	0.84	0.86	2	3	1	444.4
790053300233	PLUNGER FOR SO 14 MATRIX	\$985.60	2	4	0.2	0.45	0.40	1	2	1	248.45
790053300245	SET BLOCK FOR ZETT MIT64097 SO24P 120CAV	\$2,198.00	1	2	0.1	0.32	0.14	1	2	1	326
790053300246	SET BLOCK FOR ZETT MIT44045 SO28P 120CAV	\$2,198.00	2	2	0.2	0.45	0.28	1	2	1	410.96
790053300504	TOOL MOTOR 6190406	\$1,228.50	1	2	0.1	0.32	0.12	1	2	1	220.91
790053300555	CAVITY BAR FOR SO8 MATRIX TOP	\$5,889.20	1	1	0.1	0.32	0.12	1	2	1	659.64
790053300556	CAVITY BAR FOR SO8 MATRIX BTM	\$7,248.25	4	2	0.4	0.63	0.47	2	3	1	1143.59
790053300557	CAVITY BAR FOR SO14HD TOP	\$5,662.69	2	1	0.2	0.45	0.23	1	2	1	777.03
790053300558	CAVITY BAR FOR SO14HD BOTTOM	\$6,885.84	2	1	0.2	0.45	0.23	1	2	1	892.13
790053300559	CAVITY BAR FOR SO16HD TOP	\$6,523.42	1	1	0.1	0.32	0.12	1	2	1	712.14
790053300561	CAVITY BAR FOR SO16HD BOTTOM	\$7,791.87	1	1	0.1	0.32	0.12	1	2	1	814.73
790053400117	HEATER 308V 9-KW .	\$2,092.50	1	2	0.1	0.32	0.12	1	2	1	315.21

ตารางที่ 27 (ต่อ)

Material	Description	v	D	Q	E(D)	Std.D(D)	\hat{x}_L	rop(new)=D _{max}	max(new)	SS	TC(new)
794500001409	SENSOR 119895	\$1,339.00	2	3	0.2	0.45	0.30	1	2	1	300.04
794553000026	DRIVER (5P STEPPING MOTOR)	\$714.60	3	5	0.3	0.55	0.50	2	3	1	241.87
794553000046	HIGH PRESSURE PUMP MODKH302--A	\$3,656.50	1	1	0.1	0.32	0.15	1	2	1	465.66
790053600093	INSERT GUIDE PLATE 2993174070	\$436.00	2	5	0.2	0.45	0.40	1	2	1	153.17
790053600099	INSERT GUIDE PLATE 2993176070	\$514.00	6	9	0.6	0.77	1.00	2	3	1	271.23
790053700073	PCS 1655778-1CARD FEC 368	\$5,200.00	6	3	0.6	0.77	0.70	2	3	1	1058.77
790053700177	INSERT PICK-UP STATION	\$2,798.50	2	2	0.2	0.45	0.30	1	2	1	481.22
790053700197	IONZER AIR MODEL 6420	\$841.00	2	4	0.2	0.45	0.30	1	2	1	225.68
790056000054	SAPPHIRE TSSOP 48/56P4R6009-5759P02	\$425.97	5	9	0.5	0.71	0.93	2	3	1	225.33
794500000095	SBC W/VGA 5X86 4MRAM ASSY ASM T/SSOP 02-	\$1,155.00	2	3	0.2	0.45	0.37	1	2	1	273.79
794500000157	RECTIFIER 300AMP. 12VOLT	\$4,820.00	4	2	0.4	0.63	0.60	2	3	1	872.57
794500000174	IDEX IDENTIFIER 9621901	\$1,665.00	2	3	0.2	0.45	0.30	1	2	1	344.04
794500000331	CONTROLLER RC-233 RORZE	\$1,564.00	2	3	0.2	0.45	0.30	1	2	1	330.7
794553200202	PROG, PRS MODULE/VER 1.52-0-04 00860-40	\$12,641.89	5	2	0.5	0.71	0.70	2	3	1	1795.23
794553200217	PROX FOR 8MM PROX X-DUCER 16910-	\$668.75	3	5	0.3	0.55	0.42	1	2	1	232.74
794553200235	MULTI CHANNEL POWER SUPPLY 01488-1049-00	\$3,295.29	3	2	0.3	0.55	0.42	1	2	1	616.23

ตารางที่ 27 (ต่อ)

Material	Description	v	D	Q	E(D)	Std.D(D)	\hat{x}_L	rop(new)=D _{max}	max(new)	SS	TC(new)
794555001501	(E) BERGHOF CANTROL/RDC2 FICO 9620552	\$2,024.40	6	4	0.6	0.77	0.84	2	3	1	593.51
794555008721	STRIPPER DBR DIE INSERT BQ07-1660	\$1,528.80	2	3	0.2	0.45	0.35	1	2	1	326
794555009381	STRIPPER QPM SO 24/28	\$1,300.00	4	4	0.4	0.63	0.80	2	3	1	386.98
794555009461	FINAL FORM ANVIL (3EA/SET) BQ 10-1280	\$291.20	6	11	0.6	0.77	1.04	2	3	1	198.89
794555009481	LEAD CUT PUNCH BQ10-1500	\$546.00	5	8	0.5	0.71	0.82	2	3	1	258.62
794553400272	PUMP 7500 L/H 380-3-50 ARBO D070-DW-O	\$853.20	2	4	0.2	0.45	0.23	1	2	1	227.65
794553600294	C-TIE BAR CUT DIE (R) TU-40-300-10	\$551.47	4	7	0.4	0.63	0.60	2	3	1	235.81
794553600295	C-TIE BAR CUT DIE (L) TU-40-300-11	\$551.47	4	7	0.4	0.63	0.60	2	3	1	235.81
794553600558	FINAL FORM ANVIL BQ06-1020 (4EA/ST)	\$1,222.20	4	5	0.4	0.63	0.69	2	3	1	373.12
794553600566	RIGHT ROLLER HOLDER WITH HOLE TU40-700-3	\$4,086.71	3	2	0.3	0.55	0.30	1	2	1	709.19
794553700177	INFEED DISK (NB) P/N 312139	\$1,439.00	3	4	0.3	0.55	0.45	2	3	1	366.59
794553700178	VACUUM HUB INFEED DISK P/N 310741	\$685.28	4	6	0.4	0.63	0.60	2	3	1	266.74
794553700196	LINK TORQUE ARM	\$399.19	4	8	0.4	0.63	0.60	2	3	1	196.78
794553700205	INDEXER CAMCO 119379	\$4,069.00	1	1	0.1	0.32	0.15	1	2	1	502.87
794553700431	INSERT INFEED TRACK 314566	\$351.00	4	8	0.4	0.63	0.49	2	3	1	183.23
794555001291	BENDING BLOCK (3EA/ST)	\$376.00	6	10	0.6	0.77	0.98	2	3	1	228.48

ตารางที่ 27 (ต่อ)

Material	Description	v	D	Q	E(D)	Std.D(D)	\hat{x}_L	rop(new)=D _{max}	max(new)	SS	TC(new)
794555001531	LEAD CUT PUNCH (8 EA/ST) BQ06-1500	\$764.40	5	6	0.5	0.71	0.87	2	3	1	312.51
794555001611	C-TIE BAR CUTTING DIE (7EA/ST)	\$3,965.32	4	3	0.4	0.63	0.60	2	3	1	769.08
794555001681	PUNCH ROLLER 700-49 (30EA/ST)	\$2,615.21	2	2	0.2	0.45	0.30	1	2	1	460.24
794555001691	PUNCH ROLLER 700-50 (30EA/ST)	\$2,615.21	2	2	0.2	0.45	0.30	1	2	1	460.24
794555001831	FORMING DIE 700-78	\$3,468.21	2	2	0.2	0.45	0.30	1	2	1	555.12
794555002741	SINGULATION DIE DBS 7/9 L/D 01-04	\$450.00	3	6	0.3	0.55	0.37	1	2	1	185.5
794555003661	LOWER FORM ANVIL (2EA/ST) BQ30-2210	\$460.00	4	7	0.4	0.63	0.80	2	3	1	212.96
794555003731	DERAIL INSERT (2EA/ST) BQ30-102B	\$576.00	3	6	0.3	0.55	0.60	2	3	1	213.54
794555006641	C-PUNCH OUT PUNCH 700-51 (14EA/ST)	\$3,884.40	4	3	0.4	0.63	0.60	2	3	1	758.98
794555006651	C-PUNCH OUT PUNCH 700-52 (14EA/ST)	\$3,641.62	4	3	0.4	0.63	0.60	2	3	1	728.31
794555006721	ROLLER SHAFT 700-66 (30EA/ST)	\$1,693.64	2	3	0.2	0.45	0.40	1	2	1	347.77

4.5 การเปรียบเทียบผลการดำเนินงาน

จากการนำนโยบายจุดสั่งซื้อ – ระดับสั่งซื้อ มาใช้กับพัสดุคงคลังกลุ่ม A ในหัวข้อที่แล้วนั้น ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงจุดต่ำสุด และ สูงสุดในการจัดเก็บ ทำให้ต้นทุนค่าใช้จ่ายคงคลังรวมมีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นในส่วนของการเปรียบเทียบผลการดำเนินงานจะแสดงต้นทุนที่เกิดขึ้นเนื่องจากการดำเนินงานด้วยระบบปัจจุบันเทียบกับการใช้นโยบายจุดสั่งซื้อ – ระดับสั่งซื้อ

สำหรับการคำนวณต้นทุนเป็นสูตรเดียวกัน ต่างที่ปริมาณสั่งซื้อ(Q) ที่ในระบบปัจจุบันคำนวณจากค่าสูงสุด – ค่าต่ำสุด (Max – Min) และกำหนดให้ สต็อกเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock) เท่ากับค่า Min ซึ่งค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด และ ค่า Safety Stock ที่ใช้ในปัจจุบันไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามอัตราการใช้จริงที่บางรายการอาจจะมีการใช้ลดลงหรือเพิ่มขึ้นและสภาพเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้เกิดต้นทุนในส่วนนี้สูงขึ้นมาก

การคำนวณต้นทุนในระบบปัจจุบันขอแสดงตัวอย่างการคำนวณเพียง 1 ตัวอย่างเพื่อเป็นแนวทาง สำหรับรายการอื่น ๆ นั้นแสดงผลเปรียบเทียบต้นทุนระบบปัจจุบันกับระบบนโยบายจุดสั่งซื้อ – ระดับสั่งซื้อ ดังตารางที่ 28

ตัวอย่าง การคำนวณค่าใช้จ่ายรวมในระบบปัจจุบันของรายการ 731122023550 CONTACT S.O.S (CAEN TYPE) ซึ่งมีข้อมูลในการพิจารณาดังนี้

ราคาพัสดุดต่อหน่วย (v)	=	46.92 เหรียญสหรัฐ
อัตราการใช้ (D) เดือน ม.ค.-ต.ค.	=	200 หน่วย
ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (A)	=	174 เหรียญสหรัฐ
ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ(vr)	=	2.58 เหรียญสหรัฐ
ค่าที่โรงงานตั้งไว้ในปัจจุบัน		
ค่าสูงสุด	=	150
ค่าต่ำสุด	=	100
สต็อกเพื่อความปลอดภัย	=	100

1. จำนวนปริมาณการสั่งซื้อ

$$\begin{aligned}
 Q &= Max - Min \\
 &= 150 - 100 \\
 &= 50 \text{ หน่วยต่อครั้ง}
 \end{aligned}$$

2. ค่าใช้จ่ายคงคลังรวม (TC) ของ CONTACT S.O.S (CAEN TYPE)

$$\begin{aligned} TC_{Old} &= \frac{AD}{Q} + \frac{(vr)Q}{2} + (vr)(SS) \\ &= \frac{174(200)}{50} + \frac{2.58(50)}{2} + 258 \\ &= 1,018.5 \text{ เหรียญสหรัฐ} \end{aligned}$$

3. เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายคงคลังรวม

ค่าใช้จ่ายรวมของระบบปัจจุบัน (TC_{Old}) = 1,018.58 เหรียญสหรัฐ

ค่าใช้จ่ายรวมของระบบนโยบายจุดสั่งซื้อ – ระดับสั่งซื้อ (TC_{New}) = 442.17 เหรียญสหรัฐ

ดังนั้นการกำหนดนโยบายจุดสั่งซื้อ-ระดับสั่งซื้อแก่พัสดุคงคลังของโรงงานทำให้ค่าใช้จ่ายคงคลังรวม ของรายการ CONTACT S.O.S (CAEN TYPE) ลดลง 576.41 เหรียญสหรัฐ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 28 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของระบบเดิมกับระบบใหม่

Material	Description	rop	max	SS	TC(new)	rop	max	TC(old)	Saving
242252800146	LIGHT EMITING SIDE DC SENSOR	25	223	2	\$284.83	24	44	\$1,440.38	\$1,155.55
242253400090	LM GUIDE 4R1014-5390 P01	3	19	1	\$303.82	5	15	\$405.86	\$102.04
731122023511	CONTACTS SIF INSERTION SSOP	47	186	12	\$632.07	130	200	\$1,270.29	\$638.22
731122023540	CONTACT S.O.L (CAEN TYPE) 7311-220-2354	14	103	4	\$253.53	80	120	\$540.74	\$287.21
731122023550	CONTACT S.O.S (CAEN TYPE) 7311-220-235	37	201	7	\$442.17	100	150	\$1,018.58	\$576.41
790053300063	CABIDE POT 15 M.M.	3	30	1	\$272.25	13	15	\$1,878.60	\$1,606.35
790053300116	POT OF CARBIDE	9	39	3	\$395.43	7	29	\$459.18	\$63.75
790053300538	SET BLOCK (1ST=1TOP/1BTM) FOR SO14HD(20M	3	26	1	\$221.21	10	20	\$381.62	\$160.41
790053300539	SET BLOCK(1ST=1TOP/1BTM)FOR SO16HD(10MM	3	28	1	\$234.62	10	20	\$414.72	\$180.10
790053300566	POT FOR SO14HD (PHAL 17-60)	3	24	1	\$256.20	10	20	\$432.17	\$175.97
790053300567	POT FOR SO16HD (PHAL 17-60)	2	19	1	\$213.40	8	16	\$354.44	\$141.04
790053400159	AC MOTOR M9MC90SB4Y 2438-103-00268	3	16	1	\$258.94	8	16	\$407.39	\$148.45
790053600046	CHECK STRIP 2993174059	4	36	1	\$202.78	10	15	\$702.71	\$499.93
790053600105	C-CUTTING PUNCH LL CUT SO14/16	27	97	6	\$674.71	208	304	\$2,494.59	\$1,819.88
790053600106	INSERT GUIDE PLATE LL STR SO-14/16	11	25	1	\$1,246.58	5	10	\$2,234.81	\$988.23
790053600107	C-CUTTING INS.LL CUT DIE SO14/16	2	9	1	\$446.50	3	6	\$718.43	\$271.93
790053600133	INSERT GUIDE PLATE (DBR STRIPPER	3	11	1	\$598.08	3	6	\$999.43	\$401.35
790053600136	TRANSROLL ASSY	1	3	0	\$658.56	1	2	\$1,041.68	\$383.12
790053600229	BEARING HOUSE	3	8	1	\$734.68	1	2	\$1,567.56	\$832.88
790053600358	C-INSERT CUTTING PLATE 2993174078	5	20	2	\$397.15	32	48	\$1,117.93	\$720.78
790053600362	C-CUTTING BEARING PUNCH 2993175063	1	14	0	\$135.73	40	64	\$562.49	\$426.76
790053600363	BENDING BLOCK 2993175066	1	7	1	\$120.84	6	8	\$294.12	\$173.28
790053600364	C-CUTTING PUNCH 2993175068	5	39	1	\$279.47	8	16	\$661.20	\$381.73
790053600365	GVZXDC-CUTTING PLATE 2993175073	5	17	2	\$490.60	5	8	\$1,103.81	\$613.21
790053600366	BENDING PUNCH 2993175079	5	26	1	\$368.02	48	72	\$1,132.35	\$764.33
790053600368	BENDING BLOCK 2993175083	2	13	1	\$295.91	24	48	\$981.99	\$686.08
790053600372	CHECK STRIP 2993176059	4	34	2	\$184.39	10	15	\$595.56	\$411.17
790053600382	C-CUTTING PUNCH 2993177068	4	28	2	\$261.08	3	8	\$647.26	\$386.18
790053600383	C-CUTTING PLATE 2993177073	3	14	1	\$281.08	5	10	\$448.35	\$167.27
790053600384	BENDING PUNCH 2993177079	4	22	2	\$272.80	10	20	\$429.15	\$156.35
790053600389	CENTRE PIN 2900284154	11	137	3	\$198.05	11	20	\$1,377.20	\$1,179.15
790053600403	C-CUTTING PUNCH (12EA/ST)	12	75	3	\$360.83	36	48	\$1,127.69	\$766.86
790053600404	C-CUTTING INSERT	2	7	1	\$380.93	8	12	\$819.75	\$438.82
790053600406	BENDING PUNCH (6EA/ST)	3	19	1	\$300.53	4	10	\$502.51	\$201.98
790053600412	CHECK BLADE (12EA/ST)	2	16	1	\$134.61	6	10	\$288.34	\$153.73
790053700147	PICK-UP PIN .250 DIA P/N 224512	8	45	3	\$315.22	70	100	\$838.98	\$523.76
790053700157	DRIVE ROLLER CARRIER TAPE	9	56	3	\$318.60	26	50	\$534.53	\$215.93
790056000061	ROOF 300 MIL	6	33	3	\$334.20	5	10	\$918.64	\$584.44
790056000062	RAIL	7	40	3	\$319.95	8	10	\$2,515.21	\$2,195.26
790056000091	LEAF CONTACT IHEAD(MOLD TYPE) SOP150	16	74	2	\$623.82	31	45	\$1,639.81	\$1,015.99
790056000112	LEAD HOLDER (TSSOP225) 4R6504-5105P01	6	52	3	\$197.57	55	80	\$446.68	\$249.11
790056000117	ARM FOR LT9730 4R6490-4810P01	8	59	3	\$265.97	20	30	\$767.15	\$501.18
790056000125	BRIDGE RAIL (SSOP) 3R6504-5201P01	7	42	3	\$282.89	8	12	\$1,204.65	\$921.76

ตารางที่ 28 (ต่อ)

Material	Description	rop	max	SS	TC(new)	rop	max	TC(old)	Saving
790056000178	SHAFT HOLDER FOR LT9730 SINGULATOR	16	88	2	\$498.55	30	50	\$1,140.40	\$641.85
790056000177	ARM FOR SINGULATOR LT 9730 4R6490-4824P0	19	105	4	\$458.56	40	60	\$1,195.63	\$737.07
790056000179	SHAFT HOLDER (OLD DESIGN) FOR LT9730	4	58	1	\$131.73	30	50	\$269.44	\$137.71
790056000225	STOPPER ASSY IC SINGULATOR SO 01.01	1	6	0	\$294.25	2	5	\$416.70	\$122.45
790056000244	MOTOR, LDER / UNLDER (308 :1) 4	3	25	1	\$249.20	5	10	\$604.29	\$355.09
790056000252	CONTACT PIN (IN) , S0300 T A01.12.	51	511	5	\$251.04	56	67	\$5,221.58	\$4,970.54
790056000262	CONTACT LEDGE 5.2	3	34	1	\$163.53	7	14	\$401.93	\$238.40
790056000274	STOPPER A11.15.31	5	43	2	\$236.58	7	14	\$683.97	\$447.39
790056000275	COMB MOUNT, LEFT	7	40	3	\$367.66	10	20	\$713.71	\$346.05
790056000276	COMB MOUNT, RIGHT	6	34	3	\$318.43	3	4	\$4,038.61	\$3,720.18
790056000355	PULLEY ASSEMBLY HKB-520 P1	6	57	2	\$200.03	30	50	\$395.16	\$195.13
790056000358	LEAD STOPPER 4R1014-4497-P01	32	327	5	\$227.95	120	150	\$1,204.32	\$976.37
790056000359	SAPPHIRE SOP (OLD)4R1032-5214-P02	4	28	1	\$275.19	18	24	\$747.41	\$472.22
790056000362	LM GUIDE(TEST SITE)4R1014-5417-P01	9	66	2	\$325.26	10	20	\$987.46	\$662.20
790056000363	BRIDGE RAIL 4R1063-5751-P01	23	178	3	\$327.32	45	65	\$1,358.08	\$1,030.76
790056000364	ELECTRO MAGNETIC VALVE PCS-241NB-DC24-PK	9	59	3	\$334.09	15	30	\$675.67	\$341.58
790056000367	BALL BUSH LMK6LUUA	9	71	1	\$311.69	25	35	\$1,087.70	\$776.01
790056000369	LM GUIDE (DRIP) 4R6009-5054-P01	4	25	1	\$319.13	8	16	\$561.77	\$242.64
790056000378	SAPPHIRE SOP NEW SOCKET 4R1045-	3	22	1	\$247.75	30	50	\$595.27	\$347.52
790056000397	ROOF TEST SITE(150MIL)3R6084-5953	3	25	1	\$252.60	8	16	\$461.39	\$208.79
790056000398	ROOF TEST SITE(150MIL)3R6084-5953	4	28	1	\$287.97	8	16	\$548.39	\$260.42
790056000402	SAPPHIRE TSSOP 4R1032-5216-P04	4	28	1	\$281.35	8	16	\$525.82	\$244.47
790056000417	SORT SHUTTLE SHAFT 4R1063-6119P01	6	69	1	\$185.52	20	28	\$786.64	\$601.12
790056000482	CONTACT SIL-9 / DBS TESEC 9110 (S/N 0726	4	20	2	\$398.95	8	16	\$636.87	\$237.92
790056000625	MULTITEST SPRING LEDGE MFSE TSSOP 8	21	118	5	\$440.24	30	42	\$1,852.62	\$1,412.38
794500001598	SOLENOID VALVE VJ3143-5L0ZB	8	85	3	\$182.46	15	30	\$504.12	\$321.66
794553200136	ELEV/Y MTR ASSY WIRED 02920-1020-000-00	3	13	1	\$244.18	5	10	\$378.09	\$133.91
794553200195	FEED TUBE 01483-0502-007-01	4	48	1	\$170.76	15	25	\$441.48	\$270.72
794553200204	GRIPPER PAD 02920-0930-000-00	5	39	2	\$263.44	12	20	\$660.96	\$397.52
794553200208	FIBRE OPTIC CABLE KIT 02920-0921-000-00	2	14	1	\$215.13	5	10	\$365.05	\$149.92
794553200211	Z MOTOR & COIL ASSY 01484-1003-	2	9	1	\$461.69	4	8	\$708.26	\$246.57
794553200212	1160 TRANSDUCER SPARE KIT 01483-0949-00	2	7	1	\$574.36	5	7	\$1,172.92	\$598.56
794553200214	INDEX MOTOR ASSY 02920-1022-000-00	5	16	1	\$951.25	6	10	\$1,761.04	\$809.79
794553200222	SENSOR AMP ASSY 02920-1026-000-00	3	12	1	\$590.03	6	10	\$1,070.34	\$480.31
794553200223	CLAMP MOTOR ASSY 02920-1023-000-00	6	32	2	\$442.20	11	20	\$847.52	\$405.32
794553200224	FRONT SUPPORT RAIL 02920-0400-024-02	3	10	1	\$909.39	12	20	\$2,270.98	\$1,361.59
794553200226	X-Y MOTOR HARNESS ASSY 01482-1079-000-0	2	8	1	\$588.68	4	6	\$1,221.08	\$632.40
794553200227	WIRE CLAMP ASSEMBLY 01483-0502-000-17	10	27	1	\$1,365.35	11	20	\$2,332.53	\$967.18
794553200232	NOZZLE TUBE 01482-0558-001	13	70	3	\$454.80	24	40	\$1,013.51	\$558.71
794553200248	PROBE AND CABLE FOR 8MM PROX.T	2	15	1	\$226.38	4	8	\$445.00	\$218.62
794553300218	PLUNGER WITH CARBIDE TIP	9	41	3	\$365.43	6	12	\$993.25	\$627.82
794553300262	M567 PUSHER IN/OUT PACK 101 00111	1	17	0	\$196.15	3	6	\$576.60	\$380.45
794553400096	PT/TI ANODE PLATE 5 UM.TWO SIDES & RIMS	2	12	0	\$485.53	5	10	\$857.51	\$371.98

ตารางที่ 28 (ต่อ)

Material	Description	rop	max	SS	TC(new)	rop	max	TC(old)	Saving
794556000114	ROTARY CYLINDER PRN10-180 EXCHANGE	3	24	1	\$241.18	5	15	\$352.08	\$110.90
794553400322	PLATINIZED TITANIUM MESH ANODE PLATE 5 U	2	16	1	\$264.82	13	15	\$1,132.50	\$867.68
794553300517	CLAMP CYLINDER COMPLETE SET (96 mm.) PAC	4	17	1	\$496.81	5	10	\$845.68	\$348.87
794553500043	SLEEVE FG-40S	3	34	1	\$194.35	3	6	\$1,013.14	\$818.79
794553600301	FORMING DIE (7EA/ST) 521-0649 TU 40 700	1	6	0	\$389.74	3	5	\$749.82	\$360.08
794553700118	O-RING SUTCH PICK-UP NB SOIC 002	867	6002	117	\$346.60	1000	2000	\$969.00	\$622.40
794553700123	OPTO SENSOR	6	70	1	\$182.17	9	15	\$990.57	\$808.40
794553700143	PIN LIFT 220626	27	161	4	\$416.13	90	150	\$815.40	\$399.27
794553700144	HUB TRANSFER HEAD MOUNT 308727	4	16	1	\$627.64	6	10	\$1,255.88	\$628.24
794553700145	DRIVER SHAFT TRANSFER HEAD 220415	3	16	1	\$445.32	13	20	\$934.95	\$489.63
794553700172	CYLINDER BIMBA 010.25 DPB	18	112	4	\$353.18	45	70	\$840.22	\$487.04
794553700179	GEAR REDUCER P/N 120667	1	7	0	\$340.16	3	5	\$736.72	\$396.56
794553700192	VACUUM GENERATOR (SMC) NZX1101-K15LZ	7	52	2	\$351.50	70	100	\$1,626.38	\$1,274.88
794553700194	PC BUS MOTION CONTROLLER 8 AXIS	1	4	0	\$631.72	2	4	\$990.59	\$358.87
794553700211	INSERT PICK-UP STATION	2	15	1	\$228.33	5	7	\$795.66	\$567.33
794553700213	ROH LIT LINEAR ACTUATOR	11	52	2	\$529.43	33	60	\$953.10	\$423.67
794553700246	VALVE, SMC #SY114A-5LOZ	15	180	3	\$213.89	30	60	\$637.30	\$423.41
794553700395	FOLLOWER DRIVE PIN 231210	2	23	1	\$124.09	40	60	\$349.65	\$225.56
794553700429	INSERT INFEED TRACK 314527	2	15	1	\$287.02	6	10	\$603.65	\$316.63
794553700467	BALL BEARING R6	16	174	4	\$184.46	50	80	\$549.60	\$365.14
794553700468	AIR CYLINDER 12MM BOREX15MM STROKE	7	38	1	\$444.29	15	30	\$750.17	\$305.88
794553700469	AIR CYLINDER 25MM BOREX50MM STROKE	2	12	1	\$254.70	7	10	\$596.16	\$341.46
794553700471	RECTANGULAR MINIATURE CYLINDER	11	62	2	\$437.46	11	20	\$1,327.41	\$889.95
794555002661	1 ST FORM DIE-1 DBS 7/9 L/D 01-12	1	10	0	\$314.74	5	8	\$694.59	\$379.85
794555002671	1 ST FORM DIE-2 DBS 7/9 L/D 01-14	5	33	2	\$330.44	10	30	\$437.50	\$107.06
794555002711	1ST FORM PUNCH -1 DBS 7/9 L/D 03-09	5	35	2	\$317.05	10	30	\$424.20	\$107.15
794555002721	1ST FORM PUNCH -2 DBS 7/9 L/D 03-10	4	31	2	\$277.68	5	10	\$770.25	\$492.57
794555002731	2ND FORM PUNCH DBS 7/9 L/D 03-12	4	23	2	\$395.55	5	10	\$840.38	\$444.83
794555002891	DAMBAR PUNCH DBS 9 L/D 03-05	5	44	2	\$225.55	10	20	\$500.10	\$274.55
794555002991	DAMBAR PUNCH DBS 7 L/D 06-05	4	40	1	\$208.24	10	20	\$447.90	\$239.66
794555003121	DBR DIE GPM SO24/28 BQ07-105A	3	14	1	\$325.57	7	14	\$500.91	\$175.34
794555003141	C-SINGULATION DIE INSERT BQ08-108A	3	14	1	\$344.19	6	9	\$786.25	\$442.06
794555003161	STRIPPER INSERT BQ08-1540	2	8	1	\$576.89	5	10	\$913.80	\$336.91
794555003171	C-LEAD CUT PUNCH BQ08-2500	6	41	2	\$259.22	8	16	\$628.23	\$369.01
794555003651	DAMBAR DIE INSERT B (2EA/ST) BQ30-201A	2	11	1	\$212.82	5	10	\$332.40	\$119.58
794555003681	DAMBAR PUNCH B IDF 14/16LD (28EA/ST) BQ3	2	14	1	\$210.75	4	8	\$403.83	\$193.08
794555006771	FEED BAR A 400-02 (6EA/ST)	2	6	1	\$952.04	5	10	\$1,909.33	\$957.29
794555008831	FINAL FORM PUNCH BQ08-151A	3	17	1	\$266.11	21	33	\$608.32	\$342.21
794555008861	C-SINGULATION DIE INSERT BQ08-208A	3	14	1	\$325.57	5	10	\$511.20	\$185.63
794555008871	FINAL FORM PUNCH BQ08-251A	3	20	1	\$302.92	18	27	\$666.67	\$363.75
794555008911	STRIPPER (MATNIX SO-24/28W)	2	9	1	\$345.34	5	10	\$538.80	\$193.46
794555015251	DAMBAR DIE , DIP 40 (TOOL 2 D/B) PSK	3	16	1	\$439.87	7	10	\$1,192.47	\$752.60
794556000167	PHOTO SENSOR (RECEIVER) 4C6100-3901-G04	29	216	4	\$342.11	50	100	\$761.00	\$418.89

ตารางที่ 28 (ต่อ)

Material	Description	rop	max	SS	TC(new)	rop	max	TC(old)	Saving
794555009461	FINAL FORM ANVIL (3EA/SET) BQ 10-1280	2	3	1	\$198.89	1	2	\$1,068.02	\$869.13
794555009481	LEAD CUT PUNCH BQ10-1500	2	3	1	\$258.62	6	7	\$1,065.19	\$806.57
794556090036	IC SOCKET TSSOP 14-24 55-021-513-01	10	98	2	\$215.10	25	50	\$458.70	\$243.60
794556090071	LEAD GUIDE CHUTE SSOP 24 TESEC9110 S/N:	3	21	1	\$304.84	10	20	\$503.18	\$198.34
794556000109	TEMP RTD SENSOR TF51P(35)-2000	3	28	1	\$177.99	15	30	\$293.02	\$115.03
933239160683	SOCKET SOP 28PIN 4R6180-7101-P01	7	64	3	\$204.52	20	40	\$381.72	\$177.20
790053000034	OPREATIONAL PANEL (600)	2	3	1	\$220.60	3	5	\$395.10	\$174.50
790053000042	SPINDLE MOTOR UNIT (DCBL : 1)	1	2	1	\$1,123.49	1	2	\$1,146.68	\$23.19
790053000043	PCB (MOTOR CONTROL BOARD)	2	3	1	\$291.42	2	3	\$656.99	\$365.57
790053000208	HIGH PRESSURE DOUBLE-ACTING MOHLN101D PU	1	2	1	\$442.28	2	3	\$641.78	\$199.50
790053300204	MOLD TOP CAVITY SO-8 MGP	2	3	1	\$444.40	4	5	\$1,490.25	\$1,045.85
790053300233	PLUNGER FOR SO 14 MATRIX	1	2	1	\$248.45	2	3	\$483.52	\$235.07
790053300245	SET BLOCK FOR ZETT MIT64097 SO24P 120CAV	1	2	1	\$326.00	2	3	\$476.23	\$150.23
790053300246	SET BLOCK FOR ZETT MIT44045 SO28P 120CAV	1	2	1	\$410.96	1	2	\$529.34	\$118.38
790053300504	TOOL MOTOR 6190406	1	2	1	\$220.91	2	3	\$342.92	\$122.01
790053300555	CAVITY BAR FOR SO8 MATRIX TOP	1	2	1	\$659.64	2	3	\$983.76	\$324.12
790053300556	CAVITY BAR FOR SO8 MATRIX BTM	2	3	1	\$1,143.59	2	3	\$1,692.63	\$549.04
790053300557	CAVITY BAR FOR SO14HD TOP	1	2	1	\$777.03	2	3	\$1,126.62	\$349.59
790053300558	CAVITY BAR FOR SO14HD BOTTOM	1	2	1	\$892.13	2	3	\$1,294.80	\$402.67
790053300559	CAVITY BAR FOR SO16HD TOP	1	2	1	\$712.14	1	2	\$712.18	\$0.04
790053300561	CAVITY BAR FOR SO16HD BOTTOM	1	2	1	\$814.73	1	2	\$816.83	\$2.10
790053302297	DOSING HEAD LTO V22.2 / 8	1	2	1	\$1,595.16	1	2	\$1,680.07	\$84.91
790053400113	PUMP 3500 L/H 380-3-50 ARBO D025-DW-OW	1	2	1	\$217.53	1	2	\$413.27	\$195.74
790053400117	HEATER 308V 9-KW .	1	2	1	\$315.21	2	3	\$461.72	\$146.51
790053600093	INSERT GUIDE PLATE 2993174070	1	2	1	\$153.17	4	5	\$455.91	\$302.74
790053600099	INSERT GUIDE PLATE 2993176070	2	3	1	\$271.23	4	9	\$392.56	\$121.33
790053700073	PCS 1655778-1CARD FEC 368	2	3	1	\$1,058.77	1	2	\$1,473.00	\$414.23
790053700177	INSERT PICK-UP STATION	1	2	1	\$481.22	6	10	\$1,318.34	\$837.12
790053700197	IONZER AIR MODEL 6420	1	2	1	\$225.68	4	6	\$405.27	\$179.59
790056000054	SAPPHIRE TSSOP 48/56P4R6009-5759P02	2	3	1	\$225.33	4	6	\$552.14	\$326.81
794500000095	SBC W/VGA 5X86 4MRAM ASSY ASM T/SSOP	1	2	1	\$273.79	2	4	\$364.57	\$90.78
794500000157	RECTIFIER 300AMP. 12VOLT	2	3	1	\$872.57	3	4	\$1,623.85	\$751.28
794500000174	IDEX IDENTIFIER 9621901	1	2	1	\$344.04	2	3	\$576.94	\$232.90
794500000331	CONTROLLER RC-233 RORZE	1	2	1	\$330.70	2	4	\$432.06	\$101.36
794500001409	SENSOR 119895	1	2	1	\$300.04	1	2	\$458.47	\$158.43
794553000026	DRIVER (5P STEPPING MOTOR)	2	3	1	\$241.87	2	4	\$378.91	\$137.04
794553000046	HIGH PRESSURE PUMP MODKH302--A	1	2	1	\$465.66	2	4	\$690.32	\$224.66
794553200202	PROG, PRS MODULE/VER 1.52-0-04 00860-40	2	3	1	\$1,795.23	3	4	\$3,303.56	\$1,508.33
794553200217	PROX FOR 8MM PROX X-DUCER 16910-	1	2	1	\$232.74	4	5	\$687.52	\$454.78
794553200235	MULTI CHANNEL POWER SUPPLY 01488-1049-00	1	2	1	\$616.23	2	3	\$975.10	\$358.87
794553400272	PUMP 7500 L/H 380-3-50 ARBO D070-DW-O	1	2	1	\$227.65	1	2	\$418.39	\$190.74
794553600294	C-TIE BAR CUT DIE (R) TU-40-300-10	2	3	1	\$235.81	1	2	\$741.50	\$505.69
794555009381	STRIPPER QPM SO 24/28	2	3	1	\$386.98	4	6	\$705.50	\$318.52

ตารางที่ 28 (ต่อ)

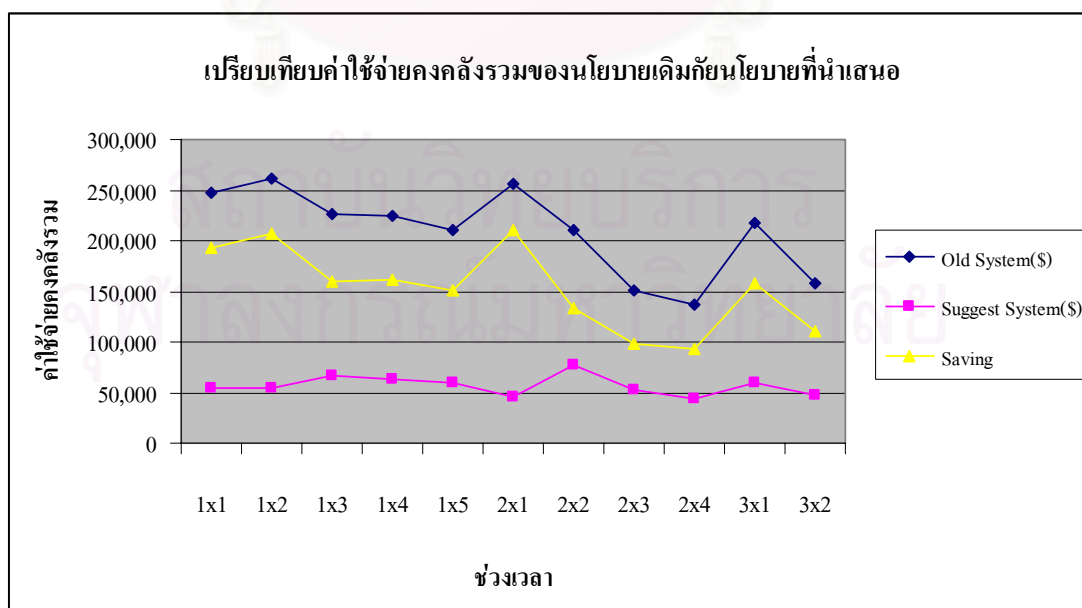
Material	Description	rop	max	SS	TC(new)	rop	max	TC(old)	Saving
794553600558	FINAL FORM ANVIL BQ06-1020 (4EA/ST)	2	3	1	\$373.12	1	2	\$796.83	\$423.71
794553600566	RIGHT ROLLER HOLDER WITH HOLE TU40-700-3	1	2	1	\$709.19	1	2	\$859.15	\$149.96
794553700177	INFEED DISK (NB) P/N 312139	2	3	1	\$366.59	6	10	\$763.66	\$397.07
794553700178	VACUUM HUB INFEED DISK P/N 310741	2	3	1	\$266.74	6	10	\$475.52	\$208.78
794553700196	LINK TORQUE ARM	2	3	1	\$196.78	14	22	\$482.20	\$285.42
794553700205	INDEXER CAMCO 119379	1	2	1	\$502.87	1	2	\$509.69	\$6.82
794553600295	C-TIE BAR CUT DIE (L) TU-40-300-11	2	3	1	\$235.81	1	2	\$741.50	\$505.69
794553700431	INSERT INFEED TRACK 314566	2	3	1	\$183.23	1	2	\$724.96	\$541.73
794555001291	BENDING BLOCK (3EA/ST)	2	3	1	\$228.48	3	5	\$604.72	\$376.24
794555001501	(E) BERGHOF CANTROL/RDC2 FICO 9620552	2	3	1	\$593.51	2	3	\$1,322.36	\$728.85
794555001531	LEAD CUT PUNCH (8 EA/ST) BQ06-1500	2	3	1	\$312.51	8	10	\$813.38	\$500.87
794555001611	C-TIE BAR CUTTING DIE (7EA/ST)	2	3	1	\$769.08	1	2	\$1,023.14	\$254.06
794555001681	PUNCH ROLLER 700-49 (30EA/ST)	1	2	1	\$460.24	2	4	\$605.51	\$145.27
794555001691	PUNCH ROLLER 700-50 (30EA/ST)	1	2	1	\$460.24	2	3	\$707.59	\$247.35
794555001831	FORMING DIE 700-78	1	2	1	\$555.12	1	2	\$634.13	\$79.01
794555002741	SINGULATION DIE DBS 7/9 L/D 01-04	1	2	1	\$185.50	1	2	\$559.13	\$373.63
794555003661	LOWER FORM ANVIL (2EA/ST) BQ30-2210	2	3	1	\$212.96	4	6	\$474.50	\$261.54
794555003731	DERAIL INSERT (2EA/ST) BQ30-102B	2	3	1	\$213.54	3	4	\$632.88	\$419.34
794555006641	C-PUNCH OUT PUNCH 700-51 (14EA/ST)	2	3	1	\$758.98	3	4	\$1,443.75	\$684.77
794555006651	C-PUNCH OUT PUNCH 700-52 (14EA/ST)	2	3	1	\$728.31	1	2	\$996.43	\$268.12
794555006721	ROLLER SHAFT 700-66 (30EA/ST)	1	2	1	\$347.77	2	4	\$453.45	\$105.68
794555008721	STRIPPER DBR DIE INSERT BQ07-1660	1	2	1	\$326.00	3	5	\$510.34	\$184.34
Total					\$76,420.93			\$169,336.61	\$92,915.68

สรุปผลที่ได้จากตารางที่ 28 คือ เมื่อโรงงานนำนโยบายจุดสั่งซื้อ - ระดับสั่งซื้อที่มีการคำนวณถูกต้อง มีการทบทวนอัตราการใช้ อย่างต่อเนื่องในพัสดุคงคลังกลุ่ม A จะเห็นว่าจุดสั่งซื้อมีการเปลี่ยนแปลงไปตามอัตราการใช้ที่เกิดขึ้นจริง ไม่จำเป็นต้องเก็บ Spare parts ไว้มากเกินความจำเป็น ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายคงคลังรวมลงได้ \$92,915.68

สำหรับการดำเนินงานเบื้องต้นนี้ทางโรงงานได้มีการทดลองใช้จุดสั่งซื้อ-ระดับสั่งซื้อที่งานวิจัยนี้ได้นำเสนอสำหรับพัสดุคงคลังกลุ่ม A โดยเริ่มใช้ตั้งแต่เดือน มกราคม 2005 เป็นต้นมา ซึ่งการทำงานของโปรแกรมแสดงรายละเอียดในหัวข้อ 4.6 โปรแกรมดังกล่าวสามารถช่วยลดความผิดพลาดจากการทำงานของผู้ที่เกี่ยวข้องในระบบพัสดุคงคลัง (User, Planner, Buyer) ทั้งนี้เนื่องจากระบบโปรแกรดังกล่าวจะทำการแจ้งรายการที่มีปริมาณสั่งซื้อถึงจุดสั่งซื้อทำให้ Planner ซึ่งจะเข้ามาตรวจสอบทุกวันศุกร์ทราบข้อมูลรายการที่ต้องทำการสั่งซื้อแล้วทำการสั่งซื้อรายการนั้นๆ โดยสามารถสรุปเป็นข้อมูลเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายคงคลังรวมของการสั่งซื้อพัสดุคงคลังที่ใช้นโยบายเดิมกับนโยบายที่นำเสนอทั้งหมดตั้งแต่เดือน มกราคม - สัปดาห์ที่ 2 ของมีนาคม 2005 แสดงดังตารางที่ 29

ตารางที่ 29 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายคงคลังรวมของการสั่งซื้อพัสดุคงคลังทั้งหมดตั้งแต่
เดือนมกราคม – สัปดาห์ที่ 2 ของเดือนมีนาคม 2005

Month	Week	Old System(\$)	Suggest System(\$)	Saving	Saving (%)
Jan.	1	247,306	54,404	192,902	78.00%
	2	261,298	54,730	206,568	79.05%
	3	226,925	67,010	159,915	70.47%
	4	223,867	63,050	160,817	71.84%
	5	210,338	58,963	151,375	71.97%
Feb.	1	255,655	45,119	210,536	82.35%
	2	209,925	76,969	132,956	63.34%
	3	150,979	52,873	98,106	64.98%
	4	136,093	43,265	92,828	68.21%
Mar.	1	217,001	59,882	157,119	72.40%
	2	157,304	47,278	110,026	69.94%
Total		2,296,691	623,543	1,673,148	



รูปที่ 40 แสดงเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายคงคลังรวมของนโยบายเดิมกับนโยบายที่นำเสนอเชิงกราฟ

ทั้งนี้ในแต่ละสัปดาห์ที่มีการสั่งซื้อจะมีพัสดุคงคลังในกลุ่ม A รวมอยู่ด้วยจึงนำเสนอข้อมูลการสั่งซื้อครั้งล่าสุดคือ สัปดาห์ที่ 2 ของเดือนมีนาคมที่มีรายการสั่งซื้อพัสดุคงคลังทั้งสิ้น 306 รายการ เป็นรายการพัสดุคงคลังในกลุ่ม A 11 รายการ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 30

ตารางที่ 30 แสดงผลการสั่งซื้อพัสดุคงคลังในสัปดาห์ที่ 2 ของเดือนมีนาคมที่เป็นรายการกลุ่ม A

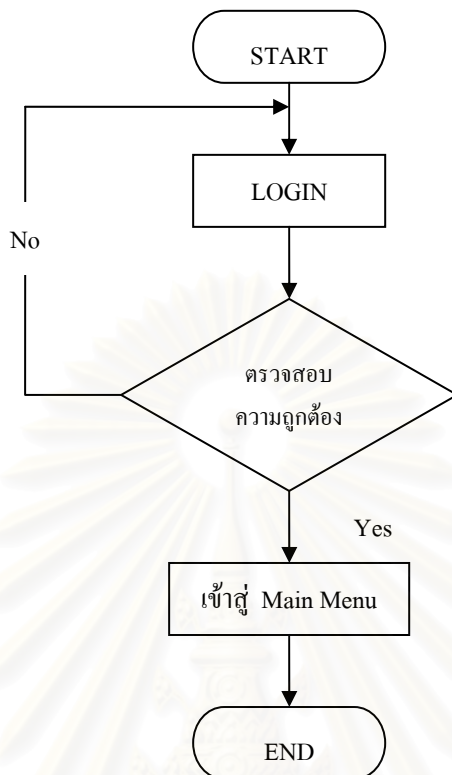
Material	Description	On hand	Sytem Order	Suggest Order	System Spend.(\$)	Suggest Spend (\$)	Save(\$)
790056000362	LM GUIDE(TEST SITE)4R1014-5417-P01	9	10	57	987.46	325.26	662.20
790056000244	MOTOR, LDER / UNLDER (308 :1) 4	2	5	22	604.29	249.2	355.09
790056000625	MULTITEST SPRING LEDGE MFSE TSSOP 8	10	12	97	1852.62	440.24	1412.38
790056000178	SHAFT HOLDER FOR LT9730	16	20	72	1140.4	498.55	641.85
790056000177	ARM FOR SINGULATOR LT 9730	19	20	86	1195.63	458.56	737.07
790056000179	SHAFT HOLDER (OLD DESIGN) FOR LT9730	4	20	54	269.44	131.73	137.71
790053400159	AC MOTOR M9MC90SB4Y 2438-103-00268	3	8	13	407.39	258.94	148.45
794553000046	HIGH PRESSURE PUMP MODKH302--A	1	2	1	690.32	465.66	224.66
794555008831	FINAL FORM PUNCH BQ08-151A	3	12	14	608.32	266.11	342.21
790053300539	SET BLOCK(1ST=1TOP/1BTM)	3	10	25	414.72	234.62	180.1
794553700144	HUB TRANSFER HEAD MOUNT	4	4	12	1255.88	627.64	628.24

4.6 การเขียนโปรแกรมสำหรับบริหารคงคลังพัสดุ

การจัดทำโปรแกรมเพื่อลดขั้นตอนความยุ่งยาก และทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีความสะดวกมากขึ้น รูปแบบของโปรแกรมมีการจัดเก็บรายละเอียดข้อมูลที่ซ้บ่ง Spare parts ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนไหว ทั้งหมดถูกจัดทำเป็นระบบฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Access ในส่วนของการแสดงผลการติดต่อกับผู้ใช้ได้ใช้โค้ด ASP.NET ในการเขียน เพราะโค้ดดังกล่าวสามารถใช้งานร่วมกับ Access ได้เป็นอย่างดีและเหมาะสมกับโปรแกรมที่ต้องการปฏิบัติการบนเว็บไซต์ในระบบ Intranet ของโรงงานด้วย

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

1. การเข้าสู่ระบบ

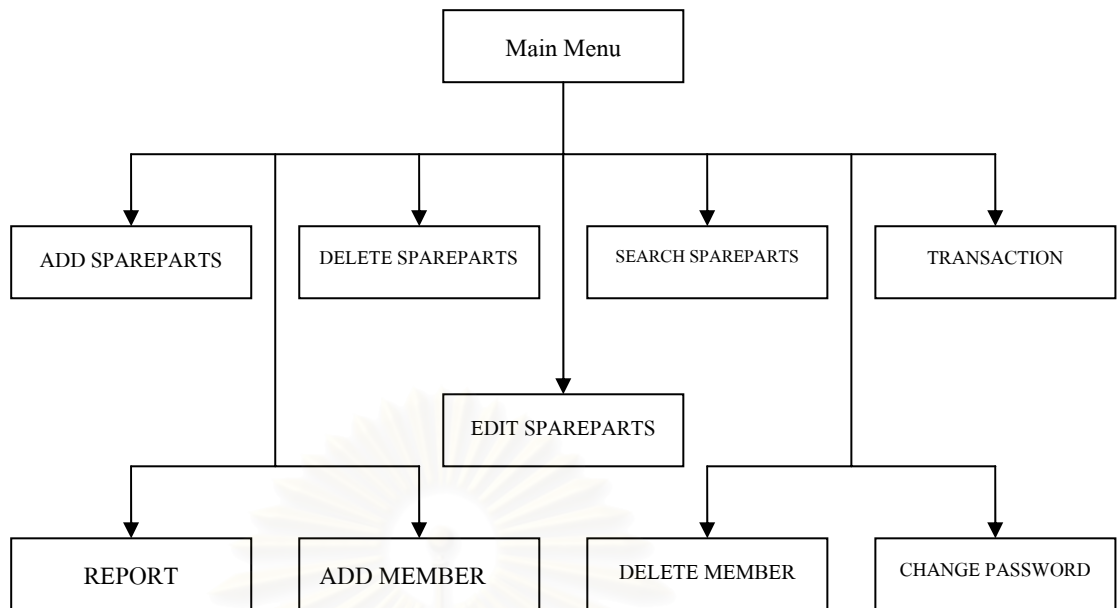


รูปที่ 41 แสดงการเข้าสู่ระบบ

เริ่มต้นเข้าโปรแกรมโดยพิมพ์เว็บไซต์ [ของโปรแกรม SPAREPART SEARCH SYSTEM](#) ผู้ใช้ต้องใส่ข้อมูลส่วนตัว Username และ Password ที่ถูกต้อง เพื่อเข้าไปสู่เมนูหลัก ถ้า Username หรือ Password ผิดจะไม่สามารถเข้าสู่หน้าจอเมนูหลักได้และต้องกลับไปใส่ข้อมูลที่ถูกต้องใหม่

2. รายละเอียด Main Menu

โปรแกรม SPAREPART SEARCH SYSTEM ประกอบด้วยเมนูใช้งาน 9 เมนู แบ่งเป็นเมนูของ Spare parts 6 เมนู คือ เมนูการเพิ่มรายการ เมนูแก้ไขข้อมูล เมนูลบรายการ เมนูค้นหารายการ เมนูการเคลื่อนไหว (เบิกจ่าย/นำเข้า) เมนูรายงานเพื่อการสั่งซื้อ และเมนูข้อมูลรายละเอียดของผู้ใช้ 3 เมนู คือ เมนูการเพิ่มผู้ใช้ เมนูการลดผู้ใช้ และ เมนูการเปลี่ยนรหัสส่วนตัวของผู้ใช้



รูปที่ 42 แสดงรายละเอียดเมนูหลักของโปรแกรม

3. การทำการเพิ่มรายการ Spare parts (ADD SPAREPARTS)

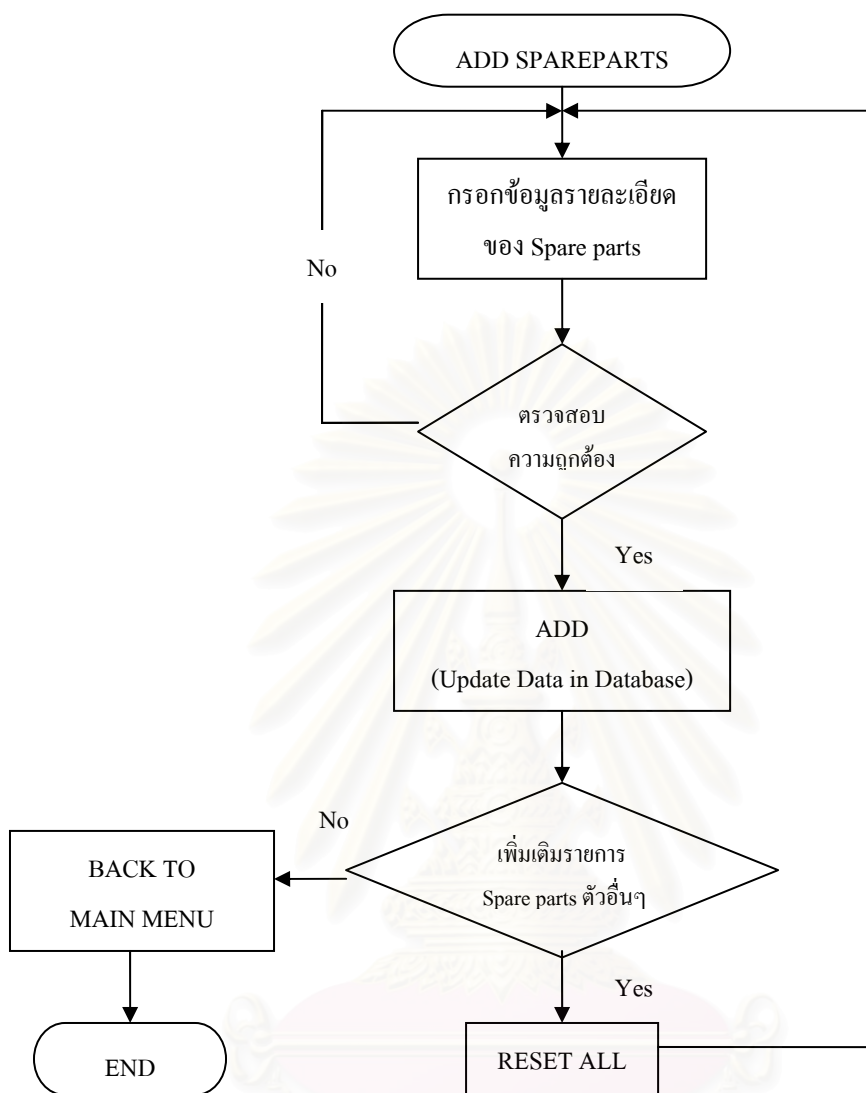
สำหรับเมนูการเพิ่มรายการ ผู้ใช้ต้องกรอกข้อมูลรายละเอียดที่สำคัญของรายการ Spare parts เมื่อทำการกรอกข้อมูลครบแล้วข้อมูลดังกล่าวจะถูกเก็บในระบบฐานข้อมูล เมนูการเพิ่มรายการนี้สามารถทำการเพิ่มได้ทีละ 1 รายการ ถ้าต้องการเพิ่มรายการอื่นๆต้องทำการรีเซตหน้าจอเสียก่อนค่อยทำการเพิ่มรายละเอียดข้อมูลรายการถัดไปได้ แสดงรายละเอียดขั้นตอนดังรูปที่ 43

4. การลบรายการ Spare parts (DELETE SPAREPARTS)

สำหรับเมนูการลบรายการ ผู้ใช้ต้องระบุรายการ Spare parts ที่จะทำการลบ โดยโปรแกรมจะแสดงข้อมูลบางส่วนของรายการที่ผู้ใช้จะทำการลบ ถ้าผู้ใช้ตรวจสอบแล้วว่าเป็นรายการที่จะทำการลบจริงให้ทำการลบรายการดังกล่าว ซึ่งข้อมูลในฐานข้อมูลจะถูกลบไปด้วย เมนูการลบรายการนี้สามารถทำการลบได้ทีละ 1 รายการ ถ้าต้องการลบรายการอื่นๆต้องทำการรีเซตหน้าจอเสียก่อนแล้วจึงทำตามขั้นตอนการลบรายการใหม่ แสดงรายละเอียดขั้นตอนดังรูปที่ 44

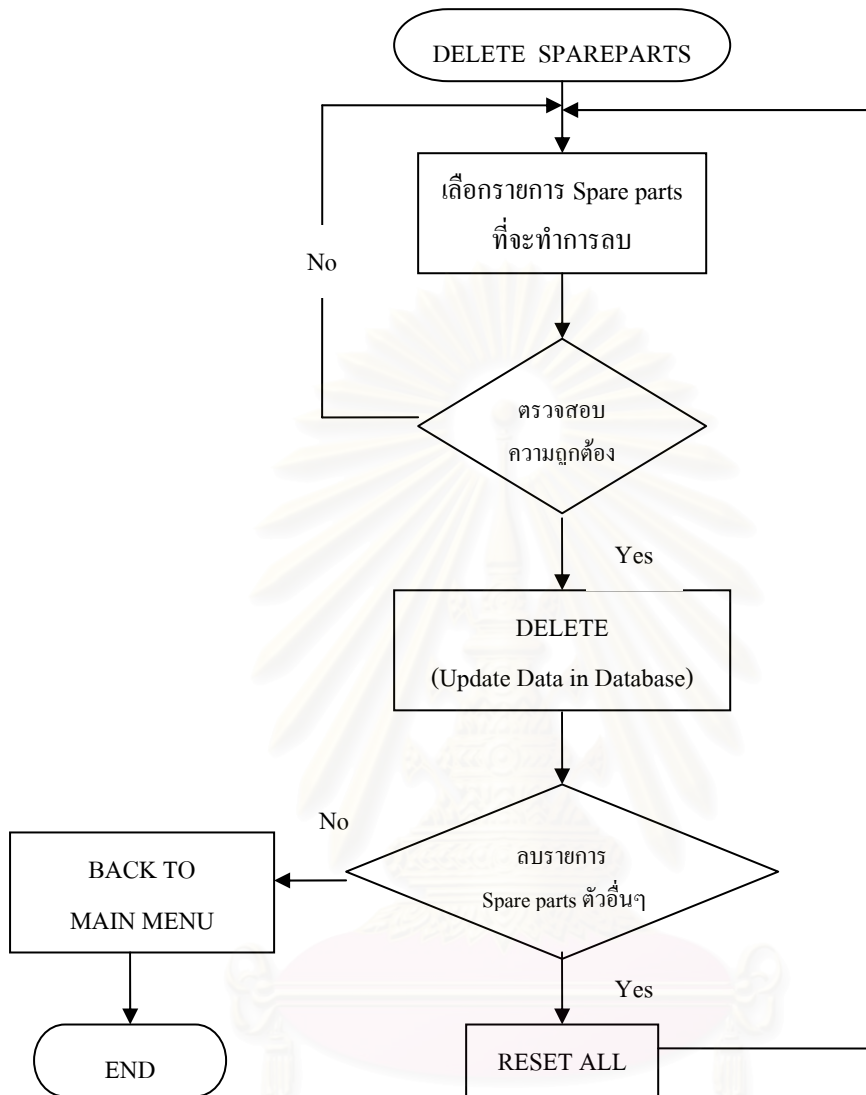
5. การแก้ไขข้อมูลรายละเอียด Spare parts (EDIT SPAREPARTS)

เริ่มต้นผู้ใช้ต้องระบุรายการ Spare parts ที่จะทำการแก้ไขข้อมูลก่อน โดยโปรแกรมจะทำการแสดงรายละเอียดต่างๆของข้อมูล Spare parts ที่ผู้ใช้ระบุ เมื่อผู้ใช้ได้แก้ไขรายละเอียดเสร็จแล้วให้ทำการบันทึกการแก้ไข ถ้ามีรายการที่จะทำการแก้ไขเพิ่มผู้ใช้ต้องทำการรีเซตหน้าจอเสียก่อนแล้วจึงทำตามขั้นตอนการแก้ไขใหม่ แสดงรายละเอียดขั้นตอนดังรูปที่ 45

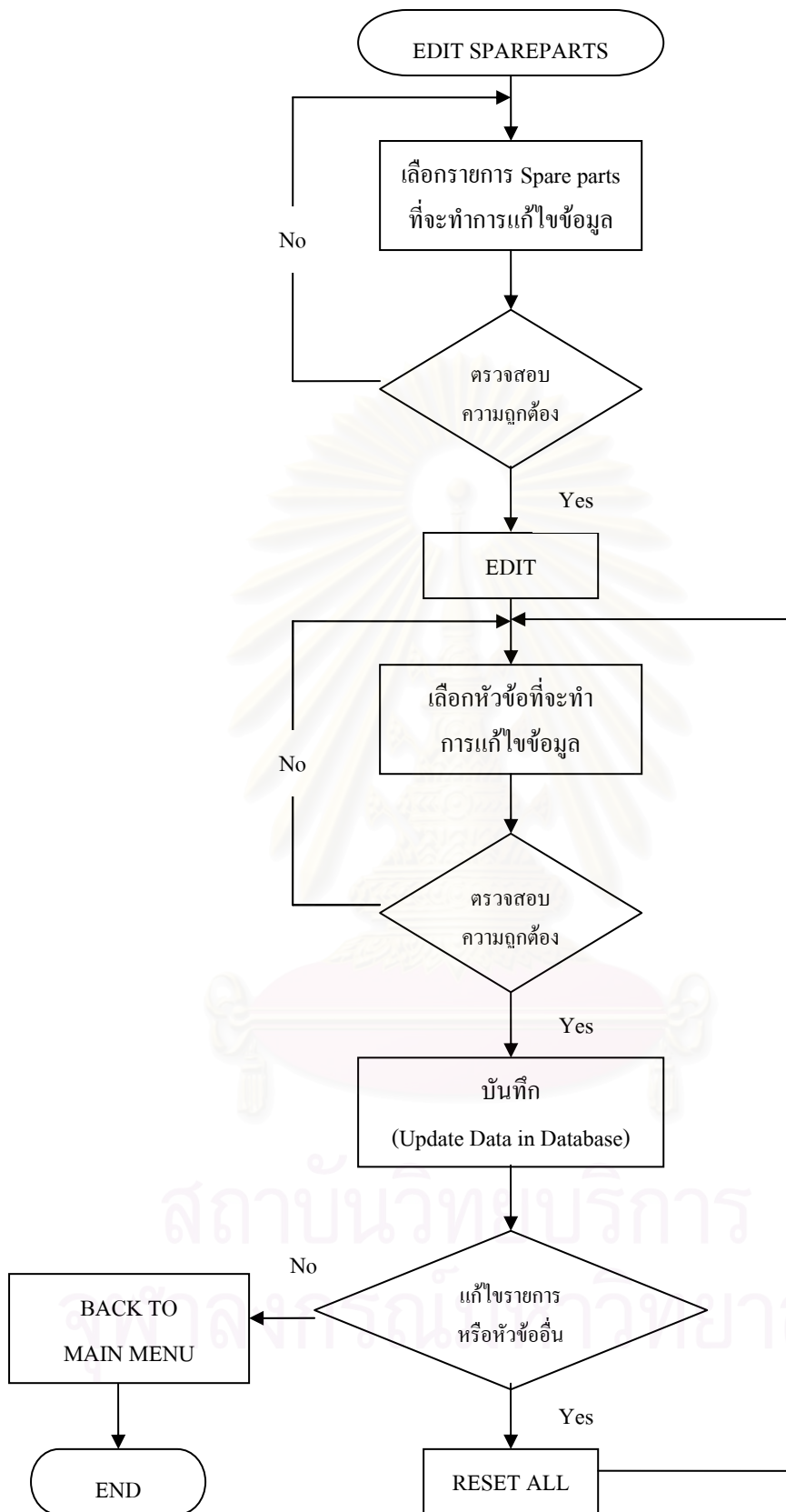


รูปที่ 43 แสดงขั้นตอนการเพิ่มรายละเอียดข้อมูล Spare parts

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

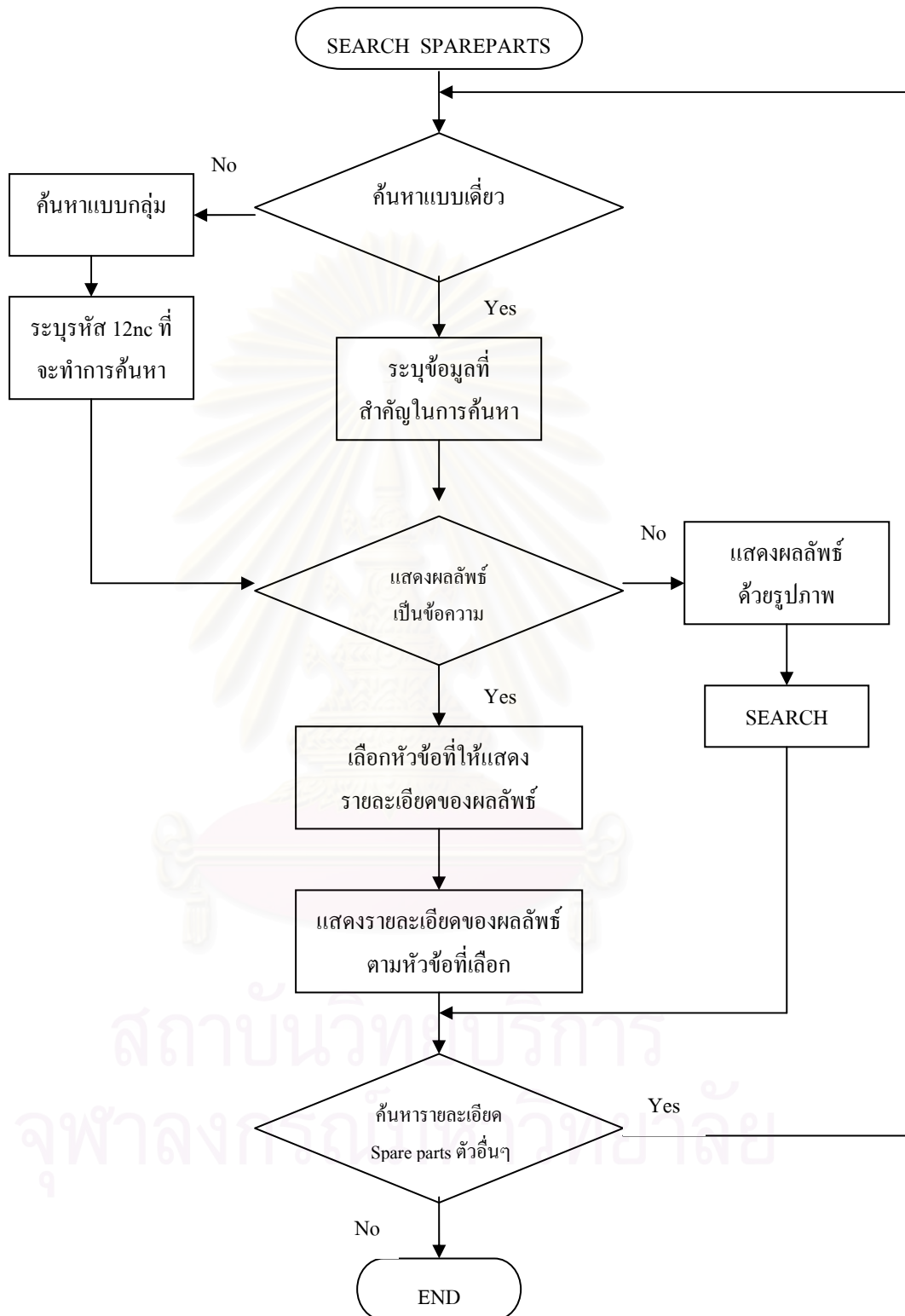


รูปที่ 44 แสดงขั้นตอนการลบรายการ Spare parts



รูปที่ 45 แสดงขั้นตอนการลบรายการ Spare parts

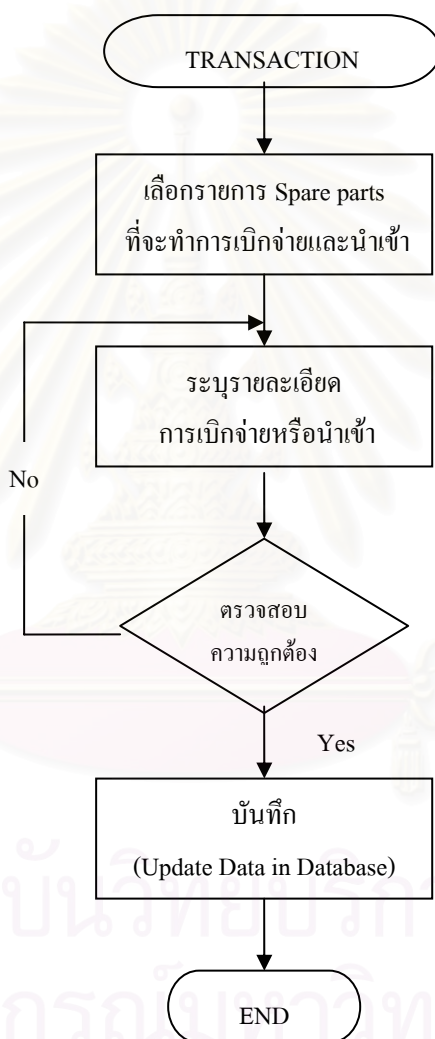
6. การค้นหารายละเอียดของ Spare parts



รูปที่ 46 แสดงขั้นตอนการค้นหารายละเอียดของ Spare parts

จากขั้นตอนในรูปที่ 46 อธิบายได้ว่าการค้นหารายการ Spare parts สามารถค้นหาได้ครั้งละหนึ่งรายการหรือมากกว่าก็ได้ โดยการค้นหาแบบทีละหนึ่งรายการผู้ใช้ต้องระบุข้อมูลบางส่วนเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการค้นหา สำหรับการค้นหามากกว่าหนึ่งรายการการระบุข้อมูลบางส่วนกำหนดให้ระบุรหัสของ Spare parts 12 หลัก (รหัส12nc) สำหรับการแสดงผลรายละเอียดของรายการที่ทำการค้นหาสามารถเลือกให้เป็นแบบข้อความหรือรูปภาพก็ได้

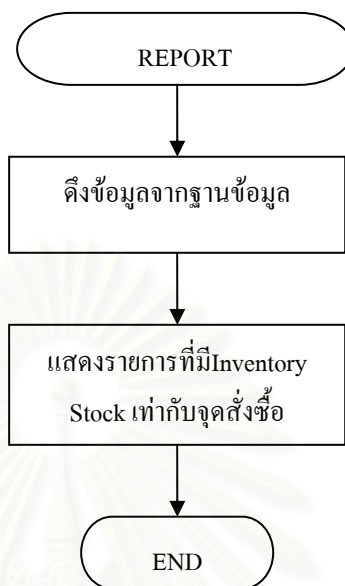
7. การทำรายการการเคลื่อนไหว



รูปที่ 47แสดงขั้นตอนการทำรายการการเคลื่อนไหว

จากขั้นตอนในรูปที่ 47 อธิบายได้ว่า เมนูการทำรายการการเคลื่อนไหว ผู้ใช้ต้องเลือกรายการ Spare parts และระบุลักษณะการเคลื่อนไหวซึ่งมี 2 ประเภท คือ 1. การเบิก 2. การนำเข้า และระบุรายละเอียดจำนวนการเบิกจ่ายหรือนำเข้า

8. การรายงานรายการ Spare parts ที่มี Inventory Stock เท่ากับจุดสั่งซื้อ



รูปที่ 48 แสดงการรายงานรายการที่มี Inventory เท่ากับจุดสั่งซื้อ

เมนูรายงานนี้มีเพื่อแสดงรายการที่มี Inventory Stock เท่ากับจุดสั่งซื้อ หรือ จุด Min ที่ตั้งไว้ของแต่ละรายการ Spare parts เพื่อเพิ่มความสะดวกให้แก่ Planner ในการสั่งซื้อ และ ลดปัญหาการเกิดของขาดมือ

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การดำเนินงานวิจัยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการศึกษารวบรวมข้อมูลพัสดุungskคลังประเภท Spare parts ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตของโรงงานตัวอย่าง การจัดทำระบบฐานข้อมูลที่ชี้บ่งรายละเอียด ข้อมูลที่สำคัญของ Spare parts ให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องรับทราบข้อมูลเดียวกัน การจัดกลุ่มพัสดุตาม ความสำคัญตลอดจนการเสนอนโยบายเพื่อประยุกต์ใช้กับ Spare parts คงคลังกลุ่ม A โดยผลของ งานวิจัยสามารถสรุปพร้อมข้อเสนอแนะได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 พัสดุungskคลังประเภท Spare parts ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตของโรงงานตัวอย่าง ทั้งหมด 14,815 รายการ คิดเป็นมูลค่าการเก็บสูงถึง \$18,077,707.27 จากการจัดทำระบบฐานข้อมูล ทำให้ทราบรายการที่มีการสั่งซื้อซ้ำซ้อน 618 รายการ และเป็นรายการที่มีการยกเลิกการสั่งจาก User แล้วแต่ยังมีการสั่งซื้อ Spare parts เข้ามาในคลังอยู่ทั้งสิ้น 2,132 รายการ แยกเป็นรายการที่สามารถ ทำการขายคืน 1,093 รายการ ที่เหลือ 1,039 รายการ เป็น Spare parts ที่หมดอายุการใช้งานแล้ว ทำให้รายการที่มีการใช้งานอยู่เหลือเพียง 12,369 รายการ การจัดทำระบบฐานข้อมูลดังกล่าวสามารถชี้ บ่งถึงปริมาณคงคลังในการดำเนินงานเบื้องต้นที่จำเป็นต้องขจัดออกจากคลังคิดเป็นมูลค่าการเก็บ เท่ากับ 771,655.45 เหรียญสหรัฐฯ

5.1.2 โปรแกรมสำเร็จรูปที่นำมาประยุกต์ใช้ทำงานบนระบบ Intranet ของทางโรงงาน ตัวอย่าง สามารถช่วยควบคุมความผิดพลาดในการค้นหา ตรวจสอบ สั่งซื้อ เพิ่ม ลบ หรือแก้ไข รายการของ Spare parts ได้ง่ายและสะดวกขึ้น โปรแกรมยังสามารถรายงานจุดที่ต้องทำการสั่งซื้อ เมื่อถึงจุดสั่งซื้อในรายการนั้นๆ และบันทึกการเคลื่อนไหวทั้งหมด เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ ต่อไป โดยไม่ต้องพิจารณาจากการจัดเก็บโดยบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ที่อาจเกิดความผิดพลาดขึ้นได้

5.1.3 สำหรับการจัดกลุ่มพัสดุungskคลังตามความสำคัญ ในงานวิจัยเลือกการจัดกลุ่มพัสดุungskคลังโดยใช้เทคนิค AHP (Analytic Hierarchy Process) ซึ่งสามารถวิเคราะห์ที่ปัจจัยได้มากกว่าหนึ่ง ปัจจัยเนื่องจาก Spare part บางประเภทถึงแม้จะมีการใช้น้อยแต่ก็มีความสำคัญ หากจะพิจารณา เพียงปัจจัยมูลค่าการใช้ต่อปีเพียงปัจจัยเดียวตามขั้นตอนของการจำแนกกลุ่มความสำคัญโดยเทคนิค

ABC นั้นคงไม่เหมาะสม สำหรับปัจจัยที่งานวิจัยเลือกใช้ได้แก่ ปัจจัยการทดแทนกันของอะไหล่ ปัจจัยประเภทของอะไหล่ และปัจจัยด้านเวลานำไปพร้อมๆกัน จากการจัดกลุ่มความสำคัญทำให้มีรายการที่มีความสำคัญมากที่สุด (กลุ่ม A) ที่จะนำไปวิเคราะห์ต่อทั้งสิ้น 194 รายการ

5.1.4 นโยบายการบริหารพัสดุคงคลังที่เลือกใช้สำหรับกลุ่ม Spare parts กลุ่ม A คือนโยบายจุดสั่งซื้อ-ระดับสั่งซื้อ หรือ ระบบจุดต่ำสุด-สูงสุด ซึ่งถือเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากเป็นระบบที่เหมาะสมกับพัสดุคงคลังที่มีความสำคัญมาก และมีการตรวจนับอย่างต่อเนื่อง พร้อมกับใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการควบคุมตรวจสอบ

5.1.5 การคำนวณระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัย ได้พิจารณาถึงรูปแบบการแจกแจงของอัตราการใช้ร่วมด้วย เนื่องจากอัตราการเบิกใช้ที่มีความแปรปรวนมาก มักมีลักษณะการแจกแจงแบบพัชอง ซึ่งมีการเคลื่อนไหวน้อยมากหรือแทบไม่มีการใช้งานเกิดขึ้นเลย จึงส่วนประเภทนี้ไม่ควรเก็บสต็อกไว้มากเกินความจำเป็นซึ่งทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสูงขึ้น

5.1.6 เปรียบเทียบผลการดำเนินนโยบายจุดสั่งซื้อ-ระดับสั่งซื้อ โดยใช้ค่าใช้จ่ายคงคลังรวมในการพิจารณา เนื่องจากระบบปัจจุบันการกำหนดจุดสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อ จากประสบการณ์และข้อมูลไม่มีการทบทวนใหม่ ทำให้มีค่าใช้จ่ายคงคลังรวมของพัสดุก่อนปี ประมาณ \$169,336.61 เมื่อใช้นโยบายดังกล่าวทำให้ค่าใช้จ่ายคงคลังรวมประหยัดลงได้ \$92,915.68

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการทำงานวิจัยนี้พบข้อจำกัด ปัญหา และอุปสรรค สามารถสรุปเป็นข้อเสนอแนะ ได้ดังนี้

5.2.1 เนื่องจากงานวิจัยนี้จำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมากในการจัดทำระบบฐานข้อมูลที่สำคัญของ Spare parts ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิต จึงได้ออกแบบฐานข้อมูลให้ครอบคลุมข้อมูลที่ต้องการ แต่เมื่อถึงขั้นตอนการเก็บข้อมูลพบว่า ข้อมูลบางอย่างไม่สามารถรวบรวมได้ในวาระระยะสั้น ดังนั้นการจัดทำระบบฐานข้อมูล ขั้นตอนที่สำคัญคือ การออกแบบฐานข้อมูล ซึ่งควรคำนึงถึงการเก็บข้อมูลหรือการได้มาของข้อมูลเป็นสำคัญ

5.2.2 การกำหนดนโยบายที่เหมาะสมให้แก่พัสดุคงคลังใดๆก็ตามควรคำนึงถึงความเป็นไปได้ในการปฏิบัติด้วย ควรกำหนดให้เหมาะสมกับสภาพของทางโรงงาน เช่น การใช้ระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการควบคุมพัสดุคงคลัง ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูลให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง

5.2.3 การควบคุม ตรวจสอบ และปรับปรุงพัสดุคงคลังในกลุ่ม A ควรมีการติดตามอย่างต่อเนื่อง และ เข้มงวด เช่น ตรวจสอบทุกเดือน

5.2.4 สำหรับ Spare parts ที่มีการเคลื่อนไหวน้อย หรือแทบจะไม่มีเคลื่อนไหวเลย Spare parts ประเภทนี้อาจจะไม่ต้องทำการเก็บสต็อกไว้ สามารถใช้นโยบายสั่งซื้อเมื่อต้องการใช้เท่านั้นก็ได้ หรืออาจจะมีการเก็บไว้ในสต็อก 1 หรือ 2 ชิ้น แล้วแต่ความเหมาะสม ไม่จำเป็นต้องใช้นโยบายจุดสั่งซื้อ – ระดับสั่งซื้อ ทั้งหมดทุกรายการ

5.2.5 สำหรับการควบคุมพัสดุคงคลังกลุ่ม B สามารถใช้นโยบายระบบจุดสั่งซื้อ-ระดับสั่งซื้อได้เช่นเดียวกับพัสดุกกลุ่ม A แต่การพิจารณาการสั่งซื้อจะไม่บ่อยครั้งเท่าของคงคลังในกลุ่ม A และพยายามจัดสต็อกเพื่อความปลอดภัยให้เพียงพอต่อการอาจเกิดของขาดแคลน ถึงแม้การสั่งซื้อจะเกิดขึ้นไม่บ่อยครั้ง

5.2.6 ควรมีการจัดอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้องกับระบบพัสดุคงคลัง เช่น ฝ่ายคลัง ฝ่ายจัดซื้อ เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในการบริหารพัสดุคงคลังอยู่เสมอเมื่อมีการปรับปรุงนโยบายพัสดุคงคลัง

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- เกียรติขจร โฆมานะสิน . การประยุกต์การควบคุมการผลิตทั้งแบบผลึกและแบบดิ่ง กรณีศึกษา
โรงงานอุตสาหกรรมเครื่องยนต์ดีเซล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. ภาควิชา
วิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- จำลอง ทรูอุตสาหะ. ASP.net ฉบับโปรแกรมเมอร์. กรุงเทพฯ : เคทีพี คอมพ์ แอนด์
คอนซัลท์, 2545.
- จิตรลดา วิทยบุญย์ . การวิเคราะห์ระบบควบคุมพัสดुकงคลังของอะไหล่รถ. วิทยานิพนธ์ปริญญา
พาณิชยศาสตรมหาบัณฑิต. ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- จุฑาภรณ์ บุรณะโอสถ. การพัฒนาองค์ประกอบและเกณฑ์การประเมินคุณภาพวิทยานิพนธ์ของ
นิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : การเปรียบเทียบวิธีคำนวณน้ำหนัก และ วิธี
เอ เอช พี. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต. ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- เจริญ สุนทรวานิชย์. การวางแผนการผลิตและพัสดुकงคลังสำหรับโรงงานกระดาษเหนียว.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- ชนินทร์ คุณรักษา. ระบบพัสดुकงคลังสำหรับอะไหล่ซ่อมบำรุง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหาร
ธุรกิจ. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- ชัยรัตน์ อัดตวนิช. การพยากรณ์เพื่อการวางแผนการผลิต สำหรับ โรงงานกระจกบานเกล็ด.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2545.
- ณัฐศิริะ ยาวสุด. เรียนง่ายเป็นเร็วกับการเขียน Macro และ VBA บน Excel. กรุงเทพฯ :
ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2544.
- ธีรพัฒน์ เอื้ออารักษ์การปรับปรุงระบบการจัดการคลังชิ้นส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการ
บริการหลังการขาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- นันทน์ แขวงโสภ. อินไซต์ Access XP 2002. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น, 2544 .
- พิภพ ลลิตาภรณ์ . ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ :
สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2545.

- วิชัย สุรเชิดเกียรติ. เทคนิคการพยากรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2543.
- วิฑูรย์ ตันศิริคงค. AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2542.
- มณีโชติ สมานไทย. การเขียนโค้ด ASP.NET ฉบับสมบูรณ์. นนทบุรี : อินโฟเพรส, 2546.
- ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ. ระบบพัสดุคงคลัง. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- สัณฑ์ ปลื้มสำราญ. การวางแผนความต้องการชิ้นส่วนสำหรับงานซ่อมบำรุง กรณีศึกษาบริษัทสายไฟฟ้าบางกอกเคเบิ้ล จำกัด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2542.

ภาษาอังกฤษ

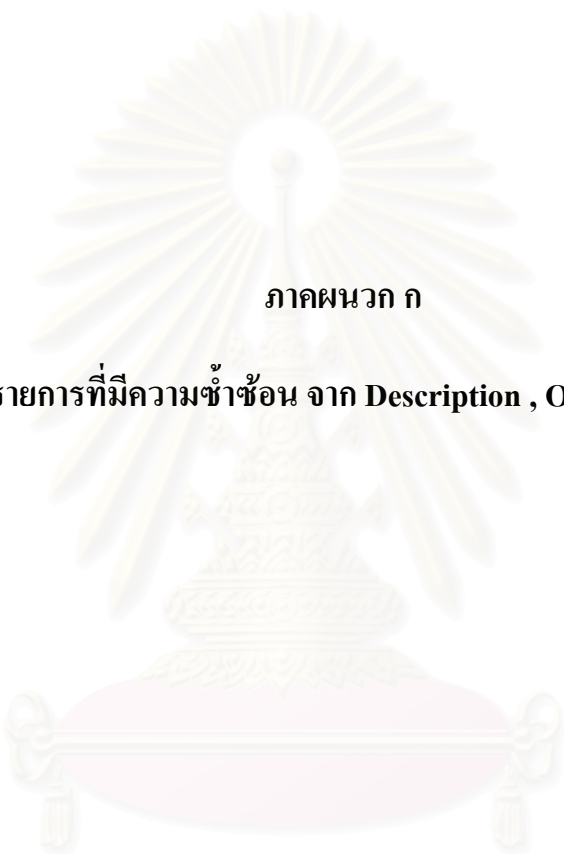
- Petri Hautaniemi , Timo Pirttilä . The Choice of replenishment policies in an MRP environment. International production economics 59(1999): 85-92.
- Prem Prakash Gjjal , L.S. Ganesh , Chandrasekharan Rajendran. Criticality analysis of spare parts using the analytic hierarchy process. International production economics 25(1994): 293-297.
- Ramakrishnan Ramanathan . ABC inventory classification with multiple-criteria using weighted linear optimization . Computers and Operations Research (2004)
- Silver, E.A. , and Peterson R.. Decision systems for inventory management and production planning. 2nd ed. Singapore: John Willey & Sons, 1985.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



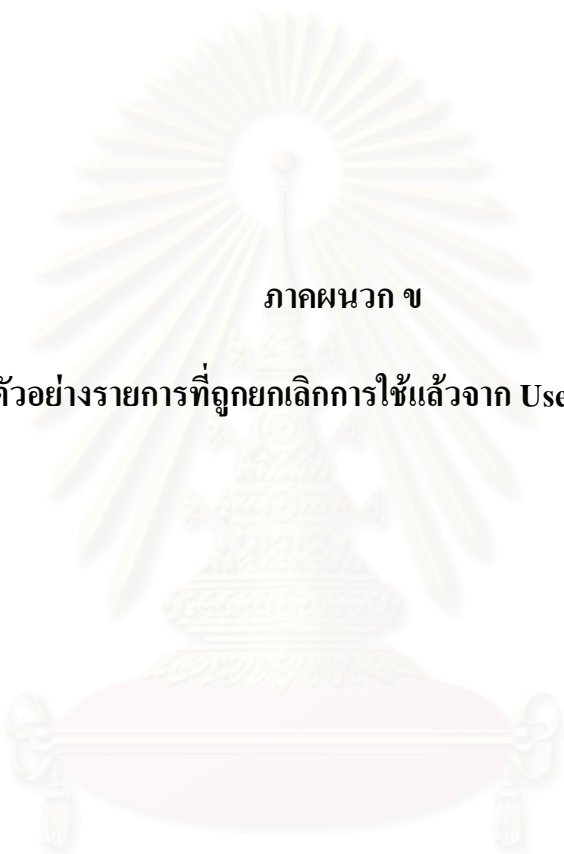
ภาคผนวก ก

แสดงตัวอย่างรายการที่มีความซ้ำซ้อน จาก Description , OEM No. และ OPM No.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

material	description	status	oem_no	opm_no
790056000105	LOADER STOP SWITCH 224K0801E1223Y	YES	ZZ4KO801E1223Y	AH164-SL5YZZAA3
790056000107 **	UNLOADER SWITCH 224K0801D1223Y	YES	ZZ4KO801E1223Y	AH164-SL5YZZAA3
790056000104	POWER SWITCH 224K0801E1223R	YES	ZZ4KO801E1223R	AH164-SL5RZZAA3
790056000106 **	STOP SWITCH (RESET) 244K0801D1223R	YES	ZZ4KO801E1223R	AH164-SL5RZZAA3
790053400151	SHUNT 500 AMP 100MV SP-00913 (R-SHORT)	NO	SP-00913	
790053600523 **	SHUNT 500 AMP 100MY SP-00913(R-SHORT)	YES	SP-00913	
794500001586	UPH METER SP-00799	NO	SP-00799	APLR1600
794553400485 **	UPH METER SP-00799	YES	SP-00799	APLR1600
790053600512	SPROCKET WHEEL ASSY SP00712	YES	SP-00712	
794553400446 **	SPROCKET WHEEL ASSY SP00712	YES	SP-00712	
790053400021	BUFFER CONTROL CARD MP-00414 SP-00414	YES	SP-00414	XL3025A
794553600425 **	ELEVATOR CONTROL BOAED SP-00414	YES	SP-00414	XL3025A
790053600509 **	FACE PLATE 9FAM0011 SD-SP00336	YES	SP-00336	
794553400444	FACE PLATE 9FAM0011 SD-SP00336	YES	SP00336	
790053400153	CLAMP PLATE SD-SP-00335	NO	SP-00335	
790053600525 **	CLAMP PLATE SD-SP-00335	YES	SP-00335	
790053400155	BALL SLIDE 9FAM0012 SP-00293	YES	SP-00293	PB12-30
794500001581 **	BALL SLIDE 9FAM0012 SD-SP00293	YES	SP-00293	PB1-10
790053400004	HOT AIR CYLINDER (SP-00290)	YES	SP-00290	PN70064
790053400143 **	HOT AIR CYLINDER SP-00290	YES	SP-00290	
790053400145	DRIVE MOTOR 8FAE1302 CN-SP00175	NO	SP-00175	
790053600513 **	DRIVE MOTOR 8FAE1302 CN-SP00175	YES	SP-00175	
790053400008	RECTIFIER FIRING BOARD SP-00174	YES	SP-00174	
790053400154 **	RECTIFIER FIRING BOARD SP-00174	YES	SP-00174	
794553400487 **	POWER SUPPLY 24VDC SP-00170	YES	SP-00170	HE24-7.2-A
794553400495	POWER SUPPLY 24 VDC SP-00170	NO	SP-00170	HE24-7.2-A
790053400007	CRYDON RELAY 7FAE2007 ST-00078	YES	SP-00078	D1D12
794500001588 **	CRYDON RELAY 7FAE2007 SP-	YES	SP-00078	
790053400142	RULON BUSHIN 3/4"x17AFAA1404 SP-00021	NO	SP-00021	
790053400158 **	RULON BUSHIN 3/4"x1 7AFAA1404 SP-00021	YES	SP-00021	
790056000312 **	O-RING 20 * 2 AT OR	YES	MSD.002	
794556000138	O-RING 20 X 2 AT OR	YES	MSD.002	15-MSD.002
242208700484	(E) BREAKER (DC 60N)2X10A(F10-D10A)960	YES	F10-D10A	
794553390099 **	ILLUMINATED P.B.SWITCH YELLOW PS5E	YES	F10-D10A	
794500000779 **	SENSOR EE-SX871A	YES	EE-SX871A	
794556090041	PHOTO SWITCH (2M) EE-SX871A	YES	EE-SX871A	
794500000738 **	PHOTO SWITCH P/N EE-SPY412 (OLD STK#	YES	EE-SPY412	EE-SPY412
933551241683	PHOTO MOCRO SENSOR EE-SPY412	YES	EE-SPY412	EE-SPY412
794500000739 **	OPTIC FIBER P/N E32-T612 M (OLD STK#	YES	E32-T61	E32-T61
794556000108	FIBER UNIT E32-T61	YES	E32-T61	E32-T61
794500000763	COIL SPRING (20PCS/LOT) DC537	YES	DC537	
794556000048 **	PURESSURE SPRING (DC537) 20PCS/LOT 142K	YES	DC537	
794500000782	CYLINDER CU10-30D	YES	CQ2B20-10D	CU10-30
794500000784 **	COMPACT CYLINDER CQ2B20-10D	YES	CQ2B20-10D	CQ2B20-10D
790056000277 **	BUSH ROD A11.20.01.40.13	YES	A11.20.01.40.13	15-A11.20.01.40.13
790056000503	PUSH ROD	YES	A11.20.01.40.13	15-A11.20.01.40.13
790056000305 **	BASIC LEDGE	YES	A11.10.01.40.28	15-A11.10.01.40.28
790056000509	BASIC LEDGE 15-A11.10.01.40.28	YES	A11.10.01.40.28	15-A11.10.01.40.28
790056000507 **	PUSHING SHAFT 15-A08.36.01.00.11	YES	A08.36.01.00.11	15-A08.36.01.00.11
790056000508	GUIDING RAIL 15-A08.36.01.00.94	YES	A08.36.01.00.11	15-A08.36.01.00.94
790056000296 **	ANGLE	YES	A01.01.63.43	15-A01.01.63.43M
794556000132	ANGLE	YES	A01.01.63.43	15-A01.01.63.43M
790053600055	PC/CPU BOARD 9647522	YES	9647522	
794553300036 **	HEATER WATLOW CARTRIDGE DIA1/2"	YES	9647522	
242212916147	SWT COVERLCK/AZM170-02ZRKA-24VDCAC TFM-B	YES	9632927	
794553390106 **	LAMP PHILIPS TLD 10W/54 DAY LIGHT	YES	9632927	

หมายเหตุ ** คือ รายการที่เลือกตามเกณฑ์ (จากหน้า 85) เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป



ภาคผนวก ข

แสดงตัวอย่างรายการที่ถูกยกเลิกการใช้แล้วจาก User (Status = No)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Material	Description	status	หมายเหตุ
794580590082	TAP 8-1.25 "KEIBA"	no	**
794580590081	TAP 6-1.00 "KEIBA"	no	**
794580590079	TAP 5-40 "KEIBA"	no	**
794580590078	TAP 5-.80 "KEIBA"	no	**
794580590077	TAP 2-56 "KEIBA"	no	**
794580590076	TAP 10-1.5 "KEIBA"	no	**
794580590075	TAP 4-.70 "KEIBA"	no	**
794580590074	TAP 3-.50 "KEIBA" (3 EA/SET)	no	**
794580590073	LAMP XENOPHOT 12 V 75 W " PHILIPS " O	no	**
794580590072	LAMP XENOPHOT 12 V 100 W "PHILIPS"	no	**
794580590071	LAMP SYLVENIA 40W E14 24V	no	**
794580590069	LAMP SL 18W WARMWHITE (6EA/BX)	no	**
794580590068	LAMP SL 18W DAY LIGHT (6EA/BX)	no	**
794580590067	LAMP PLC 9W WARMWHITE (6EA/BX)	no	**
794580590066	LAMP PLC 9W DAY LIGHT (6EA/BX)	no	**
794580590065	LAMP PL 9W "PHILIPH"DAY LIGHT (10EA/BX	no	**
794580590064	LAMP PL 11W "PHILIPH" AAY LINGHT (10EA/B	no	**
794580590063	LAMP PILOT (RED) 220VAC	no	**
794580590062	LAMP INCANDESCENT 220 V 100 W	no	**
794580590061	LAMP FLUORESOENT 15W (25EA/BX)	no	**
794500001203	TIMING BELT T5-5-180T (MITSUBISHI)	NO	*
794500001201	TIMING BELT T5-5-45T (MITSUBISHI)	NO	*
794500001202	TIMING BELT T5-5-40T (MITSUBISHI)	NO	*
790053400025	TORSION SPRING, LEFT HAND MP-08511	NO	*
790053400024	TORSION SPRING, RIGHT HAND MP-08510	NO	*
794553400076	BEARING LINEAR CROSS ROLIER 3" STK MP-01	NO	*
790070100298	AIR CYLINDER BIMBA FLAT-1 SD-SP00826 (UN	NO	*
794553600417	FLOW SENSOR TEST TEST SP-00601	NO	*
790053400163	POWER SUPPLY SP-00173	NO	*
794553400496	AIR CYLINDER 7FAM1207 SP-00009 (MRS-0	NO	*
794500000153	VALVE SOLENOID SP-00001	NO	*
794500001591	VALVE SOLENOID SP-00001 (5.4 WATT) S	NO	*
794500001204	SHAFT SUPPORT SK16 (NB)	NO	*
291203011009	MICRO STEM OPERATED VALVE S-3-PKS-B	NO	*
790053100332	LIGHT CARRIER REFLECTOR L500	NO	*
794500001214	PHOTO SWITCH EE-SX674	NO	*
794500001215	THERMOCOUPLE E52-CA1GT	NO	*
790053100175	OPERATING UNIT 991.4101.2	NO	*
790053100089	ROT.STRAP (PREASSEMBLED 874-004	NO	*
790053100132	PCB TRANSMITTING	NO	*

หมายเหตุ * คือ รายการที่ยังมีอายุการใช้งานอยู่สามารถทำการขายคืน หรือ เปลี่ยนเป็นรายการที่ยังมีการใช้งานอยู่ได้

** คือ รายการที่หมดอายุการใช้งานแล้ว

ภาคผนวก ค

แบบสอบถามการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญและผลของน้ำหนักที่ได้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

หัวข้อ

การเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญของ เกณฑ์ และทางเลือก

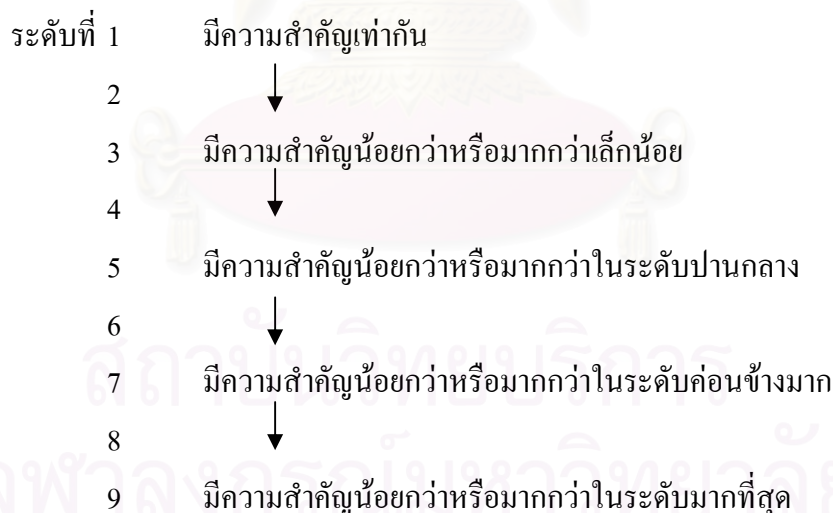
ตอนที่ 1 ขั้นตอนการให้น้ำหนักโดยเปรียบเทียบเชิงคู่

1. พิจารณาเกณฑ์แรกกับเกณฑ์หลัง ว่าเกณฑ์แรกมีความสำคัญมากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากับ เกณฑ์หลัง เลือกเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง ถ้ามีความสำคัญเท่ากันให้วงกลมที่หมายเลข 1 (ช่องเท่ากัน)

2. ในกรณีที่มีความสำคัญไม่เท่ากัน โปรดระบุว่า

เกณฑ์แรกมีความสำคัญ มากกว่า เกณฑ์หลัง
หรือ เกณฑ์แรกมีความสำคัญ น้อยกว่า เกณฑ์หลัง

โดยให้เลือกตอบเพียงช่องเดียว และระบุน้ำหนักความสำคัญว่าเกณฑ์คู่นี้มีความสำคัญแตกต่างกันในระดับใด ซึ่งน้ำหนักความสำคัญแบ่งออกเป็น 9 ระดับ ดังนี้



ตัวอย่าง โปรดเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญในเกณฑ์แต่ละคู่

คู่ที่	เกณฑ์แรก	เกณฑ์หลัง	เกณฑ์แรกมีความสำคัญน้อยกว่าเกณฑ์หลัง									เท่ากัน	เกณฑ์แรกมีความสำคัญมากกว่าเกณฑ์หลัง								
			9	8	7	6	5	4	3	2	1		2	3	4	5	6	7	8	9	
1	สถานภาพการทดแทนได้	ประเภทของอะไหล่	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
2	สถานภาพการทดแทนได้	ช่วงเวลานำ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		

ความหมายจากตัวอย่าง

คู่ที่ 1 เกณฑ์ สถานการณ์ทดแทนได้ มีความสำคัญ น้อยกว่า เกณฑ์ ชิ้นส่วนมาตรฐาน ในระดับปานกลาง (ระดับความสำคัญเท่ากับ 5)

คู่ที่ 2 เกณฑ์ สถานการณ์ทดแทนได้ มีความสำคัญ เท่ากับ เกณฑ์ ช่วงเวลานำ (ระดับความสำคัญเท่ากับ 1)

3. ขั้นตอนการให้น้ำหนักความสำคัญของทางเลือก ทำเช่นเดียวกับการให้น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์

ตอนที่ 2 กรุณาเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์แต่ละคู่ต่อไปนี้

มากที่สุด ← น้อย เล็กน้อย เล็กน้อย ← มากกว่า มากที่สุด

คู่ที่	เกณฑ์แรก	เกณฑ์หลัง	เกณฑ์แรกมีความสำคัญน้อยกว่าเกณฑ์หลัง									เท่ากัน	เกณฑ์แรกมีความสำคัญมากกว่าเกณฑ์หลัง								
1	สถานภาพการทดแทน	ประเภทของ อะไหล่	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
2	สถานภาพการทดแทน	ช่วงเวลานำ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
3	ประเภทของ อะไหล่	ช่วงเวลานำ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		

ตอนที่ 3 กรุณาเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญของทางเลือกแต่ละคู่ต่อไปนี้

เกณฑ์สถานภาพการทดแทนได้

มากที่สุด ← น้อย เล็กน้อย เล็กน้อย ← มากกว่า มากที่สุด

คู่ที่	เกณฑ์แรก	เกณฑ์หลัง	เกณฑ์แรกมีความสำคัญน้อยกว่าเกณฑ์หลัง									เท่ากัน	เกณฑ์แรกมีความสำคัญมากกว่าเกณฑ์หลัง								
1	ทดแทนแทนได้ทันที	ต้องนำไปปรับแต่งบางส่วน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
2	ทดแทนแทนได้ทันที	ไม่สามารถทดแทนได้	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
3	ต้องนำไปปรับแต่งบางส่วน	ไม่สามารถทดแทนได้	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เกณฑ์ประเภทของอะไหล่

มากที่สุด ← น้อย เล็กน้อย เล็กน้อย ← มากกว่า มากที่สุด

คู่อู่ที่	เกณฑ์แรก	เกณฑ์หลัง	เกณฑ์แรกมีความสำคัญน้อยกว่าเกณฑ์หลัง								เท่ากัน	เกณฑ์แรกมีความสำคัญมากกว่าเกณฑ์หลัง							
1	ชิ้นส่วนมาตรฐาน ทั่วไปหาได้ง่าย	ชิ้นส่วนมาตรฐาน ทั่วไปหาได้ยาก	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	ชิ้นส่วนมาตรฐาน ทั่วไปหาได้ง่าย	ชิ้นส่วนอะไหล่ที่ ต้องสั่งทำ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	ชิ้นส่วนมาตรฐาน ทั่วไปหาได้ยาก	ชิ้นส่วนอะไหล่ที่ ต้องสั่งทำ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

เกณฑ์ช่วงเวลานำ

มากที่สุด ← น้อย → เล็กน้อย เล็กน้อย ← มากกว่า → มากที่สุด

คู่ที่	เกณฑ์แรก	เกณฑ์หลัง	เกณฑ์แรกมีความสำคัญน้อยกว่าเกณฑ์หลัง									เท่ากัน	เกณฑ์แรกมีความสำคัญมากกว่าเกณฑ์หลัง								
1	ช่วงเวลานำน้อยกว่า เท่ากับ 1 สัปดาห์	ช่วงเวลานำตั้งแต่ 1-4 สัปดาห์	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
2	ช่วงเวลานำน้อยกว่า เท่ากับ 1 สัปดาห์	ช่วงเวลานำ มากกว่า 4 สัปดาห์	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
3	ช่วงเวลานำตั้งแต่ 1-4 สัปดาห์	ช่วงเวลานำ มากกว่า 4 สัปดาห์	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		

ค่าน้ำหนักที่ได้จากการสำรวจจากผู้จัดการของแต่ละกระบวนการซึ่งมี 7 กระบวนการ ดังนี้

- น้ำหนักที่ได้ในแต่ละเกณฑ์

กระบวนการ	ค่าน้ำหนัก		
	เกณฑ์ที่ 1 เทียบ	เกณฑ์ที่ 3 เทียบ	เกณฑ์ที่ 3 เทียบ
	เกณฑ์ 2	เกณฑ์ 1	เกณฑ์ 2
ASSY	3	3	6
Mold	4	4	7
Plating	4	4	8
Marking	5	4	8
T/F/Test/Singulation	4	5	9
Packing	3	4	7
Facility	4	4	8

- น้ำหนักที่ได้ในแต่ละทางเลือก

เกณฑ์ที่ 1 สถานภาพการทดแทนกันของอะไหล่

กระบวนการ	ค่าน้ำหนัก		
	ทางเลือก 2 เทียบ	ทางเลือก 3 เทียบ	ทางเลือก 3 เทียบ
	ทางเลือก 1	ทางเลือก 1	ทางเลือก 2
ASSY	2	7	3
Mold	4	7	4
Plating	5	6	4
Marking	3	8	5
T/F/Test/Singulation	3	8	4
Packing	4	6	4
Facility	2	7	4

เกณฑ์ที่ 2 ประเภทของอะไหล่

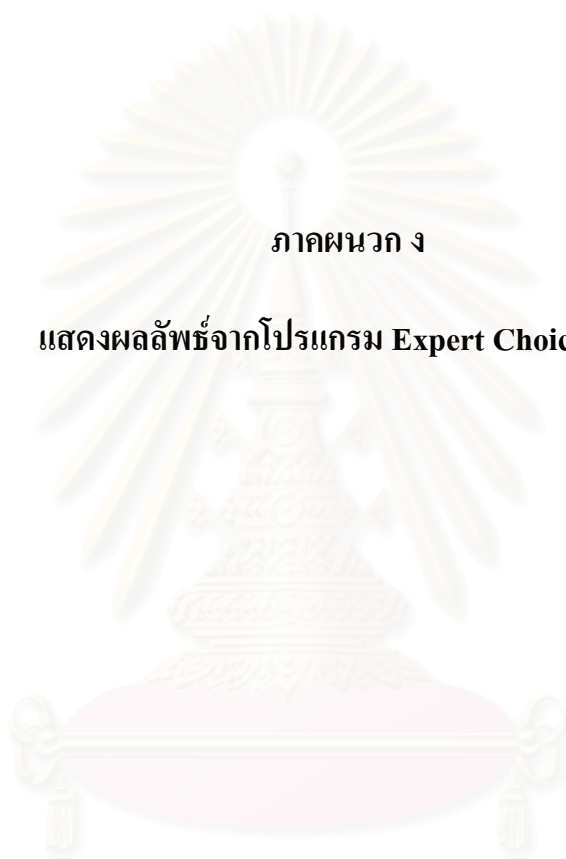
กระบวนการ	ค่าน้ำหนัก		
	ทางเลือก 2 เทียบ ทางเลือก 1	ทางเลือก 3 เทียบ ทางเลือก 1	ทางเลือก 3 เทียบ ทางเลือก 2
ASSY	5	9	2
Mold	6	7	2
Plating	6	8	4
Marking	5	6	5
T/F/Test/Singulation	5	7	3
Packing	5	8	3
Facility	4	8	4

เกณฑ์ที่ 3 ช่วงเวลานำ

กระบวนการ	ค่าน้ำหนัก		
	ทางเลือก 2 เทียบ ทางเลือก 1	ทางเลือก 3 เทียบ ทางเลือก 1	ทางเลือก 3 เทียบ ทางเลือก 2
ASSY	3	7	3
Mold	4	6	3
Plating	4	7	2
Marking	4	8	4
T/F/Test/Singulation	4	8	2
Packing	4	7	5
Facility	5	6	4

ภาคผนวก ง

แสดงผลพัชร์จากโปรแกรม Expert Choice 2000



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ง-1 ผลการให้ค่าน้ำหนักในแต่ละเกณฑ์

Priorities with respect to:
Goal: TOTAL WEIGHTAGE FOR YED



ง-2 ผลการให้ค่าน้ำหนักในแต่ละทางเลือกของเกณฑ์ที่ 1

Priorities with respect to:
Goal: level3_criterion1



ง-3 ผลการให้ค่าน้ำหนักในแต่ละทางเลือกของเกณฑ์ที่ 2

Priorities with respect to:
Goal: level3_criterion2



ง-4 ผลการให้ค่าน้ำหนักในแต่ละทางเลือกของเกณฑ์ที่ 3

Priorities with respect to:
Goal: lev3_cri3



ภาคผนวก จ

ผลการให้ค่าน้ำหนักของรายการ Spare parts



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Material	Description	criterion 1	criterion 2	criterion 3	class
242252800146	LIGHT EMITING SIDE DC SENSOR 4C6100-3901	A1	A2	A3	A
242253400090	LM GUIDE 4R1014-5390 P01	A1	A2	A3	A
731122023511	CONTACTS SIF INSERTION SSOP	A1	A2	A3	A
731122023540	CONTACT S.O.L (CAEN TYPE) 7311-220-2354	A1	A2	A3	A
731122023550	CONTACT S.O.S (CAEN TYPE) 7311-220-235	A1	A2	A3	A
790053000034	OPREATIONAL PANEL (600)	A1	A2	A3	A
790053000042	SPINDLE MOTOR UNIT (DCBL : 1)	A3	A3	A3	A
790053000043	PCB (MOTOR CONTROL BOARD)	A3	A3	A3	A
790053000208	HIGH PRESSURE DOUBLE-ACTING PU	A3	A3	A3	A
790053100417	REPLACEMENT RUBBER TIP RRC-40-090	A1	A2	A2	B
790053100421	REPLACEMENT RUBBER TIP RRC-50-080	A1	A2	A2	B
790053100423	REPLACEMENT RUBBER TIP RRC-60-090	A1	A2	A2	B
790053100424	REPLACEMENT RUBBER TIP RRC-60-100	A3	A3	A2	B
790053102444	Pipette heating	A1	A2	A2	B
790053200004	DISPENSE NEEDLE BL10008A	A1	A2	A2	B
790053200005	DISPENSE NEEDLE BL10006A	A1	A2	A2	B
790053200007	DISPENSE NEEDLE BL10010A	A1	A2	A2	B
790053200009	CARTRIDGE ASSEMBLY BL30025A	A3	A3	A2	B
790053100407	DISPENSING NOZZLE 150X160 MILS (22G-15ND	A3	A1	A3	C
790053100408	DISPENSING NOZZLE 150X170 MILS (22G-15ND	A3	A1	A3	C
790053100409	DISPENSING NOZZLE 150X180 MILS (22G-15ND	A3	A1	A3	C
790053100411	DISPENSING NOZZLE 160X160 MILS (23G-21ND	A3	A1	A3	C
790053100412	DISPENSING NOZZLE 160X170 MILS (22G-15ND	A2	A1	A3	C
790053100413	DISPENSING NOZZLE 160X180 MILS (21G-15ND	A2	A1	A3	C
790053100414	DISPENSING NOZZLE 160X240 MILS (23G-24ND	A3	A1	A3	C
790056000362	LM GUIDE(TEST SITE)4R1014-5417-P01	A1	A2	A3	A
790056000363	BRIDGE RAIL 4R1063-5751-P01	A1	A2	A3	A
790056000364	ELECTRO MAGNETIC VALVE PCS-241NB-DC24-PK	A3	A3	A3	A
790056000367	BALL BUSH LMK6LUUA	A1	A2	A3	A
790056000369	LM GUIDE (DRIP) 4R6009-5054-P01	A1	A2	A3	A
790056000378	SAPPHIRE SOP NEW SOCKET 4R1045-	A1	A2	A3	A
790056000397	ROOF TEST SITE(150MIL)3R6084-5953	A1	A2	A3	A
790056000398	ROOF TEST SITE(150MIL)3R6084-5953	A1	A2	A3	A
794553300262	M567 PUSHER IN/OUT PACK 101 00111	A1	A2	A3	A
794553300517	CLAMP CYLINDER COMPLETE SET (96 mm.) PAC	A1	A2	A3	A
794553400096	PT/TI ANODE PLATE 5 UM.TWO SIDES & RIMS	A1	A3	A3	A
794553400272	PUMP 7500 L/H 380-3-50 ARBO D070-DW-O	A1	A2	A3	A
794553400322	PLATINIZED TITANIUM MESH ANODE PLATE 5 U	A1	A2	A3	A
794553500043	SLEEVE FG-40\$	A1	A2	A3	A
794553600294	C-TIE BAR CUT DIE (R) TU-40-300-10	A3	A3	A3	A
794570100164	ABSORBER (WORWARD INDEX) USHA 6x8-E-X "	A3	A1	A3	B
794570190243	LIGHT CONTROL & SPARK -71526C	A2	A2	A3	B
933551241683	PHOTO MOCRO SENSOR EE-SPY412	A3	A1	A3	B
332220318861	EME6210s 48x107	A3	A2	A1	C
332220318941	EME6210sr 14x3.9	A2	A1	A3	C

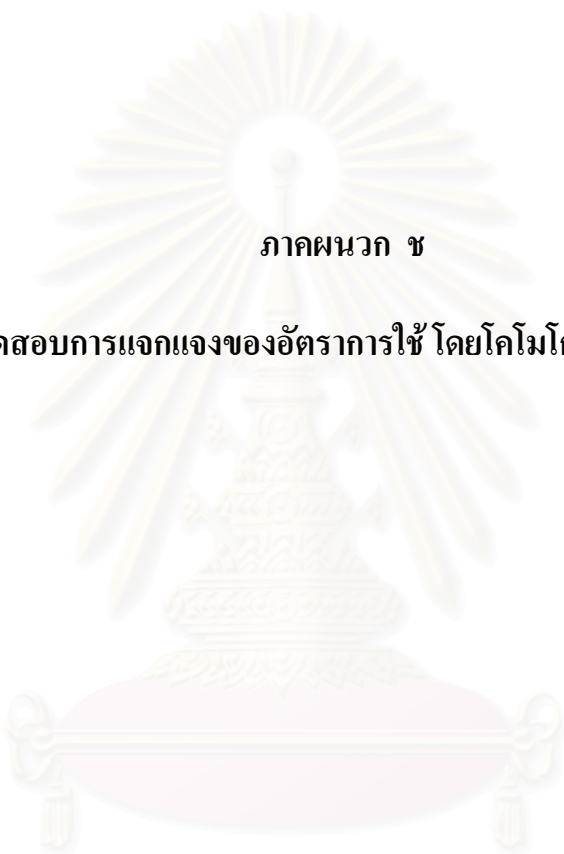
ภาคผนวก ฉ

รายละเอียดการเบิกใช้งานของ Spare parts ในกลุ่ม A



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

material	description	TotalOut	TotalAmt(\$)	0104	0204	0304	0404	0504	0604	0704	0804	0904	1004
242252800146	LIGHT EMITING SIDE DC SENSOR 4C6100-3901	160	\$4,139.20	15	10	15	15	12	15	24	18	19	17
242253400090	LM GUIDE 4R1014-5390 P01	13	\$4,246.45	0	1	0	3	2	0	5	0	2	0
731122023511	CONTACTS SIF INSERTION SSOP	226	\$17,273.18	0	16	58	24	0	24	38	6	38	28
731122023540	CONTACT S.O.L (CAEN TYPE) 7311-220-2354	62	\$3,055.36	11	0	10	21	7	0	5	0	8	0
731122023550	CONTACT S.O.S (CAEN TYPE) 7311-220-235	200	\$9,384.00	6	14	27	30	18	21	24	0	22	38
790053000034	OPREATIONAL PANEL (600)	3	\$1,828.59	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0
790053000042	SPINDLE MOTOR UNIT (DCBL : 1)	1	\$11,790.00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
790053000043	PCB (MOTOR CONTROL BOARD)	3	\$2,945.25	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0
790053000208	HIGH PRESSURE DOUBLE-ACTING PU	1	\$3,402.00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
790053300063	CABIDE POT 15 M.M.	20	\$3,600.00	0	5	2	0	3	3	1	4	2	0
790053300116	POT OF CARBIDE	31	\$6,700.96	0	0	7	0	1	11	9	3	0	0
790053300204	MOLD TOP CAVITY SO-8 MGP	7	\$7,700.00	0	2	3	0	0	1	0	1	0	0
790053300233	PLUNGER FOR SO 14 MATRIX	1	\$985.60	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
790053300245	SET BLOCK FOR ZETT MIT64097 SO24P 120CAV	1	\$2,198.00	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
790053300246	SET BLOCK FOR ZETT MIT44045 SO28P 120CAV	2	\$4,396.00	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
790053300504	TOOL MOTOR 6190406	1	\$1,228.50	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
790053300538	SET BLOCK (1ST=1TOP/1BTM) FOR	14	\$2,342.20	0	1	2	4	0	5	0	2	0	0
790053300539	SET BLOCK(1ST=1TOP/1BTM)FOR SO16HD(10MM	16	\$2,643.84	1	6	0	2	3	2	0	2	0	0
790053300555	CAVITY BAR FOR SO8 MATRIX TOP	1	\$5,889.20	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
790053300556	CAVITY BAR FOR SO8 MATRIX BTM	4	\$28,993.00	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0
790053300557	CAVITY BAR FOR SO14HD TOP	2	\$11,325.38	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
790053300558	CAVITY BAR FOR SO14HD BOTTOM	2	\$13,771.68	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0



ภาคผนวก ช

การทดสอบการแจกแจงของอัตราการใช้ โดยโคโมโกรอฟ-สไมนอฟ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ช- 1 สมมติฐานอัตราการใช้มีการแจกแจงแบบปกติ

รายการ 242252800146

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		M1
N		10
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	16.0000
	Std. Deviation	3.85861
Most Extreme Differences	Absolute	.202
	Positive	.202
	Negative	-.198
Kolmogorov-Smirnov Z		.640
Asymp. Sig. (2-tailed)		.808

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

รายการ 242253400090

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		M2
N		10
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	1.3000
	Std. Deviation	1.70294
Most Extreme Differences	Absolute	.277
	Positive	.277
	Negative	-.223
Kolmogorov-Smirnov Z		.877
Asymp. Sig. (2-tailed)		.425

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

รายการ 731122023511

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		M3
N		10
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	23.2000
	Std. Deviation	18.55203
Most Extreme Differences	Absolute	.123
	Positive	.123
	Negative	-.117
Kolmogorov-Smirnov Z		.389
Asymp. Sig. (2-tailed)		.998

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

รายการ 731122023540

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		M4
N		10
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	6.2000
	Std. Deviation	6.79542
Most Extreme Differences	Absolute	.219
	Positive	.219
	Negative	-.181
Kolmogorov-Smirnov Z		.693
Asymp. Sig. (2-tailed)		.722

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

รายการ 731122023550

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		M5
N		10
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	20.0000
	Std. Deviation	11.20516
Most Extreme Differences	Absolute	.136
	Positive	.094
	Negative	-.136
Kolmogorov-Smirnov Z		.429
Asymp. Sig. (2-tailed)		.993

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

รายการ 790053300063

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		M10
N		10
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.0000
	Std. Deviation	1.76383
Most Extreme Differences	Absolute	.172
	Positive	.172
	Negative	-.128
Kolmogorov-Smirnov Z		.543
Asymp. Sig. (2-tailed)		.930

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

ช-2 สมมติฐานอัตราการใช้แจกแจงแบบพัวซอง

รายการ 790053000034

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test 2

		M6
N		10
Poisson Parameter ^{a,b}	Mean	.3000
Most Extreme	Absolute	.063
Differences	Positive	.059
	Negative	-.063
Kolmogorov-Smirnov Z		.199
Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000

a. Test distribution is Poisson.

b. Calculated from data.

รายการ 790053000042

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test 2

		M7
N		10
Poisson Parameter ^{a,b}	Mean	.1000
Most Extreme	Absolute	.005
Differences	Positive	.005
	Negative	-.005
Kolmogorov-Smirnov Z		.015
Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000

a. Test distribution is Poisson.

b. Calculated from data.

รายการ 790053000043

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test 2

		M8
N		10
Poisson Parameter ^{a,b}	Mean	.3000
Most Extreme	Absolute	.063
Differences	Positive	.059
	Negative	-.063
Kolmogorov-Smirnov Z		.199
Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000

a. Test distribution is Poisson.

b. Calculated from data.

รายการ 790053000208

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test 2

		M9
N		10
Poisson Parameter ^{a,b}	Mean	.1000
Most Extreme Differences	Absolute	.005
	Positive	.005
	Negative	-.005
Kolmogorov-Smirnov Z		.015
Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000

a. Test distribution is Poisson.

b. Calculated from data.

รายการ 790053300204

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test 2

		M12
N		10
Poisson Parameter ^{a,b}	Mean	.7000
Most Extreme Differences	Absolute	.103
	Positive	.103
	Negative	-.066
Kolmogorov-Smirnov Z		.327
Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000

a. Test distribution is Poisson.

b. Calculated from data.

รายการ 790053300233

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test 2

		M13
N		10
Poisson Parameter ^{a,b}	Mean	.2000
Most Extreme Differences	Absolute	.019
	Positive	.018
	Negative	-.019
Kolmogorov-Smirnov Z		.059
Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000

a. Test distribution is Poisson.

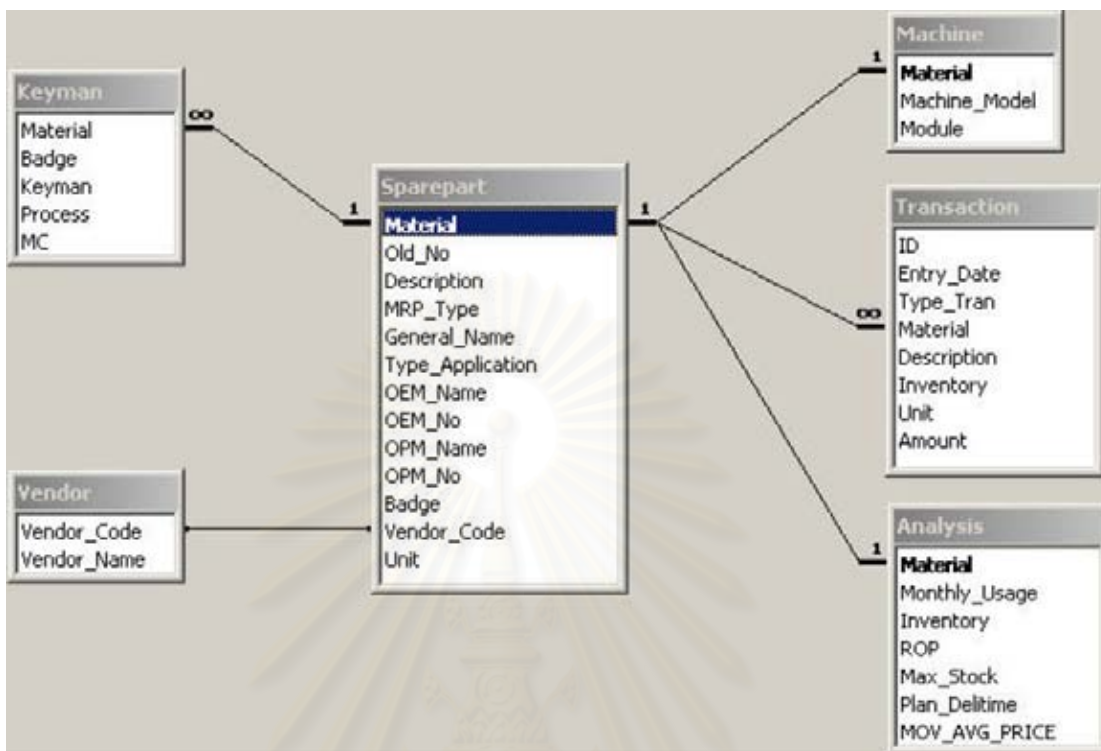
b. Calculated from data.



ภาคผนวก ข

แสดงความสัมพันธ์ของเอนทิตี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ความสัมพันธ์ของ Material ในตาราง Sparepart กับ Material ในตาราง Machine เป็นแบบ 1 : 1
 ความสัมพันธ์ของ Material ในตาราง Sparepart กับ Material ในตาราง Analysis เป็นแบบ 1 : 1
 ความสัมพันธ์ของ Material ในตาราง Sparepart กับ Material ในตาราง Transaction เป็นแบบ 1 : many เช่นเดียวกับ Material ในตาราง Keyman

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

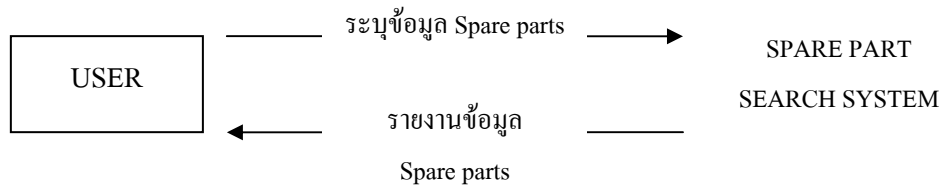


ภาคผนวก ฅ

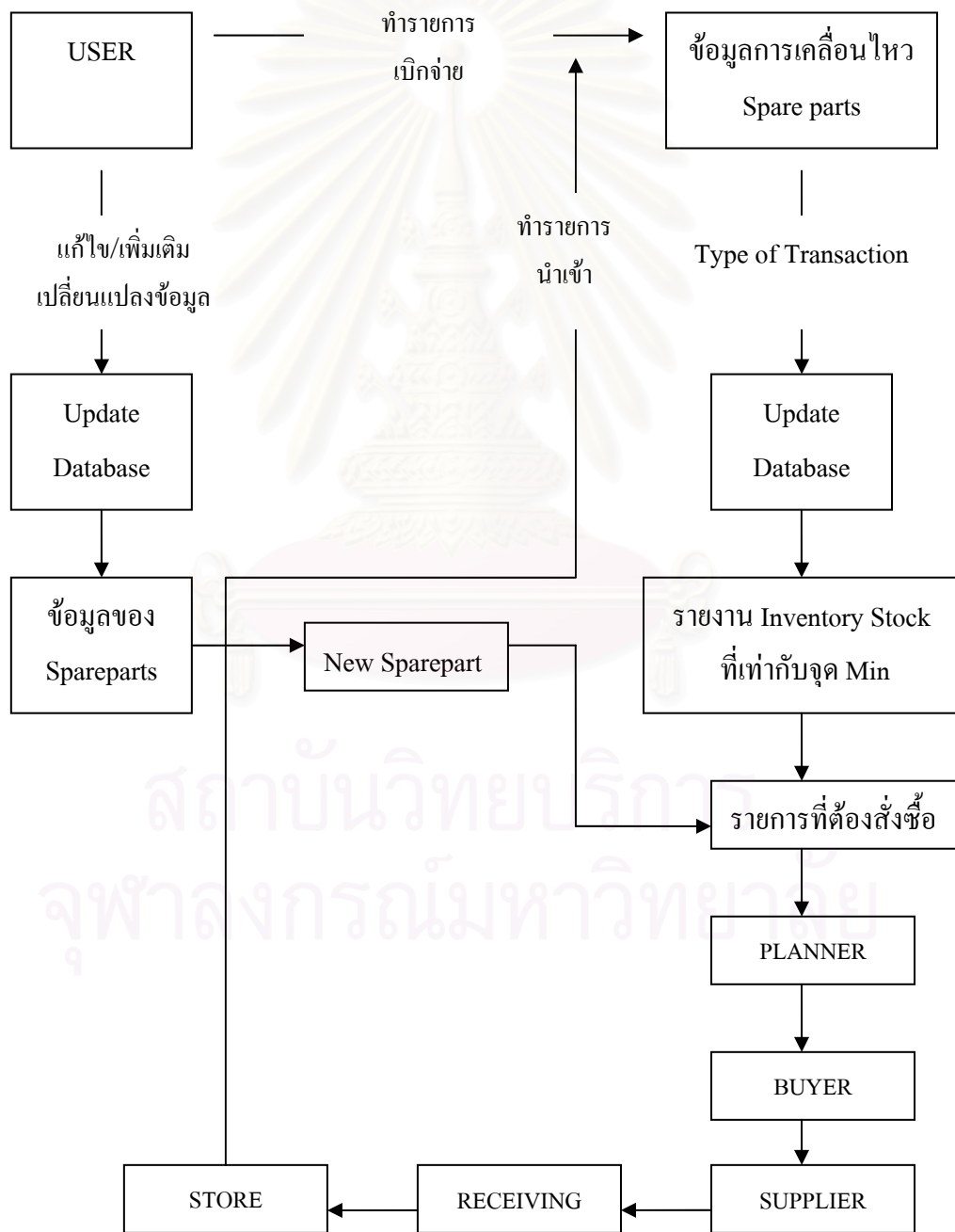
การไหลเวียนของข้อมูล (Data Flow Diagram)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DFDs Level 0



DFDs Level 1



ภาคผนวก ญ

คู่มือการใช้โปรแกรม SPARE PART SEARCH SYSTEMS

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. หน้าจอ LOGIN : SPAREPART SEARCH SYSTEMS

รูปที่ 1 หน้าจอการใส่ User Name และ PassWord

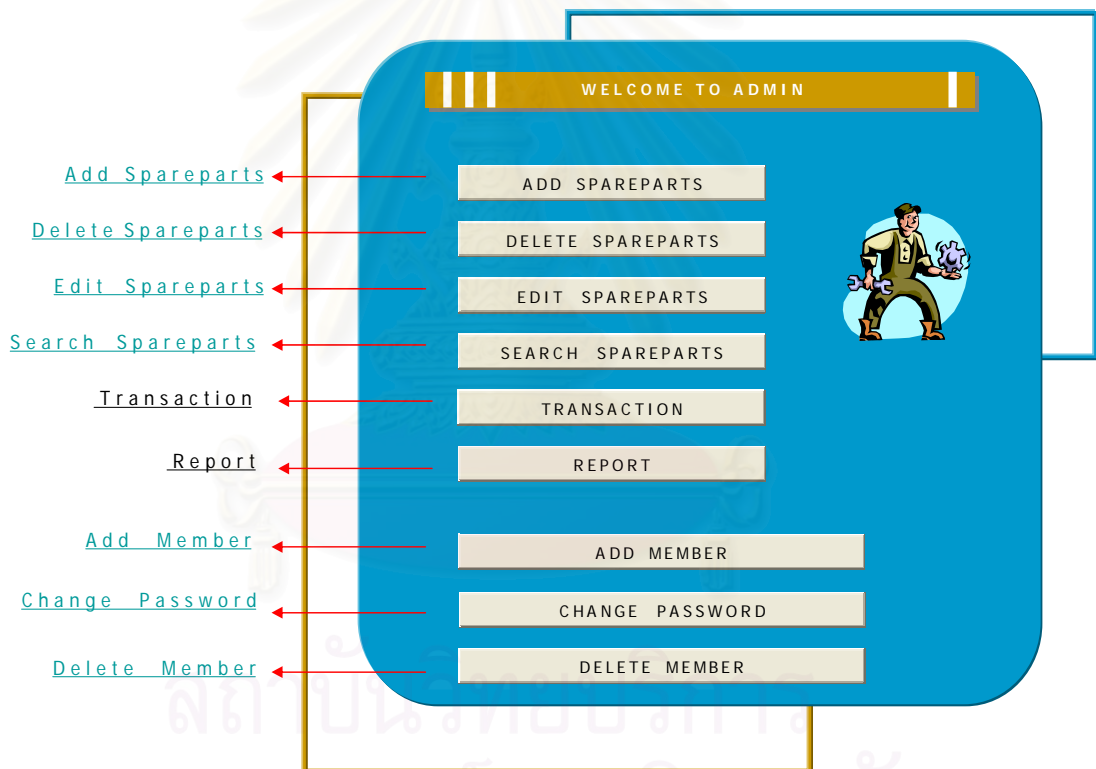
ผู้ใช้งานต้องทำการใส่ UserName และ PassWord เพื่อเข้าสู่หน้าจอเมนูหลัก การกำหนดหน้าจอการใส่ UserName และ PassWord เพื่อความปลอดภัยแก่โปรแกรมเป็นการป้องกันการเข้าไปปรับปรุงรายการโดยผู้อื่นที่ไม่ได้เกี่ยวข้อง

2. หน้าจอ WELCOME TO ADMIN

หน้าจอ WELCOME TO ADMIN หรือ หน้าจอหลักของโปรแกรม แสดงดังรูปที่ 2 หลังจากผู้ใช้ใส่ UserName และ PassWord ที่ถูกต้องแล้ว โปรแกรมจะเข้าสู่หน้าจอ WELCOME TO ADMIN ซึ่งประกอบด้วยเมนู 9 เมนู ดังนี้

1. เลือก เมื่อผู้ใช้งานต้องการเพิ่มรายการ Spare parts
2. เลือก เมื่อผู้ใช้งานต้องการลบรายการ Spare parts
3. เลือก เมื่อผู้ใช้งานต้องการเปลี่ยนแปลงข้อมูล Spare parts
4. เลือก เมื่อผู้ใช้งานต้องการค้นหารายการ Spare parts
5. เลือก เมื่อผู้ใช้งานต้องการทำการเบิกจ่าย – นำเข้า

6. เลือก **REPORT** เมื่อผู้ใช้ต้องการตรวจสอบรายการที่มี Inventory Stock เท่ากับจุดสั่งซื้อ หรือ จุดMin
7. เลือก **ADD MEMBER** เมื่อผู้ใช้ใหม่ต้องการเข้าระบบ
8. เลือก **CHANGE PASSWORD** เมื่อผู้ใช้ต้องการเปลี่ยนแปลงรหัสผ่าน
9. เลือก **DELETE MEMBER** สำหรับ ADMIN เท่านั้นเพื่อทำการลบผู้อื่นที่ไม่มีความจำเป็นต้องใช้โปรแกรม SPAREPART SEARCH SYSTEMS แล้ว



รูปที่ 2 หน้าจอเมนูหลักของโปรแกรม

3. หน้าจอเมนู ADD SPAREPARTS

เป็นหน้าจอสำหรับผู้ใช้ในการเพิ่มรายการ Spare part โดยผู้ใช้งานต้องระบุรายละเอียดของ Spare part ที่จะทำการเพิ่ม ตามหัวข้อข้อมูลที่สำคัญของ Spare part เช่น ชื่อ, เครื่องจักรที่ใช้, กระบวนการที่เกี่ยวข้อง, ช่วงเวลานำ, รูปภาพของ Spare part (ถ้ามี) หรือ จุดสั่งซื้อ เป็นต้น ข้อมูลรายละเอียดต่าง แสดงดังรูปที่ 3

ADD SPAREPARTS	
Material	OPM Name
Old NO.	OPM Number
Description	Plant Stock
MRP Type	Unit
General Name	Process
Type/Application	M/C
Machine Model	Key Man
Module	Monthly Usage
OEM Name	Plan Delivery Time
OEM Number	Rop
NEXT →	

รูปที่ 3 หน้าจอ ADD SPAREPARTS

เนื่องจากข้อมูลรายละเอียดของ Spare part มีมากจึงได้แยกเป็น 2 หน้าจอ เมื่อใส่ข้อมูลรายละเอียดในหน้าจอ ADD SPAREPARTS หน้าจอแรก(รูปที่3) เสร็จแล้วให้เลือกปุ่ม **NEXT** → เพื่อไปยังหน้าจอที่ 2 ของ ADD SPAREPARTS แสดงดังรูปที่ 4 เพื่อทำการเพิ่มเติมข้อมูลรายละเอียดในส่วนที่เหลือ และถ้าต้องการกลับมายังหน้าจอที่ 1 ให้เลือกปุ่ม ← **PREVIOUS** ในหน้าจอที่ 2

สำหรับรายการที่มีรูปภาพประกอบให้เลือกปุ่ม **BROWSE** เพื่อเลือกรูปจาก FILE ที่เก็บไว้ เมื่อกรอกข้อมูลรายละเอียดเสร็จแล้วให้เลือกปุ่ม **ADD** เพื่อทำการจัดเก็บข้อมูลรายการเข้าระบบฐานข้อมูล และ เลือกปุ่ม **RESET ALL** เมื่อต้องการเพิ่มรายการต่อไป และเลือกปุ่ม **BACK TO MAIN MENU** เมื่อจบสิ้นการเพิ่มข้อมูลรายการและต้องการกลับสู่หน้าจอหลัก WELCOME TO ADMIN

รูปที่ 4 หน้าจอ ADD SPAREPARTS หน้า ที่ 2

4. หน้าจอ DELETE SPAREPARTS

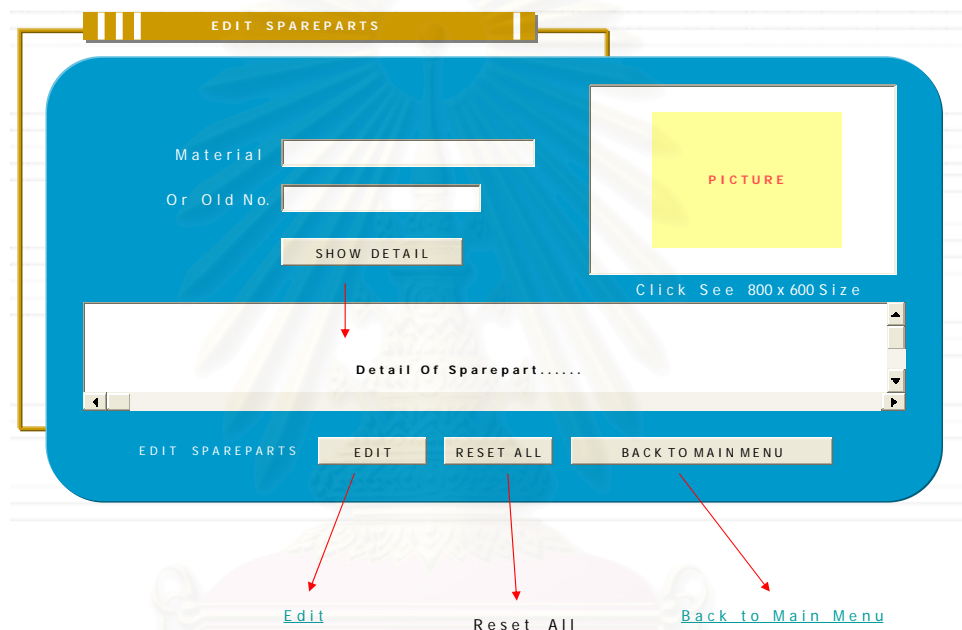
เป็นหน้าจอสำหรับผู้ใช้ที่ต้องการลบรายการ Spare part โดยผู้ใช้ต้องระบุรายการที่จะทำการลบ แล้วเลือกปุ่ม **SHOW DETAIL** เพื่อแสดงรูปภาพ และ รายละเอียดของรายการนั้นๆ เมื่อตรวจสอบแล้วว่าเป็นรายการที่จะทำการลบจริงให้เลือกปุ่ม **DELETE**

รูปที่ 5 หน้าจอ DELETE SPAREPARTS

หรือถ้ามีรายการอื่นๆที่จะทำการลบอีกให้เลือกปุ่ม **RESET ALL** ทำการเคลียร์หน้าจอเพื่อใส่รายการข้อมูลที่ต้องการลบรายการใหม่ เลือกปุ่ม **BACK TO MAIN MENU** เมื่อจบสิ้นการลบรายการ Spare part และต้องการกลับสู่หน้าจอหลัก WELCOME TO ADMIN


5. หน้าจอ EDIT SPAREPARTS

เป็นหน้าจอที่ใช้ทำการแก้ไขข้อมูลรายการที่ต้องการ แสดงดังรูปที่ 6 โดยผู้ใช้ต้องระบุรายการที่จะทำการลบ แล้วเลือกปุ่ม **SHOW DETAIL** เพื่อแสดงรูปภาพและรายละเอียดของรายการนั้นๆ เมื่อตรวจสอบแล้วว่าเป็นรายการที่จะทำการแก้ไขจริงให้เลือกปุ่ม **EDIT**



รูปที่ 6 หน้าจอ EDIT SPAREPARTS

ถ้ามีรายการอื่นๆที่จะทำการแก้ไขอีกให้เลือกปุ่ม **RESET ALL** ทำการเคลียร์หน้าจอเพื่อใส่รายการข้อมูลที่ต้องการแก้ไขรายการใหม่ เลือกปุ่ม **BACK TO MAIN MENU** เมื่อจบสิ้นการแก้ไขรายการ Spare part และต้องการกลับสู่หน้าจอหลัก WELCOME TO ADMIN

สำหรับรายการที่จะทำการแก้ไขเมื่อเลือกปุ่ม **EDIT** แล้วจะแสดงหน้าจอรายละเอียดของSpare part ที่จะทำการแก้ไขดังรูปที่ 7 ผู้ใช้สามารถตรวจสอบและแก้ไขในหัวข้อที่มีความผิดพลาดได้ เนื่องจากรายละเอียดข้อมูลของ Spare part มีจำนวนมากจึงได้แยกเป็น 2 หน้าจอเมื่อใส่ข้อมูลรายละเอียดในหน้าจอ EDIT SPAREPARTS หน้าจอแรกเสร็จแล้ว ให้เลือกปุ่ม **NEXT**  เพื่อไปยังหน้าจอที่ 2 ของ EDIT SPAREPARTS เพื่อทำการเพิ่มเติมข้อมูลรายละเอียดในส่วนที่เหลือ และถ้าต้องการกลับมายังหน้าจอที่ 1 ให้ เลือกปุ่ม

← PREVIOUS ในหน้าจอที่ 2 แสดงดังรูปที่ 8 โดยผู้ใช้สามารถเลือกรูปภาพใหม่ได้โดยการเลือกปุ่ม BROWSE เมื่อผู้ใช้ตรวจสอบและแก้ไขข้อมูลครบแล้วให้เลือกปุ่ม SAVE NEW เพื่อจัดเก็บข้อมูลที่ทำการแก้ไขแล้วไว้ในฐานข้อมูล

The screenshot shows a form titled "EDIT SPAREPARTS" with a blue background. It contains the following fields:

- Material
- Old NO.
- Description
- MRP Type
- General Name
- Type/Alplication
- MachineModel
- Module
- OEM Name
- OEM Number
- OPM Name
- OPM Number
- Plant Stock
- Unit
- Process
- M/C
- Key Man
- Monthly Usage
- Plan Delivery Time
- Rep

At the bottom right, there is a "NEXT" button with an arrow pointing to the right.

รูปที่ 7 หน้าจอ EDIT SPAREPARTS

The screenshot shows the bottom portion of the "EDIT SPAREPARTS" form. It includes the following fields and buttons:

- Maximum Stock Level
- Mov avg price \$USD
- Vendor Name
- Vendor Code
- Add New Picture Sparepart (with a "BROWSE" button)
- SAVE NEW button
- BACK button
- PREVIOUS button (with an arrow pointing left)

Red arrows point from the "SAVE NEW" button to the text "Save New" and from the "BACK" button to the text "Back to Main Menu".




รูปที่ 8 หน้าจอ EDIT SPAREPARTS หน้า 2

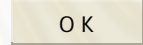



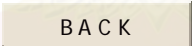

6. หน้าจอ SEARCH SPAREPARTS

เพื่อใช้ค้นหาข้อมูลรายการ Spare parts แสดงดังรูปที่ 9 ซึ่งสามารถค้นหาได้ทั้งแบบกลุ่มและแบบรายการเดียว สำหรับการค้นหาแบบรายการเดียว ผู้ใช้ต้องกรอกข้อมูลสำคัญเช่น รายละเอียดของ Spare part รหัสระบบเก่าของ Spare part หรือ เจ้าของกระบวนการที่คาดว่าจะมี Spare part ที่ต้องการอยู่ เป็นต้น และเลือกการแสดงผลถ้าต้องการแสดงผลเป็นข้อความให้เลือกปุ่ม

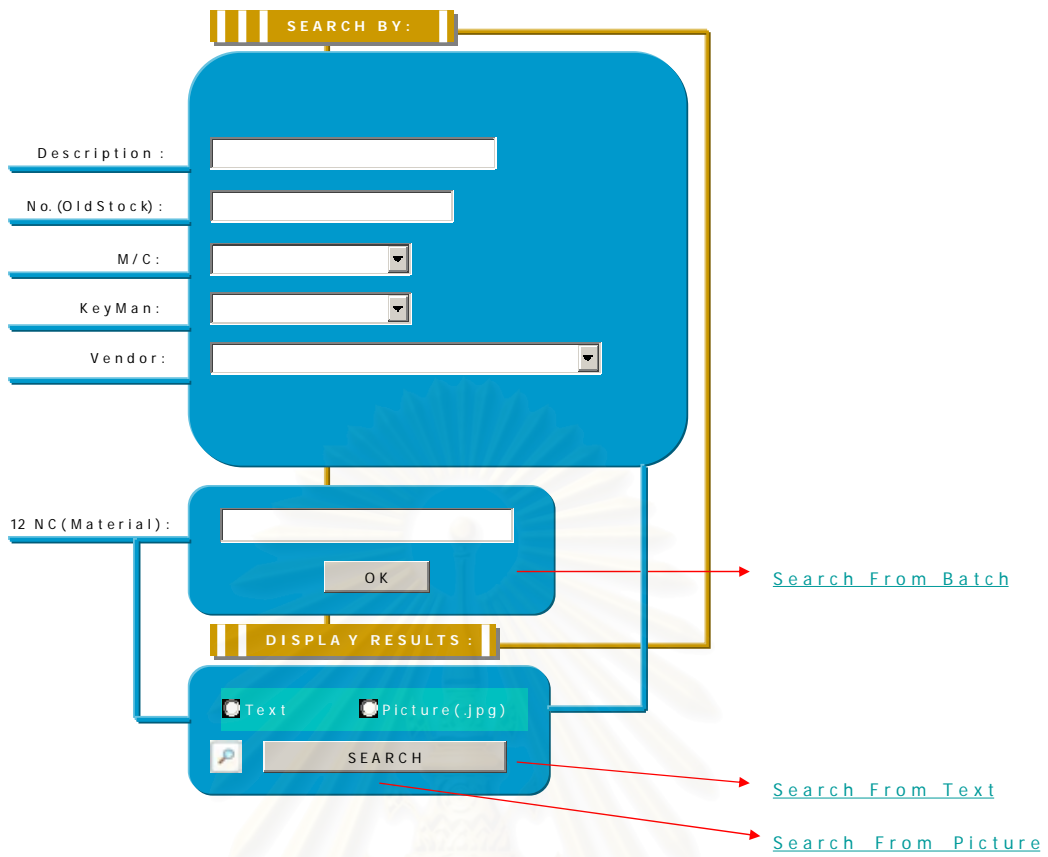
 หรือ ถ้าต้องการแสดงผลเป็นรูปภาพให้เลือก  แล้วเลือกปุ่ม

 เพื่อทำการค้นหา สำหรับการเลือกแสดงผลแบบข้อความเมื่อเลือกปุ่ม SEARCH แล้วจะแสดงผลดังรูปที่ 10 เพื่อให้ผู้ใช้เลือกหัวข้อที่จะแสดงผล เสร็จแล้วให้เลือกปุ่ม

 เพื่อทำการแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับรายการ Spare part นั้นๆ ตามหัวข้อที่เลือก และผู้ใช้ยังสามารถทำการพิมพ์ข้อมูลดังกล่าวโดยเลือกปุ่ม  และสามารถกลับไปยังหน้าจอการค้นหาได้โดยเลือกปุ่ม 

สำหรับการเลือกค้นหาแบบกลุ่มผู้ใช้ต้องระบุรายการที่จะทำการค้นหาด้วยรหัสของ Spare part 12 หลัก (12nc) เท่านั้น ดังรูปที่ 9 แล้วเลือกปุ่ม  เพื่อไปยังหน้าจอการค้นหาแบบกลุ่มดังรูปที่ 11 เมื่อผู้ใช้ระบุรหัส 12 nc ครบจำนวนที่จะทำการค้นหาเสร็จแล้วถ้าต้องการแสดงผลเป็นข้อความให้เลือกปุ่ม  การแสดงผลเป็นรูปภาพให้เลือก  แล้วเลือกปุ่ม  เพื่อทำการค้นหา ถ้าทำการค้นหาโดยแสดงเป็นรูปภาพจะแสดงหน้าจอ ดังรูปที่ 12 ผู้ใช้สามารถดับเบิลคลิกที่รูปจะได้หน้าจอ ดังรูปที่ 13 เพื่อดูรายละเอียดของ Spare part ได้และเลือกปุ่ม  เพื่อกลับไปยังหน้าจอรูปที่ 12 จากหน้าจอรูปที่ 12 ผู้ใช้สามารถกลับไปยังหน้าจอการค้นหาได้โดยเลือกปุ่ม 

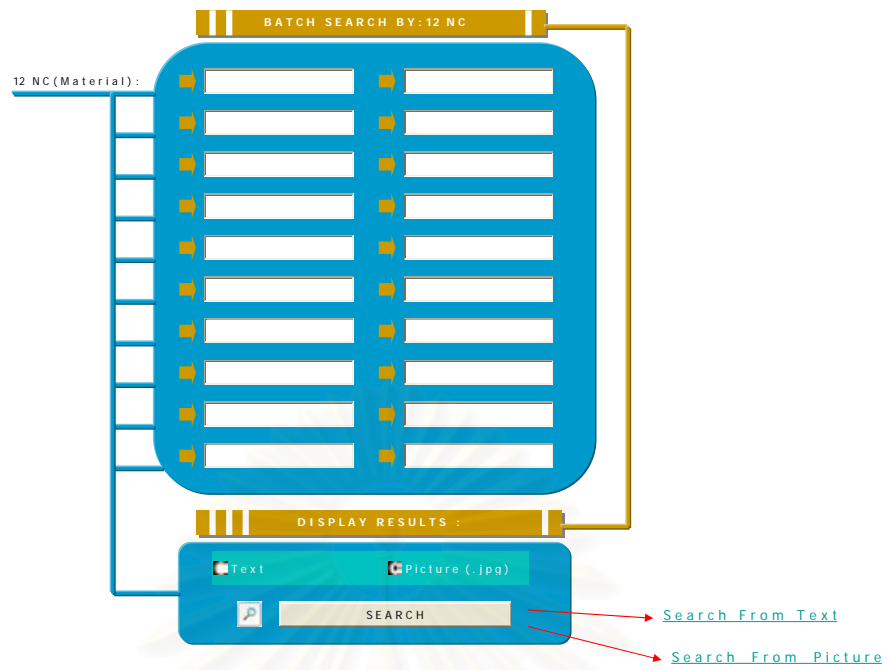
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



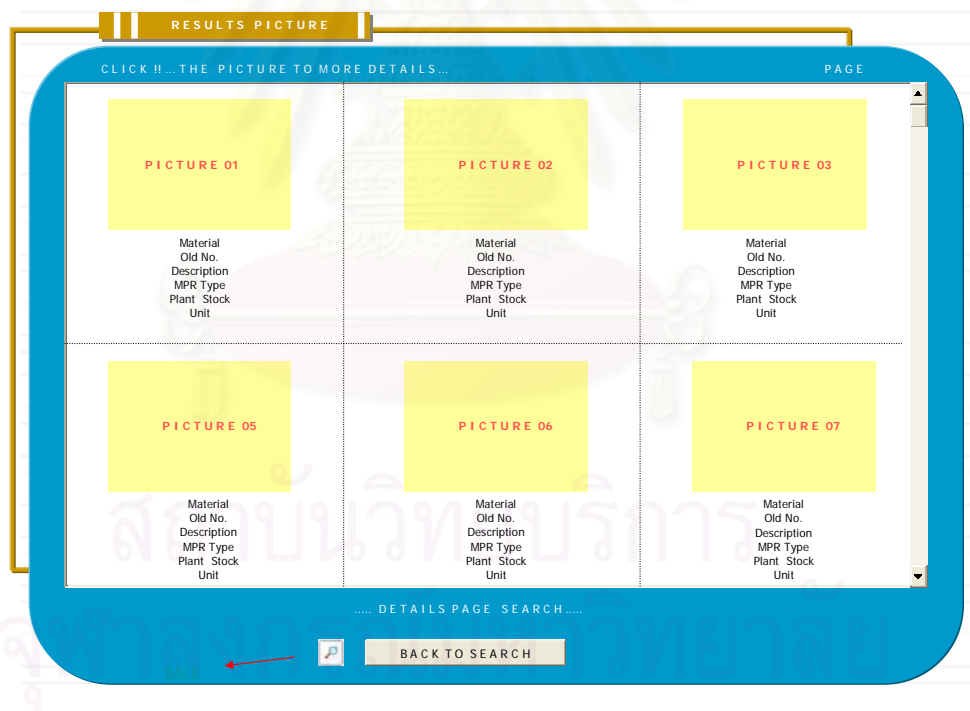
รูปที่ 9 หน้าจอ SEARCH SPAREPARTS



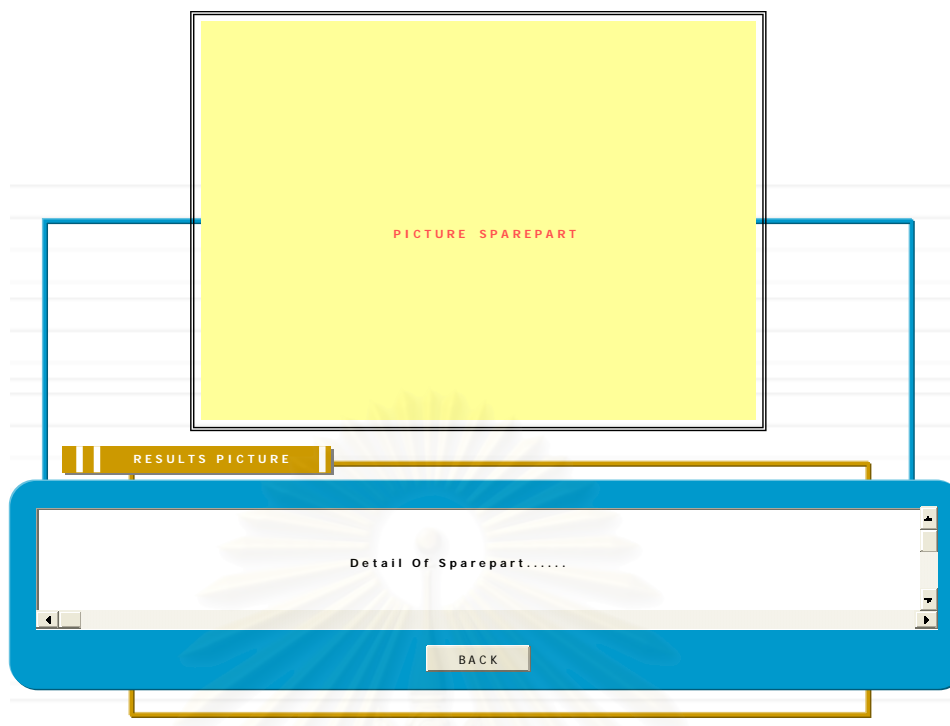
รูปที่ 10 หน้าจอ แสดงผลแบบข้อความ



รูปที่ 11 หน้าจอ การค้นหาแบบกลุ่ม



รูปที่ 12 หน้าจอข้อมูลรายการที่ค้นหาโดยเลือกการแสดงผลเป็นรูปภาพ



รูปที่ 13 หน้าจอรายละเอียดข้อมูลรายการที่ค้นหาโดยเลือกการแสดงผลเป็นรูปภาพ

7. หน้าจอ TRANSACTION

หน้าจอสำหรับแสดงการเคลื่อนไหว(เบิกจ่าย-นำเข้า) ของ Spare part โดยการทำงานเริ่มจากการระบุรายการ (Material) ที่จะทำการเบิกจ่ายหรือนำเข้าแล้ว โปรแกรมจะทำการแสดงข้อมูล DESCRIPTION , INVENTORY STOCK และ รูปภาพของรายการนั้นๆ(อัตโนมัติ) แล้วให้ผู้ใช้ระบุธุรกรรม(TYPE OF TRAN) ที่จะทำโดยกำหนดให้ หมายเลข1 คือ การที่เบิกจ่าย หมายเลข 2 คือ การนำเข้า

สำหรับตารางที่แสดงในหน้าจอนี้มีรายละเอียดดังนี้

DATE เพื่อแสดงวันที่มีการทำธุรกรรม (อัตโนมัติ)

ID ลำดับที่ในการทำธุรกรรม

TYPE OF TRAN คือ ประเภทธุรกรรม

MATERIAL และ DESCRIPTION ตามรายการที่ระบุเริ่มต้น (อัตโนมัติ)

AMOUNT คือ จำนวนที่มีการเบิกจ่ายหรือนำเข้า

CURRENT STOCK ปริมาณคงคลังที่เปลี่ยนไปเมื่อทำธุรกรรมเท่ากับ

INVENTORY STOCK ± AMOUNT

TRANSACTION

Material

Description

Inventory Stock

Type of Transaction

Requisition = 1

Storage = 2

DETAIL TABLE

Date	ID	Type of Tran	Material	Description	Amount	Current Stock

SAVE BACK TO MAIN MENU

รูปที่ 14 หน้าจอแสดงการเคลื่อนไหวของ Spare part

เมื่อระบุข้อมูลเสร็จ ให้ทำการเลือกปุ่ม **SAVE** เพื่อจัดเก็บข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงแล้วไว้ในฐานข้อมูล หรือ เลือกปุ่ม **BACK TO MAIN MENU** เพื่อกลับไปยังเมนูหลัก

8. หน้าจอ REPORT

เพื่อแสดงรายการ Spare parts ที่มีปริมาณในคลังเหลือเท่ากับจุดต่ำสุดหรือจุดตั้งซื้อที่ตั้งไว้ แสดงดังรูปที่ 15 ผู้ใช้สามารถเลือกปุ่ม **PRINT** เพื่อทำการพิมพ์รายงานดังกล่าว หรือ เลือกปุ่ม **BACK TO MAIN MENU** เพื่อกลับไปยังเมนูหลัก

REPORT

ID	Material	Description	Inventory Stock	Min

PRINT BACK TO MAIN MENU

รูปที่ 15 หน้าจอรายงานแสดงรายการที่มีปริมาณเท่ากับเกณฑ์ที่กำหนด

9. หน้าจอ ADD MEMBER

เพื่อทำการลงทะเบียนเพิ่มเติมรายชื่อของผู้ที่สามารถเข้ามาทำการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง ข้อมูลรายการในฐานข้อมูลได้ แสดงดังรูปที่ 16 โดยผู้ใช้ใหม่ต้องกรอกข้อมูลส่วนตัว เช่น ชื่อ นามสกุล รหัสพนักงาน และ แผนกที่ทำงานอยู่ ส่วน USERNAME และ PASSWORD ผู้ใช้ใหม่ ต้องทำการติดต่อ ADMIN เพื่อขอรับ USERNAME และ PASSWORD ก่อน แล้วทำการยืนยัน PASSWORD เมื่อข้อมูลครบแล้วให้เลือกปุ่ม **ADD** เพื่อเก็บข้อมูลของผู้ที่จะเข้าใช้ระบบ ในฐานข้อมูล และ เมื่อต้องการเพิ่มเติมรายชื่อของผู้เข้าใช้ระบบอย่างต่อเนื่องให้เลือกแถบ **RESET ALL** เพื่อใส่ข้อมูลของผู้ขอใช้โปรแกรมใหม่รายต่อไป หรือ เลือก **BACK TO MAIN MENU** เพื่อกลับไปยังหน้าจอเมนูหลัก

The screenshot shows a web interface titled "ADD MEMBER". It contains a form with the following fields and buttons:

- Name:
- Last Name:
- Badge:
- User Name:
- PassWord:
- Confirm Password:
- Buttons: **ADD**, **RESET ALL**, **BACK TO MAIN MENU**

Below the form, three red arrows point to labels: "Save New" (under ADD), "Reset All" (under RESET ALL), and "Back to Main Menu" (under BACK TO MAIN MENU).

รูปที่ 16 หน้าจอลงทะเบียนเพิ่มเติมรายชื่อ

10. หน้าจอ CHANGE PASSWORD

หน้าจอเปลี่ยนแปลงรหัส PASSWORD แสดงดังรูปที่ 17 ให้ผู้ใช้ระบุ USERNAME และ PASSWORD เดิมที่ต้องการเปลี่ยนตามลำดับ และ ใส่รหัสใหม่ NEW PASSWORD พร้อมยืนยันรหัสใหม่ ทำการเลือกปุ่ม **CHANGE** เพื่อทำการเปลี่ยนแปลงรหัส หรือ เลือกปุ่ม **BACK TO MAIN MENU** เพื่อกลับไปยังเมนูหลัก

รูปที่ 17 หน้าจอเปลี่ยนแปลงรหัส PASSWORD ของผู้ใช้ระบบ

11. หน้าจอ DELETE PASSWORD

หน้าจอสำหรับลบข้อมูลของผู้ที่เข้าใช้ระบบซึ่ง ADMIN เท่านั้นที่สามารถทำเมนูนี้ได้ โดยเมื่อเลือกปุ่ม **DELETE MEMBER** จากเมนูหลักแล้วจะแสดงหน้าจอรูปที่ 18 โดยผู้ที่สามารถเข้าใช้จะต้องผ่านการ LOGIN ชื่อและรหัส (USERNAME และ PASSWORD) อีกครั้ง เพื่อตรวจสอบข้อมูลว่าเป็น Normal user หรือ ADMIN

DELETE MEMBER ONLY ADMIN USES

UserName:

PassWord:

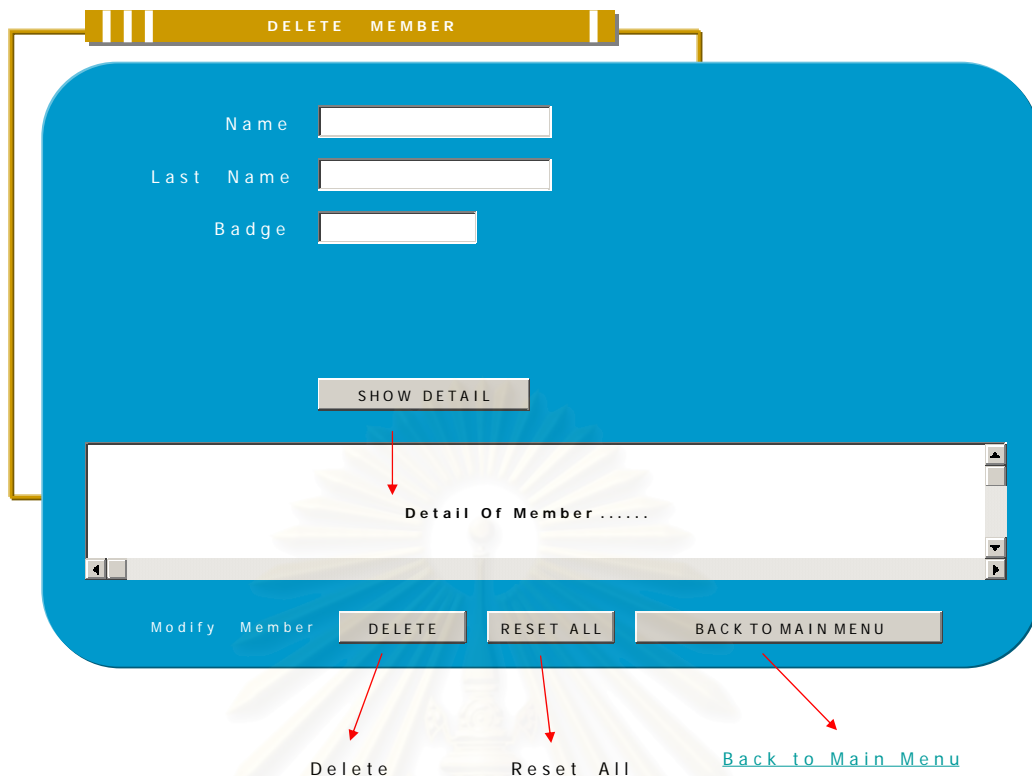
OK

Admin

รูปที่ 18 DELETE MEMBER ONLY ADMIN USES

เมื่อสามารถเข้าระบบได้แล้ว จะเกิดหน้าจอที่ใช้ระบุข้อมูลเบื้องต้น ของผู้ที่ต้องการลบออกจากรายชื่อผู้เข้าระบบ ดังรูปที่ 19 โดยใส่ชื่อของเจ้าของรหัสที่ต้องการลบ หรือ รหัสพนักงาน แล้วทำการเลือกปุ่ม **SHOW DETAIL** เพื่อแสดงข้อมูลรายละเอียดของเจ้าของรหัสที่ต้องการลบ เช่น ชื่อ นามสกุล แผนกที่ทำงาน รหัสประจำตัว เป็นต้น เป็นการตรวจสอบความถูกต้องก่อนทำการลบ เมื่อตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว แล้วจะทำการลบ ให้เลือกปุ่ม **DELETE** หรือเพื่อค้นหาและตรวจสอบใหม่ เลือกปุ่ม **RESET ALL** เมื่อต้องการกลับไปยังหน้าจอหลักให้เลือกปุ่ม **BACK TO MAIN MENU**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 19 หน้าจอรายละเอียดผู้เข้าระบบและลบผู้เข้าระบบได้

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาว ศศิธร สาดแสงจันทร์ เกิดวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2524 ที่จังหวัดกรุงเทพฯ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจาก วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์(เกียรตินิยมอันดับสอง) จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เมื่อปีการศึกษา 2545 และได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2546



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย