

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนและการจัดตารางการผลิต
ของโรงงานผลิตกระดาษกราฟ



กนกพร ศรีปฐมสวัสดิ์

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ


คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2543

ISBN 974-13-0536-2

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DECISION SUPPORTING SYSTEM FOR PRODUCTION PLANNING AND SCHEDULING
IN THE KRAFT PAPER INDUSTRY



KANOKPORN SRIPATHOMSWAT

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 2000

ISBN 974-13-0536-2

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนและการจัดตาราง
	การผลิตของโรงงานผลิตกระดาษคราฟท์
โดย	นางสาวกนกพร ศรีปฐมสวัสดิ์
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปารเมศ ชูติมา

คณะกรรมการศาสตราจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ จรูญ มหิตาฟองกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปารเมศ ชูติมา)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิรพัฒน์ เกาประเสริฐวงศ์)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กนกพร ศรีปฐมสวัสดิ์ : ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนและการจัดตารางการผลิต ของโรงงานผลิตกระดาษคราฟท์. (DECISION SUPPORTING SYSTEM FOR PRODUCTION PLANNING AND SCHEDULING IN THE KRAFT PAPER INDUSTRY) อ. ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. ปารเมศ ชูติมา, 120 หน้า.
ISBN 974-13-0536-2.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการวิจัย และเสนอระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ในการวางกำหนดการผลิตหลัก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการวางแผนการผลิต ของโรงงานผลิตกระดาษคราฟท์ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ถูกพัฒนาขึ้นบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ โดยใช้ภาษา Microsoft Visual Basic 6.0 และ Microsoft Access 97 โดยใช้วิธีการจัดรูปแบบปัญหาให้อยู่ในรูปแบบปัญหาทางการขนส่ง จัดเรียงลำดับการผลิตตามประเภทของผลิตภัณฑ์ ให้มีการสูญเสียเปล่าน้อยที่สุด ทำการคำนวณผลลัพท์เบื้องต้นโดยวิธีโดยประมาณของไวเกล คำนวณผลลัพท์ตามเป้าหมายด้วยวิธีของโมไต ซึ่งวิธีการดังกล่าวเป็นวิธีการในการหาผลลัพท์ค่าที่เหมาะสมที่สุด โดยมีเป้าหมายเพื่อการจัดกำหนดการผลิตหลักให้มีต้นทุนรวมต่ำสุด

หลังจากนั้นได้ทำการทดสอบระบบที่สร้างขึ้น โดยใช้ข้อมูลในอดีตของโรงงานตัวอย่าง และนำไปทดลองใช้งานจริง ระบบที่ได้สามารถช่วยลดต้นทุนการผลิตรวมที่เกิดขึ้นจากการวางกำหนดการผลิตหลักในแต่ละเดือนได้ประมาณ 1.2 ถึง 9.3 ล้านบาท ทำให้มีระบบข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ น่าเชื่อถือ ลดความต้องการทางด้านทักษะของผู้วางแผน ลดระยะเวลาในการวางแผน และมีความคล่องตัว สามารถปรับเปลี่ยนแผนได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งช่วยให้ผู้บริหารสามารถใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตได้อย่างทันท่วงที

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
ปีการศึกษา 2543

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

4271401021 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD: DECISION / TRANSPORTATION MODEL / PAPER / PLANNING

KANOKPORN SRIPATHOMSWAT : DECISION SUPPORTING SYSTEM FOR
PRODUCTION PLANNING AND SCHEDULING IN THE KRAFT PAPER INDUSTRY.

THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. PARAMES CHUTIMA, Ph.D., 120 pp.

ISBN 974-13-0536-2.

This thesis is a research which proposes a decision supporting system for production planning and scheduling in a kraft paper industry. The decision supporting system is developed on a personal computer with Microsoft Visual Basic 6.0 and Microsoft Access 97 by preparing problems into the transportation model. The system is used to schedule production grouping by paper grade which aimed to minimum loss. Then it is used to calculate the initial solution by the Vogel 's Approximation Method and to calculate the objective solution by the Modi Method. This method aims to the optimum solution that are minimum total production cost.

This system is tested by using the historical data and is implemented in a model factory. The result shows that the decision supporting system can reduce the total production cost which comes from planning about from 1.2 to 9.3 million bath in each month. It can increase the reliable of the information of the decision making. It also reduces planner 's skill requirement, planning time and facilitates to change a plan promptly.

Department Engineering

Field of study Industrial Engineering

Academic year 2001

Student 's signature

Advisor 's signature

Co-advisor 's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยการให้ความร่วมมืออย่างดีของ ผศ.ดร. ปารเมศ ชูติมา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ด้วยดีมาตลอด ผู้วิจัยขอขอบคุณท่านผู้จัดการโรงงาน และพนักงานโรงงานตัวอย่างทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำและให้ความอนุเคราะห์ในด้านข้อมูลเป็นอย่างดี

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ซึ่งให้กำลังใจ และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาแก่ผู้วิจัย จนสามารถทำงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นางสาวกนกพร ศรีปฐมสวัสดิ์

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญญัตินาม	ช
สารบัญญัตินามประกอบ	ฌ
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 สภาพความเป็นมา แนวทาง และเหตุผล	1
1.2 สภาพปัญหา	1
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.4 ขอบเขตการดำเนินการวิจัย	2
1.5 แนวทางดำเนินการวิจัย	2
1.6 ขั้นตอนการดำเนินการ	3
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การหาผลลัพธ์ของรูปแบบปัญหาทางการขนส่ง	5
2.2 การวางแผนการผลิต	12
2.3 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ และระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	13
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	23
3. การวางกำหนดการผลิตหลักในโรงงานผลิตกระดาษคราฟท์	
3.1 กรณีศึกษา	26
3.2 กระบวนการผลิต	28
3.3 ประเภทของผลิตภัณฑ์	31
3.4 การวางแผนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง	33
3.5 การวางกำหนดการผลิตหลักประจำเดือน	36
4. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางกำหนดการผลิตหลัก	
4.1 ระบบการจัดการฐานข้อมูล	38
4.2 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางกำหนดการผลิตหลัก	46
5. คู่มือการใช้โปรแกรม	
5.1 การติดตั้งและเรียกใช้งานโปรแกรม	52
5.2 การวางกำหนดการผลิตหลัก	54

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

6. การทดสอบและวิเคราะห์ผล	
6.1 ระบบการจัดการฐานข้อมูล	76
6.2 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการผลิตหลัก	76
6.3 การวิเคราะห์ผลการวางแผนการผลิตหลัก	77
7. สรุปและเสนอแนะ	
7.1 สรุปผลการวิจัย	89
7.2 ข้อเสนอแนะ.....	90
รายการอ้างอิง	92
ภาคผนวก	
ก. ตัวอย่างผังงานการคำนวณหาผลลัพธ์เบื้องต้น	93
ด้วยวิธีโดยประมาณของโวกเซลในโปรแกรมคอมพิวเตอร์	
ข. ตารางรายละเอียดการเปรียบเทียบวิธีการเดิมและวิธีการใหม่	107
ที่ใช้โปรแกรมช่วย	
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	120

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ตารางแสดงความสามารถในการผลิตกระดาษของโรงงานตัวอย่าง	27
3.2 ตารางสรุปข้อมูลกระดาษเกรดที่มีการสั่งผลิตในช่วงเดือนมกราคมถึง ธันวาคม 2542 และเดือนมกราคมถึงสิงหาคม 2543 ของโรงงาน B	28
6.1 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตระหว่างวิธีการปัจจุบันกับโปรแกรมที่สร้างขึ้นใหม่	81
หน่วย : บาท (ตุลาคม 2543)	
6.2 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตระหว่างวิธีการปัจจุบันกับโปรแกรมที่สร้างขึ้นใหม่	81
หน่วย : บาท (พฤศจิกายน 2543)	
6.3 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตระหว่างวิธีการปัจจุบันกับโปรแกรมที่สร้างขึ้นใหม่	82
หน่วย : บาท (ธันวาคม 2543)	
6.4 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตระหว่างวิธีการปัจจุบันกับโปรแกรมที่สร้างขึ้นใหม่	82
หน่วย : บาท (มกราคม 2544)	
6.5 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตระหว่างวิธีการปัจจุบันกับโปรแกรมที่สร้างขึ้นใหม่	83
หน่วย : บาท (กุมภาพันธ์ 2544)	
6.6 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตระหว่างวิธีการปัจจุบันกับโปรแกรมที่สร้างขึ้นใหม่	83
หน่วย : บาท (มีนาคม 2544)	
6.7 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตระหว่างวิธีการปัจจุบันกับโปรแกรมที่สร้างขึ้นใหม่	84
หน่วย : บาท	
6.8 การเปรียบเทียบผลการดำเนินงานของวิธีการวางกำหนดการผลิตหลักโดยใช้	88
โปรแกรมช่วยกับการวางกำหนดการผลิตหลักวิธีการเดิม	
ผ.1 เปรียบเทียบเกรดกระดาษที่ผลิตในแต่ละเครื่องเดือนตุลาคม 2543	108
ผ.2 เปรียบเทียบเกรดกระดาษที่ผลิตในแต่ละเครื่องเดือนพฤศจิกายน 2543	109
ผ.3 เปรียบเทียบเกรดกระดาษที่ผลิตในแต่ละเครื่องเดือนธันวาคม 2543	110
ผ.4 เปรียบเทียบเกรดกระดาษที่ผลิตในแต่ละเครื่องเดือนมกราคม 2544	111
ผ.5 เปรียบเทียบเกรดกระดาษที่ผลิตในแต่ละเครื่องเดือนกุมภาพันธ์ 2544	112
ผ.6 เปรียบเทียบเกรดกระดาษที่ผลิตในแต่ละเครื่องเดือนมีนาคม 2544	113
ผ.7 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตในแต่ละเครื่องเดือนตุลาคม 2543	114
ผ.8 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตในแต่ละเครื่องเดือนพฤศจิกายน 2543	115
ผ.9 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตในแต่ละเครื่องเดือนธันวาคม 2543	116
ผ.10 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตในแต่ละเครื่องเดือนมกราคม 2544	117
ผ.11 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตในแต่ละเครื่องเดือนกุมภาพันธ์ 2544	118
ผ.12 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตในแต่ละเครื่องเดือนมีนาคม 2544	119

สารบัญญรูปภพ

รูปที่	หน้า
1.1 รูปแบบปัญหาทางการขนส่ง	3
2.1 รูปแบบปัญหาทางการขนส่ง	6
2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและสารสนเทศ	13
2.3 โครงสร้างชั้นพื้นฐานของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ	14
2.4 ความสัมพันธ์ระหว่าง DSS, MIS, EDP	16
2.5 ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	18
2.6 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	19
2.7 ส่วนที่ผู้ใช้งานติดต่อกับระบบ	22
3.1 ผังการบริหารงานของโรงงานตัวอย่าง	26
3.2 ขั้นตอนการผลิตโดยสรุป	30
3.3 การวางแผนการผลิตของโรงงานตัวอย่างและขอบเขตงานวิจัย	33
3.4 ระดับการวางแผนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง	35
4.1 ระบบการไหลของเอกสาร	41
4.2 ลำดับการผลิตกระดาษ	44
4.3 ผังงานการคำนวณหาผลลัพท์เบื้องต้น	48
4.4 ผังงานการคำนวณหาผลลัพท์เบื้องต้น (ต่อ)	49
4.5 ผังงานการคำนวณหาผลลัพท์ตามเป้าหมาย	50
4.6 ผังงานการคำนวณหาผลลัพท์ตามเป้าหมาย (ต่อ)	51
5.1 การติดตั้งโปรแกรมไว้ที่ Desktop	52
5.2 การเข้าสู่โปรแกรม	53
5.3 คำสั่ง Main Menu	53
5.4 หน้าจอ Data	54
5.5 การเลือกข้อมูล Standard Data	55
5.6 การใส่ข้อมูลใหม่ของความต้งการผลิตและเวลาที่ใช้ในการผลิต	56
5.7 หน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งานเพื่อใส่ข้อมูลใหม่ (MM/YYYY/rN)	57
5.8 หน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งานเพื่อใส่ข้อมูลใหม่ (Q/YYYY)	57
5.9 หน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งานเพื่อใส่ข้อมูลใหม่ (ความต้งการผลิต : ton)	57
5.10 หน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งานเพื่อใส่ข้อมูลใหม่ (ความต้งการผลิต : ton)	58
5.11 หน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งานเพื่อใส่ข้อมูลใหม่ (เวลาในการผลิต : hour)	59
5.12 การใส่ข้อมูลใหม่ของต้นทุนมาตรฐานในการผลิตต่อหน่วย	59
5.13 หน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งานเพื่อใส่ข้อมูลใหม่ (PM/Q/YYYY)	60

สารบัญญรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.14 หน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งานเพื่อใส่ข้อมูลใหม่ (Baht Per Ton)	60
5.15 การใส่ข้อมูลใหม่ของความสามารถในการผลิตมาตรฐาน	61
5.16 หน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งานเพื่อใส่ข้อมูลใหม่ (PM/Q_/YYYY)	62
5.17 หน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งานเพื่อใส่ข้อมูลใหม่ (Ton Per Hour)	62
5.18 การลบข้อมูล	63
5.19 ยืนยันการลบข้อมูล	64
5.20 การผ่านจากหน้าจอ Data เข้าสู่ Calculation	65
5.21 หน้าจอ Calculation	66
5.22 การเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล	67
5.23 การคำนวณหาผลลัพธ์เบื้องต้นโดยวิธีโดยประมาณของไวเกล	68
5.24 ตัวอย่างผลการคำนวณในแต่ละรอบของการหาผลลัพธ์ตามเป้าหมาย (1)	69
5.25 ตัวอย่างผลการคำนวณในแต่ละรอบของการหาผลลัพธ์ตามเป้าหมาย (2)	70
5.26 ตัวอย่างผลการคำนวณในแต่ละรอบของการหาผลลัพธ์ตามเป้าหมาย (3)	71
5.27 ผลลัพธ์ตามเป้าหมายของวิธีไม่ได้	72
5.28 การบันทึกผลลัพธ์ที่คำนวณได้	73
5.29 การเลือกข้อมูลในหน้าจอ Report	74
5.30 การส่งพิมพ์รายงาน	74
6.1 กราฟเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตที่เกิดขึ้นจากวิธีการเดิมและวิธีการใหม่ ซึ่งใช้โปรแกรมช่วย	85
6.2 กราฟเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตที่เกิดขึ้นจากวิธีการเดิมและวิธีการใหม่ ซึ่งใช้โปรแกรมช่วย	86
6.3 กราฟเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตที่เกิดขึ้นจากวิธีการเดิมและวิธีการใหม่ ซึ่งใช้โปรแกรมช่วย	87

บทที่ 1

บทนำ

1.1 สภาพความเป็นมา แนวทาง และเหตุผล

สภาวะการแข่งขันของธุรกิจในปัจจุบันมีความรุนแรงมาก โดยไม่ใช่แต่ในประเทศเท่านั้น แต่รวมไปถึงความต้องการในการส่งออกสินค้าต่างๆ ไปยังต่างประเทศ ที่มีอย่างต่อเนื่อง และเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็วด้วย ส่งผลให้อุตสาหกรรมต่างๆ รวมทั้งอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องมีการเติบโตและแข่งขันกันมากขึ้น

อุตสาหกรรมกระดาษและบรรจุภัณฑ์ เป็นอีกธุรกิจหนึ่งที่มีการเติบโตและมีการแข่งขันค่อนข้างสูง โดยนอกจากจะเป็นอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างมาก ในแง่ของการใช้เป็นบรรจุภัณฑ์ของสินค้าประเภทอื่นๆ แล้ว เพื่อความอยู่รอดของธุรกิจ จึงมีความจำเป็นต้องเข้าไปเปิดตลาดและแข่งขันในตลาดการค้าโลกด้วย อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีการผลิตกระดาษในปัจจุบันของแต่ละโรงงาน ส่วนใหญ่ยังคงใช้หลักการดั้งเดิมในการออกแบบ และดำเนินการอยู่ เทคโนโลยีที่ทันสมัยส่วนใหญ่จะยังมีราคาค่อนข้างแพง และต้องลงทุนสูง เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตของแต่ละโรงงานจึงมักไม่ค่อยแตกต่างกันมากนัก ดังนั้นการแข่งขันส่วนใหญ่จึงขึ้นอยู่กับคุณภาพที่สม่ำเสมอของผลิตภัณฑ์ ความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ ที่จะสามารถรองรับความต้องการของลูกค้าได้ ภาพพจน์ในด้านสิ่งแวดล้อม รวมถึงราคาขายและต้นทุนการผลิตเป็นสำคัญ

1.2 สภาพปัญหา

ในการวางแผนผลิตปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง ใช้ความสามารถ และประสิทธิภาพ ความชำนาญของผู้วางแผน ที่จะเป็นผู้จัดสรร และประมาณการกำหนดการผลิต ซึ่งในบางกรณีอาจไม่ดีพอ และอาจส่งผลให้มีต้นทุนการผลิตสูง หรือทำให้ไม่สามารถให้บริการลูกค้าได้เต็มที่ นอกจากนี้ในกรณีที่มีการย้ายงานของพนักงานวางแผน จะเป็นการยากในการสอนงานพนักงานใหม่ ให้สามารถวางแผนได้เท่าเทียมกับพนักงานคนเดิม

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการผลิตหลัก สำหรับโรงงานผลิตกระดาษคราฟท์

1.4 ขอบเขตการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการผลิตหลักของกระดาษแต่ละเกรดของโรงงานตัวอย่าง ในขอบเขตงานของแผนกวางแผนการผลิต

โดยกำหนดการผลิตในขอบเขตของโรงงาน B ซึ่งประกอบด้วยเครื่องผลิตกระดาษเครื่องที่ 4, 5, 6 และ 7 เฉพาะเกรดกระดาษที่มีการสั่งผลิต ตามข้อมูลการสั่งผลิตตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2542 และเดือนมกราคมถึงเดือนสิงหาคม 2543

ทั้งนี้จะไม่รวมถึงการกำหนดน้ำหนักมาตรฐานที่จะทำการผลิต และการจัดหน้ากว้างกระดาษม้วน และไม่รวมถึงหน้าที่ดำเนินการโดยฝ่ายการตลาดและฝ่ายจัดหา คือ การพยากรณ์ความต้องการ การวางแผนการจัดหาวัตถุดิบ และการควบคุมพัสดุคงคลัง

1.5 แนวทางดำเนินการวิจัย

การวางแผนการผลิตหลักในโรงงานตัวอย่างนี้ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนหลักด้วยกันคือ

ในขั้นตอนแรก สามารถจัดเข้าอยู่ใน รูปแบบการแก้ไขปัญหาทางการขนส่ง (Transportation Problem) ดังแสดงในรูปที่ 1.1 โดยมีฟังก์ชันวัตถุประสงค์คือ ต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด (Minimize Cost) ซึ่งรูปแบบปัญหานี้ถ้าใช้วิธี Simplex Method เพื่อแก้ปัญหาก็โปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) อาจจะต้องใช้เวลาอย่างมากในการแก้ปัญหา เช่น ในกรณีที่มีเพียงผลิตภัณฑ์ 3 เกรด และเครื่องจักร 3 เครื่อง จะมีสมการขอบข่ายถึง 6 สมการ ซึ่งหมายความว่าต้องเพิ่มค่าตัวแปรออกไปอีกอย่างน้อย 6 ตัว รวมกับตัวแปรที่มีอยู่เดิม 9 ตัว จะเป็นการแก้ปัญหาซึ่งใช้เวลาอย่างมาก ถึงแม้ว่าการใช้คอมพิวเตอร์จะช่วยได้มากก็ตาม ก็ยังดูไม่คุ้มค่าในการแก้ปัญหานี้

เครื่องจักร ผลิตภัณฑ์	A	B	C	กำลังการผลิต
ก	X_{11} C_{11}	X_{12} C_{12}	X_{13} C_{13}	a_1
ข	X_{21} C_{21}	X_{22} C_{22}	X_{23} C_{23}	a_2
ค	X_{31} C_{31}	X_{32} C_{32}	X_{33} C_{33}	a_3
ความต้องการ	b_1	b_2	b_3	$\sum a_i = \sum b_j$

รูปที่ 1.1 รูปแบบปัญหาทางการขนส่ง

ขั้นตอนที่สอง สามารถดำเนินการจัดลำดับการผลิตในแต่ละเครื่องจักรโดยดูจากปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ลำดับการผลิตที่จะทำให้เกิดการสูญเสียเปลืองน้อยที่สุด เป็นต้น

หลังจากดำเนินการเรียบร้อยแล้ว จะทำการทดสอบการทำงานของโปรแกรมและวิธีการทำงานเปรียบเทียบกับแผนจริงจากข้อมูลในอดีต โดยใช้ดัชนีชี้วัดจากต้นทุนการผลิตบนฐานการคำนวณจากต้นทุนมาตรฐาน

1.6 ขั้นตอนการดำเนินการ

1. ศึกษาขั้นตอน วิธีการวางแผนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง
2. สืบสวนวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและเหมาะสมกับงานวิจัย
3. ศึกษา รวบรวมข้อมูลที่ใช้ในงานวางแผนการผลิต
4. ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมสำหรับการวางแผนการผลิตหลัก โดยใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
5. ทดสอบการทำงานของโปรแกรมและวิธีการทำงานเปรียบเทียบกับแผนจริง พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไข
6. สรุปผลและเสนอแนะ
7. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยในการตัดสินใจวางแผนกำหนดการผลิตหลักประจำเดือน และแผนการผลิต Sixth Month Rolling อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. สร้างความคล่องตัวในการปรับแผนให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง ทั้งด้านความต้องการผลิต ราคาผลิตภัณฑ์ และวัตถุดิบ รวมถึงปัจจัยการผลิตอื่นๆ
3. การวางแผนการผลิตมีระบบข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ น่าเชื่อถือ และประหยัดเวลาในการวางแผนการผลิต



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

- 2.1 การหาผลลัพธ์ของรูปแบบปัญหาทางการขนส่ง
- 2.2 การวางแผนการผลิต
- 2.3 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการและระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

2.1 การหาผลลัพธ์ของรูปแบบปัญหาทางการขนส่ง

การหาผลลัพธ์ของรูปแบบปัญหาทางการขนส่ง ดังแสดงในรูปที่ 2.1 สามารถแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

2.1.1 ขั้นตอนแรกเพื่อให้ได้ผลลัพธ์เบื้องต้น

การหาผลลัพธ์เบื้องต้นมีความจำเป็น โดยเราจำเป็นต้องมีหลักเกณฑ์ในการหาผลลัพธ์เบื้องต้น เพื่อลดความยุ่งยากที่จะเกิดขึ้น และลดเวลาที่จะใช้ในการคำนวณขั้นตอนต่อไป วิธีการที่นิยมใช้กันอยู่แพร่หลายมี 2 วิธี คือ วิธีตามกฎของมุมทิศเหนือตะวันตก (North-west Corner Rule) และ วิธีโดยประมาณของโวกเกิล (Vogel 's Approximation Method) เป็นต้น

2.1.2 ขั้นตอนเพื่อการหาผลลัพธ์ตามเป้าหมาย

จากการหาผลลัพธ์เบื้องต้นแล้วจะต้องมาหาผลลัพธ์ตามเป้าหมาย โดยวิธีที่พอจะเข้าใจได้ง่าย มี 2 วิธี คือ วิธีสเตปปีงสโตน (Stepping Stone Method) และ วิธีของโมได (Modi Method) เป็นต้น

เครื่องจักร ผลิตภัณฑ์	A	B	C	กำลังการผลิต
ก	X_{11} C_{11}	X_{12} C_{12}	X_{13} C_{13}	a_1
ข	X_{21} C_{21}	X_{22} C_{22}	X_{23} C_{23}	a_2
ค	X_{31} C_{31}	X_{32} C_{32}	X_{33} C_{33}	a_3
ความต้องการ	b_1	b_2	b_3	$\sum a_i = \sum b_j$

รูปที่ 2.1 รูปแบบปัญหาทางการขนส่ง

2.1.1 การหาผลลัพธ์เบื้องต้น

2.1.1.1 วิธีโดยประมาณของโวลเกิล (Vogel 's Approximation Method)

วิธีตามกฎของมุมทิศเหนือตะวันตกนั้น เป็นวิธีการหาผลลัพธ์เบื้องต้น ซึ่งจะต้องใช้อีกขั้นตอนหนึ่งในการหาผลลัพธ์ตามเป้าหมายได้ ถ้าผลลัพธ์เบื้องต้นมีค่าห่างจากเป้าหมายมากขึ้นตอนเพื่อการหาผลลัพธ์ตามเป้าหมาย จะใช้เวลามากกว่า ดังนั้น ผลลัพธ์จากวิธีตามกฎของมุมทิศเหนือตะวันตก จึงมีโอกาที่ขั้นตอนเพื่อการหาผลลัพธ์ตามเป้าหมายจะใช้เวลามากหรือน้อยก็ได้ ซึ่งจะเป็นไปตามลักษณะของ C_{ij} , a_i และ b_j เพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์เบื้องต้นจะมีค่าใกล้เคียงผลลัพธ์ตามเป้าหมายยิ่งขึ้น วิธีโดยประมาณของโวลเกิล จะช่วยให้ขั้นตอนเพื่อการหาผลลัพธ์ตามเป้าหมายใช้เวลาเฉลี่ยนลง

วิธีโดยประมาณของโวลเกิล มีขั้นตอนโดยสรุปดังนี้

1. จากตารางรูปแบบปัญหาทางการขนส่ง หาค่าผลต่างระหว่างค่าขนส่งจากที่ต่ำสุด กับค่าซึ่งต่ำรองลงมาตามแนวนอนของแต่ละแถว และตามแนวตั้งของแต่ละแถว จากนั้นพิจารณาค่าผลต่างที่มีค่าสูงสุดใช้เป็นตัวกำหนดแถวบนหรือแถบบนนั้นๆ ซึ่งเป็นแถวที่เราจะพิจารณาจัดสรร X_{ij} ก่อน

2. จัดสรร X_{ij} ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ลงในช่องที่มีค่าขนส่งต่ำสุดของตารางตามแนวนอน หรือแนวตั้งที่เราเลือกแล้วในข้อที่ 1 ค่า X_{ij} ซึ่งจะจัดสรรได้มากที่สุดจะต้องไม่มากกว่าค่าของ a_i หรือ b_j ที่เหลือจากการจัดสรร X_{ij} อื่นๆ แล้ว เช่นเดียวกับวิธีตามกฎของมุมทิศเหนือตะวันตก ที่กล่าวมาแล้ว

3. ในแถวอื่นหรือแถวอน ซึ่งเราจัด X_{ij} ให้แล้วมีผลทำให้ ผลรวมของ X_{ij} ที่จัดให้แล้ว เท่ากับ a_i หรือ b_j ช่องอื่นๆ ในแถวอนหรือแถวอื่นดังกล่าว ให้จัดสรร X_{ij} เป็นศูนย์แล้วไม่ต้องพิจารณาแถวนั้นอีก

4. พิจารณาขั้นตอนที่ 1, 2, 3 จนกระทั่งไม่มีการจัดสรรได้อีก

โดยที่วิธีการหาผลลัพท์เบื้องต้นจากวิธีโดยประมาณของไวเกล มีค่าขนส่ง C_{ij} เป็นหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเพื่อจัดสรร X_{ij} จึงสรุปได้โดยไม่ว่าผลลัพท์เบื้องต้นจากวิธีนี้ต้องใกล้เคียงผลลัพท์ตามเป้าหมายอย่างไรไม่มีปัญหา และมีอยู่บ่อยครั้งที่ผลลัพท์เบื้องต้นจากวิธีนี้ได้ผลลัพท์ตามเป้าหมายโดยทันที

2.1.2 การหาผลลัพท์ตามเป้าหมาย

ก่อนที่จะทำการหาผลลัพท์ตามเป้าหมาย เราจะต้องตรวจสอบว่าจำนวน Circle Cells ให้เท่ากับ $m+n-1$ ก่อน หลังจากนั้นจึงหาผลลัพท์ตามเป้าหมาย โดย

2.1.2.1 วิธีสเตปปีงสโตน (Stepping Stone Method)

จากตารางผลลัพท์เบื้องต้น เมื่อคิดจำนวนของ X_{ij} ที่จัดสรรให้เป็น Allocated Cell หรือ Circle Cells ได้เท่ากับจำนวน $m+n-1$ แล้ว ก่อนจะดำเนินการตามขั้นตอนของวิธีสเตปปีงสโตน เราจำเป็นต้องทำความเข้าใจในเรื่องทางเดิน (Path) ของการจัดสรร X_{ij} เสียก่อน

Path คือ ทางเดินซึ่งเชื่อมต่อจุดยอด (Vertex)

จุดยอดคือ Circle Cells ซึ่งจะเปลี่ยนมุมไปยังจุดยอดต่อไป Circle Cells ซึ่งไม่ได้เปลี่ยนมุมจะเป็นเพียงตัวผ่าน ไม่ใช่จุดยอด และมีข้อสังเกตว่า Path นั้นจะหมุนไปทิศทางใดก็ตามจะมีจุดยอดแบบเดียวกัน เพียงแต่เปลี่ยนทิศทางเท่านั้น

ขั้นตอนในการหาผลลัพท์ตามเป้าหมายจะแบ่งเป็น 2 ขั้นตอนหลัก คือ

1. ขั้นตอนเพื่อตรวจสอบผลลัพท์ว่าได้ตามเป้าหมายแล้วหรือยัง

โดยจากตารางผลลัพท์เบื้องต้น ส่วนที่ไม่ได้จัดสรรค่า X_{ij} จะได้ $X_{ij} = 0$ เรียกส่วนต่างๆ เหล่านี้ว่า Concircle Cells แต่ละช่วงเป็นจุดเริ่มต้นหา path จนครบทุกๆ Noncircle Cells

สำหรับแต่ละ Path ของ Noncircle Cells เราเริ่มต้นด้วยเครื่องหมายบวก (+) ผ่านจุดยอด ซึ่งเป็น Circle Cells ที่จะเปลี่ยนมุมจุดแรกเป็นลบ (-) และจุดต่อมาเป็นบวก (+) สลับเครื่องหมายไปจนกว่าจะครบรอบ ใช้ค่าเครื่องหมายประจำจุดยอดของ Path พร้อมทั้งค่า C_{ij} ของจุดยอดเหล่านั้นมาหาผลลัพท์แสดงฐานะของ Noncircle Cells นั้นๆ โดยใช้ผลรวมของ C_{ij} ของจุดยอดซึ่งมีเครื่องหมายต่างกันสลับกัน ถ้าผลลัพท์เป็นลบแสดงว่า C_{ij} ของ Noncircle Cells นั้นๆ มีค่าต่ำกว่าการเคลื่อนย้ายจำนวน X_{ij} ที่จัดสรรไว้เดิม โดยการเพิ่มค่า X_{ij} ในช่วง

Noncircle Cells ให้เป็น Circle Cells และลดค่า X_{ij} ของ Circle Cells ให้น้อยลงหรือให้กลายเป็น Noncircle Cells ไป จะมีผลทำให้ผลลัพธ์มีค่าต่ำลง ดังนั้นเมื่อจะพิจารณาว่าผลลัพธ์นั้นเป็นผลลัพธ์ตามเป้าหมายแล้วหรือยัง ก็ต้องดูเป้าหมายของเราเป็นอันดับแรก หลังจากนั้นจึงพิจารณาค่าผลลัพธ์จาก Path ซึ่งจะแสดงเป็นค่าบวก หรือลบ หรือศูนย์ ถ้ามีเป้าหมายเพื่อลดค่าขนส่ง และผลลัพธ์จาก Path ทั้งหมดมีค่าเป็นบวก ก็แสดงว่าได้ผลลัพธ์ตามเป้าหมายแล้ว แต่ถ้าผลลัพธ์ของ Path ใดมีค่าเป็นลบ ก็ยังไม่ได้ผลลัพธ์ตามเป้าหมาย ก็จะต้องดำเนินการเคลื่อนย้ายเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามเป้าหมายต่อไป

2. ขั้นตอนเพื่อจัดการเคลื่อนย้าย Circle Cells เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามเป้าหมาย

พิจารณา Noncircle Cells ซึ่งแสดงผลลัพธ์ให้รู้ว่ายังไม่ได้เป็นไปตามเป้าหมาย โดยให้พิจารณาค่าซึ่งแสดงได้ชัดเจนที่สุด เช่นค่าลบมากที่สุดสำหรับเป้าหมายต่ำสุด หรือค่าบวกมากที่สุดสำหรับเป้าหมายสูงสุด การเคลื่อนย้ายค่า X_{ij} จาก Circle Cells จะใช้ Path ของ Noncircle Cells นั้นๆ ซึ่งมีเครื่องหมายบวก และสลับเครื่องหมายสำหรับจุดยอดต่อๆ มาโดยใช้วิธีเพิ่มจำนวน X^*_{ij} สำหรับจุดยอดที่เป็นบวก และลดจำนวน X^*_{ij} สำหรับจุดยอดที่เป็นลบ ซึ่งค่า X^*_{ij} คือจำนวนที่จัดสรรให้จากจำนวน X_{ij} ซึ่งมีเครื่องหมายเป็นลบจากใน path และมีค่าน้อยที่สุด

เมื่อเคลื่อนย้ายจำนวน X^*_{ij} จาก circle cells ไป Noncircle Cells จบครบส่วนที่แสดงผลลัพธ์ซึ่งนำว่ายังไม่ได้ตามเป้าหมายแล้ว ก็ดำเนินการตรวจสอบผลลัพธ์ตามเป้าหมาย โดยวิธีที่กล่าวมาข้างต้น ถ้ายังไม่ได้ตามเป้าหมายก็ดำเนินการซ้ำอีกจนกว่าจะหาผลลัพธ์ตามเป้าหมายได้

2.1.2.2 วิธีของโมดิ (Modi method)

วิธีนี้เป็นวิธีหาผลลัพธ์ตามเป้าหมายที่เข้าใจและง่ายกว่าวิธีสเตปิงสโตน การหาค่าของ Path และ Noncircle Cells จะทำได้ง่ายและเร็วกว่า คือแทนที่จะใช้ผลลัพธ์ตามจุดยอดของ Path กลับใช้หลักการสมมติค่าซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของ Circle Cells แทน และหาค่า Path ของ Noncircle Cells โดยใช้ความสัมพันธ์ดังกล่าว

ตัวอย่างปัญหาทางการขนส่งแสดงรูปแบบทางการโปรแกรมเชิงเส้นตรงดังนี้ จะได้

$$\text{Min. } Z = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 C_{ij}X_{ij} = C_{11}X_{11} + C_{12}X_{12} + C_{13}X_{13} + C_{21}X_{21} + C_{22}X_{22} + C_{23}X_{23} + C_{31}X_{31} + C_{32}X_{32} + C_{33}X_{33}$$

$$\text{มีเงื่อนไข} \quad \sum_{j=1}^3 X_{ij} = a_i \quad i = 1, 2, 3 :$$

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} = a_1$$

$$X_{21} + X_{22} + X_{23} = a_2$$

$$X_{31} + X_{32} + X_{33} = a_3$$

$$\sum_{i=1}^3 X_{ij} = b_j \quad i = 1, 2, 3 :$$

$$X_{11} + X_{21} + X_{31} = b_1$$

$$X_{12} + X_{22} + X_{32} = b_2$$

$$X_{13} + X_{23} + X_{33} = b_3$$

เมื่อพิจารณาปัญหาความคู่ของปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นตรงนี้ จะได้

$$\text{Max. } Z' = \sum_{i=1}^3 a_i U_i + \sum_{j=1}^3 b_j V_j$$

มีเงื่อนไข

$$U_1 + V_1 \leq C_{11}$$

$$U_1 + V_2 \leq C_{12}$$

$$U_1 + V_3 \leq C_{13}$$

$$U_2 + V_1 \leq C_{21}$$

$$U_2 + V_2 \leq C_{22}$$

$$U_2 + V_3 \leq C_{23}$$

$$U_3 + V_1 \leq C_{31}$$

$$U_3 + V_2 \leq C_{32}$$

$$U_3 + V_3 \leq C_{33}$$

ดังนั้นปัญหาทางการขนส่งสามารถจัดรูปให้เป็นปัญหาความคู่ได้ดังนี้

$$\text{Max. } Z' = \sum_{i=1}^3 a_i U_i + \sum_{j=1}^3 b_j V_j$$

โดยมีเงื่อนไข

$$(U_i + V_j) \leq C_{ij}$$

และ U_i, V_j เป็นค่าตัวแปร ซึ่งไม่ได้จำกัดเครื่องหมาย คือเป็นค่าบวกหรือลบก็ได้ เมื่อนำเอาค่า U_i และ V_j มาร่วมใช้ในการหาผลลัพธ์ จะได้ผลลัพธ์ของ

$$\text{Min. } Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} \quad <=> \quad \text{Max. } Z' = \sum_{i=1}^m a_i U_i + \sum_{j=1}^n b_j V_j$$

โดยมีค่า C_{ij} เป็นขอบเขตสูง (upper bound) ของ $U_i + V_j$

จากสมการรูปแบบปัญหาทางการขนส่งเดิม

$$\text{สมการเป้าหมาย :} \quad \text{Min. } Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}$$

$$\text{สมการข้อข้อยก :} \quad a_i - \sum_{j=1}^n X_{ij} = 0 \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$b_j - \sum_{i=1}^m X_{ij} = 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

ถ้าให้ U_i เป็นค่าสมมติใดๆ สำหรับ $i = 1, 2, \dots, m$

และให้ V_j เป็นค่าสมมติใดๆ สำหรับ $j = 1, 2, \dots, n$

$$\text{เพราะฉะนั้น} \quad \sum_{i=1}^m U_i (a_i - \sum_{j=1}^n X_{ij}) = 0$$

$$\sum_{j=1}^n V_j (b_j - \sum_{i=1}^m X_{ij}) = 0$$

$$\text{และ Min. } Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} + \sum_{i=1}^m U_i (a_i - \sum_{j=1}^n X_{ij}) + \sum_{j=1}^n V_j (b_j - \sum_{i=1}^m X_{ij})$$

$$\text{หรือเป็นปัญหาควบลู่} \quad \text{Max. } Z' = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (C_{ij} - U_i - V_j) X_{ij} + \sum_{i=1}^m a_i U_i + \sum_{j=1}^n b_j V_j$$

ดังนั้น ค่าของ Z' จะสูงขึ้นได้ก็ต่อเมื่อ $(C_{ij} - U_i - V_j) \geq 0$

ค่าของ $(C_{ij} - U_i - V_j)$ ซึ่งน้อยกว่าศูนย์

จะทำให้ ค่า $Z' = \sum_{i=1}^m a_i U_i + \sum_{j=1}^n b_j V_j$ ลดลง เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามเป้าหมายจะต้อง

มีการจัด X_{ij} ใดๆ โดยมีเงื่อนไขสำหรับทุกๆ i และ j คือ

$$C_{ij} - (U_i + V_j) \geq 0$$

หมายความว่า ถ้าเราสมมติค่า U_i ใดๆ สำหรับแต่ละ i และค่า V_j ใดๆ สำหรับแต่ละ j ผลลัพธ์ของ $(U_i + V_j)$ จะใช้เป็นค่าเปรียบเทียบกับค่า C_{ij} ซึ่งมีผลลัพธ์ให้ความหมายเหมือนกับค่าของ Path ต่างๆ ของ Noncircle Cells ในวิธีสเตปป์ิงสโตนนั่นเอง ส่วน Circle Cells ทั้งหมดจะต้องมีค่า $C_{ij} = U_i + V_j$

วิธีของโมไต จึงเป็นเพียงวิธีเพื่อตรวจว่าได้ผลลัพธ์ตามเป้าหมายแล้วหรือยัง ภายหลังจากพบว่ามีค่า $(U_i + V_j) \leq C_{ij}$ และเหมือนกับตารางผลลัพธ์ คือยังมี Path ใดๆ มีค่าเป็นลบ ซึ่งแสดงว่ายังไม่ได้ผลลัพธ์ตามเป้าหมายสำหรับเป้าหมายต่ำสุด ขั้นตอนเพื่อการย้าย Circle Cells ให้ได้ผลลัพธ์ตามต้องการจะเหมือนกับวิธีสเตปป์ิงสโตนที่ได้กล่าวมาแล้ว

ขั้นตอนต่างๆ สำหรับการหาผลลัพธ์ตามเป้าหมายโดยวิธีวิธีของโมไต สรุปได้ดังนี้

1. จากตารางผลลัพธ์เบื้องต้น ซึ่งมีจำนวน Circle Cells = $m+n-1$ กำหนดให้ทุกๆ Circle Cells มี $C^*_{ij} = U_i + V_j$ และสมมติให้ค่า U_i ใดๆ เป็นศูนย์ หาค่า V_j และ U_i ที่สัมพันธ์กันตามเงื่อนไข $C^*_{ij} = U_i + V_j$ จนครบทุกค่าของ U_i และ V_j C^*_{ij} คือค่า C_{ij} ของ Circle Cells ใดๆ

โดยทั่วไปแล้วนิยมให้ค่า U_i หรือ V_j ของแถวบนหรือแถวใดๆ ที่มีจำนวน Circle Cells ในแถวนั้น มากที่สุดมีค่าเป็นศูนย์ ทั้งนี้ก็เพื่อจะให้ค่า U_i และ V_j ทุกๆ ค่า เป็นตัวเลขน้อยๆ ซึ่งง่ายต่อการคำนวณ

2. จากค่า U_i และ V_j ทุกค่าที่หาได้ พิจารณาค่าของ Path ของ Noncircle Cells โดยใช้ค่า $C^*_{ij} - (U_i + V_j)$ ถ้ามีผลเครื่องหมายบวกหมด แสดงว่า ได้ผลลัพธ์ตามเป้าหมายสำหรับเป้าหมายต่ำสุดแล้ว แต่ถ้ามี Path ใดๆ มีผลเป็นลบ ก็จะต้องย้ายค่า X^*_{ij} จาก Circle Cells ตามวิธีการสเตปป์ิงสโตนที่ได้กล่าวมาแล้ว

ปัญหาทางการขนส่งที่มีผลลัพธ์ในตารางรอบใดรอบหนึ่งเกิดมีจำนวนของ Circle Cells น้อยกว่า $m+n-1$ จะเกิดเป็นกรณีของ Degeneracy ซึ่งไม่สามารถดำเนินขั้นตอนเพื่อหาผลลัพธ์ตามเป้าหมายตามต้องการได้ เมื่อเกิดกรณีของ Degeneracy จึงจำเป็นต้องเพิ่มจำนวน Circle Cells ให้ครบตามจำนวนของ $m+n-1$ ซึ่งทุกๆ Circle Cells ที่เพิ่มขึ้นจะต้องมีจำนวน X_{ij} เป็นศูนย์ การเพิ่ม Circle Cells ดังกล่าว โดยทั่วไปจะเพิ่มที่ Noncircle Cells ใดก็ได้ แต่นิยมเพิ่มสำหรับ Circle Cells เดิมที่ย้ายออกไป การใช้ค่า ϵ ซึ่งมีค่าใกล้ศูนย์แทนจำนวน X_{ij} ที่จะใช้เพิ่ม จะช่วยให้ได้จำนวน Circle Cells ครบตามจำนวนที่ต้องการและสามารถหาผลลัพธ์ตามเป้าหมายได้

2.2 การวางแผนการผลิต

การวางแผนการผลิตรวมจะเป็นการกำหนดกลยุทธ์ของอัตราการผลิตสินค้าหรือบริการระดับแรงงาน และการรักษาระดับสินค้าคงคลังในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งแผนการผลิตรวมจะอธิบายให้ผู้ปฏิบัติทราบว่าองค์กรจะทำงานอย่างไร เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ในระยะยาวอย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะที่ต้องคำนึงถึงอุปสงค์ของลูกค้าและกำลังการผลิตของธุรกิจ โดยพยายามจัดให้เหมาะสมกับแผนในระยะ 1-2 ปี แผนการผลิตรวมในองค์การเกี่ยวกับการผลิตจะโดยไปถึงกลยุทธ์การทำตารางการผลิตหลัก ซึ่งเรียกว่า แผนการผลิตหลัก หรือ MPS สำหรับธุรกิจบริการจะโยงไปถึงกลยุทธ์ในการวางแผนตารางแรงงานซึ่งเรียกว่า แผนบุคลากรพนักงาน

การวางแผนการผลิตรวมจะลดความต้องการในรายละเอียดลง โดยการจัดให้สินค้าหรือบริการของธุรกิจรวมเป็นหน่วยเดียวกัน การพิจารณาแรงงานก็จะรวมเข้าเป็นสายการผลิตเดียวกัน โดยไม่แยกตามทักษะ ความสามารถ หรือธุรกิจบริการ ซึ่งจะพิจารณารวมเป็นเดือนหรือไตรมาส โดยอาศัยปัจจัยนำเข้าจากหลายๆ ฝ่ายในองค์การ ซึ่งอาจจะมีวัตถุประสงค์ที่ขัดแย้งกัน เช่น การต้องการบริการลูกค้าให้มาก แต่ต้องการให้ระดับแรงงานเท่าเดิม และไม่ต้องการให้สินค้าคงคลังมาก เป็นต้น การสร้างสรรค์และการประนีประนอมซึ่งกันและกันจะช่วยปรับความขัดแย้งให้กลับมาเป็นความลงตัวของแผนการผลิตรวม และบรรลุเป้าหมายร่วมกัน

การวางแผนการผลิตรวม มีรูปแบบทางเลือกพื้นฐาน 2 ประเภท คือ การตอบสนองและการรุก การตอบสนองจะเป็นการรับรู้ต่ออุปสงค์ของลูกค้าแล้วจึงทำการตอบสนองตามความต้องการ ส่วนการรุกจะเน้นการพยายามเปลี่ยนเวลาหรือปริมาณอุปสงค์ของลูกค้า เพื่อให้เกิดระดับการผลิตสินค้าหรือบริการที่คงที่ และลดปริมาณความต้องการคลังสินค้าลง

เราสามารถจำแนกกลยุทธ์ในการวางแผนการผลิตรวมออกเป็น 2 รูปแบบ คือ กลยุทธ์การรักษาระดับหรือการดำเนินงานที่พยายามรักษาระดับแรงงานและอัตราการผลิต และกลยุทธ์ไล่ตาม เป็นการปรับเปลี่ยนระดับแรงงานและอัตราการผลิตให้เหมาะสมกับประมาณความต้องการของลูกค้าในแต่ละช่วงเวลา

การพัฒนาแผนการผลิตรวม เป็นการทำขั้นตอนของการกำหนดอุปสงค์ซ้ำ คือ การพิจารณาความเหมาะสมของแต่ละแผน ทำการเลือกแผนที่คาดว่าจะใช้ได้ และทำการคำนวณหาต้นทุน จากนั้นทำการเปรียบเทียบแผนที่เลือก ทำการตัดสินใจเลือกแผนที่จะใช้ แล้วจึงปฏิบัติตามแผนที่ได้ตัดสินใจเลือกนั้น

ปัจจุบันเราสามารถใช้เทคนิคเชิงปริมาณ เช่นการใช้ตารางการวางแผนการผลิตหลัก และเทคนิคการกำหนดการเส้นตรง (Linear Programming) มาช่วยในการกำหนดแผนการผลิตรวมอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเทคนิคเชิงปริมาณ สามารถช่วยวิเคราะห์ทางเลือกที่มีความซับซ้อนได้ แต่การวางแผนการผลิตรวมก็เป็นพื้นฐานการบริหาร การคลายความขัดแย้งและการประนีประนอม ซึ่งทำที่สุดแล้วการตัดสินใจต้องทำโยยวิจรรย์ญาณของผู้จัดการ ไม่ใช่โดยอาศัยเทคนิคทางคณิตศาสตร์เพียงอย่างเดียว

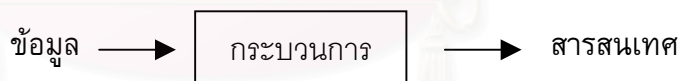
2.3 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการและระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

2.3.1 ข้อมูล คือ ข้อเท็จจริงต่างๆ ที่มีอยู่ในธรรมชาติ เป็นกลุ่มสัญลักษณ์แทนปริมาณ หรือการกระทำต่างๆ ที่ยังไม่ผ่านการประมวลผล ข้อมูลอาจอยู่ในรูปของตัวเลข ตัวหนังสือ และท้ายที่สุดข้อมูลก็คือวัตถุดิบของสารสนเทศ (จิราภรณ์ รักษาแก้ว, ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ, 2538)

2.3.2 สารสนเทศ คือ ข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับการประมวลผลแล้วด้วยวิธีการต่างๆ เป็นความรู้ที่ต้องการสำหรับใช้ทำประโยชน์เป็นผลลัพธ์ของระบบการประมวลผลข้อมูล เป็นสิ่งซึ่งสื่อความหมายให้ผู้รับเข้าใจ และสามารถนำไปกระทำกิจกรรมหนึ่งโดยเฉพาะได้ หรือเพื่อเป็นการย้ำความเข้าใจที่มีอยู่แล้วให้มากยิ่งขึ้น และเป็นผลลัพธ์ของระบบสารสนเทศ (จิราภรณ์ รักษาแก้ว, ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ, 2538)

2.3.3 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

เป็นระบบรวมระหว่างผู้ใช้ (บุคคล) กับเครื่องจักรกล (คอมพิวเตอร์) ในการเตรียมข่าวสารหรือสารสนเทศ อันจำเป็นต่อการสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับงานจัดการและงานบริหารองค์กร (จิราภรณ์ รักษาแก้ว, ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ, 2538)



รูปที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและสารสนเทศ

ก) โครงสร้างพื้นฐานของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

ในแต่ละองค์กรได้จัดแบ่งการบริหารเป็นระดับต่างๆ คือ ระดับปฏิบัติการ ระดับการวางแผนการปฏิบัติ ระดับวางแผนกลยุทธ์ และระดับวางแผนระยะยาว ซึ่งการบริหารในแต่ละระดับนั้นมีความต้องการสารสนเทศที่แตกต่างกันทั้งสาระและรายละเอียด โดยสามารถอธิบายได้ในลักษณะของรูปปริมาตร ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 โครงสร้างชั้นพื้นฐานของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

ในแต่ละระดับของโครงสร้างชั้นพื้นฐานมีความสัมพันธ์กัน โดยสารสนเทศในระดับล่างสุดมีรูปแบบที่แน่นอนเนื่องจากการปฏิบัติงานเป็นประจำ ส่วนในระดับที่สูงขึ้นจะใช้ประโยชน์จากระดับสารสนเทศของระดับที่ต่ำกว่าในรูปของผลสรุป และมีความไม่แน่นอนในรูปแบบของสารสนเทศเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ

ข) องค์ประกอบปฏิบัติการของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

สามารถแยกกล่าวได้ใน 3 ลักษณะคือ ส่วนประกอบทางกายภาพ หน้าที่ในการประเมินผล และผลลัพธ์สำหรับผู้ใช้

1. ส่วนประกอบทางกายภาพ

- ฮาร์ดแวร์
- ซอฟต์แวร์
- ฐานข้อมูล
- กระบวนการ

- บุคลากรคอมพิวเตอร์

2. หน้าที่ในการประเมินผล

- ประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลง
- ปรับปรุงแก้ไขข้อมูลหลัก
- ผลิตรายงาน
- ประมวลผลการสอบถาม
- ประมวลผลชุดคำสั่งประยุกต์ที่สนับสนุนการทำงานอย่างทันที

3. ผลลัพธ์สำหรับผู้ใช้งาน

- ผลลัพธ์ทางจอภาพหรือทางเอกสารของการประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลง
- รายงานที่มีการกำหนดรูปแบบไว้ล่วงหน้า
- การสนองตอบการสอบถามที่มีการกำหนดรูปแบบไว้ล่วงหน้า
- รายงานหรือการสนองตอบการสอบถามที่มีเพิ่มเติมขึ้นภายหลัง
- ผลลัพธ์จากบทสนทนาระหว่างผู้ใช้งานกับระบบที่มีการสร้างไว้

ค) คุณสมบัติของสารสนเทศในระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

สารสนเทศในระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ จะต้องมีความถูกต้อง ทันสมัยต่อการใช้งาน มีความสมบูรณ์ กะทัดรัด และตรงตามความต้องการของผู้ใช้

2.3.4 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจโดยทั่วไปหมายถึง ระบบกรรมวิธี และการวิเคราะห์สารสนเทศแบบหนึ่ง ซึ่งได้รับการออกแบบขึ้นเพื่อช่วยผู้ตัดสินใจในการประเมินและวิเคราะห์สถานการณ์ต่างๆ ที่ยุ่งยากซับซ้อน

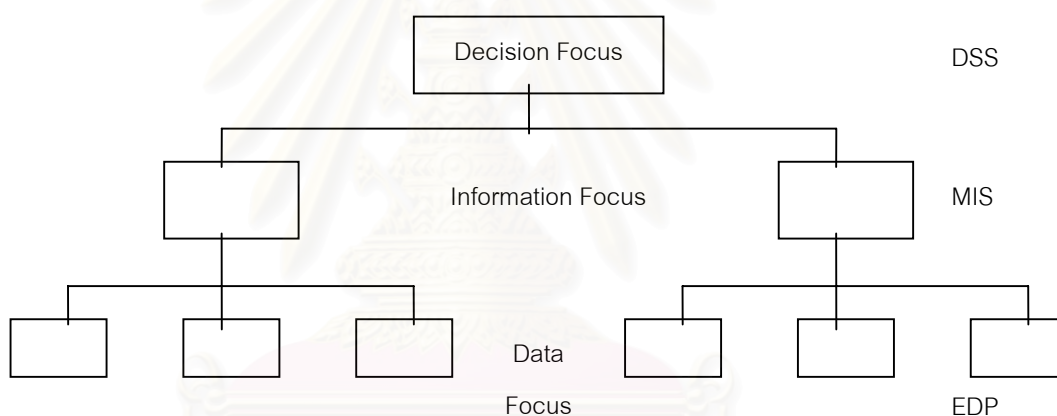
ก) ลักษณะสำคัญของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

- โครงสร้างและสภาพแวดล้อมของปัญหาไม่ตายตัวหรือคงที่ แต่สามารถเปลี่ยนแปลงได้
- การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ตัดสินใจกับคอมพิวเตอร์มีลักษณะโต้ตอบกัน (Interactive)
- ระบบจะทำให้ผู้ตัดสินใจมีสมรรถนะในการตรวจตราสถานการณ์ต่างๆ ประเมินสถานการณ์หลายๆ แบบและตอบคำถามประเภทอะไรจะเกิดขึ้นถ้า (What If) ได้

- ผู้ตัดสินใจสามารถปรับระบบให้เข้ากับความต้องการของตนหรือการเปลี่ยนแปลงสภาพเงื่อนไขต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ เช่น การเปลี่ยนระดับทรัพยากร ปัจจัยทางต้นทุน อัตราดอกเบี้ย นโยบาย การนิยามศัพท์ ฯลฯ

ข) ความแตกต่างระหว่างระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System : DSS) ระบบการจัดการข้อมูล (Management Information System : MIS) และระบบประมวลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Data Processing : EDP)

ทั้ง 3 ระบบจะมีลักษณะหลายอย่างเหมือนกัน และหลายอย่างที่แตกต่างกัน โดยมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันดังแสดงในรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างระบบ DSS, MIS, EDP

โดยที่แต่ละระบบจะมีลักษณะดังนี้

1. ระบบประมวลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Data Processing : EDP)

- พิจารณาการจัดเก็บ การประมวลผลของข้อมูล และการไหลของเอกสาร ในระดับปฏิบัติการ
- มีประสิทธิภาพในด้านการประมวลผลข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลง
- มีการบริหารการใช้งานของคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- รวบรวมเพิ่มข้อมูลเพื่อใช้กับงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกัน
- สรุปรายงานสำหรับระดับการจัดการ

2. ระบบการจัดการข้อมูล (Management Information System : MIS)

- พิจารณาข้อมูลในระดับการบริหารระดับกลาง
- สร้างโครงสร้างการไหลของข้อมูล
- รวบรวมรายงานต่างๆ ของระดับ EDP เพื่อให้สามารถใช้งานในระดับฝ่ายต่างๆ ได้ เช่น ฝ่ายผลิต ฝ่ายการตลาด เป็นต้น
- สรุปรายงานของฐานข้อมูล

3. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System : DSS)

- พิจารณาระดับการตัดสินใจ ซึ่งได้แก่ผู้บริหารระดับสูงเป็นส่วนใหญ่
- จะต้องมีความกระตือรือร้นในเรื่องของการเปลี่ยนแปลง การปรับตัว และการตอบสนองอย่างรวดเร็ว
- ควบคุมดูแลการใช้งานตั้งแต่เริ่มต้น
- สนับสนุนการตัดสินใจของผู้ตัดสินใจได้ทุกรูปแบบ

ค) เทคโนโลยีของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

แบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือ

1. ระดับบูรณาการละเอียดของ DSS

เป็นระบบข้อมูลการนำไปใช้ และเป็นระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ทำให้กลุ่มผู้ตัดสินใจสามารถใช้แก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้ ซึ่งจะมีความสำคัญแตกต่างไปจากข้อมูลทั่วไป ทำให้งานสำเร็จได้เร็วขึ้น เช่น ระบบที่แสดงรายละเอียดของข้อมูล แผนที่ และลักษณะพื้นที่ให้กับตำรวจ ซึ่งจะช่วยให้สามารถวิเคราะห์หาเส้นทาง หรือทางเลือกที่ช่วยจับขโมยได้ง่ายและเร็วขึ้น

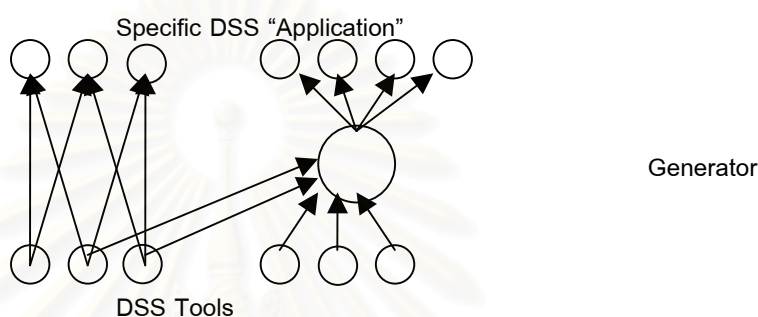
2. ระดับแหล่งกำเนิดของ DSS

มีรูปแบบเป็นระบบคอมพิวเตอร์ ที่มีความเกี่ยวข้องกันระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ซึ่งจะสามารถทำงานได้รวดเร็วและง่าย เพื่อจะใช้สร้างรายละเอียดของ DSS เช่นระบบ Boeing Computer Service มีระบบ Executive Information System (EIS) เป็นแหล่งกำเนิดของ DSS โดยจะประกอบด้วยการวิเคราะห์ระบบทางการเงินและทางสถิติ รายงาน การสอบถามความเป็นไปได้ และรูปภาพแสดงกราฟฟิก

3. ระดับเครื่องมือ DSS

เป็นระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้พัฒนาแหล่งกำเนิด และการระบุรายละเอียดของ DSS ซึ่งเป็นระบบที่ทันสมัย และมีความเหมาะสม มีการใช้ภาษาแบบใหม่และพิเศษ เหมาะกับวัตถุประสงค์ของงาน

เทคโนโลยีทั้ง 3 ระดับ จะมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันดังแสดงในรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

เครื่องมือ DSS สามารถใช้พัฒนารายละเอียดของ DSS ได้โดยตรงเมื่อต้องการใช้กับงานเฉพาะ เช่น เครื่องมือ DSS จะเขียนด้วยภาษาและคำศัพท์เฉพาะ แต่สิ่งสำคัญของระบบ DSS คือ ต้องมีการออกแบบรองรับการเปลี่ยนแปลง และการพัฒนาได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน

ง) การพัฒนาของระบบ DSS มี 2 ขั้นตอน คือ

1. การออกแบบทำซ้ำ (Iterative Design)

ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ที่ใช้ในการออกแบบ คือ การวิเคราะห์ การออกแบบ การสร้างโครงสร้าง และการติดตั้งระบบงานจริง ลักษณะเฉพาะของการออกแบบวิธีนี้คือ การออกแบบพัฒนาระบบเริ่มต้น เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจตามที่ต้องการโดยใช้เวลานั้น หลังจากนั้นระบบจะถูกประเมิน พัฒนาปรับปรุงและขยายออกไปโดยที่วงจรมันจะถูกทำซ้ำ 3-6 ครั้งจนกว่าระบบทั้งหมดที่เกี่ยวข้องจะคงตัว (Stable)

2. ระบบที่เปลี่ยนแปลง (The Adaptive System)

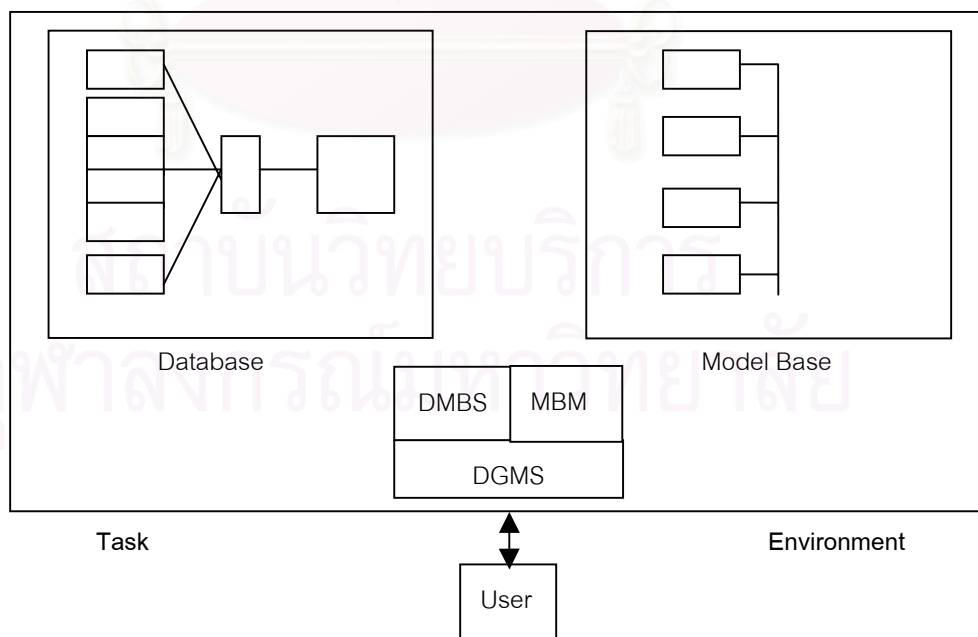
เนื่องจากระบบ DSS เป็นระบบที่ปรับตัวเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นการพัฒนา DSS จะต้องมีการรองรับระบบที่เปลี่ยนแปลงนี้ด้วยโดยที่การเปลี่ยนแปลงของระบบมี 3 ช่วง

ด้วยกัน คือ ในช่วงเวลาสั้นระบบจะทำหน้าที่เพียงค้นหาคำตอบให้ ส่วนเวลาช่วงกลางระบบจะเรียนรู้การพัฒนาเพิ่มเติม และในช่วงเวลาระยะยาวระบบจะพัฒนาให้สามารถรองรับรูปแบบได้หลายๆ รูปแบบขึ้น ทั้ง 3 ระดับของ DSS จะต้องสามารถช่วยค้นหาคำตอบให้กับผู้ตัดสินใจได้ แต่เมื่อไรที่ผู้ตัดสินใจมีการเปลี่ยนแปลง แหล่งกำเนิด DSS จะต้องเรียนรู้และปรับเปลี่ยนตามได้ ซึ่งปัจจุบันระบบคอมพิวเตอร์รุ่นใหม่ ๆ ก็ได้พัฒนาปรับปรุงให้สามารถรองรับในส่วนนี้ได้ดีอยู่แล้ว

2.3.5 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ความคิดของระบบช่วยการตัดสินใจเริ่มมีการคิดค้นเมื่อประมาณต้นปี 1970 โดย Michael S. Scot Molton ผู้บุกเบิกทางด้านความคิดนี้ ได้เสนอเรียกระบบนี้ในบทความของเขาว่า ระบบการจัดการการตัดสินใจ (Management Decision Systems) จากนั้นมาได้มีองค์กรและหน่วยงานต่างๆ ทำการวิจัยและพัฒนา ระบบช่วยการตัดสินใจด้วยหลักการนำข้อมูล (Data) และแบบ (Model) ผสมกันเข้าใส่เครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อประยุกต์ใช้กับปัญหาที่ไม่มีโครงสร้าง การหาคำตอบที่แน่นอน (Unstructured Problem) กระบวนการหาคำตอบเพื่อช่วยในการตัดสินใจจะเป็นลักษณะแบบผู้ใช้งานตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ (Interactive Computer Based Systems) ซึ่งวิธีการนี้จะทำให้ผู้ใช้ค้นหาคำตอบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างสะดวกและค่อนข้างมีหลักการ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ มีลักษณะดังแสดงในรูปที่ 2.6 ซึ่งประกอบด้วยระบบย่อย 3 ระบบที่สัมพันธ์กันคือ



รูปที่ 2.6 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

2.3.5.1 Data Subsystem เป็นระบบฐานข้อมูลที่ใช้รวบรวมข้อมูลพื้นฐานต่างๆ โดยจัดให้เป็นระเบียบ สามารถแก้ไขเพิ่มเติม เรียกใช้ได้สะดวกและรวดเร็ว

2.3.5.2 Model Subsystem เป็นระบบที่ประกอบด้วยแบบจำลองการตัดสินใจ ช่วยในการให้ความคิดหาผลลัพธ์ และหาทางเลือกที่เหมาะสม โดยอาศัยข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลและฐานความรู้ที่ถูกสร้างขึ้น

2.3.5.3 User System Interface เป็นส่วนที่ผู้ใช้งานติดต่อกับระบบการตัดสินใจ เช่น การนำข้อมูลเข้า การแก้ไขข้อมูล การแสดงผลลัพธ์ในลักษณะต่างๆ เป็นต้น

2.3.5.1 Data Subsystem

ระบบฐานข้อมูลมีความสำคัญต่อระบบสนับสนุนการตัดสินใจเป็นอย่างยิ่ง ระบบฐานข้อมูลที่จัดทำขึ้นจะต้องง่ายต่อการใช้งานและสามารถนำข้อมูลเข้าสู่แบบจำลองเพื่อทำการประมวลผลต่อไป แหล่งข้อมูลสำคัญสำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบ่งออกเป็น

- ข้อมูลพื้นฐานภายในองค์กร (Internal Data) หมายถึงข้อมูลทั่วไปที่เป็นปัจจัยสำคัญต่อการบริหารภายในองค์กร เช่น กำลังการผลิตของเครื่องจักร จำนวนคนงาน เวลาการทำงาน เป็นต้น
- ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลง (Transaction Data) หมายถึง ข้อมูลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานเป็นประจำอาจจะมีลักษณะประจำวัน ประจำคาบหรือประจำสัปดาห์ เช่น กำลังการผลิตของเครื่องจักร จำนวนคนงาน เวลาการทำงาน เป็นต้น
- ข้อมูลภายนอก (External Data) หมายถึง ข้อมูลอื่นๆภายนอกองค์กรที่มีอิทธิพลต่อระบบสนับสนุนการตัดสินใจ อาทิเช่น ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ ข้อมูลทางการตลาด เป็นต้น ข้อมูลต่างๆเหล่านี้อาจจะเก็บอยู่ในรูปเอกสาร บันทึก จดหมายหรือสัญญา ก็ได้

ข้อมูลทุกประเภทดังกล่าวข้างต้นจะต้องมีการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบ กล่าวคือ มีระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) ที่ดี ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกในการนำข้อมูลต่างๆ เหล่านี้มาใช้งาน

2.3.5.2 Model Subsystem

ระบบแบบจำลอง การจัดการ ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Model Base Management System : MBMS) คือส่วนที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา ซึ่งอาจจะใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ หรือขั้นตอนการประมวลผลต่างๆ ตามลักษณะการตัดสินใจในปัญหานั้นๆ

แบบจำลองการตัดสินใจมีหลายชนิด ขึ้นกับจุดประสงค์ ความน่าจะเป็น และการใช้งาน แบบจำลองที่แบ่งตามจุดประสงค์ส่วนใหญ่มี 2 รูปแบบด้วยกันคือ Optimization Model เป็นแบบจำลองที่ใช้หาจุดสูงสุด หรือต่ำสุด ส่วนรูปแบบที่สองมีลักษณะเป็น Descriptive Model เป็นแบบจำลองที่อธิบายถึงพฤติกรรมของระบบ โดยแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมที่มีลักษณะเหมือนจริงและมีเหตุผล โดยจะอธิบายถึงพฤติกรรมของระบบเท่านั้น แต่ไม่สามารถแนะนำกิจกรรมหรือการกระทำที่ดีที่สุดได้

แบบจำลองที่แบ่งตามลักษณะความน่าจะเป็นแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบ คือ แบบจำลองสำหรับระบบที่ไม่แน่นอน หรือที่เรียกว่า Probabilistic Model เป็นแบบจำลองที่สร้างขึ้นโดยคำนึงถึงลักษณะความน่าจะเป็นของระบบ โดยการนำเข้าสู่ข้อมูลในรูปของความน่าจะเป็น และสร้างผลลัพธ์ที่เป็นความน่าจะเป็นด้วย ส่วนแบบจำลองสำหรับระบบที่แน่นอนหรือเรียกว่า Deterministic Model ส่วนใหญ่อยู่ในรูปของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ให้ค่าผลลัพธ์เพียงค่าเดียวจากการประมาณค่าตัวแปรในแบบจำลองแต่ละครั้ง ปัจจุบันแบบจำลองที่แน่นอนได้รับความสนใจมากกว่าแบบจำลองในรูปของความน่าจะเป็น ทั้งนี้เพราะเข้าใจได้ง่าย ใช้เวลาสร้างน้อย และให้ผลลัพธ์ที่สามารถสนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แบบจำลองแต่ละชนิดจะประกอบด้วยลักษณะสำคัญต่างๆ ดังนี้

- **Strategic Models**

เป็นแบบจำลองสำหรับผู้บริหารระดับสูง เพื่อช่วยในการหาจุดประสงค์ขององค์กร แนวความคิดที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ และแนวนโยบายที่จะควบคุมและดูแลองค์กร ข้อมูลที่ใช้ใน Strategic Models ส่วนใหญ่จะมาจากแหล่งข้อมูลภายนอก ความคิดเห็นและประสบการณ์ของผู้บริหาร เวลาที่ใช้วิเคราะห์แบบจำลองลักษณะนี้จะมีระยะเวลาเป็นปี ทั้งนี้ขึ้นกับความรับผิดชอบในการวางแผนกลยุทธ์สำหรับผู้บริหารแต่ละคน

- **Tactical Models**

เป็นแบบจำลองสำหรับผู้บริหารระดับกลาง เพื่อช่วยในการกำหนดและควบคุมการใช้ทรัพยากรขององค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ เช่นการวางแผนทางการเงิน การวางแผนความต้องการใช้แรงงาน การออกแบบโรงงานที่เหมาะสม เป็นต้น เวลาที่ใช้วิเคราะห์อยู่ระหว่าง 1 เดือนถึง 2 ปี ข้อมูลที่ต้องการในแบบจำลองบางส่วนจะมาจากแหล่งข้อมูลภายนอก และความคิดเห็นของผู้บริหาร แต่ข้อมูลส่วนใหญ่มาจากแหล่งข้อมูลภายในองค์กร แบบจำลองประเภทนี้ส่วนใหญ่มักมีลักษณะเป็นแบบ Deterministic Models ซึ่งให้ผลลัพธ์ในลักษณะการหาค่าที่ดีที่สุด

- Operational Models

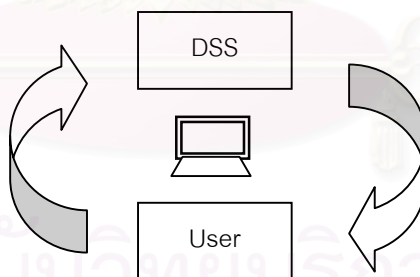
เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการตัดสินใจในระยะสั้นๆ เช่นรายวัน รายสัปดาห์ เป็นต้น การใช้งานของแบบจำลองลักษณะนี้ มักจะอยู่ในรูปการวางแผนและจัดลำดับการผลิต การควบคุมพัสดุคงคลัง เป็นต้น ข้อมูลเกือบทั้งหมดได้มาจากแหล่งข้อมูลภายในองค์กรที่เกิดจากการปฏิบัติงาน Operational Models ส่วนใหญ่มักจะมีลักษณะเป็นแบบ Deterministic Models ซึ่งให้ผลลัพธ์ในลักษณะการหาค่าที่ดีที่สุด

- Model Building Blocks and Subroutines

เป็นขั้นตอนย่อยที่ช่วยคำนวณหรือวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งอาศัยวิธีการทางคณิตศาสตร์ประยุกต์เข้าช่วย อาทิเช่น การโปรแกรมเชิงเส้นตรง การวิเคราะห์เชิงถดถอย กระบวนการสุ่มแบบมอนติคาร์โล เป็นต้น

2.3.5.3 User System Interface

ส่วนที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ได้แก่ ส่วนที่ผู้ใช้สามารถติดต่อกับระบบได้อย่างสะดวกและง่ายดาย ซึ่งมีลักษณะดังแสดงในรูปที่ โดยจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนย่อยๆ ดังนี้



รูปที่ 2.7 ส่วนที่ผู้ใช้งานติดต่อกับระบบ

- The Action Language

เป็นส่วนที่ระบุวิธีการที่ผู้ใช้งานสามารถใช้งาน หรือติดต่อกับระบบประกอบด้วยหลายวิธี เช่น การใช้แป้นพิมพ์ปกติ การใช้ Function key การใช้ Join stick การใช้คำสั่งโดยเสียง เป็นต้น

- **The Display or Presentation Language**

เป็นส่วนที่แสดงผลลัพธ์จากการทำงานของระบบประกอบด้วยหลายลักษณะ เช่น การแสดงผลทางจอภาพในรูปแบบ ตัวเลขข้อความ ตารางหรือกราฟ การแสดงผลทางเครื่องพิมพ์ การแสดงผลโดยใช้เสียง เป็นต้น

- **The Knowledge Base**

เป็นส่วนที่ผู้ใช้ควรจะทราบ ทั้งนี้เพื่อใช้ในการติดต่อกับระบบอย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปลักษณะคู่มือการใช้งาน หรือการเรียกคำสั่งช่วยเหลือในระหว่างการติดต่อกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

การออกแบบระบบการติดต่อและการใช้งานต้องพิจารณาถึง ประเภทของผู้ใช้ ลักษณะของงาน และรูปแบบของการตัดสินใจเป็นหลัก

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. กลางเดือน โพชนา , 2533

เป็นการวิจัย และเสนอระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการผลิตในโรงงานแปรรูปเนื้อไก่ ระบบนี้ถูกพัฒนาขึ้นบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 2 ระบบย่อยที่สัมพันธ์กัน คือ ระบบการจัดการฐานข้อมูล และระบบการวางแผนการผลิต การวางแผนการผลิตต้องอาศัยข้อมูลจากระบบการจัดการฐานข้อมูล ส่วนหลักการใช้ในการวางแผนได้มาจากการนำการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญ มาสร้างเป็นกฎเกณฑ์และวิธีการเลือกความสำคัญของใบสั่งซื้อ ระบบที่ได้สามารถช่วยลดความต้องการทางด้านทักษะของผู้วางแผน ลดระยะเวลาในการวางแผน ได้แผนการผลิตที่มีความถูกต้องแม่นยำสอดคล้องกับนโยบายการบริหารการผลิตของโรงงาน ตลอดจนยังได้ระบบการจับเก็บข้อมูลภายในโรงงานที่มีระเบียบไม่ซับซ้อน สะดวก รวดเร็วในการรวบรวมและค้นหาอีกด้วย

2. นิสรา บุญสุข , 2541

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ในการจัดทำแผนสั่งซื้อชิ้นส่วน ระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ พัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษา Microsoft Access 4.0 และ Visual Basic 4.0 บนไมโครคอมพิวเตอร์โดยใช้ความรู้ในเรื่อง ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ระบบฐานข้อมูล และระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ โดยได้สร้างโปรแกรมชื่อ Del_Plan ซึ่งสามารถช่วยในการคำนวณจำนวนชิ้นส่วนที่ต้องการสั่งซื้อ

วันกำหนดส่งชิ้นส่วน และคะแนนการประเมินผลการส่งมอบชิ้นส่วน ระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ ช่วยในการจัดทำแผนสั่งซื้อชิ้นส่วนและการประเมินผลผู้ผลิตชิ้นส่วน โดยอาศัยข้อมูลจากเงื่อนไขการส่งมอบชิ้นส่วน แผนประกอบรายวัน วัสดุคงคลัง และยอดส่งชิ้นส่วนจริง ในการทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมกับข้อมูลจริงของบริษัทตัวอย่างในอดีตจำนวนหนึ่ง ผลปรากฏว่า ระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ช่วยในการจัดทำแผนสั่งซื้อชิ้นส่วนได้รวดเร็วขึ้นอย่างมาก และสามารถคำนวณจำนวนความต้องการสั่งซื้อได้ใกล้เคียงกับปริมาณที่ตรงใช้จริง ซึ่งส่งผลให้มูลค่าสินค้าคงคลังลดลงถึง 36.36% ตามไปด้วย

3. Jettanut Jirananda ,1994

งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการนำไปใช้ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดหน้ากว้างม้วนกระดาษขนาดใหญ่ ในอุตสาหกรรมการผลิตกระดาษพิมพ์เขียน โดยใช้วิธีการโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming Model) แทนการใช้ประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงาน โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นจะสามารถตอบสนองความต้องการในการเปลี่ยนแปลงแผนการผลิตได้ในระยะเวลาอันรวดเร็ว มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน และใช้งานได้ง่าย ในการแสดงผลด้วย Gantt Chart และสามารถลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นได้

4. Jazmin L. Ong , Mario T. Tabucanon , 1992

งานวิจัยนี้กล่าวถึงการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Programming Models) สำหรับการวางแผนการผลิต ในกรณีที่มีหลายผลิตภัณฑ์ มีเครื่องจักรมากกว่า 1 เครื่องขึ้นไป และประกอบด้วยหลายสถานงาน โดยพัฒนาเป็นแบบจำลองจากวิธีการ Mixed Integer Linear Programming Model และ Goal Programming Model ซึ่งจะพิจารณาถึงข้อจำกัดทางทรัพยากรและงบประมาณ รวมถึงการบรรลุเป้าหมายที่อาจมีความขัดแย้งกัน หลังจากนั้นได้นำแบบจำลองดังกล่าวไปใช้งานในอุตสาหกรรมการผลิต Computer Hard Disc และทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลกับวิธีการที่ใช้อยู่เดิม

5. Nagen Nagarur , Prem Vrat , Wanchai Doungsuwan , 1993

งานวิจัยนี้กล่าวถึง การพัฒนาแบบจำลองที่ใช้ในการวางแผนและจัดลำดับการผลิตในโรงงานผลิตแม่พิมพ์แบบฉีดสำหรับผลิตท่อพีวีซี โดยมีเป้าหมายคือ การทำให้ต้นทุนรวมต่ำสุด โดยการแบ่งปัญหาออกเป็น 3 ปัญหาย่อยตามประเภทของเครื่องจักร ในแต่ละปัญหาย่อยจะเป็นการแก้ปัญหาสำหรับเครื่องจักร 1 เครื่องและหลายผลิตภัณฑ์ โดยใช้หลักการ Zero-One Goal Programming โดยจากผลการวิจัย พบว่าสามารถแก้ไขปัญหสำหรับแต่ละเครื่องจักร

ด้วยวิธีการทาง Heuristic และสามารถลดต้นทุนในการเก็บรักษาพัสดุคงคลังและต้นทุนของการขาดแคลนลงได้



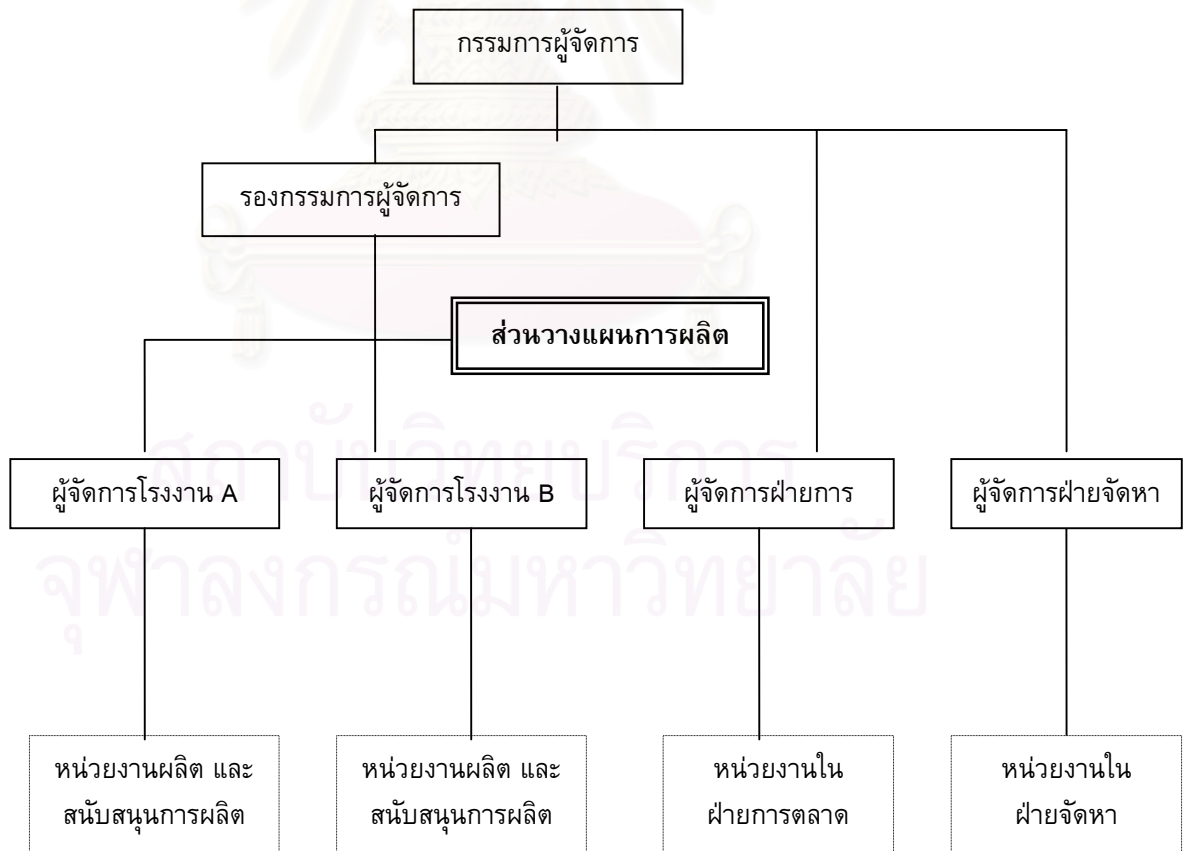
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

การวางกำหนดการผลิตหลักในโรงงานผลิตกระดาษคราฟท์

3.1 กรณีศึกษา

โรงงานตัวอย่างเป็นโรงงานผลิตกระดาษคราฟท์ ซึ่งเป็นกระดาษอุตสาหกรรมเพื่อการบรรจุภัณฑ์ ประเภทผลิตภัณฑ์ ได้แก่ กระดาษทำผิวกล่อง (Kraft Liner Board) ,กระดาษทำลอนลูกฟูก (Corrugating Medium Paper) ,กระดาษทำถุงหลายชั้น (Extensible Kraft Paper) และกระดาษทำแกน (Core Paper) โดยมีผังการบริหารงานดังนี้



รูปที่ 3.1 ผังการบริหารงานของโรงงานตัวอย่าง

โรงงานประกอบด้วยเครื่องจักรผลิตกระดาษจำนวนทั้งหมด 7 เครื่อง โดยมีรายละเอียด
ดังนี้

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงความสามารถในการผลิตกระดาษของโรงงานตัวอย่าง

PM No.	Average Capacity (ton/day)	Product Grade	No. of Plies	Grammage Range (g/m ²)
1	300	CA ,CF	1	112-185
2	120	CA ,CF	1	112-125
3	390	CA ,CAX ,CB ,CF ,CU ,SB ,KX ,KXX ,KS ,KSX ,KI ,KIX	3	112-450
4	300	CA ,CAX ,CF ,EK ,EKX ,WEK ,WEKX ,SB ,MW	1	70-135
5	400	CA ,CAX ,CB ,CF ,CU ,SB ,KA ,KAX ,KN ,KF ,KL ,KT ,KTX ,KI ,KIX	3	105-350
6	400	CA ,CAX ,CB ,CF ,CP ,CZ ,CX ,CXX ,CK ,CKX ,SB ,KA ,KAX ,KC ,KD ,KN ,KF ,KW ,KWX ,KP ,KPX ,KI ,KIX ,KL ,KT ,KTX	3	125-450
7	400	CA ,CAX ,CF ,SB , CB ,CP ,CZ ,CX ,CXX ,CK , CKX , KC ,KD ,KW ,KWX ,KP ,KPX ,KA ,KAX ,KN ,KF ,KI ,KIX ,KL ,KT ,KTX	3	125-450

โดย โรงงาน A ประกอบไปด้วย เครื่องผลิตกระดาษเครื่องที่ 1 ,2 และ 3

โรงงาน B ประกอบไปด้วย เครื่องผลิตกระดาษเครื่องที่ 4 ,5 ,6 และ 7

ข้อมูลการผลิตตั้งแต่ เดือนมกราคมถึง เดือนธันวาคม 2542 และเดือนมกราคมถึง เดือนสิงหาคม 2543 ของโรงงาน โดยสรุปเกรดหลักแยกตามเครื่องจักร ได้ดังแสดงในตารางที่ 3.2 ดังนี้

ตารางที่ 3.2 ตารางสรุปข้อมูลกระดาษเกรดที่มีการสั่งผลิตในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2542 และเดือนมกราคมถึงเดือนสิงหาคม 2543 ของโรงงาน B

PM. No.	Product Grade	Total Grade
PM#4	CA,CAX,EK,SB	4
PM#5	CA,CAX,CB,CP,CPX,KA,KC,KF,KI,KIX,KL, KPX,KTX,SB	14
PM#6	CA,CAX,CB,CK,CP,CPX,KA,KC,KF,KI,KIX, KL,KN,KPX,KTX,SB	16
PM#7	CA,CAX,CB,CK,CP,CPX,KA,KC,KF,KI,KIX, KL,KN,KPX,KTX,SB	16

โดยสรุปมีเกรดกระดาษที่จะนำมากำหนดไว้ใน ตารางการผลิตหลักประจำเดือน รวมจำนวน 17 เกรด

3.2 กระบวนการผลิต

3.2.1 ประเภทของวัตถุดิบ (Raw Material)

แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ คือ

3.2.1.1 เยื่อกระดาษบริสุทธิ์ (Virgin Pulp) ได้แก่ เยื่อกระดาษที่ยังไม่ผ่านการทำเป็นกระดาษมาก่อน มีทั้งที่ฟอกสีให้ขาวขึ้น (Bleached) และไม่ฟอกสี (Unbleached) แบ่งเป็น

- เยื่อใยสั้น (Short Fiber) มีทั้งจัดหาจากภายใน และต่างประเทศ โดยจะได้จากไม้จำพวกไผ่ ยูคาลิปตัส และพวกไม้ไซไม้ เช่น ชานอ้อย เป็นต้น รวมไปถึงเยื่อกิ่งเคมี (CTMP) ด้วย
- เยื่อใยยาว (Long Fiber) จัดหาจากต่างประเทศ โดยจะได้จากไม้เนื้ออ่อน จำพวกไม้สน

3.2.1.2 เศษกระดาษ (OCC : Old Corrugated Container) ได้แก่ เศษกระดาษกล่องลูกฟูกสีน้ำตาล หรือลังเก่าๆ โดยคุณภาพของเยื่อเศษกระดาษที่ได้จะขึ้นกับแหล่งที่มาของกระดาษนั้น ว่ามีเส้นใยยาวหรือสั้น โดยเยื่อเศษกระดาษที่มา

จากแถบยุโรปและอเมริกาจะให้เส้นใยที่ยาว คุณภาพดีกว่า แถบเอเชีย แต่จะมีสิ่งเจือปนมากกว่า เป็นต้น โดยจะแบ่งชั้นคุณภาพตามประเทศที่มาของเศษกระดาษนั้น

3.2.1.3 สารเคมี (Chemical) ได้แก่ สารเคมีที่นำมาผสมกับเยื่อ เพื่อให้มีคุณภาพของกระดาษตามที่ต้องการ จัดหาจากทั้งภายในและต่างประเทศ โดยสารเคมีหลักๆ ที่ใช้ได้แก่ แป้งมัน , แป้งมีประจุ , สารส้ม , ชันสน และสี

3.2.2 ขั้นตอนการผลิตโดยสรุป

3.2.2.1 ขั้นตอนการผลิตเยื่อจากเศษกระดาษ

นำเอาเศษกระดาษเก่ามาตัดแยกวัสดุที่ไม่มีเส้นใย (Fiber) ออก เช่น Foam พลาสติก เศษไม้ เศษลวด เป็นต้น และนำส่วนที่เป็น Fiber เข้าเครื่องผลิตกระดาษต่อไป

3.2.2.2 ขั้นตอนการเตรียมเยื่อบริสุทธิ์ (Virgin Pulp)

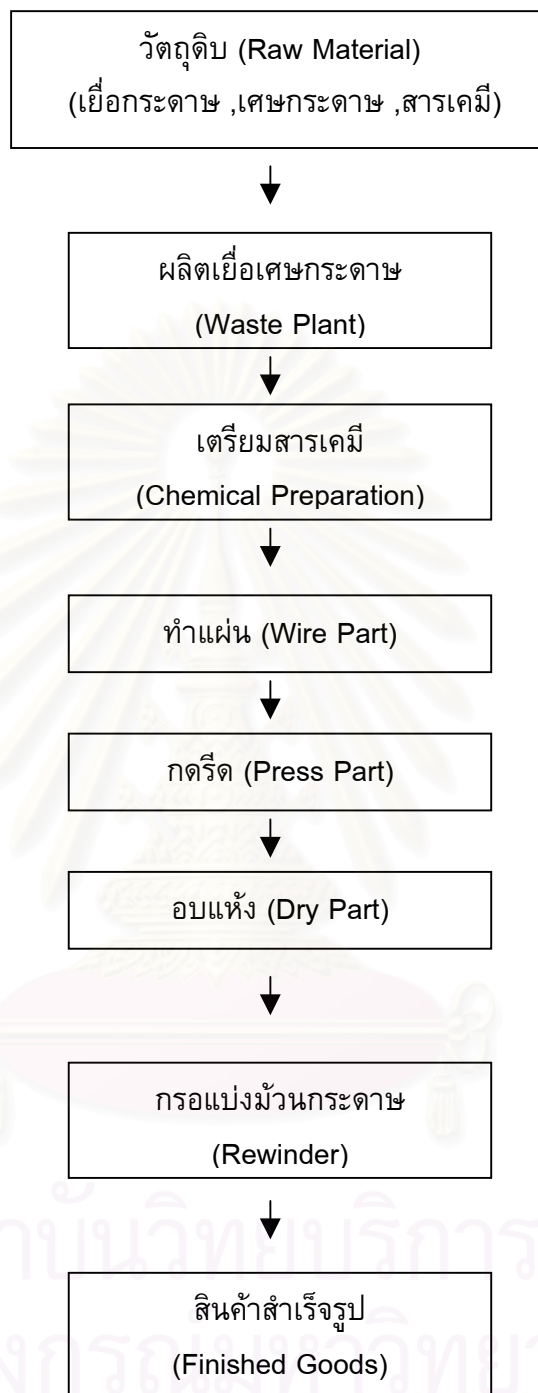
โดยการเอาเยื่อบริสุทธิ์ที่อัดแห้งเป็นก้อนมาผสมน้ำ แล้วตีให้แตก ควบคุมความเข้มข้นให้ได้ 3% เยื่อ

3.2.2.3 ขั้นตอนการเตรียมสารเคมี โดยนำสารเคมีแต่ละชนิด มาทำการ Dilute ด้วยน้ำ และควบคุมระดับเปอร์เซ็นต์ Solid ของสารเคมีแต่ละชนิด

3.2.2.4 ขั้นตอนการผสม นำวัตถุดิบในข้อ 1 ถึง 3 มาทำการผสมใน Mixing Chest (ถังผสมเยื่อ) ตามส่วนผสมของกระดาษแต่ละเกรดที่จะดำเนินการผลิต

3.2.2.5 ขั้นตอนการผลิตกระดาษที่เครื่องผลิตกระดาษ

ขั้นตอนการผลิตโดยสรุปสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการผลิตโดยสรุป

3.2.3 ส่วนประกอบของเครื่องผลิตกระดาษ

เครื่องผลิตกระดาษจะประกอบด้วย 3 ส่วน หลัก ๆ คือ

3.2.3.1 ชุดลวดเดินแผ่น (Wire Part)

จะรองรับเยื่อที่ผสมเข้าด้วยกัน ในอัตราส่วนที่ต้องการโดยลวดเดินแผ่นนี้เป็นผ้าพลาสติกใยสังเคราะห์ที่ออกแบบให้มีพรุนตลอดแผ่น เมื่อเยื่อความเข้มข้น 0.3% ถูกปล่อยออกมาจากหัวฟันเยื่อตัวเยื่อเองจะฟอร์มตัวเป็นแผ่นเปียก (Wet Web) อยู่บนลวดเดินแผ่น โดยน้ำจะถูกระบายออกใต้แผ่นลวดตัวแผ่นเปียกจะวิ่งเข้าสู่ชุดลูกกดต่อไป

3.2.3.2 ชุดลูกกด (Press Part)

จะกดรีดน้ำออกจากแผ่นเปียกด้วยแรงกดสูง แต่จะกดรีดน้ำออกได้จำนวนหนึ่งเท่านั้น น้ำส่วนหนึ่งจะฝังตัวในเส้นใยเยื่อ และไม่สามารถนำออกไปด้วยแรงกดได้

3.2.3.3 ชุดลูกอบ (Fryer Part)

จะใช้ความร้อนสูงเพื่อไล่น้ำส่วนที่เหลือออกจากเส้นใย โดยจะป้อนไอน้ำที่ความร้อนสูงเข้าไปในลูกอบ ไอน้ำนี้จะถ่ายเทความร้อนแฝงให้กระดาษเปียกจนถึงท้ายชุดลูกอบ กระดาษจะทรงรูปแผ่นที่สภาพใช้งาน โดยมีความชื้นอยู่ประมาณ 8% และกระดาษจะเข้าม้วนต่อไป

3.3 ประเภทของผลิตภัณฑ์ (Product Grade)

ผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต สามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ คือ

3.3.1 กระดาษสำหรับทำถุงหลายชั้น (EXTENSIBLE KRAFT PAPER)

ได้แก่ กระดาษที่นำไปทำถุงบรรจุซีเมนต์ อาหารสัตว์ และเคมีภัณฑ์ เช่น เม็ดพลาสติก แร่แบไรต์ เป็นต้น ถุงหลายชั้นถูกใช้เป็นภาชนะ ที่ป้องกันความเสียหายให้กับสินค้าที่บรรจุตลอดระยะเวลาระหว่างการขนส่ง และเก็บรักษา ก่อนที่สินค้าจะถึงมือผู้ใช้ หรือลูกค้าปลายทาง ถุงหลายชั้นจึงต้องมีความแข็งแรงเพียงพอ สามารถทนทานต่อ

กรรมวิธีการเคลื่อนย้ายต่างๆ เช่น การแบกถุงบนป่าหรือเอว การเหวี่ยงจากป่าหรือเอว ลงกระแทกพื้น การลาก การวางซ้อนกันบนกระเบะท้ายรถบรรทุก หรือโกดังเก็บสินค้า เป็นต้น ดังนั้นกระดาษทำถุงหลายชั้นจึงต้องมีคุณภาพที่จะต้านทานการถูกกระทำในลักษณะต่างๆ

กระดาษประเภทนี้ ได้แก่ กระดาษเกรด EK, WEK, SB และ MW ต่างๆ

3.3.2 กระดาษสำหรับทำผิวกล่อง (Kraft Liner Board)

ได้แก่ กระดาษที่นำไปทำเป็นผิวทั้งด้านนอกและด้านในของกล่องกระดาษลูกฟูก ซึ่งถูกนำไปใช้เป็นภาชนะบรรจุสำหรับสินค้าทั้งอุปโภคบริโภค หลายชนิด หลายประเภทด้วยกัน นอกจากนี้ยังถูกนำไปใช้ทำเป็นปกแฟ้มอ่อน ซองเอกสาร ซองจดหมาย ปกสมุด และห่อของด้วย จากลักษณะการนำไปใช้งานต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น กระดาษสำหรับทำผิวกล่องจึงจำเป็นต้องมีคุณลักษณะ และคุณภาพต่างๆ ที่จะทำให้สามารถทนทานต่อสภาวะและสภาพต่างๆ ของการใช้งาน ทั้งยังต้องสามารถทนต่อสภาวะต่างๆ ในระหว่างถูกนำไปแปรรูปด้วย

กระดาษประเภทนี้ ได้แก่ กระดาษเกรด KA, KI, KT เป็นต้น (ขึ้นต้นด้วย K ทั้งหมด)

3.3.3 กระดาษทำลูกฟูก (Corrugating Medium Paper)

ได้แก่ กระดาษที่ใช้ทำเป็นลอนลูกฟูกของแผ่นกระดาษลูกฟูก โดยให้ยึดติดกับกระดาษผิวกล่องอีกสองด้าน กลายเป็นโครงสร้างที่ทำให้แผ่นกระดาษลูกฟูกทรงรูปแบบอยู่ได้ กระดาษลูกฟูกจึงเป็นส่วนประกอบสำคัญส่วนหนึ่งที่มีผลต่อสมรรถนะในการใช้งานของกล่องกระดาษทำลูกฟูก ต้องแข็งแรงที่จะต้านแรงกดทับของสินค้าที่วางอยู่ในกล่อง สามารถต้านทานแรงกระแทกกระแทกที่ด้านข้างของกล่องไม่บีบแบนได้ง่าย มีความแข็งแรงแต่ไม่เปราะหรือแตกหักง่ายระหว่างการพับเข้ารูปกล่อง นอกจากนี้ยังทนทานต่อสภาวะต่างๆ ระหว่างที่ถูกนำไปแปรรูปด้วย

กระดาษประเภทนี้ ได้แก่ กระดาษเกรด CA, CF, CM เป็นต้น (ขึ้นต้นด้วย C)

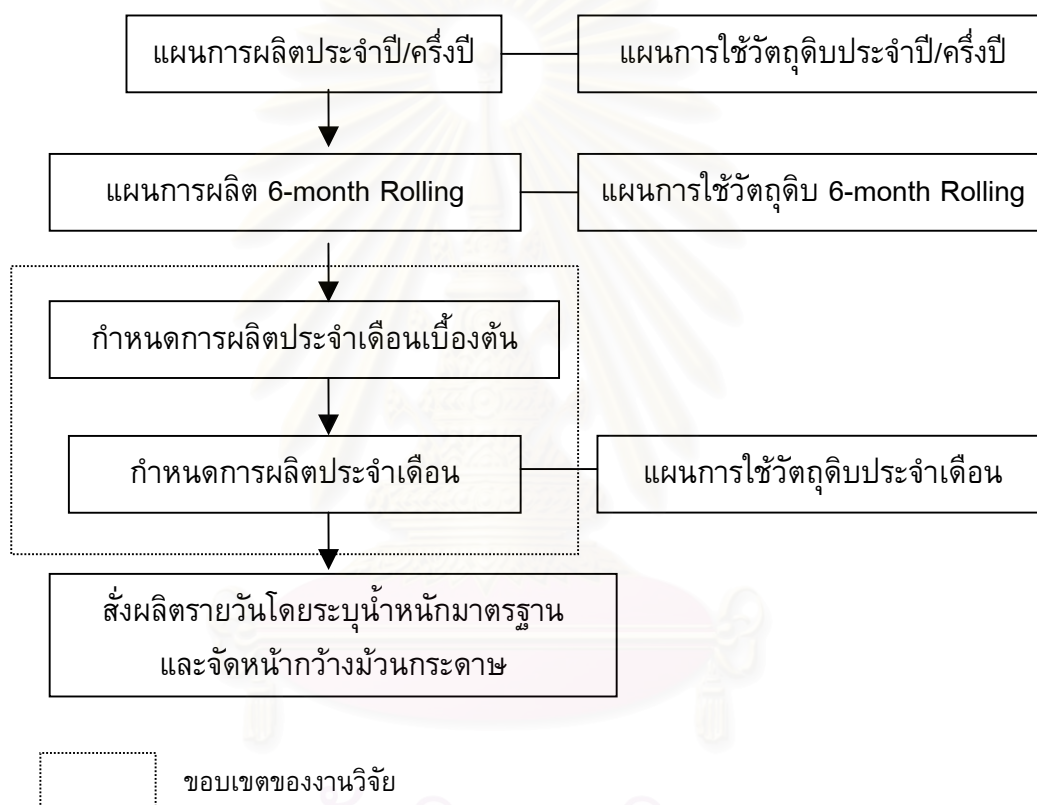
3.3.4 กระดาษทำแกน (Core Paper)

ได้แก่ กระดาษที่ใช้ทำเป็นแกนกระดาษสำหรับม้วนกระดาษกาว ม้วนกระดาษชำระ ม้วนผ้า ทำเป็นภาชนะบรรจุลูกเบตมินตัน ทำเป็นถังกระดาษบรรจุผงซักฟอก สารเคมี และอื่นๆ รวมทั้งทำเป็นแกนหลอดด้ายด้วย จากลักษณะการใช้งานดังกล่าว

แกนจึงจำเป็นต้องมีความหนาสม่ำเสมอ มีความแข็งพอควร มีผิวเรียบพอควร และต้านทานการดูดซึ่มกาวได้พอควรด้วย โดยคุณภาพหลักๆ จะใกล้เคียงกับกระดาษทำลูกฟูก

กระดาษประเภทนี้ ได้แก่ กระดาษเกรด CP, CX, CZ เป็นต้น (ขึ้นต้นด้วย C)

3.4 การวางแผนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง



รูปที่ 3.3 การวางแผนการผลิตของโรงงานตัวอย่างและขอบเขตงานวิจัย

การวางแผนการผลิตของโรงงานตัวอย่างประกอบด้วย การวางแผนการผลิตและแผนการใช้วัตถุดิบประจำปี โดยจัดทำแผนของปีถัดไปในช่วงปลายปี ประมาณต้นไตรมาสสุดท้ายของปีปัจจุบัน และมีการทบทวนแผนเพื่อจัดทำแผนการผลิตและแผนการใช้วัตถุดิบทุกๆ ครึ่งปี ในช่วงประมาณต้นไตรมาสที่ 2 ของปีที่ใช้แผน โดยจัดทำให้สัมพันธ์กับเป้าหมายของบริษัท แผนในด้านการตลาด และแผนการจัดหาวัตถุดิบอุปกรณ์ต่างๆ และจะมีการจัดทำเป็นแผน Six Month Rolling ทั้งในด้านการวางแผนการผลิต และการวางแผนการใช้วัตถุดิบ เพื่อทำการตรวจ

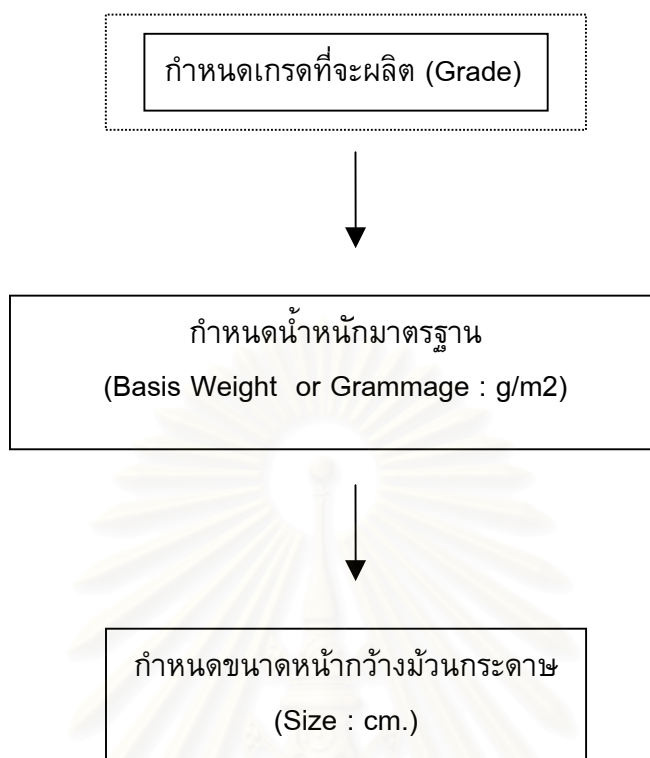
สอบให้ข้อมูลต่างๆ ทันสมัยอยู่เสมอ โดยจัดทำทุกๆ เดือน ซึ่งจะมีแผนของเดือนปัจจุบันที่จะใช้งานแผน และแผนของอีก 5 เดือนถัดไป

หลังจากนั้นจะนำมากำหนดการผลิตหลักประจำเดือนเบื้องต้น โดยกำหนดตามความต้องการสั่งผลิต ซึ่งพิจารณาจากคำสั่งซื้อ และจำนวนพัสดุคงคลัง เพื่อจัดสรรชนิดและปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิต ให้กับเครื่องจักรแต่ละเครื่อง ให้สอดคล้องกับแผนการขาย ปริมาณพัสดุคงคลังขั้นต่ำและขั้นสูงสุดที่ยอมได้ และแผนการหยุดเครื่องจักรเพื่อซ่อมและบำรุงรักษา หลังจากได้ประสานงานกับทางด้านฝ่ายการตลาดเป็นที่แน่นอนแล้ว ก็จะกำหนดเป็นกำหนดการผลิตประจำเดือน และคำนวณแผนแยกเป็นรายวันตามค่ามาตรฐานของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง แล้วนำไปคำนวณเป็นแผนการใช้วัตถุดิบประจำเดือน

ก่อนถึงกำหนดที่จะต้องผลิตตามวันที่กำหนดไว้ ประมาณ 1 - 3 วัน ทางฝ่ายการตลาดจะส่งคำสั่งผลิตที่แน่นอนมาให้อีกครั้ง โดยระบุน้ำหนักกระดาษที่ต้องการ แยกเป็นเกรดกระดาษที่ระบุน้ำหนักมาตรฐาน และหน้ากว้างกระดาษขนาดต่างๆ ตามที่รวบรวมได้จากคำสั่งซื้อและการตรวจสอบยอดพัสดุคงคลัง ซึ่งทางส่วนวางแผนการผลิตก็จะนำมากำหนดเป็นคำสั่งผลิตรายวัน และจัดหน้ากว้างม้วนกระดาษให้มีความสูญเปล่าน้อยที่สุด เพื่อให้ทางฝ่ายผลิตดำเนินการผลิตตามคำสั่งผลิตต่อไป

หากพิจารณาจากข้อมูลการสั่งสินค้าของลูกค้า (Order Requirement) แล้ว พบว่าโรงงานตัวอย่างมีการวางแผนผลิตใน 3 ระดับ คือ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.4 ระดับการวางแผนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง

ยกตัวอย่าง เช่น วางแผนผลิตกระดาษสำหรับทำฝีกว่อง เกรด KA ที่มี Basis Weight 150 g/m2 และกรอบเป็นม้วนเล็กขนาดหน้ากว้าง 179 cm. เป็นต้น

โดยในปัจจุบัน มีกระดาษทั้งหมด 57 เกรด ในแต่ละเกรดจะมีประมาณ 1 ถึง 5 Basis Weight และแต่ละ Basis Weight จะมีประมาณ 1 ถึง 30 Sizes

ในการวางแผนต่างๆ ดังกล่าว จะใช้ข้อมูล แผนการขาย จำนวนพัสดุคงคลัง จำนวนวันที่จะต้อง Shut Down เครื่องจักร เวลามาตรฐานในการผลิต กำลังการผลิต ความสามารถของเครื่องจักร และลำดับการผลิตคร่าวๆ เป็นหลักในการวางแผน

ผู้ทำการวางแผน จะพยายามให้ปริมาณที่จะผลิตรวมของแต่ละเกรดใกล้เคียงกับกำหนดการผลิตรายเดือนมากที่สุด หากพบว่ามี ความแตกต่างกันมาก จะทำการปรับแผนโดย

1. หาก Order น้อยกว่าที่กำหนดในแผนการผลิตประจำเดือน จะลดจำนวนที่ต้องผลิตลง และพิจารณาจากจำนวนพัสดุคงคลังที่มีอยู่ เพื่อผลิตเกรดอื่นที่ใกล้เคียงกันแทน
2. หาก Order มากกว่าที่กำหนดในแผนการผลิตประจำเดือน

- ถ้ายังมีกำลังการผลิตเพียงพอ จะวางแผนให้ผลิตมากขึ้น
- ถ้าผลิตเต็มกำลังการผลิตแล้ว จะยอมให้พัสดुकงคลังต่ำกว่าค่า Minimum Stock หรือประสานงานกับทางฝ่ายการตลาด เพื่อเลื่อนคำสั่งผลิตในบางผลิตภัณฑ์

3.5 การวางกำหนดการผลิตหลักประจำเดือน

พนักงานวางแผนการผลิต จะทำการตรวจสอบคำสั่งซื้อ ตารางการผลิต และยอดขายของเดือนที่ทำการวางแผนการผลิตจากแผนการผลิต Sixth-Month Rolling ฉบับล่าสุด และนำมาเปรียบเทียบกับจำนวนสินค้าคงคลัง ของกระดาษม้วนแต่ละเกรด เพื่อคำนวณจำนวนต้นที่ ต้องการผลิต โดยยึดจำนวนต้นที่ต้องผลิตตามแผนการผลิต Sixth-Month Rolling ฉบับล่าสุด พร้อมทั้งกำหนดเครื่องจักรที่จะทำการผลิตและลำดับการผลิต เพื่อให้เกิดความสูญเสียเนื่องจากการเปลี่ยนเกรดน้อยที่สุด จากนั้นจะตรวจสอบและยืนยันรายละเอียดกับหน่วยงานต่างๆ เพื่อทำการปรับปรุงแผนการผลิตให้สอดคล้องกับหน่วยงานอื่นๆ รวมทั้งดำเนินการจัดพิมพ์ตาราง กำหนดการผลิตหลัก ส่งให้หัวหน้าส่วนวางแผนการผลิตตรวจสอบ และรองกรรมการผู้จัดการอนุมัติ แล้วจึงแจกจ่ายให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับหน่วยงานผลิตแต่ละเครื่องจักรผลิตกระดาษ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเตรียมวัตถุดิบ สารเคมี ตลอดจนส่วนประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนซ่อมเครื่องจักรของหน่วยงานซ่อมบำรุงเครื่องจักร และเพื่อเป็นข้อมูลในการขายกระดาษม้วนให้ลูกค้า ของหน่วยงานทางด้านตลาด โดยจะต้องปรับปรุงแผนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของแผนกบริการลูกค้า และฝ่ายขาย รวมทั้งสอดคล้องกับ จำนวนพัสดुकงคลังคงเหลือ โดยพิจารณาการส่งมอบสินค้าตามเวลาที่กำหนดเป็นหลัก

กรณีการผลิตไม่เป็นไปตามแผน และจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงแผนการผลิต เช่น การเปลี่ยนแปลงความต้องการสินค้าจากลูกค้า เนื่องจากลูกค้ามีความจำเป็นต้องใช้กระดาษเกรดที่ไม่ได้วางแผนผลิตไว้ หรือวางแผนจะผลิตแต่ยังไม่ถึงช่วงเวลาในการผลิตของปีนั้นๆ หัวหน้าแผนกบริการลูกค้า หรือฝ่ายขายจะแจ้งขอเปลี่ยนแปลงแผนการผลิตมายังหัวหน้าส่วนวางแผนการผลิต เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ในการเปลี่ยนแปลงแผนการผลิตของเครื่องผลิตกระดาษแต่ละเครื่อง หัวหน้าส่วนวางแผนการผลิตจะแจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องทราบว่า จะสามารถเปลี่ยนแปลงหรือไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ กรณีสามารถเปลี่ยนแปลงได้ จะดำเนินการจัดทำกำหนดการผลิตใหม่ต่อไป กรณีไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้จะแจ้งยืนยันแผนการผลิตให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ

กรณีการเปลี่ยนแปลงแผนการผลิต เนื่องมาจากส่วนผลิตหรือส่วนซ่อมบำรุง ซึ่งสาเหตุอาจเกิดจากสภาพเครื่องจักร หรือสถานการณ์ของวัตถุดิบและสารเคมี ตลอดจนปัญหาระดับ

พัสดุคงคลังของส่วนคลังและจัดส่ง ทางหัวหน้าส่วนวางแผนการผลิตจะแจ้งให้หัวหน้าแผนกบริการลูกค้า และหัวหน้าฝ่ายขายทราบ และจะทำการปรับปรุงกำหนดการผลิตหลักใหม่ส่งให้ผู้เกี่ยวข้อง

ในการวางแผนกำหนดการผลิตหลักประจำเดือนปัจจุบัน ของโรงงานตัวอย่าง ใช้ความสามารถ และประสบการณ์ความชำนาญของผู้วางแผน ที่จะเป็นผู้จัดสรร และประมาณการกำหนดการผลิต ซึ่งในบางกรณีอาจไม่ดีพอ และอาจส่งผลให้มีต้นทุนการผลิตสูง หรือทำให้ไม่สามารถให้บริการลูกค้าได้เต็มที่ นอกจากนี้ ในกรณีที่มีการย้ายงานของพนักงานวางแผน จะเป็นการยากในการสอนงานพนักงานใหม่ ให้สามารถวางแผนได้เท่าเทียมกับพนักงานคนเดิม



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการผลิตหลัก

จากการศึกษาระบบการทำงานในปัจจุบัน และปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบการวางแผนการผลิตหลัก ทำให้สามารถกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา และการสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการผลิตหลักได้ โดยการนำหลักเกณฑ์และวิธีการในการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด โดยกำหนดให้ค่าฟังก์ชันวัตถุประสงค์เป็น ค่าต้นทุนรวมต่ำสุด นำมาประยุกต์ใช้ช่วยในการจัดสร้างระบบในการวางแผนการผลิตหลัก และสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการคำนวณ ให้สอดคล้องกับหลักเกณฑ์วิธีการดังกล่าว เพื่อลดความยุ่งยาก ความผิดพลาด และความล่าช้าที่เกิดขึ้นจากการคำนวณด้วยมือ

จากแนวทางการแก้ปัญหาและศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ทำให้มีแนวความคิดในการสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการผลิตหลัก ขึ้นบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เป็นระบบที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้ดียิ่งขึ้น

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการผลิตหลัก แบ่งออกเป็น 3 ส่วนที่สำคัญ คือ ส่วนที่ 1 ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) เป็นระบบที่ออกแบบขึ้นเพื่อช่วยในการรวบรวมข้อมูลให้เป็นระเบียบ ไม่เกิดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บ พร้อมทั้งเพิ่มความเร็วในการค้นหาหรือเรียกใช้ข้อมูล ส่วนที่ 2 คือ การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ในการวางแผนการผลิตหลัก บนเครื่องคอมพิวเตอร์ (Decision Support System Program) ซึ่งจะเป็นรายละเอียดของโปรแกรม ที่ช่วยในการวางแผนการผลิตหลัก เพื่อช่วยให้สามารถจัดทำแผนการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น และส่วนที่ 3 คือ การออกแบบหน้าจอสำหรับผู้ใช้งาน (User Interface) เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานโปรแกรมได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว โดยส่วนที่ 3 นี้จะรวมอยู่ในส่วนการออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการผลิตหลัก

4.1 ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System)

ระบบการจัดการฐานข้อมูล เป็นส่วนที่ใช้รวบรวมข้อมูลภายในโรงงาน โดยข้อมูลเหล่านี้ได้มาจากเอกสารที่ใช้ในการบริหารการผลิต และจากการรวบรวมข้อมูลทางด้านการผลิต ที่ผ่าน

มา การออกแบบระบบจัดการฐานข้อมูลเพื่อการวางกำหนดการผลิตหลักประจำเดือนในโรงงานผลิตกระดาษกราฟที่มีขั้นตอนดังนี้

4.1.1 ศึกษากระบวนการไหลของเอกสาร

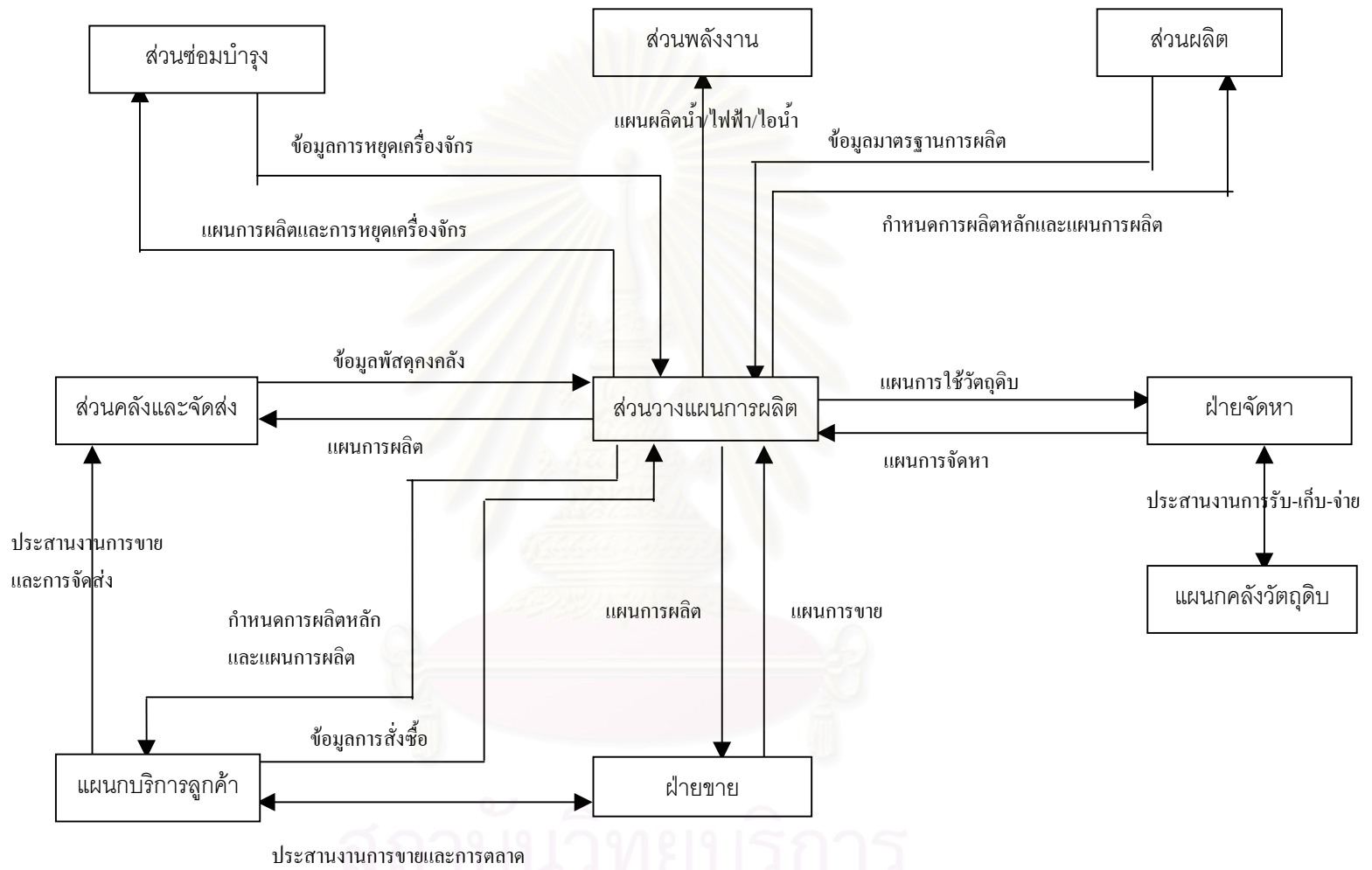
เอกสารที่ใช้ในการบริหารการผลิต และวิเคราะห์ข้อมูลในการผลิต มีลักษณะดังแสดงในรูปที่ 4.1 ซึ่งสามารถแยกตามความรับผิดชอบของแผนกต่างๆ ดังนี้

1. **ส่วนวางแผนการผลิต** ทำหน้าที่รวบรวมเอกสารในการบริหารการผลิตจากหน่วยงานต่างๆ เพื่อทำการวางแผนการใช้วัตถุดิบ กำหนดการผลิตหลัก วางแผนการผลิตกระดาษ วางแผนการผลิตพลังงาน (น้ำ/ไอน้ำ/ไฟฟ้า) และทำหน้าที่ประสานงานแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการควบคุมการผลิต รวมถึงทำรายงานการผลิตด้วย
2. **ส่วนผลิต** ทำหน้าที่ให้ข้อมูลมาตรฐานในการผลิต เช่น ความสามารถในการผลิต มาตรฐานของเครื่องจักรแต่ละเครื่องในแต่ละผลิตภัณฑ์ และปริมาณวัตถุดิบต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ เป็นต้น และรับแผนกำหนดการผลิตหลัก และแผนการผลิตเพื่อนำมาเตรียมการผลิตกระดาษ
3. **ส่วนพลังงาน** ทำหน้าที่ผลิตพลังงานตามแผนการผลิตน้ำ ไอน้ำ และไฟฟ้า เพื่อให้เพียงพอต่อการใช้งานในการผลิตกระดาษ
4. **ส่วนซ่อมบำรุง** ทำหน้าที่ให้ข้อมูลการหยุดเครื่องจักรแต่ละเครื่อง เพื่อซ่อมแซมและบำรุงรักษา ในแต่ละเดือน และเตรียมการซ่อมแซมบำรุงรักษาตามแผน
5. **ส่วนคลังและจัดส่ง** ทำหน้าที่ให้ข้อมูลระดับการควบคุมพัสดุคงคลัง และพัสดुकคงคลังคงเหลือในแต่ละช่วงเวลา เพื่อใช้ประกอบในการวางแผนการผลิต และจัดเตรียมคลังให้พร้อมรับผลิตภัณฑ์ตามกำหนดการผลิต รวมถึงประสานงานการขายและการจัดส่งสินค้าให้แก่ลูกค้า
6. **แผนกบริการลูกค้า** ทำหน้าที่รับข้อมูลการสั่งซื้อจากลูกค้าและฝ่ายขาย แล้วรวบรวมส่งให้กับส่วนวางแผนการผลิต เพื่อใช้ในการวางกำหนดการผลิตหลัก และวางแผนการผลิตกระดาษ รวมถึงประสานงานกรณีต้องมีการปรับเปลี่ยนแผนการผลิตและแผนการขาย
7. **ฝ่ายขาย** ทำหน้าที่ วางแผนและพยากรณ์การขายให้สอดคล้องกับความสามารถในการการผลิต รวมถึงประสานงานในด้านการตลาด กรณีต้องมีการปรับเปลี่ยนแผนการผลิต
8. **ฝ่ายจัดหาและแผนกคลังวัตถุดิบ** ทำหน้าที่จัดหาวัตถุดิบ ให้เพียงพอต่อการผลิตและบริหารงานในการรับ เก็บ และจ่ายวัตถุดิบ ให้กับเครื่องจักรแต่ละเครื่องตามประเภทของผลิตภัณฑ์

จากระบบการไหลของเอกสาร ในการวางกำหนดการผลิตของ โรงงานผลิตกระดาษคราฟท์ ในปัจจุบัน จะเห็นได้ว่า ยังไม่มีการนำข้อมูลในเรื่องของต้นทุนการผลิตมาใช้ประกอบในการวางกำหนดการผลิตหลัก ซึ่งข้อมูลดังกล่าว ทางแผนกบัญชีโรงงานจะจัดทำขึ้น เพื่อใช้เป็น เครื่องมือในการเครื่องมือในการบริหาร และควบคุมการผลิตของฝ่ายบริหาร



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.1 ระบบการไหลของเอกสาร

4.1.2 ข้อมูลที่ใช้ในการวางกำหนดการผลิตหลักประจำเดือน

ข้อมูลที่ใช้ในการวางกำหนดการผลิตหลักประจำเดือน ในการผลิตกระดาษกราฟที่ตามวิธีการที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย

1. ความสามารถในการผลิตมาตรฐาน (Capacity at Standard Operating Time)

หน่วย : ตันต่อชั่วโมง (ton/hr.)

ช่วงเวลาในการจัดทำและทบทวน : ทุกครึ่งปี

คือ มาตรฐานเวลา ที่เครื่องจักรแต่ละเครื่องใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละเกรด โดยจะคิดจากข้อมูลการผลิตในปีก่อน และประมาณการจัดทำเป็นมาตรฐานในปีถัดไป และมีการทบทวนทุก ๆ ครึ่งปี

2. ต้นทุนมาตรฐานการผลิตต่อหน่วย (Standard Unit Cost)

หน่วย : บาทต่อตัน (baht/ton)

ช่วงเวลาในการจัดทำและทบทวน : ทุกไตรมาส

คือ ต้นทุนในการผลิตสินค้า ที่ประมาณขึ้นก่อนที่จะทำการผลิตจริง โดยทำขึ้นอย่างมีเหตุผล ณ ระดับการผลิตหนึ่ง ภายใต้สถานการณ์ที่คาดการณ์ไว้ โดยประมาณการจัดทำเป็นมาตรฐานไว้ ทุกตันแต่ละไตรมาส จากข้อมูลพยากรณ์ต้นทุนต่าง ๆ

ต้นทุนมาตรฐานในการผลิต มีองค์ประกอบดังนี้

ก) ค่าวัสดุวัตถุดิบ (Direct Material Cost)

คือ ค่าใช้จ่ายส่วนที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตโดยตรง ได้แก่

- เยื่อ ได้แก่ เยื่อบริสุทธิ์ทั้งเยื่อใยสั้น และเยื่อใยยาว รวมถึงเยื่อจากเศษกระดาษเก่าจากแหล่งต่างๆ
- สารเคมี ได้แก่ สารส้ม แป้ง ชันสน และสี เป็นต้น
- พลังงาน ได้แก่ น้ำ ไอน้ำ และไฟฟ้า

ข) ค่าวัสดุสิ้นเปลือง อะไหล่และค่าซ่อมบำรุงรักษาต่าง ๆ (Assigned Cost)

คือ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เกิดขึ้นจากการผลิต แต่ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งในวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตโดยตรง หรือไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์ หรือ อาจเรียกได้ว่าเป็นค่าใช้จ่ายจัดสรร ได้แก่

- ค่าซ่อมและบำรุงรักษา
- ค่าอะไหล่ที่ใช้ในการซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่องจักร

- ค่าวัสดุสิ้นเปลืองในการผลิต เช่น แกนกระดาษ ผ้าใบ ลวดเดินแผ่น เป็นต้น

ค) ค่าแรงทางตรง (Direct Labor Cost)

คือ ค่าแรงงานที่แปรผันไปตามปริมาณการผลิต ได้แก่ ค่าแรงของพนักงานผลิต และผู้รับเหมา ส่วนที่นอกเหนือจากเงินเดือน (ค่าล่วงเวลา : Overtime)

Direct Material Cost ได้จากการใช้วัตถุดิบต่อหน่วย ที่ได้ประมาณการไว้เป็นมาตรฐานของแต่ละผลิตภัณฑ์ (Standard Unit Used) คูณกับราคาของวัตถุดิบแต่ละชนิด ที่ประมาณการไว้ ส่วน Assigned Cost และ Direct Labor Cost จะได้จาก การเฉลี่ยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นโดยรวมของทั้งโรงงาน มาเป็นต้นทุนต่อหน่วยของผลิตภัณฑ์ ดังนั้นต้นทุนส่วนที่แปรผันไปตามการจัดสรร และการวางกำหนดการผลิตหลักให้กับเครื่องจักรแต่ละเครื่อง ก็คือ Direct Material Cost

3. เวลาในการผลิต

หน่วย : ชั่วโมง (hr.)

ช่วงเวลาในการจัดทำและทบทวน : ทุกเดือน

คือ เวลาในการผลิตของแต่ละเครื่องในแต่ละเดือน โดยคิดจากเวลาเดินเครื่องจักร 24 ชั่วโมงในแต่ละวัน เป็นเวลา 1 เดือน หักเวลาที่ต้องหยุดเครื่องจักรเนื่องจากสาเหตุต่างๆ ที่ได้คาดการณ์ไว้ ได้แก่ Schedule Shut Down ในการซ่อมและบำรุงรักษา และ Shut Down เนื่องจากสาเหตุต่างๆ เช่น การหยุดล้างเครื่องจักรเมื่อมีการเปลี่ยนเกรด เป็นต้น

4. ความต้องการผลิต

หน่วย : ตัน (ton)

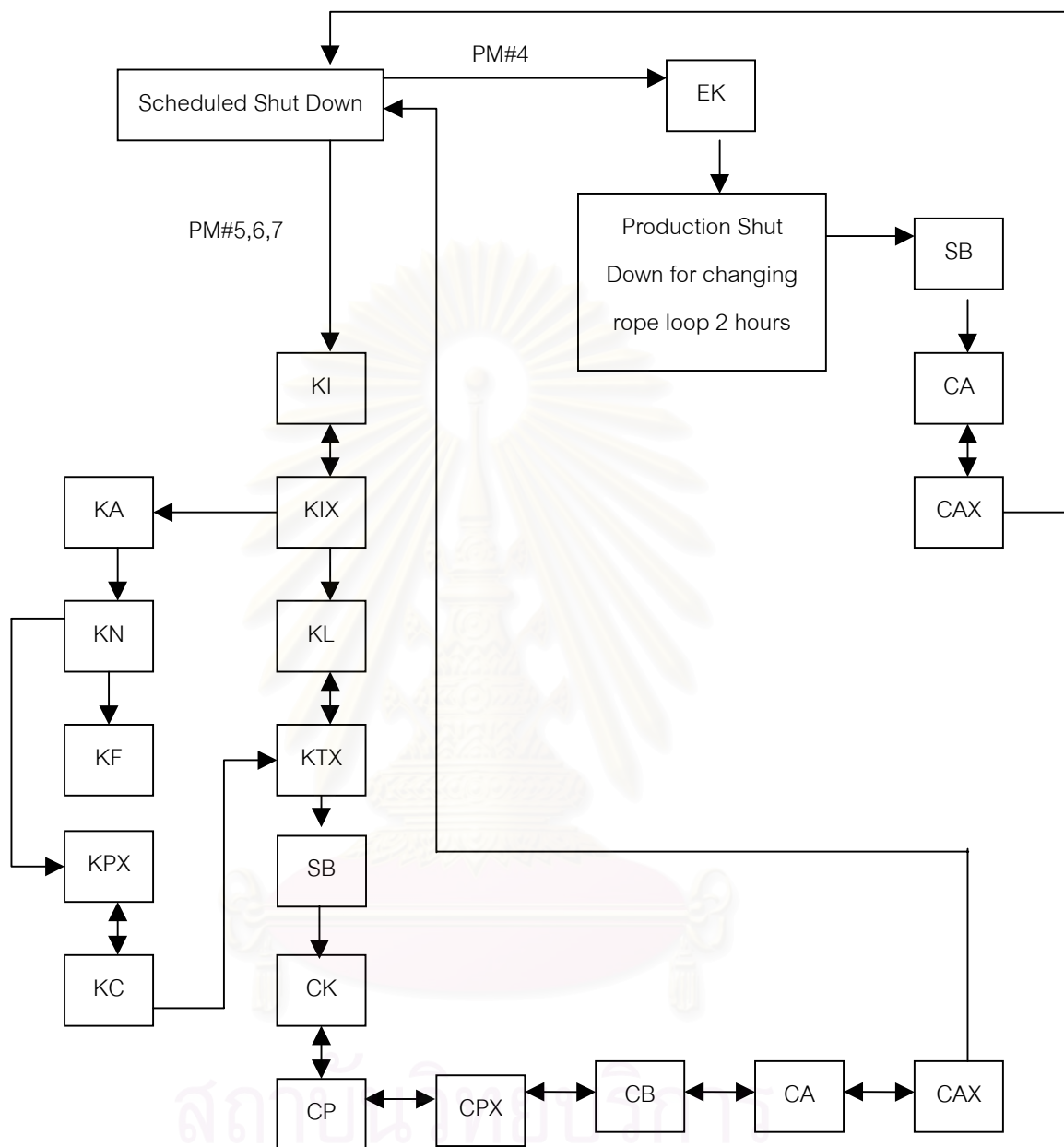
ช่วงเวลาในการจัดทำและทบทวน : ทุกเดือน

คือ ความต้องการผลิตในแต่ละเดือน โดยจะได้จากข้อมูลการสั่งสินค้าจากลูกค้า แผนการขาย และปริมาณพัสดุคงคลัง โดยการประสานงานกับทางแผนกบริการลูกค้า และฝ่ายขาย โดยจะกำหนดความต้องการกระดาษแต่ละเกรด เป็นน้ำหนัก หน่วยเป็นตัน

4.1.3 ลำดับการผลิตกระดาษ

ลำดับการผลิต ของเครื่องผลิตกระดาษเครื่องที่ 4, 5, 6, 7 ขึ้นกับประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ผลิต โดยจะจัดลำดับให้มีการสูญเปล่าน้อยที่สุด โดยเปรียบเทียบจากชนิดของเยื่อกระดาษ และสารเคมีประเภทสี ที่เป็นวัตถุดิบของแต่ละเกรดกระดาษ ลำดับการผลิตควรจะเรียงลำดับจากกระดาษเกรดที่มีความสะอาดที่สุด นั่นคือ ใช้เยื่อบริสุทธิ์ และไม่ใส่สีก่อนเป็น

อันดับแรก เรียงไปจนถึงกระดาษเกรดที่ใช้เยื่อเศษกระดาษเก่าทั้งหมด และไม่กำหนดค่าสียอยู่ในข้อกำหนดการซื้อขาย แสดงการวางลำดับการผลิตกระดาษได้ดังแสดงในรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 ลำดับการผลิตกระดาษ

หมายเหตุ :-

1. กรณีปกติลำดับการเดินกระดาษจะยึดตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยจะข้ามเกรดที่ไม่มีการผลิต
2. กรณีที่ลูกค้ามีความจำเป็นเร่งด่วนหรือระดับสินค้าคงคลังต่ำหรือสูง สามารถเปลี่ยนแปลงลำดับการเดิน กระดาษได้ตามความเหมาะสม โดยเพิ่มชั่วโมง Shut Down

4.1.4 การออกแบบระบบการจัดการฐานข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์

ในการออกแบบระบบการจัดการฐานข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้เลือกใช้โปรแกรม Microsoft Access เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่เป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไป พนักงานในบริษัทส่วนใหญ่สามารถใช้โปรแกรมตัวนี้ได้ ซึ่งจะง่ายต่อการปรับปรุงแก้ไข

ฐานข้อมูลที่ได้จัดทำไว้แบ่งตามลักษณะการทำงานออกเป็น 3 แบบด้วยกันคือ

1. **แฟ้มข้อมูลเปลี่ยนแปลง** เป็นแฟ้มที่รวบรวมข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงตามการปฏิบัติงาน
2. **แฟ้มข้อมูลหลัก** เป็นแฟ้มข้อมูลที่เก็บข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลเปลี่ยนแปลง
3. **แฟ้มข้อมูลภายใน** เป็นแฟ้มข้อมูลที่รวบรวมข้อมูลพื้นฐานทั้งหมด

โดยฐานข้อมูลได้จัดทำไว้ในรูปแบบ Table จำนวน 8 Table ได้แก่

1. **Baht_ton : Table** ใช้เก็บข้อมูลนำเข้า ค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิตต่อหน่วยของกระดาษแต่ละเกรด ในแต่ละเดือนแบ่งตามเครื่องจักร
2. **Calculation : Table** ใช้เก็บข้อมูลหลังจากการคำนวณ เพื่อวางกำหนดการผลิตหลักของกระดาษแต่ละเกรดที่จะทำการผลิต แยกตามเครื่องจักร เดือนที่จัดทำแผน และครั้งที่แก้ไขแผน (Revision)
3. **Cost : Table** ใช้เก็บข้อมูลต้นทุนรวม หลังจากการคำนวณเพื่อวางกำหนดการผลิตหลักของกระดาษที่จะทำการผลิต แยกตามเดือนที่จัดทำแผน และครั้งที่แก้ไขแผน (Revision)
4. **Dem : Table** ใช้เก็บข้อมูลนำเข้า ค่าความต้องการในการผลิตกระดาษแต่ละเกรด ในแต่ละเดือน และค่าเวลาในการผลิตในเดือนนั้นๆ หลังจากหักเวลาที่ต้องหยุดเครื่องจักร (Shut Down) ออกแล้ว
5. **List : Table** ใช้เก็บข้อมูลที่แสดงในหน้าจอของผู้ใช้งาน เพื่อความสะดวกในการเรียกใช้หรือนำเข้าข้อมูล ได้แก่ เดือน ปี ครั้งที่แก้ไข และไตรมาส
6. **Report : Table** ใช้เก็บข้อมูลชั่วคราว สำหรับผลการวางกำหนดการผลิตหลักประจำเดือนที่ต้องการพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์
7. **Report2 : Table** ใช้เก็บข้อมูลชั่วคราว สำหรับผลการวางกำหนดการผลิตหลักประจำเดือน ที่ต้องการพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ (เฉพาะค่าต้นทุนรวมในการผลิตของเดือนนั้นๆ)
8. **Ton_hr : Table** ใช้เก็บข้อมูลนำเข้าค่า ความสามารถในการผลิตมาตรฐาน ของเครื่องจักรแต่ละเครื่องในหนึ่งชั่วโมง แยกตามเกรดกระดาษ

4.2 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางกำหนดการผลิตหลัก (Decision Support System Program)

จากการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล ในการวางกำหนดการผลิตหลัก ของโรงงานผลิตกระดาษกราฟ และหลักเกณฑ์วิธีการในการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด ในรูปแบบปัญหาทางการขนส่งเพื่อการจัดการทางการผลิต ได้นำมาออกแบบโปรแกรมช่วยในการวางกำหนดการผลิตหลัก โดยในการวางกำหนดการผลิตหลักนั้น เป็นส่วนหนึ่งของวางแผนการผลิต เพื่อจัดสรรปริมาณ และประเภทของผลิตภัณฑ์ที่จะผลิต ตามความต้องการผลิต ให้กับเครื่องจักรแต่ละเครื่อง ได้แก่เครื่องผลิตกระดาษที่ 4 , 5 , 6 และ 7 ซึ่งมีความสามารถในการผลิตไม่เท่ากัน และมีต้นทุนการผลิตที่แตกต่างกัน

4.2.1 แบบจำลองปัญหาทางการขนส่งเพื่อการจัดการทางการผลิต

จากการศึกษาพบว่า ความซับซ้อนของการวางกำหนดการผลิตหลักในกรณีศึกษานี้ได้แก่

1. ความสามารถในการผลิต ของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง ในการผลิตกระดาษแต่ละเกรด มีไม่เท่ากัน ดังนั้นเวลาที่เครื่องจักรแต่ละเครื่องจะใช้ในการผลิตกระดาษแต่ละเกรดก็จะไม่เท่ากัน
2. ความต้องการผลิตกระดาษแต่ละชนิด มีหน่วยเป็นตัน แต่จำนวนที่จัดให้ผลิตในเครื่องจักรแต่ละเครื่อง จะอยู่ในรูปของเวลาที่มีให้ หลังจากหักจำนวนชั่วโมงที่จะต้องหยุดเครื่องเพื่อทำการซ่อมและบำรุงรักษาออก
3. ต้นทุนการผลิตของกระดาษแต่ละเกรด ในเครื่องจักรแต่ละเครื่อง มีค่าไม่เท่ากัน ดังนั้นต้นทุนของชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักรแต่ละเครื่องจึงไม่เท่ากัน

4.2.2 โปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ในการสร้างโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจดังกล่าว ได้พิจารณาเลือกใช้โปรแกรมภาษา Microsoft Visual Basic เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่เป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไป และสามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลอื่นๆ ที่ทางบริษัทใช้อยู่ เช่น Microsoft Access ได้ รวมถึงสามารถพัฒนาปรับปรุงแก้ไขโปรแกรม เพื่อเพิ่มความสามารถของระบบสนับสนุนการตัดสินใจในอนาคตได้โดยสะดวก

ในการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อพัฒนาวิธีการวางกำหนดการผลิตหลักของกระดาษกราฟ โดยจัดให้อยู่ในรูปแบบปัญหาทางการขนส่ง โดยมีฟังก์ชันเป้าหมายให้ต้นทุนรวมต่ำสุด มีลำดับขั้นตอนการตัดสินใจ ดังนี้

1. นำเข้าข้อมูล

ดำเนินการนำเข้าข้อมูลที่เป็นในการวางกำหนดการผลิตหลัก ได้แก่ ความสามารถในการผลิตมาตรฐาน ต้นทุนมาตรฐานการผลิตต่อหน่วย เวลาในการผลิตของเครื่องจักร และความ ต้องการผลิตของกระดาษแต่ละเกรด ตามกำหนดระยะเวลาที่เปลี่ยนแปลง

2. จัดลำดับการผลิตตามประเภทของผลิตภัณฑ์

เมื่อนำเข้าข้อมูลในโปรแกรมแล้ว โปรแกรมจะทำการจัดลำดับการผลิตกระดาษ ตามประเภทของผลิตภัณฑ์ โดยไล่จากกระดาษที่ใช้เยื่อบริสุทธิ์และไม่ใส่สี จนไปถึงกระดาษที่ใช้เยื่อจากเศษกระดาษและใส่สีมากหรือไม่กำหนดค่าสีในข้อกำหนดของลูกค้า เพื่อให้เกิดความสูญเสียเปล่าระหว่างเปลี่ยนเกรดน้อยที่สุด

3. จัดให้เข้าอยู่ในรูปแบบปัญหาทางการขนส่ง

โดยโปรแกรมจะเตรียมข้อมูลที่รับเข้ามา และ/หรือ เรียกใช้งานจากฐานข้อมูล และจัดให้อยู่ในรูปแบบของปัญหาทางการขนส่ง เพื่อเตรียมการคำนวณในขั้นต่อไป

4. คำนวณผลหาผลลัพธ์เบื้องต้นตามวิธีโดยประมาณของโวเกิล (Vogel 's Approximation Method)

ทำการคำนวณหาผลลัพธ์เบื้องต้น ตามวิธีโดยประมาณของโวเกิล ดังที่แสดงในผังการคำนวณรูปที่ 4.3 และรูปที่ 4.4

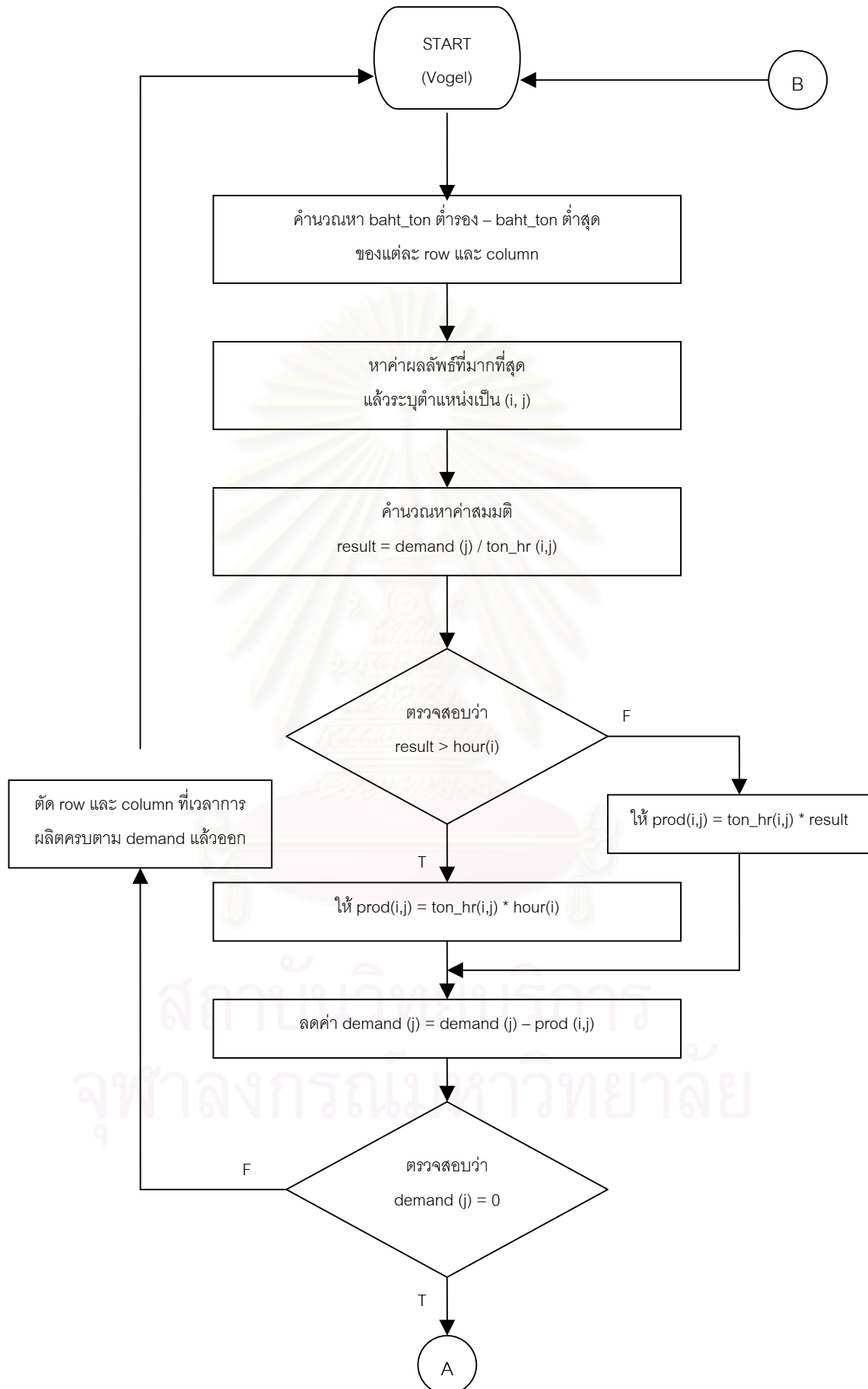
5. คำนวณหาผลลัพธ์ตามเป้าหมายโดยวิธีของโมไต (Modi Method)

ทำการคำนวณหาผลลัพธ์ตามเป้าหมายต้นทุนรวมต่ำสุด ตามวิธีของโมไต ดังแสดงในผังการคำนวณรูปที่ 4.5 และรูปที่ 4.6

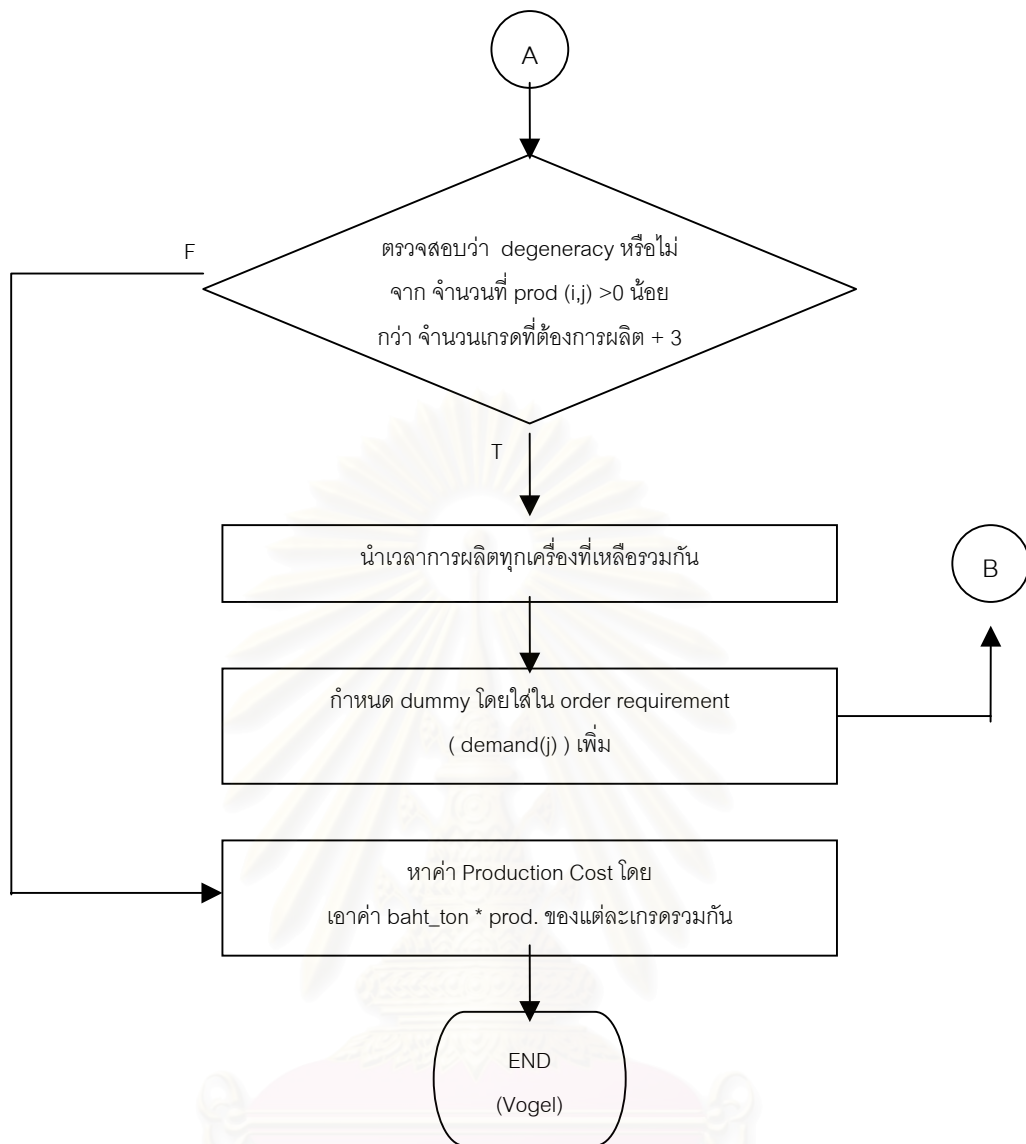
6. นำเสนอผลการตัดสินใจในรูปแบบของรายงาน

หลังจากได้ผลลัพธ์จากการคำนวณตามเป้าหมายต้นทุนรวมต่ำสุดแล้ว โปรแกรมจะจัดเก็บผลลัพธ์ของการคำนวณดังกล่าวไว้ในฐานข้อมูล และผู้ใช้งานจะสามารถเรียกใช้ และจัดพิมพ์ออกมาในรูปแบบของรายงาน เพื่อนำไปใช้ช่วยในการตัดสินใจในการวางกำหนดการผลิตหลัก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการวางแผนผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนการคำนวณในโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ในการวางกำหนดการผลิตหลักประจำเดือนจะแสดงได้ดังผังงานการคำนวณ รูปที่ 4.3 ถึงรูปที่ 4.6

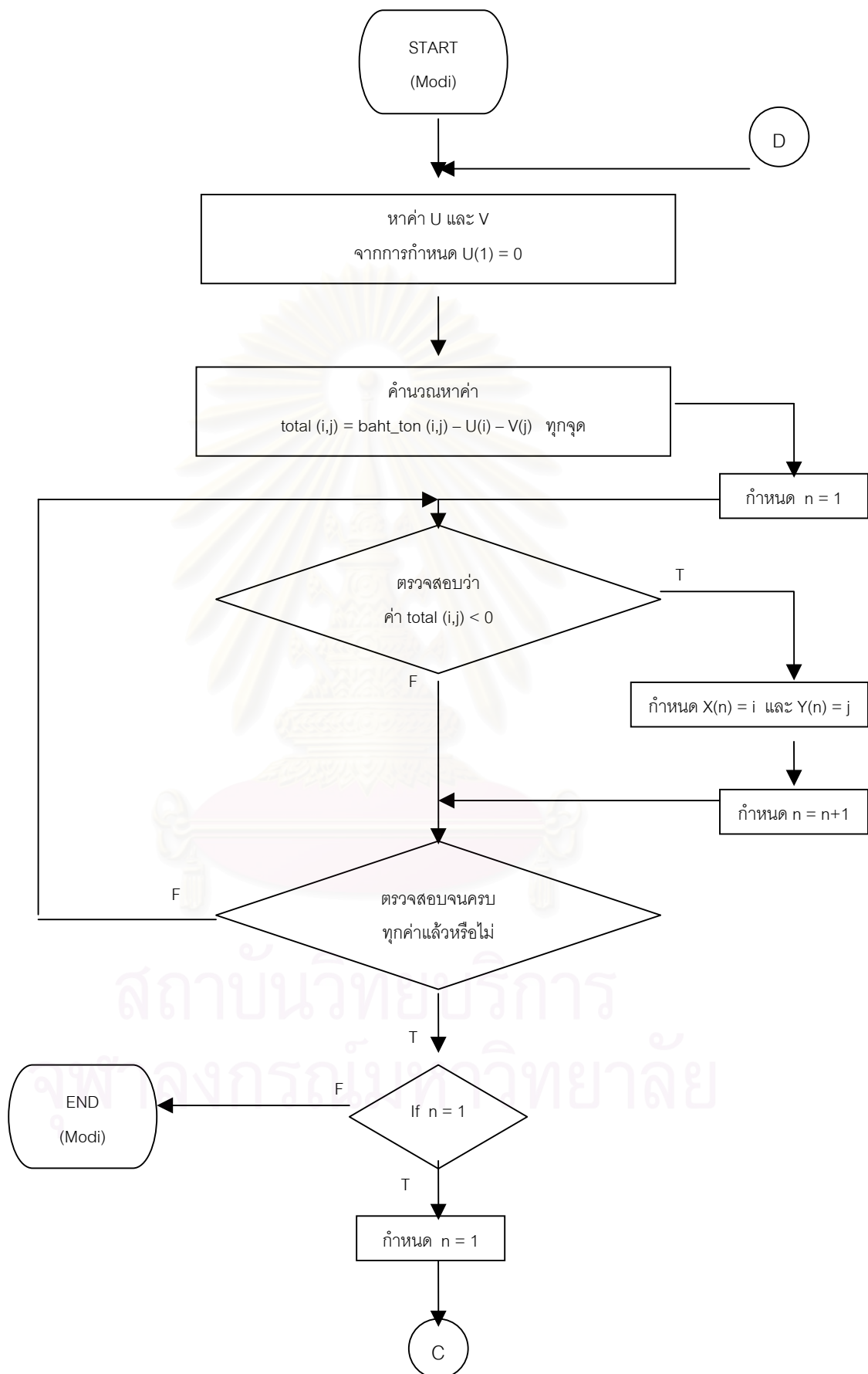


รูปที่ 4.3 ผังงานการคำนวณหาผลลัพธ์เบื้องต้น

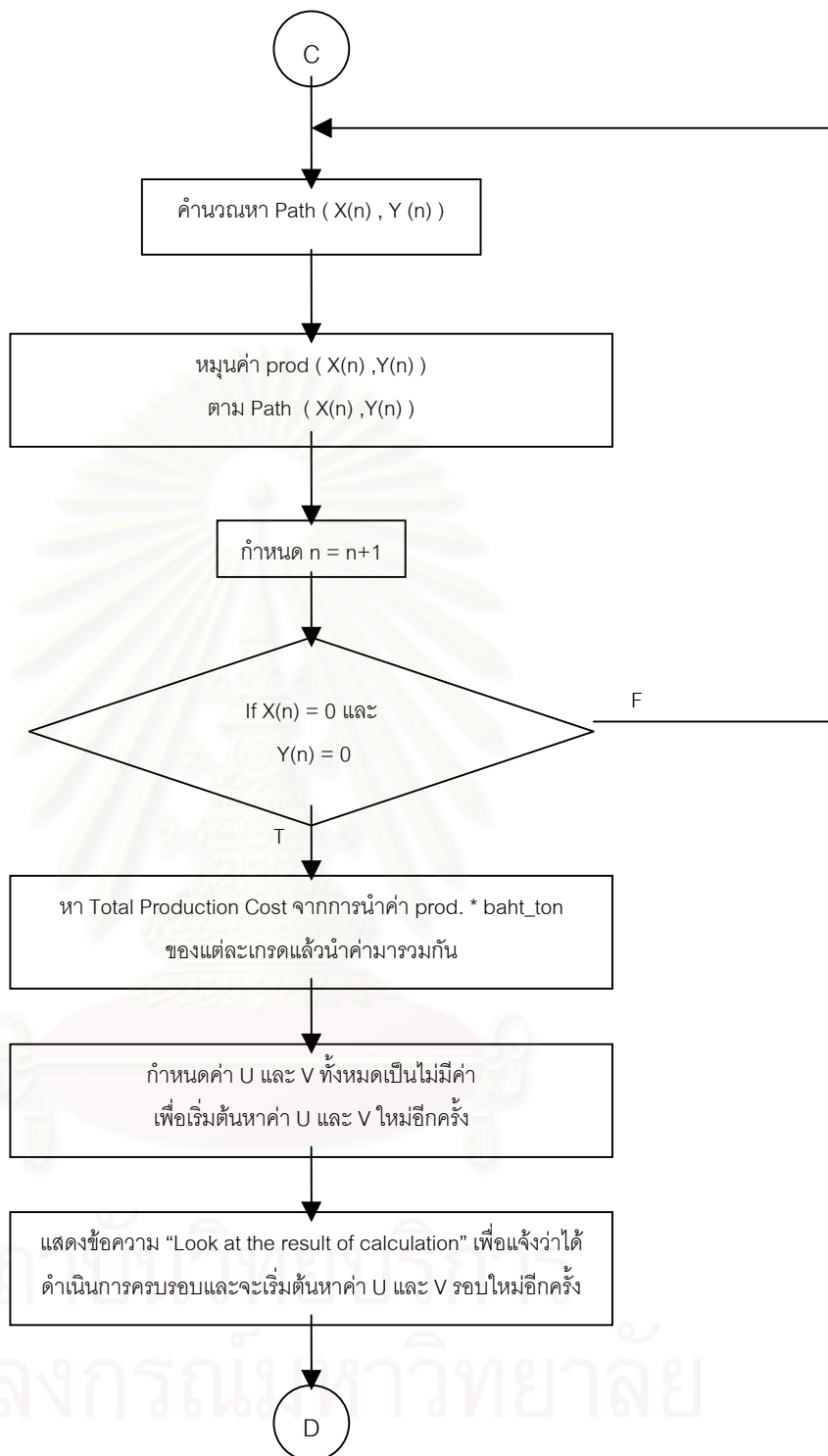


รูปที่ 4.4 ผังงานการคำนวณหาผลลัพธ์เบื้องต้น (ต่อ)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.5 ฟังงานการคำนวณหาผลลัพธ์ตามเป้าหมาย



รูปที่ 4.6 ผังงานการคำนวณหาผลลัพธ์ตามเป้าหมาย (ต่อ)

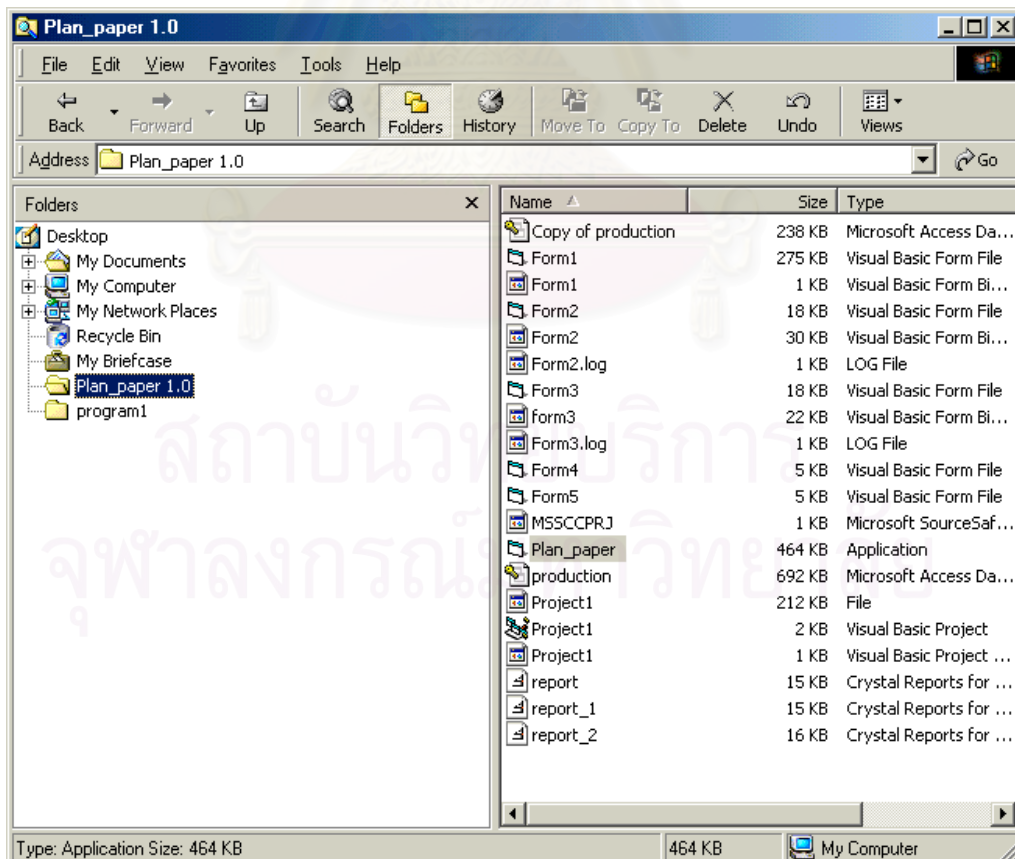
บทที่ 5

คู่มือการใช้โปรแกรม

5.1 การติดตั้งและเรียกใช้งานโปรแกรม

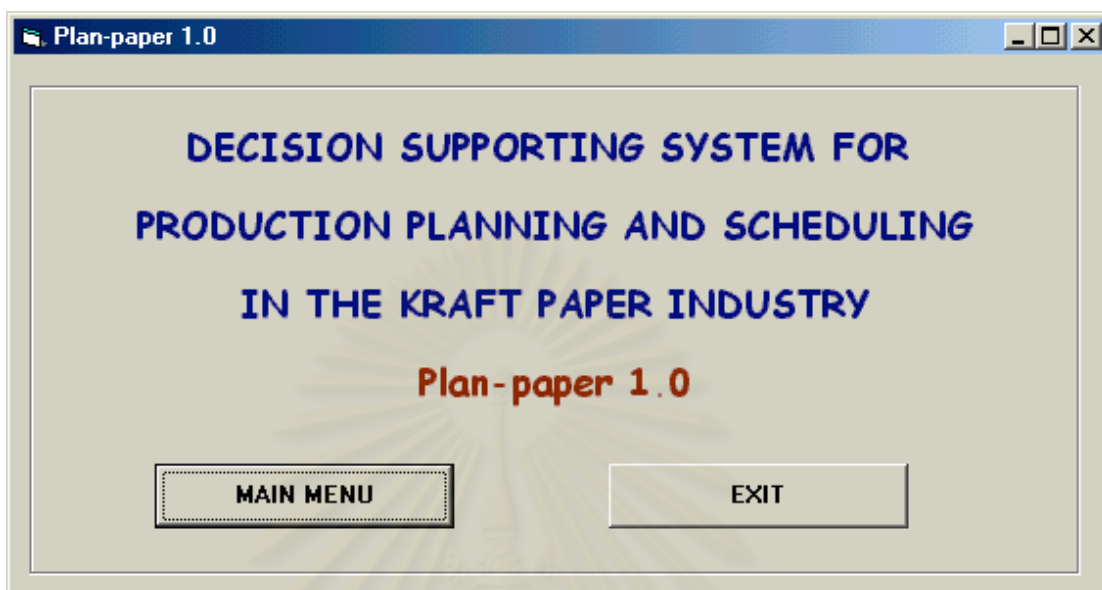
โปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจ ในการวางกำหนดการผลิตหลักนี้ พัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษา Microsoft Visual Basic 6.0 และจัดเก็บฐานข้อมูลอยู่ใน Microsoft Access 97 บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ โดยในการติดตั้งโปรแกรมเพื่อการใช้งานดำเนินการดังนี้

- 5.1.1 ทำการ Unzip file ชื่อ Plan_paper1.0 .zip ไว้ที่ Desktop ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังแสดงในรูปที่ 5.1



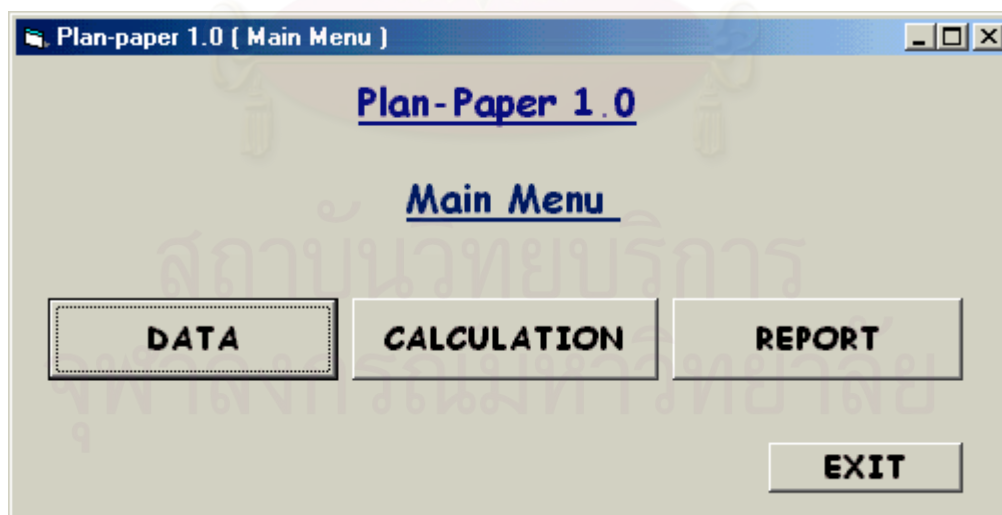
รูปที่ 5.1 การติดตั้งโปรแกรมไว้ที่ Desktop

- 5.1.2 Double Click ที่ Application File ชื่อ Plan_paper.exe เพื่อเข้าสู่การใช้งานโปรแกรม และเมื่อเข้าสู่โปรแกรม จะแสดงหน้าจอ รูปที่ 5.2



รูปที่ 5.2 การเข้าสู่โปรแกรม

- 5.1.3 เลือกคำสั่ง Main Menu เพื่อทำการวางกำหนดการผลิตหลัก หรือเลือก Exit เพื่อออกจากโปรแกรม



รูปที่ 5.3 คำสั่ง Main Menu

5.2 การวางกำหนดการผลิตหลัก

เมื่อเข้าสู่การใช้งานสามารถเลือกจากหน้าจอ Main Menu ได้ว่าจะใช้งานในรูปแบบใด จำนวน 3 รูปแบบ ดังนี้

5.2.1 Data

เป็นการใช้งานในส่วนของการป้อนข้อมูลใหม่และ/หรือเรียกใช้ข้อมูลเก่า

5.2.2 Calculation

เป็นส่วนของการคำนวณ เพื่อวางกำหนดการผลิตหลัก โดยจัดปัญหาให้อยู่ในรูปแบบปัญหาทางการขนส่ง

5.2.3 Report

เป็นส่วนของการแสดงผลพร้อมในรูปแบบรายงาน และจัดพิมพ์เพื่อนำไปใช้งาน

5.2.1 Data

- จากหน้าจอ Main Menu เลือกคำสั่ง Data จะเข้าสู่หน้าจอของ Data ดังแสดงในรูปที่ 5.4

Plan-Paper 1.0 (Data)

File Calculation Report

Month: 10 Year: 2000 Revised: 0 Show or 10/2000/0

Date	Use	CA	CA%	CB	CK	CP	CP%	EK	10/2000/0	11/2000/0	12/2000/0	1/2001/0	2/2001/0	3/2001/0
10/2000/0	4/2000	1613	7052	1500	110	1231	107	2113						

Standard Data: Q4/2000

	PM	CA	CA%	CB	CK	CP	CP%	EK	KA	KC	KF	KI	KJ	KL	KN	KP%	KT%	SB
4/Q4/2000	7877.37	7826.23	30000	30000	30000	30000	16891.76	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	8954.57
5/Q4/2000	8172.92	8310.58	8143.21	30000	8180.03	8180.03	30000	13828.15	12936.73	11083.67	13646.8	13679.14	8624.28	30000	13004.59	8471.71	8429.26	
6/Q4/2000	7765.57	7765.57	7406.57	9029.08	7645.24	7823.4	30000	13620.13	12984.32	10959.53	13386.45	13386.45	8319.34	13738.22	12062.62	8291.38	8323.96	
7/Q4/2000	7765.57	7765.57	7406.57	9029.08	7645.24	7823.4	30000	13620.13	12984.32	10959.53	13386.45	13386.45	8319.34	13738.22	12062.62	8291.38	8323.96	

	PM	CA	CA%	CB	CK	CP	CP%	EK	KA	KC	KF	KI	KJ	KL	KN	KP%	KT%	SB
4/Q4/2000	15.2083	15	12.333	9.52	13.52	13.52	15.9167	12	15	15	14	14	14	14	14	14	13	10
5/Q4/2000	14.5833	16.4583	13.3333	10.958	14.7917	14.7917	14.5	16.4583	15.8333	15.4583	16.0417	15.8333	15.625	13	15.3333	16.25	12.5	
6/Q4/2000	15.125	14.5833	16.6667	10.9583	16.4167	11.9196	14.5	18.3333	15.3333	16.75	16.75	16.8333	17.2917	17.5	18.125	18.1667	12.5	
7/Q4/2000	15.125	14.5833	16.6667	10.9583	16.4167	11.9196	14.5	18.3333	15.3333	16.75	16.75	16.8333	17.2917	17.5	18.125	18.1667	12.5	

หมายเหตุ ในกรณีที่เครื่องผลิตกระดาษใดไม่สามารถผลิตกระดาษเกรดนั้นได้ให้ทำการป้อนค่าดังนี้
 ค่า Standard Unit Cost (baht/ton) ให้ป้อนค่า 30000
 ค่า Capacity at Standard Operating Time (tons/hour) ให้ป้อนค่าเท่ากับเครื่องผลิตกระดาษเครื่องนั้น ที่สามารถผลิตกระดาษเกรดนั้นได้

Main Menu Calculation Report Exit

รูปที่ 5.4 หน้าจอ Data

- หากเลือกข้อมูลจากเพิ่มข้อมูลเก่าที่มีอยู่ ให้เลือกจาก Combo Box ของ Production Plan ซึ่งกำหนดให้เลือกได้ 2 แบบ แบบใดก็ได้คือ
 1. เลือก Month , Year และ Revision แยก Combo Box กัน
 2. เลือก Month/Year/Revision ซึ่งอยู่ใน Combo Box เดียวกัน
- หลังจากเลือกข้อมูลที่ต้องการ ดังแสดงในรูปที่ 5.4 แล้วให้กดปุ่ม Show เพื่อแสดงข้อมูลของความต้องการผลิต และเวลาที่ใช้ในการผลิต ของเดือนปี และครั้งที่แก้ไขที่เลือกไว้
- เลือกข้อมูลความสามารถในการผลิตมาตรฐานของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง และข้อมูลต้นทุนมาตรฐานการผลิตต่อหน่วย ซึ่งกำหนดเป็นข้อมูลของแต่ละไตรมาส ใน Combo Box ของ Standard Data ดังแสดงในรูปที่ 5.5

Plan-Paper 1.0 (Data)

File Calculation Report

Month Year Revised

Production Plan 10 2000 0 Show or 10/2000/0

Order Requirement (tons)																						
Date	Use	CA	CAX	CB	CK	CP	CPX	EK	KA	KC	KF	KI	KIX	KL	KN	KPX	KTX	SB	PM4(hr)	PM5(hr)	PM6(hr)	PM7(hr)
10/2000/0	4/2000	1613	7052	1500	110	1231	107	2113	7058	398	0	3625	412	380	1400	16063	2649	340	692	692	696	692

Standard Data 04/2000

Standard Unit Cost (baht/ton)																	
PM	CA	CAX	CB	CK	CP	CPX	EK	KA	KC	KF	KI	KIX	KL	KN	KPX	KTX	SB
4/Q4/2000	14.5833	16.4583	13.3333	10.958	14.7917	14.7917	14.5	16.4583	15.8333	15.4583	16.0417	15.8333	15.625	13	15.3333	16.25	12.5
5/Q4/2000	15.125	14.5833	16.6667	10.9583	16.4167	11.9196	14.5	18.3333	15.3333	16.75	16.75	16.8333	17.2917	17.5	18.125	18.1667	12.5
6/Q4/2000	15.125	14.5833	16.6667	10.9583	16.4167	11.9196	14.5	18.3333	15.3333	16.75	16.75	16.8333	17.2917	17.5	18.125	18.1667	12.5
7/Q4/2000	15.125	14.5833	16.6667	10.9583	16.4167	11.9196	14.5	18.3333	15.3333	16.75	16.75	16.8333	17.2917	17.5	18.125	18.1667	12.5

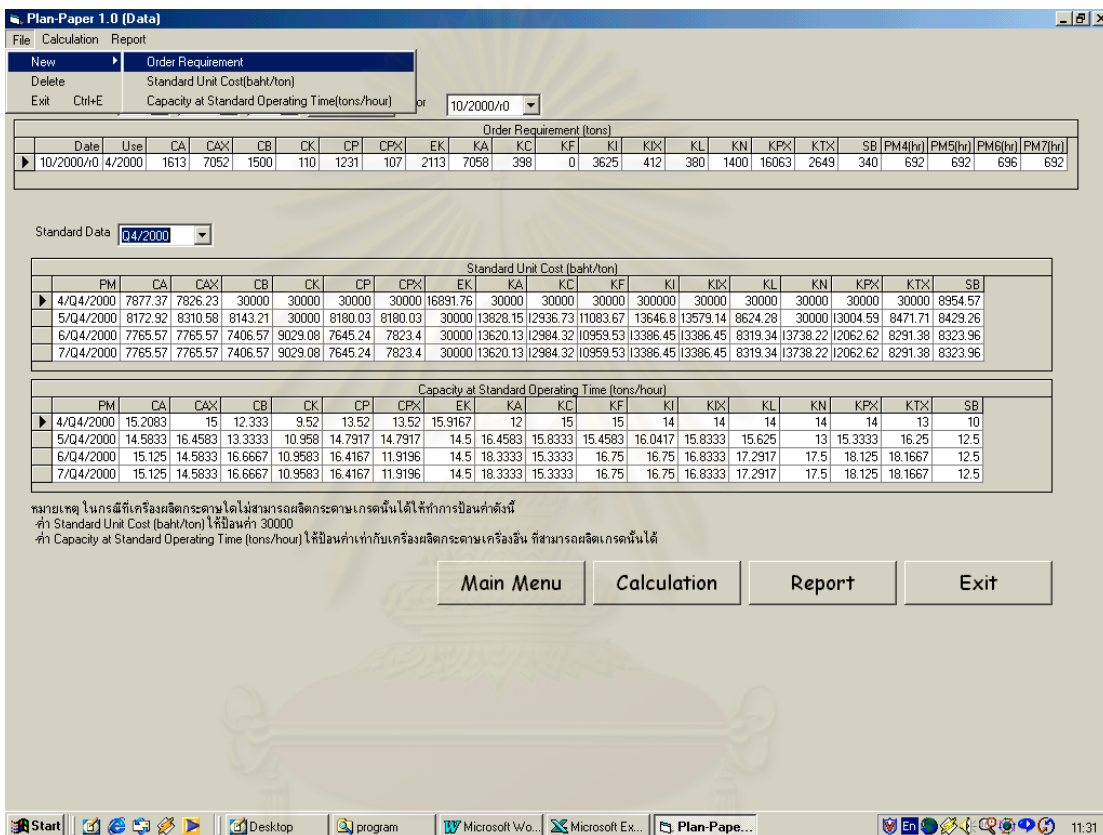
Capacity at Standard Operating Time (tons/hour)																	
PM	CA	CAX	CB	CK	CP	CPX	EK	KA	KC	KF	KI	KIX	KL	KN	KPX	KTX	SB
4/Q4/2000	15.2083	15	12.333	9.52	13.52	13.52	15.9167	12	15	15	14	14	14	14	14	13	10
5/Q4/2000	14.5833	16.4583	13.3333	10.958	14.7917	14.7917	14.5	16.4583	15.8333	15.4583	16.0417	15.8333	15.625	13	15.3333	16.25	12.5
6/Q4/2000	15.125	14.5833	16.6667	10.9583	16.4167	11.9196	14.5	18.3333	15.3333	16.75	16.75	16.8333	17.2917	17.5	18.125	18.1667	12.5
7/Q4/2000	15.125	14.5833	16.6667	10.9583	16.4167	11.9196	14.5	18.3333	15.3333	16.75	16.75	16.8333	17.2917	17.5	18.125	18.1667	12.5

หมายเหตุ โปรแกรมที่เครื่องจักรตามใดไม่สามารถผลิตกระดวนเกรดนั้นได้ให้ทำการป้อนค่าดังนี้
 ค่า Standard Unit Cost (baht/ton) ให้ป้อนค่า 30000
 ค่า Capacity at Standard Operating Time (tons/hour) ให้ป้อนค่าเท่ากับเครื่องผลิตกระดวนเครื่องอื่น ที่สามารถผลิตเกรดนั้นได้

Main Menu Calculation Report Exit

รูปที่ 5.5 การเลือกข้อมูล Standard Data

- หากต้องการแก้ไขข้อมูลใดให้สามารถแก้ไขได้ทุกจุดในหน้า Data นี้
- หากต้องการทำการวางกำหนดการผลิตของเดือนใหม่ หรือมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเพื่อปรับแผนการผลิต จะต้องทำการใส่ข้อมูลใหม่ ให้เลือกที่ คำสั่ง **File/New/** และเลือกใส่ข้อมูลที่ต้องการตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 5.6 เป็นการใส่ข้อมูลใหม่ ของข้อมูลของความต้องการผลิต และเวลาที่ใช้ในการผลิต



รูปที่ 5.6 การใส่ข้อมูลใหม่ของความต้องการผลิต และเวลาที่ใช้ในการผลิต

- เมื่อเลือกตามรูปที่ 5.6 ที่หน้าจอจะปรากฏหน้าจอที่โต้ตอบกับผู้ใช้งาน เพื่อให้ใส่ข้อมูลที่ต้องการ นั่นคือ ให้ระบุว่าเป็นข้อมูลของ เดือน/ปี ค.ศ./ครั้งที่แก้ไขแผน โดยจะเริ่มจากครั้งที่ 0 ตัวอย่างการใส่ข้อมูลคือ “ 4/2001/r0 ” ดังแสดงในรูปที่ 5.7

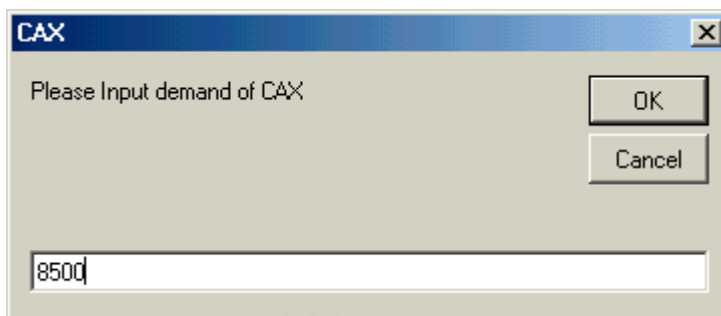
รูปที่ 5.7 หน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งานเพื่อใส่ข้อมูลใหม่ (MM/YYYY/rN)

- หลังจากใส่ข้อมูลตามรูปที่ 5.7 แล้ว จะให้ใส่ข้อมูลว่า ข้อมูลของความต้องการผลิต และเวลาที่ใช้ในการผลิต ดังกล่าวใช้กับ Standard Data ของ ไตรมาส/ปี ค.ศ.ใด ตัวอย่างการใส่ข้อมูล คือ “ Q2/2001” ดังแสดงในรูปที่ 5.8

รูปที่ 5.8 หน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งานเพื่อใส่ข้อมูลใหม่ (Q/YYYY)

- หลังจากนั้นจะขึ้นหน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งาน เพื่อให้ใส่ข้อมูลความต้องการผลิตของ กระดาษแต่ละเกรด โดยกำหนดหน่วยเป็น Ton ดังแสดงในรูปที่ 5.9 และรูปที่ 5.10

รูปที่ 5.9 หน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งานเพื่อใส่ข้อมูลใหม่ (ความต้องการผลิต : ton)



รูปที่ 5.10 หน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งานเพื่อใส่ข้อมูลใหม่ (ความต้องการผลิต : ton)

- ใส่ข้อมูลความต้องการผลิต (Ton) เรียงไปเรื่อยๆ จนครบทุกเกรดในหน้าจอที่โต้ตอบกับผู้ใช้งาน โดยเกรดใดไม่มีการผลิตในเดือนนั้นให้ใส่ความต้องการผลิต เป็นศูนย์
- หลังจากใส่ข้อมูลความต้องการผลิตครบทุกเกรดแล้ว ที่หน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งาน จะให้ใส่ข้อมูล เวลาในการผลิตของเดือนนั้นๆ แยกตามรายเครื่อง โดยระบุหน่วยเป็นชั่วโมง ซึ่งหาได้จาก

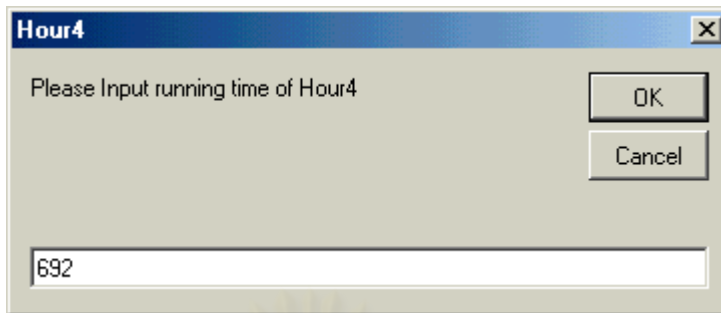
ชั่วโมงการผลิต

= จำนวนชั่วโมงทั้งหมดในเดือนนั้นๆ – ชั่วโมงหยุดเครื่องจักรตามแผน

เช่น ในเดือนเมษายน ปี ค.ศ. 2001 ตามแผนการซ่อมบำรุงต้องหยุดเครื่องจักรเครื่องที่ 4 เป็นเวลา 28 ชั่วโมง ดังนั้นจะมีชั่วโมงการผลิตเท่ากับ

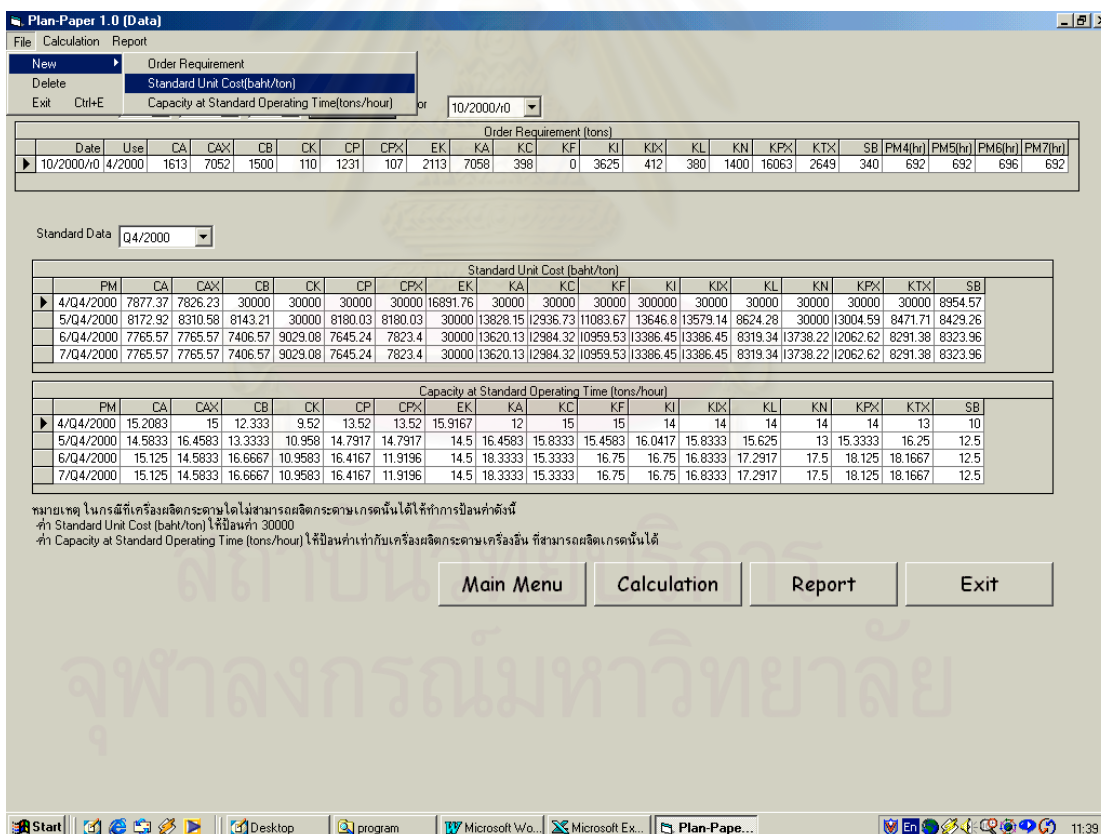
= (24 ชั่วโมง * 30 วัน) – 28 ชั่วโมง = 692 ชั่วโมง

- ให้ใส่ข้อมูลชั่วโมงในการผลิตของแต่ละเครื่องจักร (PM#4, 5, 6 และ 7) จนครบทุกเครื่อง ดังแสดงในรูปที่ 5.11



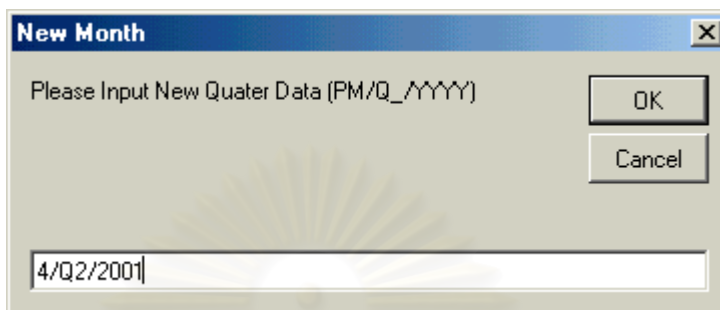
รูปที่ 5.11 หน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งานเพื่อใส่ข้อมูลใหม่ (เวลาในการผลิต : hour)

- ใส่ข้อมูลที่ต้องการอื่นๆ อีก โดยเลือกที่คำสั่ง **File/New/** และเลือกใส่ข้อมูลต้นทุนมาตรฐานการผลิตต่อหน่วย ดังแสดงในรูปที่ 5.12



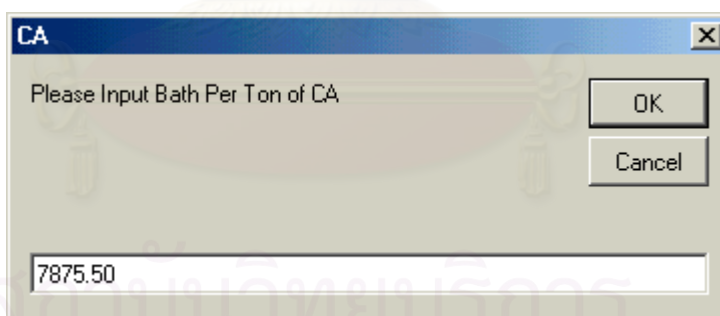
รูปที่ 5.12 การใส่ข้อมูลใหม่ของต้นทุนมาตรฐานในการผลิตต่อหน่วย

- โปรแกรมจะแสดงหน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งาน เพื่อให้ใส่ข้อมูล ของ เครื่องจักร/ ไตรมาส/ปี ค.ศ. ตัวอย่างการใส่ข้อมูล เช่น “4/Q2/2001” ดังแสดงในรูปที่ 5.13



รูปที่ 5.13 หน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งานเพื่อใส่ข้อมูลใหม่ (PM/Q_/YYYY)

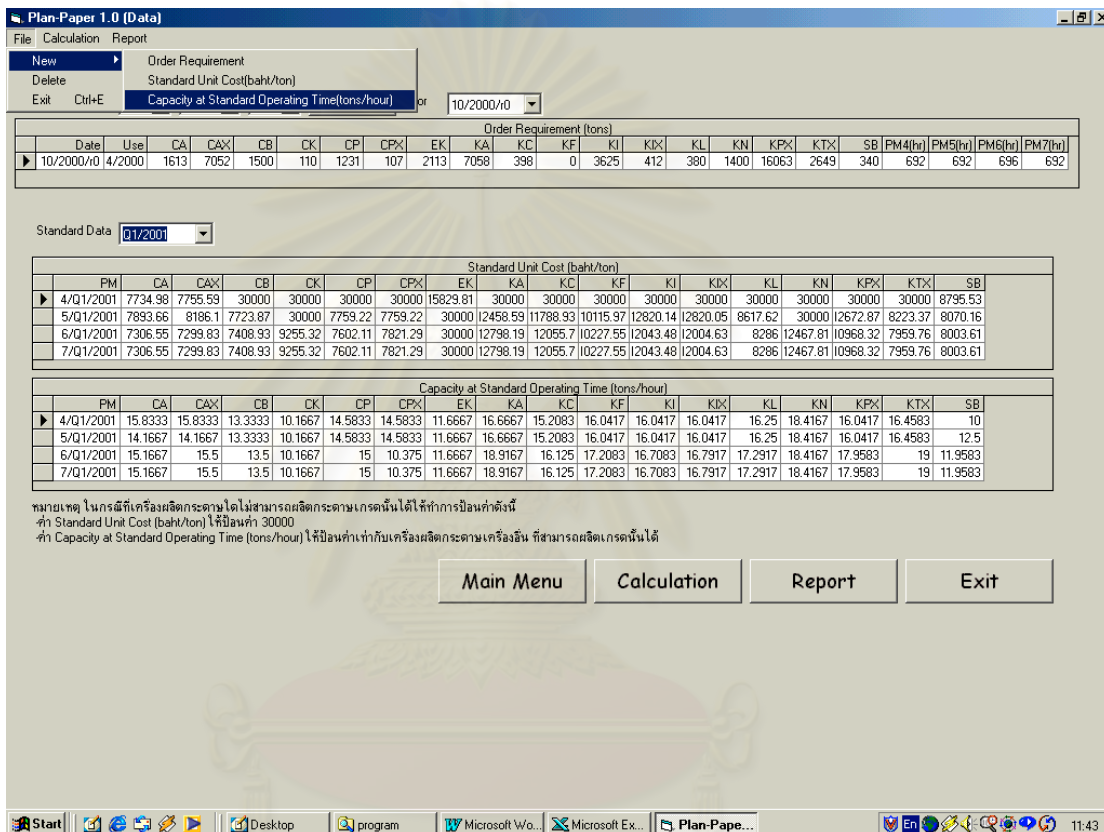
- โปรแกรมจะแสดงหน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งาน เพื่อให้ใส่ข้อมูลต้นทุนมาตรฐานการผลิตต่อหน่วย ซึ่งมีหน่วยเป็น บาทต่อตัน ตัวอย่างการใส่ข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 5.14 และให้ใส่ข้อมูลไปจนครบทุกเกรดกระดาษ โดยกระดาษเกรดที่ไม่มีการผลิตในเครื่องผลิตกระดาษเครื่องใด ณ ปัจจุบัน ให้ใส่ค่าเป็น 30,000 บาทต่อตัน



รูปที่ 5.14 หน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งานเพื่อใส่ข้อมูลใหม่ (Baht Per Ton)

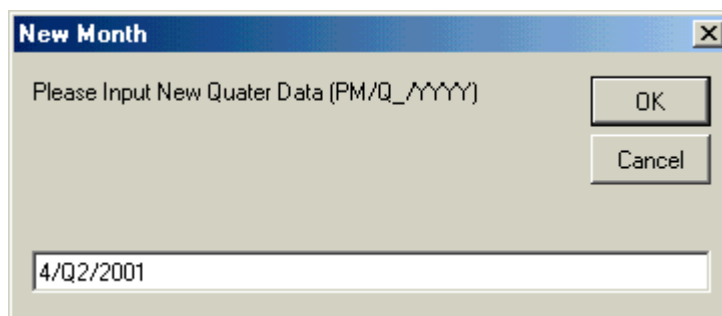
- ใส่ข้อมูลต้นทุนมาตรฐานการผลิตต่อหน่วย ให้ครบทุกเครื่องผลิตกระดาษ (PM#4, 5, 6 และ 7)

- ใส่ข้อมูลที่ต้องการอื่นๆ อีก โดยเลือกที่คำสั่ง **File/New/** และเลือกใส่ข้อมูลความสามารถในการผลิตมาตรฐานของแต่ละเครื่องจักร แยกตามเกรดกระดาษ ดังแสดงในรูปที่ 5.15



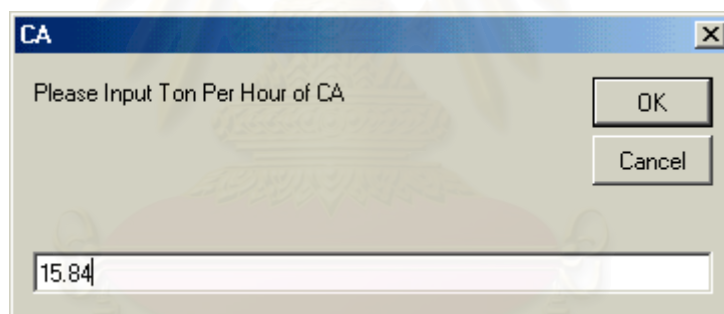
รูปที่ 5.15 การใส่ข้อมูลใหม่ของความสามารถในการผลิตมาตรฐาน

- โปรแกรมจะแสดงหน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งาน เพื่อให้ใส่ข้อมูลของ เครื่องจักร/ ไซโตรมาส/ปี ค.ศ. ตัวอย่างการใส่ข้อมูล เช่น “4/Q2/2001” ดังแสดงในรูปที่ 5.16



รูปที่ 5.16 หน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งานเพื่อใส่ข้อมูลใหม่ (PM/Q_/YYYY)

- โปรแกรมจะแสดงหน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งาน เพื่อให้ใส่ข้อมูลใหม่ ของความสามารถในการผลิตมาตรฐาน ซึ่งมีหน่วยเป็น ต้นต่อชั่วโมง ใส่ข้อมูลให้ครบทุกเกรดกระดาษ โดยเกรดที่ไม่มีการผลิตที่เครื่องจักรเครื่องใดในปัจจุบัน ให้ป้อนค่าเท่ากับความสามารถในการผลิตกระดาษเกรดนั้นของเครื่องอื่นๆ เครื่องใดก็ได้ที่สามารถผลิตกระดาษเกรดนั้นได้ ตัวอย่างการใส่ข้อมูลดังแสดงในรูปที่ 5.17



รูปที่ 5.17 หน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งานเพื่อใส่ข้อมูลใหม่ (Ton Per Hour)

- ใส่ข้อมูลความสามารถในการผลิตมาตรฐาน ให้ครบทุกเครื่องผลิตกระดาษ (PM#4, 5, 6 และ 7)
- เมื่อมีการเรียกใช้ข้อมูล Standard Data ของไตรมาส/ปี ค.ศ. ใด ข้อมูลที่แสดงจะแสดงทั้งข้อมูลความสามารถในการผลิตมาตรฐาน และข้อมูลต้นทุนมาตรฐานการผลิตต่อหน่วย ของเครื่องจักรทั้ง 4 เครื่อง
- การแก้ไขข้อมูลในส่วนของ Data ทั้งหมด สามารถทำได้ในหน้าจอแสดงข้อมูล
- เมื่อต้องการลบข้อมูลในช่วงเวลาใดออก ให้เลือกแสดงข้อมูลนั้นในหน้าจอ Data และเลือก Menu File/Delete ดังแสดงในรูปที่ 5.18

Plan-Paper 1.0 (Data)

File Calculation Report

New
Delete
Exit Ctrl+E

Month Year Revised
0 2000 0 Show or 10/2000/0

Order Requirement (tons)																						
Date	Use	CA	CAX	CB	CK	CP	CPX	EK	KA	KC	KF	KI	KIX	KL	KN	KPX	KTX	SB	PM4(hr)	PM5(hr)	PM6(hr)	PM7(hr)
10/2000/0	4/2000	1613	7052	1500	110	1231	107	2113	7058	398	0	3625	412	380	1400	16063	2649	340	692	692	696	692

Standard Data 01/2001

Standard Unit Cost (baht/ton)																							
PM	CA	CAX	CB	CK	CP	CPX	EK	KA	KC	KF	KI	KIX	KL	KN	KPX	KTX	SB						
4/Q1/2001	7734.98	7795.59	30000	30000	30000	30000	15829.81	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	8795.53
5/Q1/2001	7893.66	8186.1	7723.87	30000	7759.22	7759.22	30000	12458.59	11798.93	10115.97	12820.14	12820.05	8617.62	30000	12672.87	8223.37	8070.16						
6/Q1/2001	7306.55	7299.83	7408.93	9255.32	7602.11	7821.29	30000	12798.19	12055.7	10227.55	12043.48	12004.63	8286	12467.81	10968.32	7959.76	8003.61						
7/Q1/2001	7306.55	7299.83	7408.93	9255.32	7602.11	7821.29	30000	12798.19	12055.7	10227.55	12043.48	12004.63	8286	12467.81	10968.32	7959.76	8003.61						

Capacity at Standard Operating Time (tons/hour)																							
PM	CA	CAX	CB	CK	CP	CPX	EK	KA	KC	KF	KI	KIX	KL	KN	KPX	KTX	SB						
4/Q1/2001	15.8333	15.8333	13.3333	10.1667	14.5833	14.5833	11.6667	16.6667	15.2083	16.0417	16.0417	16.0417	16.25	18.4167	16.0417	16.4583	10						
5/Q1/2001	14.1667	14.1667	13.3333	10.1667	14.5833	14.5833	11.6667	16.6667	15.2083	16.0417	16.0417	16.0417	16.25	18.4167	16.0417	16.4583	12.5						
6/Q1/2001	15.1667	15.5	13.5	10.1667	15	10.375	11.6667	18.9167	16.125	17.2083	16.7083	16.7917	17.2917	18.4167	17.9583	19	11.9583						
7/Q1/2001	15.1667	15.5	13.5	10.1667	15	10.375	11.6667	18.9167	16.125	17.2083	16.7083	16.7917	17.2917	18.4167	17.9583	19	11.9583						

หมายเหตุ ในกรณีที่เครื่องผลิตกระดาษใดไม่สามารถผลิตกระดาษเกรดนั้นได้ให้ทำการป้อนค่าดังนี้
 ค่า Standard Unit Cost (baht/ton) ให้ป้อนค่า 30000
 ค่า Capacity at Standard Operating Time (tons/hour) ให้ป้อนค่าเท่ากับเครื่องผลิตกระดาษเกรดอื่น ที่สามารถผลิตเกรดนั้นได้

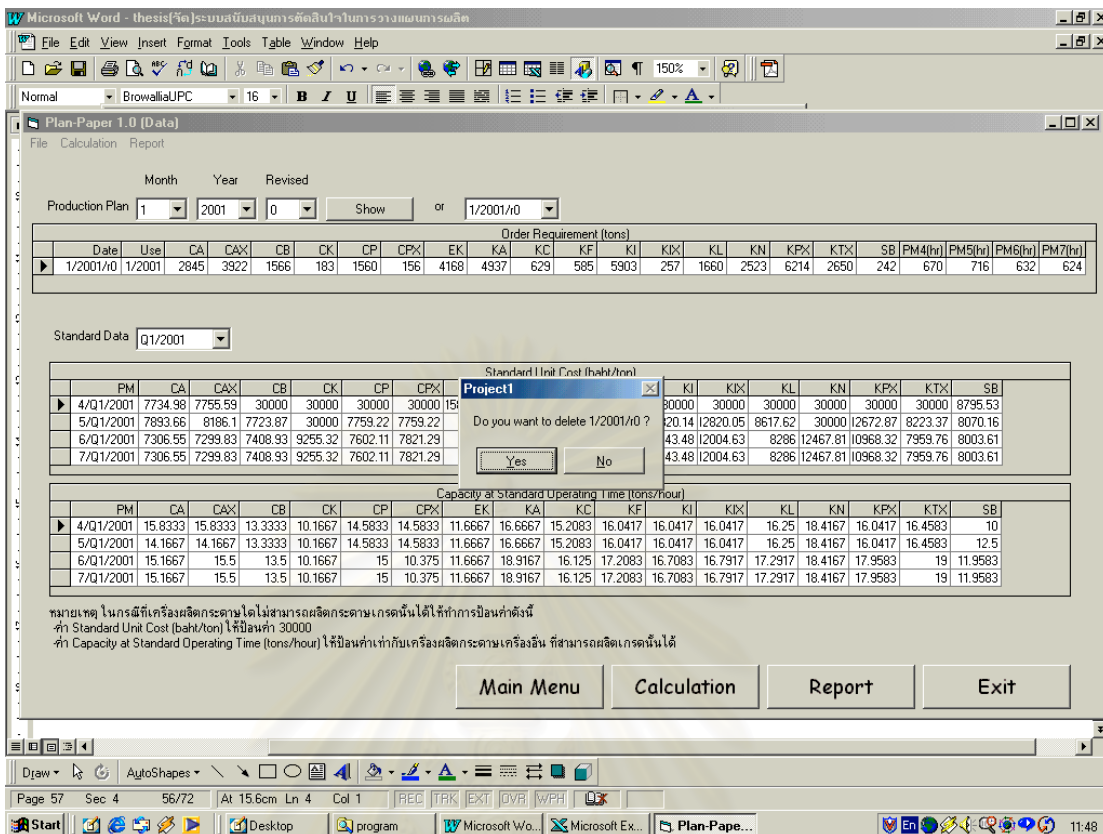
Main Menu Calculation Report Exit

Start Desktop program Microsoft Wo... Microsoft Ex... Plan-Pape... 11:47

รูปที่ 5.18 การลบข้อมูล

- เมื่อเลือก Delete แล้ว ที่หน้าจอโต้ตอบกับผู้ใช้งานจะถามเพื่อยืนยัน ว่าต้องการลบข้อมูลตามที่ระบุใช่หรือไม่ หากต้องการลบให้ตอบว่า Yes ดังแสดงในรูปที่ 5.19 โปรแกรมจะทำการลบข้อมูลในช่วงเวลาตามที่ระบุออกจากฐานข้อมูลทันที

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.19 ยืนยันการลบข้อมูล

5.2.2 Calculation

- การเข้าสู่หน้าจอของการคำนวณ อาจเข้ามาจากหน้าจอ Main Menu โดยตรง หรือ การเข้าโดยผ่านจากหน้าจออื่นๆ เช่น การผ่านจากหน้าจอ Data ดังแสดงในรูปที่ 5.20 โดยเลือก **Menu Calculation/ Start**

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Plan-Paper 1.0 (Data)

File Calculation Report

Start

Month Year Revised

Production Plan 1 2001 0 Show or 1/2001/0

Date	Use	CA	CAx	CB	CK	CP	CPx	EK	KA	KC	KF	KI	KIx	KL	KN	KPx	KTx	SB	PM4(hr)	PM5(hr)	PM6(hr)	PM7(hr)
1/2001/0	1/2001	2845	3922	1566	183	1560	156	4168	4937	629	585	5903	257	1660	2523	6214	2650	242	670	716	632	624

Standard Data 01/2001

PM	CA	CAx	CB	CK	CP	CPx	EK	KA	KC	KF	KI	KIx	KL	KN	KPx	KTx	SB
4/Q1/2001	7734.98	7755.59	30000	30000	30000	30000	15829.81	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	8795.53
5/Q1/2001	7893.66	8186.1	7723.87	30000	7759.22	7759.22	30000	12458.59	11789.93	10115.97	12820.14	12820.05	8617.62	30000	12672.87	8223.37	8070.16
6/Q1/2001	7306.55	7299.83	7408.93	9255.32	7602.11	7821.29	30000	12798.19	12055.7	10227.55	12043.48	12004.63	8286	12467.81	10968.32	7959.76	8003.61
7/Q1/2001	7306.55	7299.83	7408.93	9255.32	7602.11	7821.29	30000	12798.19	12055.7	10227.55	12043.48	12004.63	8286	12467.81	10968.32	7959.76	8003.61

PM	CA	CAx	CB	CK	CP	CPx	EK	KA	KC	KF	KI	KIx	KL	KN	KPx	KTx	SB
4/Q1/2001	15.8333	15.8333	13.3333	10.1667	14.5833	14.5833	11.6667	16.6667	15.2083	16.0417	16.0417	16.0417	16.25	18.4167	16.0417	16.4583	10
5/Q1/2001	14.1667	14.1667	13.3333	10.1667	14.5833	14.5833	11.6667	16.6667	15.2083	16.0417	16.0417	16.0417	16.25	18.4167	16.0417	16.4583	12.5
6/Q1/2001	15.1667	15.5	13.5	10.1667	15	10.375	11.6667	18.9167	16.125	17.2083	16.7083	16.7917	17.2917	18.4167	17.9583	19	11.9583
7/Q1/2001	15.1667	15.5	13.5	10.1667	15	10.375	11.6667	18.9167	16.125	17.2083	16.7083	16.7917	17.2917	18.4167	17.9583	19	11.9583

หมายเหตุ โปรแกรมที่เครื่องผลิตกระดาษได้ไม่สามารถผลิตกระดาษเกรดนั้นได้ให้ทำการป้อนค่าดังนี้
 ค่า Standard Unit Cost (baht/ton) ให้ป้อนค่า 30000
 ค่า Capacity at Standard Operating Time (tons/hour) ให้ป้อนค่าเท่ากับเครื่องผลิตกระดาษเกรดนั้น ที่สามารถผลิตเกรดนั้นได้

Main Menu Calculation Report Exit

รูปที่ 5.20 การผ่านจากหน้าจอ Data เข้าสู่ Calculation

- เมื่อโปรแกรมเข้ามาที่หน้าจอของการคำนวณ ดังแสดงในรูปที่ 5.21 โปรแกรมจะจัดรูปแบบของข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของปัญหาทางการขนส่ง เพื่อนำไปคำนวณหาผลลัพธ์ โดยมีฟังก์ชันเป้าหมายคือ ต้นทุนการผลิตโดยรวมมีค่าต่ำที่สุด โดยการทำงานในหน้าจอ Calculation นี้ จะแบ่งขั้นตอนออกเป็น

1. การเรียกแสดงข้อมูลที่จะทำการวางกำหนดการผลิตหลัก ของกระดาษแต่ละเกรดให้กับเครื่องจักรแต่ละเครื่อง
2. การคำนวณหาผลลัพธ์เบื้องต้น ด้วยวิธีโดยประมาณของไวเจล
3. การคำนวณหาผลลัพธ์ตามเป้าหมาย ด้วยวิธีของโมใด
4. การบันทึกข้อมูลผลลัพธ์ที่คำนวณได้

Production Planning Calculation

Month Year Revised
 Production 1 2001 0 or 1/2001/0 Get Data from Database

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Running Time
PM#4 T/H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.5	12.5	0
BAHT/T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T/H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PM#5 T/H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.5	12.5	0
BAHT/T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T/H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PM#6 T/H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.5	12.5	0
BAHT/T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T/H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PM#7 T/H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.5	12.5	0
BAHT/T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T/H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Order Requirement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Total Production Cost Baht

Start Calculation VOGEL'S APPROXIMATION METHOD
 Start Calculation MODI'S FINAL METHOD
 Save Result of Calculation

Main Menu
 Data
 Report
 Exit

รูปที่ 5.21 หน้าจอ Calculation

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Production Planning Calculation

Month: 10 Year: 2000 Revised: 0 or 10/2000/0

	CA	CAX	CB	CK	CP	CPX	EK	KA	KC	KI	KIX	KL	KN	KPX	KTX	SB	17	18	Running Time
PM#4 T/H	15.208	15	12.333	9.52	13.52	13.52	15.916	12	15	14	14	14	14	14	13	10	12.5	12.5	692
BAHT/T	7877.0	7826.0	30000	30000	30000	30000	16891	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	8954.0	0	0	692
T/H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PM#5 T/H	14.583	16.458	13.333	10.958	14.791	14.791	14.5	16.458	15.833	16.041	15.833	15.625	13	15.333	16.25	12.5	12.5	12.5	692
BAHT/T	8172.0	8310.0	8143.0	30000	8180.0	8180.0	30000	13828	12936	13646	13579	8624.0	30000	13004	8471.0	8429.0	0	0	692
T/H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PM#6 T/H	15.125	14.583	16.666	10.958	16.416	11.919	14.5	18.333	15.333	16.75	16.833	17.291	17.5	18.125	18.166	12.5	12.5	12.5	696
BAHT/T	7765.0	7765.0	7406.0	9029.0	7645.0	7823.0	30000	13620	12984	13386	13386	8319.0	13738	12062	8291.0	8323.0	0	0	696
T/H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PM#7 T/H	15.125	14.583	16.666	10.958	16.416	11.919	14.5	18.333	15.333	16.75	16.833	17.291	17.5	18.125	18.166	12.5	12.5	12.5	692
BAHT/T	7765.0	7765.0	7406.0	9029.0	7645.0	7823.0	30000	13620	12984	13386	13386	8319.0	13738	12062	8291.0	8323.0	0	0	692
T/H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Order Requirement	1613	7052	1500	110	1231	107	2113	7058	398	3625	412	380	1400	1606	2649	340	0	0	
	1613	7052	1500	110	1231	107	2113	7058	398	3625	412	380	1400	1606	2649	340			

Total Production Cost Baht

รูปที่ 5.22 การเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล

- เมื่อเข้าสู่หน้าจอของการคำนวณ ให้เรียกแสดงข้อมูลที่จะทำการวางกำหนดการผลิตหลัก ของกระดาษแต่ละเกรดให้กับเครื่องจักรแต่ละเครื่อง โดยเลือกข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลเก่าที่มีอยู่ ให้เลือกจาก Combo Box ของ Production ซึ่งกำหนดให้เลือกได้ 2 แบบ แบบใดก็ได้คือ
 - เลือก Month , Year และ Revision แยก Combo Box กัน
 - เลือก Month/Year/Revision ซึ่งอยู่ใน Combo Box เดียวกัน
- หลังจากเลือกข้อมูลจากฐานข้อมูลแล้ว ให้กดปุ่มคำสั่ง "Get Data from Database" ดังแสดงในรูปที่ 5.22 ที่หน้าจอจะแสดงข้อมูลดังกล่าว ซึ่งจัดอยู่ในรูปแบบของปัญหาทางการขนส่ง
- เริ่มทำการคำนวณหาผลลัพธ์เบื้องต้นตามวิธีโดยประมาณของโวลเกิล โดยกดปุ่มคำสั่ง "Start Calculation VOGEL 'S APPROXIMATION METHOD" โปรแกรมจะทำการคำนวณหาผลลัพธ์เบื้องต้น ดังแสดงในรูปที่ 5.23

		Month	Year	Revised															Running Time	
Production		10	2000	0	or	10/2000/0														
		Get Data from Database																		
		CA	CAX	CB	CK	CP	CPX	EK	KA	KC	KI	KIX	KL	KN	KPX	KTX	SB	17	18	
PM#4	T/H	15.208	15	12.333	9.52	13.52	13.52	15.916	12	15	14	14	14	14	14	13	10	12.5	12.5	0
	BAHT/T	7877.0	7826.0	30000	30000	30000	30000	16891	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	8954.0	0	0	692
	T/H	1002.0	7051.0	0	109.9	0	0	2112.0	0	0	0	0	162.9	0	0	0	0	0	0	0
PM#5	T/H	14.583	16.458	13.333	10.958	14.791	14.791	14.5	16.458	15.833	16.041	15.833	15.625	13	15.333	16.25	12.5	12.5	12.5	660
	BAHT/T	8172.0	8310.0	8143.0	30000	8180.0	8180.0	30000	13828	12936	13646	13579	8624.0	30000	13004	8471.0	8429.0	0	0	692
	T/H	0	0	0	0	0	107.0	0	7057.0	397.9	0	411.9	217.0	0	0	2648.0	340.0	0	0	0
PM#6	T/H	15.125	14.583	16.666	10.958	16.416	11.919	14.5	18.333	15.333	16.75	16.833	17.291	17.5	18.125	18.166	12.5	12.5	12.5	0
	BAHT/T	7765.0	7765.0	7406.0	9029.0	7645.0	7823.0	30000	13620	12984	13386	13386	8319.0	13738	12062	8291.0	8323.0	0	0	696
	T/H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1261.0	0	0	0	0
PM#7	T/H	15.125	14.583	16.666	10.958	16.416	11.919	14.5	18.333	15.333	16.75	16.833	17.291	17.5	18.125	18.166	12.5	12.5	12.5	0
	BAHT/T	7765.0	7765.0	7406.0	9029.0	7645.0	7823.0	30000	13620	12984	13386	13386	8319.0	13738	12062	8291.0	8323.0	0	0	692
	T/H	610.4	0	1499.0	0	1230.0	0	0	0	0	0	3624.0	0	0	1400	3447.0	0	0	0	0
Order Requirement		1.27	3.051	5.176	1.44	2.954	-9.98	2.917	8.62	1.26	4.57	1.09	4.05	0	1.71	6.10	-9.5	0	0	0
Total Production Cost		530149091.940476 Baht																		

Start Calculation VOGEL'S APPROXIAMTION METHOD	Main Menu
Start Calculation MODI'S FINAL METHOD	Data
Save Result of Calculation	Report
	Exit

รูปที่ 5.23 การคำนวณหาผลลัพธ์เบื้องต้นตามวิธีโดยประมาณของโวกเอล

- ทำการคำนวณหาผลลัพธ์ตามเป้าหมายคือ ต้นทุนการผลิตรวมต่ำสุด ตามวิธีของโมไต โดยกดที่ปุ่มคำสั่ง **“Start Calculation MODI ‘S FINAL METHOD”** ซึ่งโปรแกรมจะแสดงผลการจัดสรรเกรดกระดาษที่ผลิตในแต่ละเครื่องจักร และค่าต้นทุนการผลิตรวมให้ดู ในแต่ละรอบของการคำนวณ ซึ่งค่าดังกล่าวจะลดลงตามลำดับ ดังแสดงตัวอย่างผลการคำนวณในแต่ละรอบ ในรูปที่ 5.24, 5.25 และ 5.26 จนกระทั่งถึงค่าต้นทุนการผลิตรวมที่ต่ำที่สุดตามเป้าหมาย ดังแสดงในรูปที่ 5.27

Production Planning Calculation

Month Year Revised
 Production 10 2000 0 or 10/2000/0 Get Data from Database

	CA	CAX	CB	CK	CP	CPX	EK	KA	KC	KI	KIX	KL	KN	KPX	KTX	SB	17	18	Running Time
PM#4 T/H	0	0	22481.0	0	22242.0	444.25	0	-5203.6	-4312.4	286501	-4954.6	0	16149.0	17825.0	152.57	-20850	12.5	12.5	0
BAHT/T	7877.0	7826.0	30000	30000	30000	30000	16891	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	8954.0	0	0	692
T/H	1219.0	7051.0	0	0	0	0	2112.0	0	55.95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PM#5 T/H	21671.0	21860.0	22000.0	21375.0	21798.0	0	34483.0	0	0	21524.0	0	0	37525.0	22205.0	0	0	12.5	12.5	6600
BAHT/T	8172.0	8310.0	8143.0	30000	8180.0	8180.0	30000	13828	12936	13646	13579	8624.0	30000	13004	8471.0	8429.0	0	0	692
T/H	0	0	0	0	0	0	0	7057.0	342.0	0	411.9	379.9	0	0	2648.0	340.0	0	0	0
PM#6 T/H	9.0949	51.1400	9.0949	-20859	9.0949	-21620	13220.0	-21471	-21216	1.8189	-21456	-21568	0	0	-21444	-21369	12.5	12.5	0
BAHT/T	7765.0	7765.0	7406.0	9029.0	7645.0	7823.0	30000	13620	12984	13386	13386	8319.0	13738	12062	8291.0	8323.0	0	0	696
T/H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1261.0	0	0	0	0	0
PM#7 T/H	0	51.1400	0	-20859	0	-21620	13220.0	-21471	-21216	1.8189	-21456	-21568	0	0	-21444	-21369	12.5	12.5	0
BAHT/T	7765.0	7765.0	7406.0	9029.0	7645.0	7823.0	30000	13620	12984	13386	13386	8319.0	13738	12062	8291.0	8323.0	0	0	692
T/H	393.4	0	1499.0	109.9	1230.0	107.0	0	0	0	0	0	0	1400	3447.0	0	0	0	0	0
Order Requirement	1.270	3.051	5.170	1.440	2.954	-9.90	2.917	8.000	0.050	0	1.710	6.100	-9.500	0	0	0	0	0	0

Total Production Cost 525299865.871624 Baht

Start Calculation VOCEL'S APPROXIAMTION METHOD
 Start Calculation MODI'S FINAL METHOD
 Save Result of Calculation

Main Menu
 Data
 Report
 Exit

Windows taskbar: Start, Desktop, program, Microsoft Wo..., Microsoft Ex..., Productio... 11:54

รูปที่ 5.24 ตัวอย่างผลการคำนวณในแต่ละรอบของการหาผลลัพธ์ตามเป้าหมาย (1)

Production Planning Calculation

Month Year Revised
 Production 10 2000 0 or 10/2000/0 Get Data from Database

	CA	CAX	CB	CK	CP	CPX	EK	KA	KC	KI	KIX	KL	KN	KPX	KTX	SB	17	18	Running Time
PM#4 T/H	0	0	22461.1	20859.1	22242.1	22064.1	0	-891.41	0	286501	-642.41	4312.41	16149.1	17825.1	4465.0	-16537	12.5	12.5	0
BAHT/T	7877.1	7826.1	30000	30000	30000	30000	16891	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	8954.1	0	0	692
T/H	1219	7051	0	0	0	0	2112	0	0	0	55.95	0	0	0	0	0	0	0	0
PM#5 T/H	17358.1	17547.1	17688	37922.1	17486.1	17308	30171.1	0	0	17211.1	0	0	33213.1	17893.1	0	0	12.5	12.5	6601
BAHT/T	8172.1	8310.1	8143.1	30000	8180.1	8180.1	30000	13828	12936	13646	13579	8624.1	30000	13004	8471.1	8429.1	0	0	692
T/H	0	0	0	0	0	0	0	7057	397.9	0	356.0	379.9	0	0	2648	340.0	0	0	0
PM#6 T/H	9.0949	51.1401	9.0949	0	9.0949	9.0949	13220.1	-17159	-16903	1.8189	-17144	-17256	0	0	-17131	-17056	12.5	12.5	0
BAHT/T	7765.1	7765.1	7406.1	9029.1	7645.1	7823.1	30000	13620	12984	13386	13386	8319.1	13738	12062	8291.1	8323.1	0	0	696
T/H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1261.1	0	0	0	0	0	0
PM#7 T/H	0	51.1401	0	0	0	0	13220.1	-17159	-16903	1.8189	-17144	-17256	0	0	-17131	-17056	12.5	12.5	0
BAHT/T	7765.1	7765.1	7406.1	9029.1	7645.1	7823.1	30000	13620	12984	13386	13386	8319.1	13738	12062	8291.1	8323.1	0	0	692
T/H	393.4	0	1499	109.9	1230	107.0	0	0	0	0	0	0	1400	3447	0	0	0	0	0
Order Requirement	1.271	3.051	5.171	1.441	2.954	-9.91	2.917	8	0	0	0	0	1.711	6.101	-9.51	0	0	0	0
Total Production Cost	1613	7052	1500	110	1231	107	2113	7058	398	3625	412	380	1400	1606	2649	340			

Total Production Cost 525263916.708503 Baht

Start Calculation VOGEL'S APPROXIAMTION METHOD
 Start Calculation MODI'S FINAL METHOD
 Save Result of Calculation

Main Menu
 Data
 Report
 Exit

Windows taskbar: Start, Desktop, program, Microsoft Wo..., Microsoft Ex..., Productio... 11:54

รูปที่ 5.25 ตัวอย่างผลการคำนวณในแต่ละรอบของการหาผลลัพธ์ตามเป้าหมาย (2)

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Production Planning Calculation

Month Year Revised
 Production 10 2000 0 or 10/2000/0 Get Data from Database

	CA	CAX	CB	CK	CP	CPX	EK	KA	KC	KI	KIX	KL	KN	KPX	KTX	SB	17	18	Running Time
PM#4 T/H	0	0	22481.1	20859.1	22242.1	22064.1	0	-249.01	842.41	286501	0	4954.8	16149.1	17825.1	5107.4	-15895	12.5	12.5	0
BAHT/T	7877.1	7826.1	30000	30000	30000	30000	16891	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	8954.1	0	0	692
T/H	1219	7051	0	0	0	0	2112	55.95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PM#5 T/H	16716.1	18905.1	17045.1	37279.1	16943.1	16865.1	39529.1	0	0	16569.1	0	0	32570.1	17251.1	0	0	12.5	12.5	660
BAHT/T	8172.1	8310.1	8143.1	30000	8180.1	8180.1	30000	13828	12936	13646	13579	8624.1	30000	13004	8471.1	8429.1	0	0	692
T/H	0	0	0	0	0	0	0	7002	397.9	0	411.9	379.9	0	0	2648	340.0	0	0	0
PM#6 T/H	9.0949	51.140	9.0949	0	9.0949	9.0949	13220.1	-16517	-16261	1.8189	-16501	-16614	0	0	-16489	-16414	12.5	12.5	0
BAHT/T	7765.1	7765.1	7406.1	9029.1	7645.1	7823.1	30000	13620	12984	13386	13386	8319.1	13738	12062	8291.1	8323.1	0	0	696
T/H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1261	0	0	0	0	0
PM#7 T/H	0	51.140	0	0	0	0	13220.1	-16517	-16261	1.8189	-16501	-16614	0	0	-16489	-16414	12.5	12.5	0
BAHT/T	7765.1	7765.1	7406.1	9029.1	7645.1	7823.1	30000	13620	12984	13386	13386	8319.1	13738	12062	8291.1	8323.1	0	0	692
T/H	393.4	0	1499	109.9	1230	107.0	0	0	0	0	0	0	1400	3447	0	0	0	0	0
Order Requirement	1.27	3.051	5.17	1.44	2.954	-9.9	2.917	8	0.05	0	1.71	6.10	-9.5	0	0	0	0	0	0

Total Production Cost 525249982.14785 Baht

Start Calculation VOCEL'S APPROXIAMTION METHOD
 Start Calculation MODI'S FINAL METHOD
 Save Result of Calculation

Main Menu
 Data
 Report
 Exit

Start Desktop program Microsoft Wo... Microsoft Ex... Productio... 11:55

รูปที่ 5.26 ตัวอย่างผลการคำนวณในแต่ละรอบของการหาผลลัพธ์ตามเป้าหมาย (3)

Production Planning Calculation																			
		Month		Year		Revised												Running Time	
Production		10	2000	0	or	10/2000/0	Get Data from Database												
	CA	CAX	CB	CK	CP	CPX	EK	KA	KC	KI	KIX	KL	KN	KPX	KTX	SB	17	18	
PM#4 T/H	0	0	22481.1	20859.1	22242.1	22064.1	0	16320.1	17211.1	28650.1	16569.1	21568.1	16149.1	17825.1	21676.1	673.851	12.5	12.5	0
BAHT/T	7877.1	7826.1	30000	30000	30000	30000	16891	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	8954.1	0	0	692
T/H	1275.	7051.	0	0	0	0	2112.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PM#5 T/H	147.001	335.801	476.291	20710.1	374.441	36.2801	12959.1	0	0	0	0	44.5901	15001.1	581.611	0	0	12.5	12.5	6601
BAHT/T	8172.1	8310.1	8143.1	30000	8180.1	8180.1	30000	13828	12936	13646	13579	8624.1	30000	13004	8471.1	8429.1	0	0	692
T/H	0	0	0	0	0	0	0	7057.	397.9	324.0	411.9	0	0	0	2648.	340.0	0	0	0
PM#6 T/H	9.09491	51.1401	9.09491	0	9.09491	9.09491	13220.1	52.3291	307.941	1.81891	57.6601	1.81891	0	0	80.0201	155.041	12.5	12.5	0
BAHT/T	7765.1	7765.1	7406.1	9029.1	7645.1	7823.1	30000	13620	12984	13386	13386	8319.1	13738	12062	8291.1	8323.1	0	0	696
T/H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12611	0	0	0	0
PM#7 T/H	0	51.1401	0	0	0	0	13220.1	52.3291	307.931	0	57.6591	0	0	0	80.0201	155.041	12.5	12.5	0
BAHT/T	7765.1	7765.1	7406.1	9029.1	7645.1	7823.1	30000	13620	12984	13386	13386	8319.1	13738	12062	8291.1	8323.1	0	0	692
T/H	337.5	0	1499.	109.9	1230.	107.0	0	0	0	3300.	0	379.9	1400	3447.	0	0	0	0	0
Order Requirement	1.271	3.051	5.171	1.441	2.951	-9.91	2.911	8.621	1.261	4.571	1.091	4.051	0	1.711	6.101	-9.51	0	0	0
	1613	7052	1500	110	1231	107	2113	7058	398	3625	412	380	1400	16061	2649	340			
Total Production Cost		524319750.916701 Baht																	
<input type="button" value="Start Calculation VOCEL'S APPROXIAMTION METHOD"/> <input type="button" value="Start Calculation MODI'S FINAL METHOD"/> <input type="button" value="Save Result of Calculation"/>																<input type="button" value="Main Menu"/> <input type="button" value="Data"/> <input type="button" value="Report"/> <input type="button" value="Exit"/>			

รูปที่ 5.27 ผลลัพธ์ตามเป้าหมายโดยวิธีของไมโต

- เมื่อได้ผลลัพธ์ตามเป้าหมายต้นทุนรวมต่ำสุดแล้ว กดปุ่มคำสั่ง “Save Result of Calculation” เพื่อทำการบันทึกผลลัพธ์ที่คำนวณได้ และกดปุ่มยืนยันการบันทึกที่ข้อมูลดังแสดงในรูปที่ 5.28

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Production Planning Calculation

Month Year Revised
 Production 10 2000 0 or 10/2000/0 Get Data from Database

	CA	CAX	CB	CK	CP	CPX	EK	KA	KC	KI	KIX	KL	KN	KPX	KTX	SB	17	18	Running Time
PM#4 T/H	0	0	22461.1	20859.1	22242.1	22064.1	0	16320.1	17211.1	28650.1	16569.1	21568.1	16149.1	17825.1	21676.1	673.851	12.5	12.5	0
BAHT/T	7877.1	7826.1	30000	30000	30000	30000	16891	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	8954.1	0	0	692
T/H	1275.1	7051.1	0	0	0	0	2112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PM#5 T/H	147.001	335.801	476.291	20710.1	374.441	36.2801	12959.1	0	0	0	0	44.5901	15001.1	581.611	0	0	12.5	12.5	6601
BAHT/T	8172.1	8310.1	8143.1	30000	8180.1	8180.1	30000	13828	12936	13646	13579	8624.1	30000	13004	8471.1	8429.1	0	0	692
T/H	0	0	0	0	0	0	0	7057.1	397.9	324.0	411.9	0	0	0	2648.1	340.0	0	0	0
PM#6 T/H	9.09491	51.1401	9.09491	0	9.09491	9.09491	13220.1	52.3291	307.941	1.81891	57.6601	1.81891	0	0	80.0201	155.041	12.5	12.5	0
BAHT/T	7765.1	7765.1	7406.1	9029.1	7645.1	7823.1	30000	13620	12984	13386	13386	8319.1	13738	12062	8291.1	8323.1	0	0	696
T/H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12611	0	0	0	0
PM#7 T/H	0	51.1401	0	0	0	0	13220.1	0	0	0	0	0	0	0	80.0201	155.041	12.5	12.5	0
BAHT/T	7765.1	7765.1	7406.1	9029.1	7645.1	7823.1	300	13738	12062	8291.1	8323.1	0	0	0	0	0	0	0	692
T/H	337.5	0	1499.1	109.9	1230.1	107.0	0	0	0	0	0	0	0	0	12611	0	0	0	0
Order Requirement	1.271	3.051	5.171	1.441	2.951	-9.91	2.9	0	1.711	6.101	-9.51	0	0	0	0	0	0	0	0

Total Production Cost 524319750.916701 Baht

Start Calculation VOGEL'S APPROXIAMTION METHOD
 Start Calculation MODI'S FINAL METHOD
 Save Result of Calculation

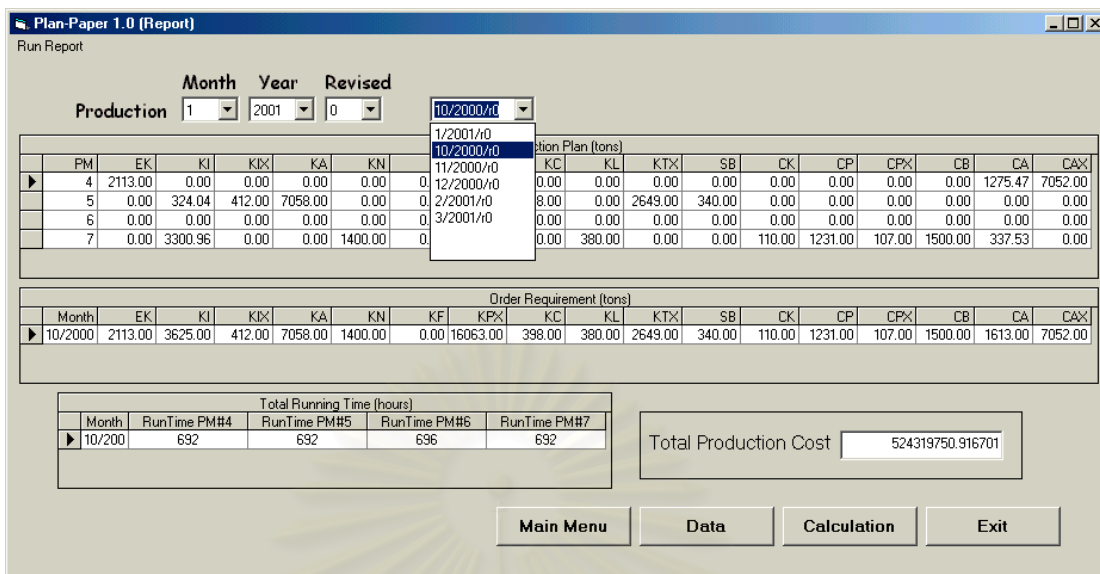
Main Menu
 Data
 Report
 Exit

Windows taskbar: Start, Desktop, program, Microsoft Wo..., Microsoft Ex..., Productio..., 12:00

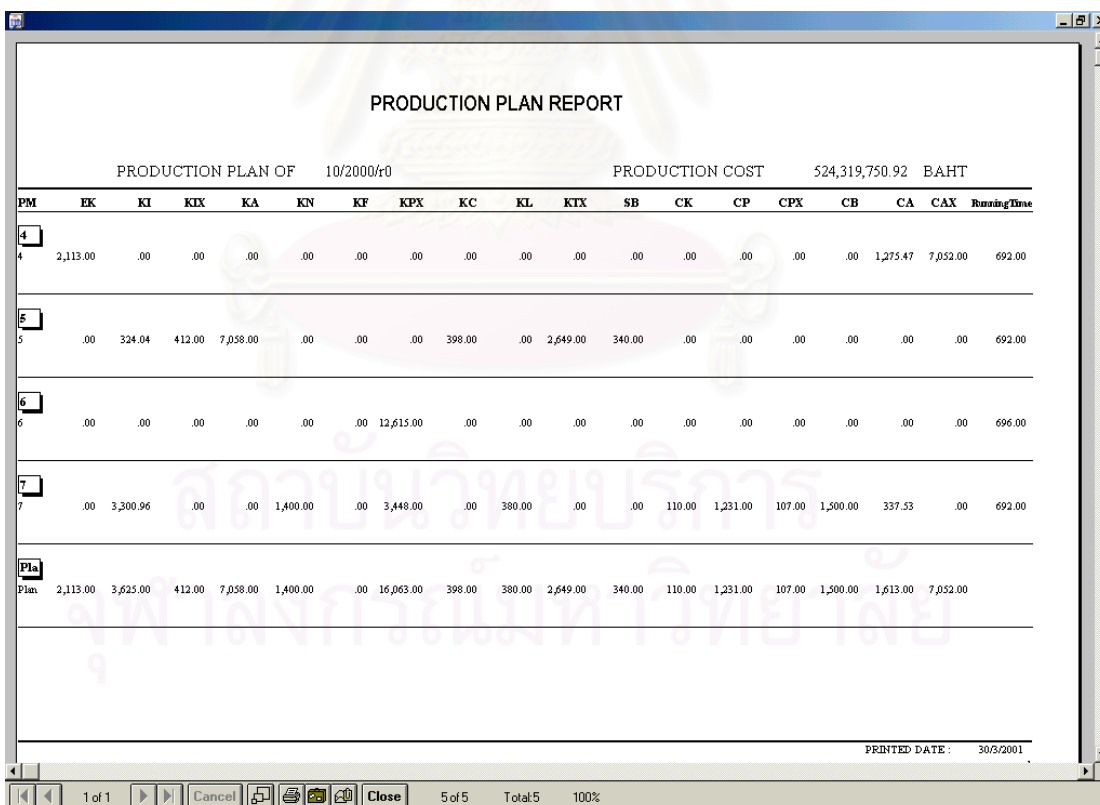
รูปที่ 5.28 การบันทึกผลลัพธ์ที่คำนวณได้

5.2.3 Report

- การเข้าสู่หน้าจอของการพิมพ์รายงาน อาจเข้ามาจากหน้าจอ Main Menu โดยตรง หรือการเข้าโดยผ่านจากหน้าจออื่นๆ เช่น การผ่านจากหน้าจอ Calculation ดังแสดงในรูปที่ 5.28 โดยเลือก คำสั่ง Report
- เมื่อเข้าสู่หน้าจอของ Report ให้เรียกแสดงข้อมูลที่จะทำการสั่งพิมพ์กำหนดการผลิตหลัก โดยเลือกข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลเก่าที่มีอยู่ ให้เลือกจาก Combo Box ของ Production ซึ่งกำหนดให้เลือกได้ 2 แบบ แบบใดก็ได้คือ
 1. เลือก Month , Year และ Revision แยก Combo Box กัน
 2. เลือก Month/Year/Revision ซึ่งอยู่ใน Combo Box เดียวกัน
 แสดงได้ดังรูปที่ 5.29



รูปที่ 5.29 การเลือกข้อมูลในหน้าจอ Report



รูปที่ 5.30 การสั่งพิมพ์รายงาน

- เมื่อต้องการสั่งพิมพ์รายงานการวางกำหนดการผลิตหลัก ให้กดเลือกที่ Menu Run Report โปรแกรมจะแสดงผลดังรูปที่ 5.30 และผู้ใช้งานสามารถสั่งพิมพ์ได้จากหน้าจอนี้

5.2.4 การไปยังหน้าจอต่าง ๆ หรือการออกจากโปรแกรม

สามารถเลือกได้จากปุ่มคำสั่งที่มีอยู่ทุกหน้าจอ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถใช้ได้อย่างสะดวก และง่ายต่อการใช้งาน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

การทดสอบและวิเคราะห์ผล

การทดสอบการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางกำหนดการผลิตหลัก สำหรับโรงงานผลิตกระดาษกราฟ ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ คือการทดสอบการทำงานของโปรแกรมในขณะที่ใช้งาน การทดสอบการทำงานของโปรแกรมว่าถูกต้องตามระบบที่ออกแบบหรือไม่ และการทดสอบว่าระบบที่ออกแบบขึ้นสามารถนำไปใช้ในการทำงานจริงได้หรือไม่ โดยการเปรียบเทียบการทำงานของระบบและผลที่เกิดขึ้น กับกำหนดการผลิตหลักจริงจากข้อมูลในอดีตของโรงงาน และการนำไปทดลองใช้งานจริง

6.1 ระบบการจัดการฐานข้อมูล

การทดสอบในส่วนของระบบการจัดการฐานข้อมูล ประกอบด้วย การทดสอบการนำเข้าข้อมูลโดยป้อนจากหน้าจอที่ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้ได้โดยสะดวก ผู้ใช้งานจะต้องป้อนข้อมูลให้ถูกต้องและระมัดระวังไม่ให้ผิดพลาด และโปรแกรมจะสามารถรวบรวมข้อมูลที่ต้องการ ทั้งข้อมูลที่เปลี่ยนแปลง และข้อมูลภายในได้อย่างครบถ้วน โดยมีจุดศูนย์กลางรวบรวมข้อมูลอยู่ที่แหล่งเดียว คือที่ production.mdb และเมื่อข้อมูลมีการแก้ไขที่จุดเดียวนี้ จะสามารถส่งผลกระทบต่อไปยังข้อมูลส่วนอื่นที่สัมพันธ์กันได้ และเมื่อมีการนำเข้าข้อมูลที่เปลี่ยนแปลง โปรแกรมสามารถทำการปรับปรุงข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้อย่างถูกต้องและตรงตามขั้นตอนการทำงานของระบบ

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในการบันทึกข้อมูลทุกหน้าจอ จะมีคำอธิบายรูปแบบของข้อมูลที่จะบันทึก และมีรูปแบบการบันทึกข้อมูลในลักษณะเดียวกัน เพื่อให้ผู้ใช้งาน หรือผู้ป้อนข้อมูลเข้าใจได้ง่ายและสามารถใช้งานได้โดยสะดวก

6.2 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางกำหนดการผลิตหลัก

ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมของระบบการจัดการฐานข้อมูล จะนำมาใช้ในการคำนวณ และวางกำหนดการผลิตหลัก ตามหลักเกณฑ์และวิธีการตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยมีการทดสอบในส่วนของการคำนวณโดยการนำข้อมูลในอดีตของโรงงานมาใช้เป็นฐานในการคำนวณเบื้องต้น

ซึ่งได้ทำการทดลองเขียนโปรแกรม เพื่อกำหนดการผลิตตามหลักเกณฑ์และวิธีการคำนวณในรูปแบบปัญหาทางการขนส่งอย่างง่ายก่อน โดยกำหนดจำนวนเกรดกระดาษและจำนวนเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตน้อยกว่าในสภาพจริง และทดสอบการทำงานของผังงาน และโปรแกรมเบื้องต้นนั้นในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เปรียบเทียบกับการคำนวณข้อมูลเดียวกันในวิธีดังกล่าวด้วยมือ และทำการทดสอบความถูกต้องของโปรแกรมเบื้องต้น พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขให้โปรแกรมถูกต้องตามระบบที่ออกแบบไว้

เมื่อทำการปรับปรุงโปรแกรมเบื้องต้นให้ถูกต้องและทดสอบการทำงานของผังงานแล้ว จึงเพิ่มจำนวนเกรดกระดาษ และจำนวนเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ให้ตรงกับที่ปฏิบัติจริง คือ เกรดกระดาษจำนวนมากที่สุด 18 เกรด และเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตจำนวน 4 เครื่อง และเพิ่ม Loop การทำงานของโปรแกรม หลังจากนั้นจึงทำการทดสอบผังงานและการทำงานของโปรแกรม เปรียบเทียบข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้ ตรงตามวิธีการที่ได้ออกแบบไว้ โดยใช้ข้อมูลในอดีตของโรงงาน และทำการแก้ไขปรับปรุงโปรแกรม แล้วจึงทำการปรับปรุง ออกแบบหน้าจอสำหรับผู้ใช้งาน (User Interface) ให้มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน และนำไปทดลองใช้งานจริง

6.3 การวิเคราะห์ผลการวางกำหนดการผลิตหลัก

ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมของระบบการจัดการฐานข้อมูล จะนำมาทำการวางกำหนดการผลิตหลักประจำเดือน ตามหลักเกณฑ์และกระบวนการที่ได้จัดทำขึ้น โดยการนำข้อมูลในอดีตของโรงงานกรณีศึกษา มาทำการวางแผนและคำนวณด้วยโปรแกรม

โดยมีข้อจำกัดในการใช้งานโปรแกรมดังนี้

1. การจัดทำหนดการผลิตหลัก ครอบคลุมถึงเครื่องจักรจำนวน 4 เครื่อง และแต่ละเครื่องผลิตเกรดกระดาษได้ไม่เกิน 18 เกรด ปรับเปลี่ยนได้ตามคู่มือการใช้งาน
จากข้อมูลของโรงงานตัวอย่าง กำหนดให้ PM#4 ผลิตได้ 4 เกรด PM#5 ผลิตได้ 14 เกรด และ PM#6,7 ผลิตได้ 16 เกรด
2. โปรแกรมจะวางแผนกำหนดการผลิตในเบื้องต้น โดยระบุเกรดกระดาษที่จะผลิต เพื่อการจัดเตรียมการผลิตและการจัดเตรียมวัตถุดิบ อุปกรณ์ประกอบในการผลิต ให้พร้อมใช้งาน โดยไม่ได้รวมถึงการกำหนดน้ำหนักมาตรฐาน และหน้ากว้างกระดาษม้วน
3. ข้อมูลความต้องการผลิตที่นำมาใช้ จะต้องมีการจัดการจนได้ความต้องการที่พร้อมจะส่งผลิตแล้วเท่านั้น โดยความสามารถของโปรแกรมไม่ได้รวมถึงการพยากรณ์ยอดขายและการควบคุมพัสดุคงคลัง

4. การจัดเก็บข้อมูลแผนการผลิตในระบบการจัดการฐานข้อมูลสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงแผนการผลิตได้จำนวน 9 แผน หากมีการเปลี่ยนแปลงแผนมากกว่า 9 ครั้งใน 1 เดือน จะต้องทำการลบข้อมูลครั้งที่ล้าสมัยที่สุดออกและจัดเก็บข้อมูลที่ทันสมัยกว่าเข้าไปแทน
5. โปรแกรมจะทำการคำนวณตามข้อมูลความต้องการผลิตที่นำเข้าเท่านั้น โดยไม่ได้พิจารณาถึงกรณีการสั่งผลิตเกินความสามารถของเครื่องจักร โดยหากป้อนข้อมูลคำสั่งผลิตมากกว่ากำลังการผลิตมากๆ จะไม่สามารถผลิตได้ครบทุกเกรด โดยจะผลิตเกรดที่มีต้นทุนต่ำก่อน แต่หากป้อนข้อมูลคำสั่งผลิตน้อยกว่ากำลังการผลิตมากๆ เครื่องจักรบางเครื่องจะว่างงาน บางเครื่องจะมีการผลิตเต็มกำลังการผลิต ดังนั้นผู้วางแผนต้องปรับข้อมูลที่ป้อนเข้าให้เหมาะสมที่สุด
6. ปัจจัยที่มีผลต่อกำหนดการผลิตหลักที่คำนวณได้จากโปรแกรมมากที่สุดคือ ต้นทุนการผลิตมาตรฐานแปรผัน ซึ่งมาจากต้นทุนค่าวัตถุดิบทางตรง หากมีค่าเปลี่ยนแปลงไปจะทำให้ผลลัพธ์ที่ได้เปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก
7. กรณีการรับคำสั่งซื้อสูงกว่าความสามารถในการผลิต จำนวนที่สั่งผลิตจะพิจารณาจากพัสดุคงคลังที่มีอยู่ร่วมด้วย หรือประสานงานเลื่อนคำสั่งผลิตไปไว้ในเดือนถัดไป หากการรับคำสั่งซื้อต่ำกว่าความสามารถในการผลิต กำลังการผลิตที่เหลือจะเป็นการผลิตเพื่อเข้าเก็บเป็นพัสดุคงคลัง
8. หากเครื่องจักรมีการ Break Down หรือมีการแทรกงานที่ไม่เรียงลำดับการผลิตตามที่กำหนดไว้ จะทำให้เงื่อนไขในการผลิตเปลี่ยนไป ต้องมีการ Run โปรแกรมเพื่อวางกำหนดการผลิตหลักใหม่ทุกครั้งหลังการ Break Down หรือการแทรกงานดังกล่าว
9. กรณีคำสั่งผลิตบางเกรดกระตาะน้อยมากๆ ส่งผลให้ต้องเปลี่ยนเกรดบ่อยในบางเครื่องจักร อาจส่งผลให้การควบคุมคุณภาพไม่สม่ำเสมอ จึงควรกำหนดคำสั่งผลิตแต่ละผลิตภัณฑ์ไม่ต่ำกว่า 100 ตัน หากมีไม่ถึงให้นำไปจัดสรรรวมกับการผลิตในเดือนถัดไป
10. โปรแกรมไม่ครอบคลุมถึง กรณีเครื่องจักรมีปัญหา ซึ่งทำให้ไม่สามารถผลิตกระตาะบางเกรดได้คุณภาพผิวกระตาะตามความต้องการ จำเป็นต้องมีการปรับแผนโดยการตัดสินใจของผู้วางแผนการผลิต

หลังจากนั้น ทำการเปรียบเทียบผล โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบการวางกำหนดการผลิตหลักประจำเดือนวิธีปัจจุบันกับโปรแกรมที่สร้างขึ้นใหม่ โดยใช้การเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตรวม จากฐานการคำนวณต้นทุนมาตรฐานที่เกิดขึ้นจากวิธีการเดิมและวิธีการใหม่ โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2543 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2544 ดังแสดงในตารางที่ 6.1 ถึง ตารางที่ 6.5 และเปรียบเทียบผลการนำไปใช้งานจริงในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 ดังตารางที่ 6.6 และสรุปการเปรียบเทียบรวมดังตารางที่ 6.7 พร้อมทั้งกราฟเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตที่เกิดขึ้นจากวิธีการเดิมและวิธีการใหม่ซึ่งใช้โปรแกรมช่วย ดังแสดงในรูปที่ 6.1 ถึง 6.3 โดยข้อมูล

ตารางรายละเอียดเปรียบเทียบเกรดกระดาษ และต้นทุนการผลิตในแต่ละเครื่องจักร ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ข

จากตารางการเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตในแต่ละเดือน จะเห็นได้ว่าการใช้โปรแกรมซึ่งมีเป้าหมายของการวางแผนกำหนดการผลิตให้มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด จะทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตรวมของโรงงาน ที่เกิดจากการวางแผนจัดสรรการผลิตได้ แต่จะทำให้เครื่องจักรบางเครื่องมีต้นทุนการผลิตต่ำ และบางเครื่องมีต้นทุนการผลิตสูง ซึ่งในการบริหารงานต้นทุนในภาพรวม ต้นทุนการผลิตรวมที่ต่ำที่สุด จะเป็นประโยชน์กับทางโรงงานมากกว่า

จากกำหนดการผลิตหลักซึ่งใช้โปรแกรมช่วยในการวางแผน โดยวิธีการที่ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด (Optimum Solution) จะเห็นได้ว่า โปรแกรมจะพยายามจัดสรรการผลิตกระดาษแต่ละเกรดให้กับเครื่องผลิตกระดาษที่มีต้นทุนการผลิตกระดาษเกรดนั้นๆ ต่ำที่สุดก่อน โดยหากมีจำนวนที่ต้องการผลิตเหลือ จึงจะจัดสรรให้กับเครื่องผลิตกระดาษเครื่องอื่น ที่สามารถผลิตกระดาษเกรดนั้นได้แต่มีต้นทุนสูงกว่า และจะทำการเปรียบเทียบต้นทุนเพื่อหาต้นทุนที่ถูกต้องกว่าในทุกๆ เกรด โดยจะดำเนินการเปรียบเทียบในภาพรวม ซึ่งทำให้กำหนดการผลิตที่ได้ จะเห็นได้ชัดเจนว่ามีเครื่องผลิตกระดาษอยู่ประมาณ 1-2 เครื่องที่มีต้นทุนการผลิตสูงกว่าเครื่องอื่น และมีการผลิตกระดาษจำนวนมากเกรด ในขณะที่เครื่องที่เหลือจะมีต้นทุนการผลิตต่ำ และผลิตกระดาษจำนวนน้อยเกรดกว่า แต่หากพิจารณาถึงต้นทุนการผลิตรวมของทุกเครื่อง จะเป็นค่าต่ำสุดที่จะเป็นไปได้

ส่วนการกำหนดการผลิตหลักในวิธีการปัจจุบันซึ่งทางโรงงานใช้อยู่ นั่นคือ การจัดการการผลิตตามประสบการณ์ โดยไม่ได้คำนึงถึงเรื่องต้นทุน แต่จะพยายามยึดการจัดการจัดสรรให้ผลิตกระดาษเกรดใดเกรดหนึ่งเป็นหลัก ในเครื่องผลิตกระดาษแต่ละเครื่อง เช่น ผู้วางแผนมักจะวางแผนให้ผลิตกระดาษเกรด CA ใน PM#4 เกรด KI ใน PM#5 เกรด KA ใน PM#6 และเกรด KPX ใน PM#7 เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้เป็นการง่ายในการวางแผนจัดสรรการผลิตในเบื้องต้น และเป็นความคุ้นเคยในการผลิตกระดาษเกรดนั้นๆ ในเครื่องผลิตกระดาษแต่ละเครื่อง ของพนักงานผลิต ซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพสม่ำเสมอ

โดยภาพรวมแล้ว จะเห็นได้ว่า ต้นทุนการผลิตของวิธีการใหม่ที่ใช้โปรแกรมช่วยจะมีค่าต่ำกว่าวิธีการเดิม ส่วนการเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตในเดือนพฤศจิกายน และธันวาคม ของวิธีการเดิมกับวิธีการใหม่ที่ใช้โปรแกรมช่วย จะมีค่าแตกต่างกันเพียง 0.25% โดยคิดเป็นจำนวนเงินประมาณ 1.2-1.3 ล้านบาท เนื่องจากแผนจากการวางแผนด้วยวิธีการเดิมและวิธีการที่ใช้โปรแกรมช่วย มีผลลัพธ์รูปแบบการจัดสรรการผลิตที่ใกล้เคียงกัน แต่อย่างไรก็ตามวิธีการที่ใช้โปรแกรมช่วยมีต้นทุนการผลิตรวมที่ต่ำกว่า

เมื่อเปรียบเทียบผลการจัดทำโปรแกรมช่วยในการวางกำหนดการผลิตหลัก เปรียบเทียบกับวิธีการเดิมที่ทางโรงงานใช้อยู่แล้ว จะเห็นได้ว่าต้นทุนการผลิตรวมบนฐานการคำนวณของต้นทุนมาตรฐานมีค่าลดลง หลังจากนั้นจึงได้นำโปรแกรมดังกล่าวไปทดลองใช้งานจริงในการวางกำหนดการผลิตหลักของเดือนมีนาคม พ.ศ.2544 ซึ่งทางผู้วางแผนการผลิตได้ใช้งานโปรแกรมและจัดพิมพ์ผลการวางกำหนดการผลิตหลักประจำเดือนมีนาคม จากโปรแกรมเพื่อนำไปตัดสินใจ แต่ประสบปัญหาว่าในการนำไปใช้งานจริง ไม่สามารถผลิตตามแผนที่โปรแกรมจัดทำออกมาได้ เนื่องจากติดปัญหาเครื่องจักรบางส่วนที่ต้องใช้ในการผลิตกระดาษผิวกล่องและกระดาษทำแกนเสีย อาจทำให้คุณภาพกระดาษไม่ได้ตามข้อกำหนด จึงจำเป็นต้องมีการ By Pass ส่วนนั้นๆ ในบางเครื่องจักรผลิตกระดาษ และเครื่องจักรเครื่องที่ 6 และ 7 จะเป็นเครื่องใหม่กว่าทำให้พื้นผิวกระดาษที่ผลิตออกมาจะมีความสวยงาม จึงเหมาะกับการผลิตกระดาษเพื่อทำผิวกล่องมากกว่าเครื่องผลิตเครื่องที่ 4 และ 5 ซึ่งเป็นเครื่องเก่า ทางผู้ทำการวางแผนการผลิตจึงได้ใช้แผนที่วางโดยโปรแกรมเป็นแผนตั้งต้นในการจัดสรรการผลิต และทำการปรับแผนการผลิตในบางเกรดกระดาษ ดังแสดงรายละเอียดการปรับแผนไว้ในตารางที่ ผ.6 และตารางที่ ผ.12 ในภาคผนวก ข แต่อย่างไรก็ตามการใช้โปรแกรมช่วยในการวางกำหนดการผลิตหลักนี้ ก็ได้ลดเวลาการจัดสรรการผลิตของผู้ทำการวางแผนลง และแผนที่ได้หลังจากการปรับแผนก็เป็นแผนที่มีความใกล้เคียงต้นทุนต่ำสุด ซึ่งหากผู้วางแผนทำการวางแผนเองตั้งแต่ต้น จะต้องใช้ความชำนาญและประสบการณ์ โดยจะทำให้เสียเวลา และค่าต้นทุนการผลิตอาจมีค่าสูงกว่าที่ปรับแผนจากผลลัพธ์ของโปรแกรมซึ่งได้คำนวณออกมาเป็นต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุด

นอกจากนี้ การวางกำหนดการผลิตหลักประจำเดือน ระหว่างวิธีการเดิมและวิธีการใช้โปรแกรมช่วยที่สร้างขึ้นใหม่ สามารถเปรียบเทียบข้อแตกต่างอื่นๆ ได้ดังแสดงใน ตารางที่ 6.8

ตารางที่ 6.1 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตระหว่างวิธีการปัจจุบันกับโปรแกรมที่สร้างขึ้นใหม่
หน่วย : บาท (ตุลาคม 2543)

PM	ต.ค. 43			
	Exist	New	Diff.	% Diff.
4	98,018,227.89	100,926,509.59	- 2,908,281.70	-2.97%
5	132,695,819.86	138,085,233.07	- 5,389,413.21	-4.06%
6	140,877,182.78	152,169,951.30	- 11,292,768.52	-8.02%
7	156,022,885.08	133,138,266.66	22,884,618.42	14.67%
total	527,614,115.61	524,319,960.62	3,294,154.99	0.62%

ตารางที่ 6.2 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตระหว่างวิธีการปัจจุบันกับโปรแกรมที่สร้างขึ้นใหม่
หน่วย : บาท (พฤศจิกายน 2543)

PM	พ.ย. 43			
	Exist	New	Diff.	% Diff.
4	89,309,726.24	89,309,726.24	-	0.00%
5	116,731,269.66	106,862,735.96	9,868,533.70	8.45%
6	128,422,557.83	151,301,442.66	- 22,878,884.83	-17.82%
7	150,341,391.06	136,141,952.76	14,199,438.30	9.44%
total	484,804,944.79	483,615,857.62	1,189,087.17	0.25%

ตารางที่ 6.3 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตระหว่างวิธีการปัจจุบันกับโปรแกรมที่สร้างขึ้นใหม่
หน่วย : บาท (ธันวาคม 2543)

PM	ธ.ค. 43			
	Exist	New	Diff.	% Diff.
4	96,924,341.43	99,486,750.68	- 2,562,409.25	-2.64%
5	129,747,553.59	123,390,170.34	6,357,383.25	4.90%
6	153,750,737.97	150,696,739.22	3,053,998.75	1.99%
7	125,890,726.16	131,460,502.00	- 5,569,775.84	-4.42%
total	506,313,359.15	505,034,162.24	1,279,196.91	0.25%

ตารางที่ 6.4 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตระหว่างวิธีการปัจจุบันกับโปรแกรมที่สร้างขึ้นใหม่
หน่วย : บาท (มกราคม 2544)

PM	ม.ค. 44			
	Exist	New	Diff.	% Diff.
4	101,755,131.85	95,344,721.09	6,410,410.76	6.30%
5	120,300,878.65	118,682,426.85	1,618,451.80	1.35%
6	115,397,201.81	111,488,339.27	3,908,862.54	3.39%
7	101,097,320.16	104,551,160.18	- 3,453,840.02	-3.42%
total	438,550,532.47	430,066,647.39	8,483,885.08	1.93%

ตารางที่ 6.5 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตระหว่างวิธีการปัจจุบันกับโปรแกรมที่สร้างขึ้นใหม่
หน่วย : บาท (กุมภาพันธ์ 2544)

PM	ก.พ. 44			
	Exist	New	Diff.	% Diff.
4	91,563,513.04	85,396,986.44	6,166,526.60	6.73%
5	104,821,249.47	114,241,024.72	- 9,419,775.25	-8.99%
6	123,244,889.63	134,760,137.65	- 11,515,248.02	-9.34%
7	110,776,362.72	86,718,212.93	24,058,149.79	21.72%
total	430,406,014.86	421,116,361.74	9,289,653.12	2.16%

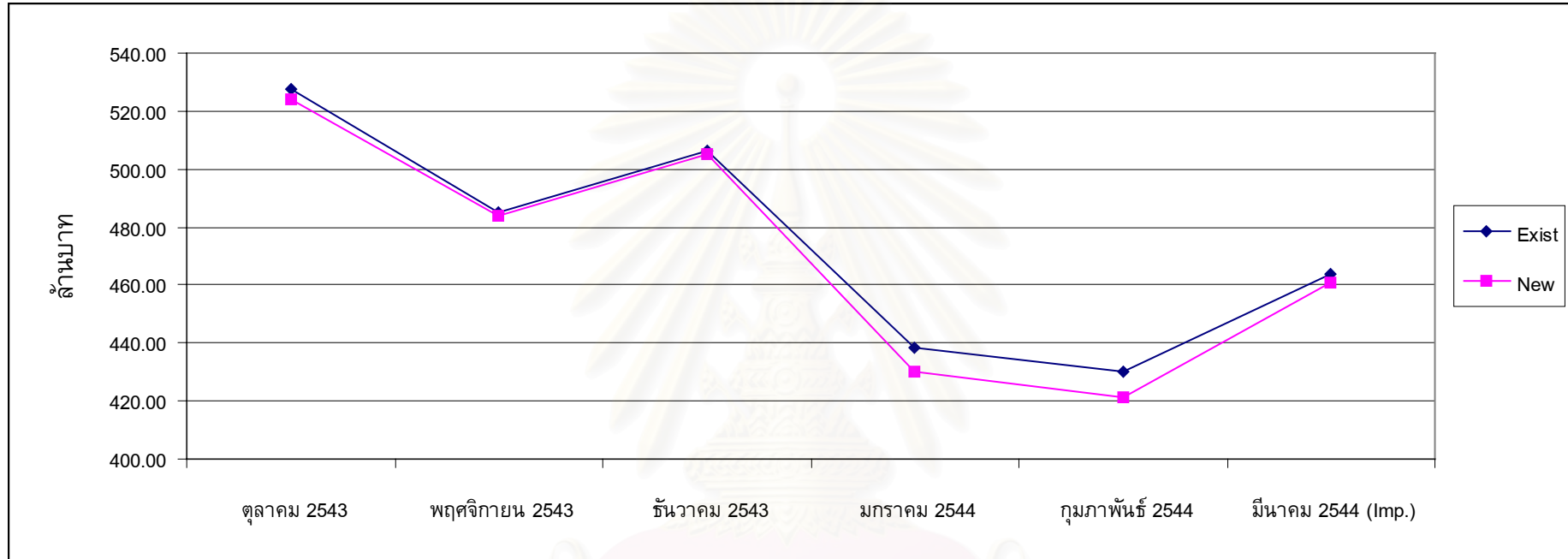
ตารางที่ 6.6 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตระหว่างวิธีการปัจจุบันกับโปรแกรมที่สร้างขึ้นใหม่
หน่วย : บาท (มีนาคม 2544)

PM	มี.ค. 44 (implement)			
	Exist	New	Diff.	% Diff.
4	88,464,696.68	89,643,546.36	- 1,178,849.68	-1.33%
5	132,956,848.38	130,685,475.92	2,271,372.46	1.71%
6	132,533,646.47	143,960,762.52	- 11,427,116.05	-8.62%
7	109,717,357.53	96,452,931.12	13,264,426.41	12.09%
total	463,672,549.06	460,742,715.92	2,929,833.14	0.63%

หมายเหตุ : เดือนมีนาคม 2544 เป็นเดือนที่มีการทดลองนำโปรแกรมที่จัดทำขึ้นไปใช้งาน

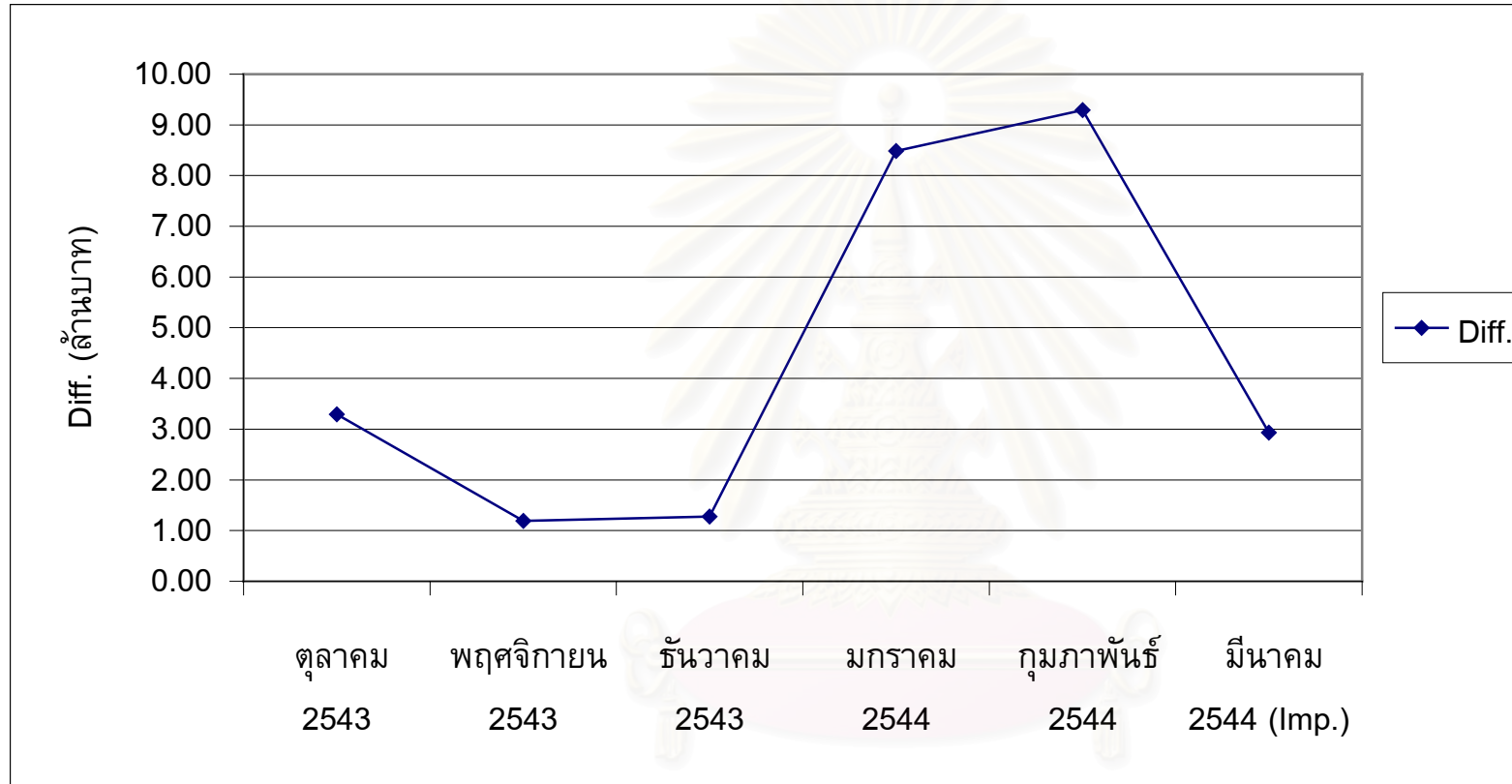
ตารางที่ 6.7 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตระหว่างวิธีการปัจจุบันกับโปรแกรมที่สร้างขึ้นใหม่
(หน่วย : บาท)

เดือน	ต้นทุนการผลิต (บาท)			
	Exist	New	Diff.	% Diff.
ตุลาคม 2543	527,614,115.61	524,319,960.62	3,294,154.99	0.62%
พฤศจิกายน 2543	484,804,944.79	483,615,857.62	1,189,087.17	0.25%
ธันวาคม 2543	506,313,359.15	505,034,162.24	1,279,196.91	0.25%
มกราคม 2544	438,550,532.47	430,066,647.39	8,483,885.08	1.93%
กุมภาพันธ์ 2544	430,406,014.86	421,116,361.74	9,289,653.12	2.16%
มีนาคม 2544 (Imp.)	463,672,549.06	460,742,715.92	2,929,833.14	0.63%



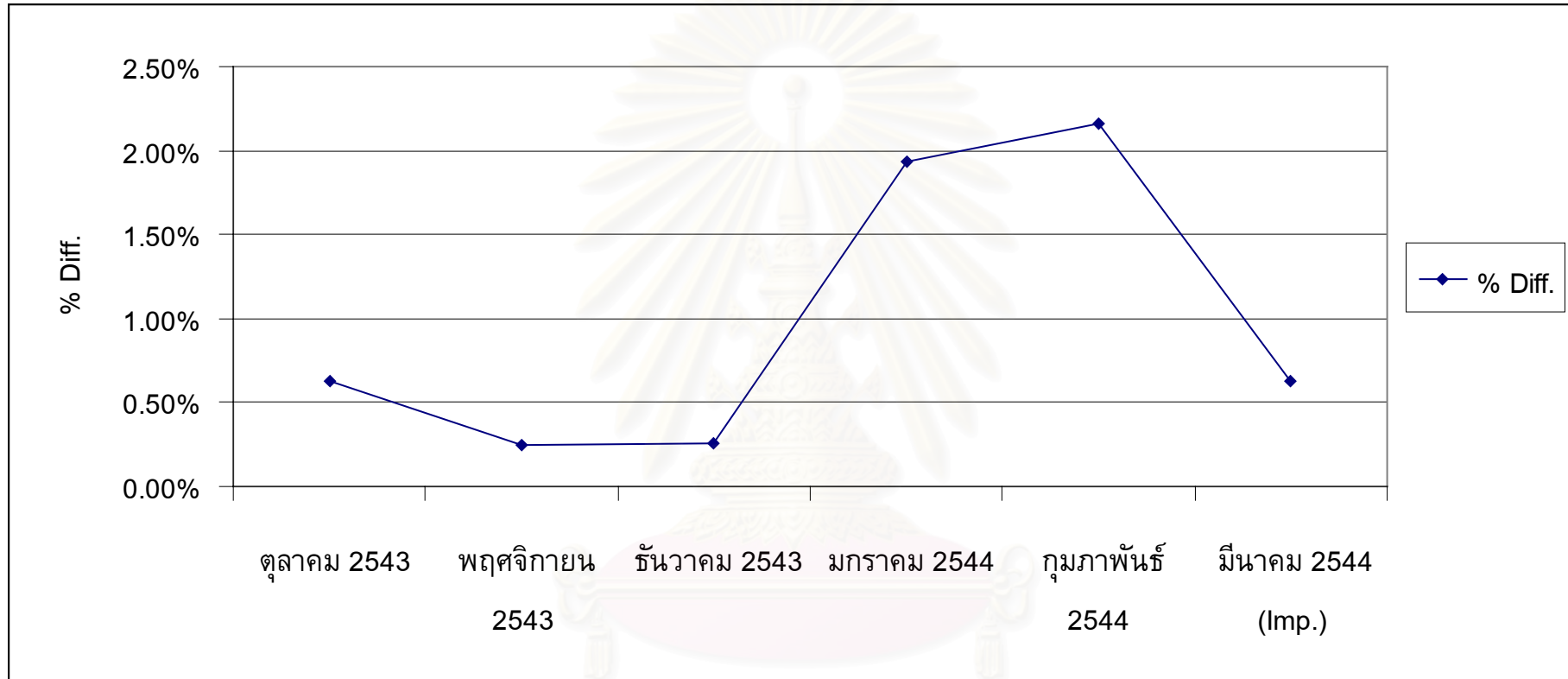
รูปที่ 6.1 กราฟเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตที่เกิดขึ้นจากวิธีการเดิมและวิธีการใหม่ซึ่งใช้โปรแกรมช่วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.2 กราฟเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตที่เกิดขึ้นจากวิธีการเดิมและวิธีการใหม่ซึ่งใช้โปรแกรมช่วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.3 กราฟเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตที่เกิดขึ้นจากวิธีการเดิมและวิธีการใหม่ซึ่งใช้โปรแกรมช่วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.8 การเปรียบเทียบผลการทำงานของวิธีการวางกำหนดการผลิตหลักโดยใช้โปรแกรมช่วยกับการวางกำหนดการผลิตหลักวิธีการเดิม

หัวข้อ	วิธีการวางกำหนดการผลิตหลักโดยใช้โปรแกรมช่วย	วิธีการวางกำหนดการผลิตหลักวิธีการเดิม
1. เวลาในการวางกำหนดการผลิตหลัก	เฉลี่ย 10 นาที โดยวิศวกรวางแผนการผลิต	เฉลี่ย 1-3 วันโดยวิศวกรวางแผนการผลิต
2. ความต้องการด้านทักษะและความชำนาญ	ป้อนข้อมูลนำเข้าและเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลที่ป้อนไว้แล้ว และ Run โปรแกรมได้ทันที	รวบรวมข้อมูล และต้องอาศัยประสบการณ์และความชำนาญร่วมด้วย
3. ประสิทธิภาพของแผนกำหนดการผลิตหลัก	จัดทำแผนกำหนดการผลิตหลักที่สามารถลดต้นทุนการผลิตรวมได้	จัดทำแผนกำหนดการผลิตหลัก
4. การปรับเปลี่ยนแผน	ปรับเปลี่ยนแผนได้ทันทีโดยป้อนข้อมูลนำเข้า และเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลที่ป้อนไว้แล้ว โดยสามารถลดต้นทุนการผลิตรวมได้	การปรับเปลี่ยนแผนใช้เวลา มาก เหมือนกับการทำแผนใหม่
5. การเรียกพิมพ์รายงาน	เรียกพิมพ์รายงานกำหนดการผลิตหลักได้ทันที	ป้อนข้อมูลลงใน Ms. Excel เพื่อพิมพ์รายงาน

บทที่ 7

สรุปและเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการวิจัยการวางกำหนดการผลิตหลัก ในโรงงานผลิตกระดาษคราฟท์ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อจัดทำระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางกำหนดการผลิตหลัก เพื่อให้มีต้นทุนรวมต่ำที่สุด โดยการพิจารณาจากฐานข้อมูลของโรงงานในอดีต และการนำไปใช้ในการทำงานจริง โดยใช้โรงงานผลิตกระดาษคราฟท์เป็นกรณีศึกษา จากการศึกษาสภาพการทำงาน กระบวนการผลิต การจัดเก็บข้อมูล การวางกำหนดการผลิตหลัก และการวางแผนการผลิต ในปัจจุบัน พร้อมทั้งปัญหาที่โรงงานกำลังประสบอยู่ เป็นผลให้มีการจัดทำระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางกำหนดการผลิตหลัก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีต้นทุนรวมต่ำสุด บนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยสร้างแผนกำหนดการผลิตหลัก ที่สอดคล้องกับข้อจำกัดของโรงงาน ช่วยลดต้นทุนที่เนื่องมาจากการวางกำหนดการผลิตหลัก และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงานมากขึ้น

7.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการสร้าง ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางกำหนดการผลิตหลัก และทดสอบการใช้งาน สามารถสรุปผลการทำงานได้ดังนี้

1. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ในการวางกำหนดการผลิตหลักประจำเดือน ใช้วิธีการคำนวณเพื่อหาค่าที่เหมาะสมที่สุด (Optimum Solution) โดยจัดปัญหาให้อยู่ในรูปแบบปัญหาทางการขนส่ง ทำให้มีระบบข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจ ที่มีประสิทธิภาพ น่าเชื่อถือ และสามารถลดต้นทุนการผลิตที่เกิดขึ้น เนื่องมาจากการวางแผนจัดสรรการผลิต ที่ไม่เหมาะสมได้
2. ในการวางแผนกำหนดการผลิตหลัก โดยใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ ช่วยสนับสนุนการทำงานของวิศวกรวางแผนการผลิต ในการวางกำหนดการผลิตกระดาษเกรดต่าง ๆ ให้กับเครื่องจักรผลิตกระดาษในแต่ละเครื่อง โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์ และความเชี่ยวชาญในการจัดสรร ดังนั้น พนักงานที่ขาดประสบการณ์ ก็สามารถทำการวางกำหนดการผลิตหลักนี้ได้ โดยอาศัยข้อมูลและหลักการที่ได้กำหนดไว้ในโปรแกรม

3. เนื่องจาก โปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจนี้ ช่วยลดเวลา และขั้นตอนการวางกำหนดการผลิตหลักลงได้ค่อนข้างมาก ทำให้สามารถลดงานของวิศวกรวางแผนการผลิตได้ และจะมีเวลาเพิ่มเติม เพื่อทำงานอื่นๆ ในการปรับปรุง พัฒนาระบบการวางแผนการผลิต ของโรงงาน
4. ในการใช้งานโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจนี้ ช่วยเพิ่มความสะดวก รวดเร็ว ในการจัดทำรายงานกำหนดการผลิตหลักประจำเดือน โดยการสั่งพิมพ์หลังจาก Run โปรแกรมได้ทันที
5. มีความคล่องตัว สามารถปรับแผน กรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ทั้งด้านความต้องการผลิต ราคาผลิตภัณฑ์ และวัตถุดิบ รวมทั้งปัจจัยการผลิตอื่นๆ ได้รวดเร็ว ทันเวลา ภายใต้ข้อจำกัดในการใช้งาน ซึ่งช่วยให้ผู้บริหารสามารถใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตได้อย่างทันท่วงที
6. ขั้นตอนการทำงานของตัวโปรแกรม ในการบันทึกข้อมูลทุกๆ หน้าจอ มีลักษณะเดียวกัน ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจได้ง่าย และใช้งานได้อย่างสะดวก
7. การวางกำหนดการผลิตหลักด้วยโปรแกรมที่จัดทำขึ้นมีข้อจำกัดในการใช้งาน ดังได้กล่าวไว้ในบทที่ 6 และสามารถรักษาคุณภาพกระดาษตามที่ต้องการได้ ตามลำดับการผลิตที่ได้กำหนดไว้
8. ในการใช้งานโปรแกรม ผู้วางแผนการผลิต จะทำการวางกำหนดการผลิตหลักด้วยโปรแกรม ใช้แผนที่ได้จากโปรแกรมหากกล่าวเป็นแผนตั้งต้น และอาจพิจารณาทำการปรับแผนด้วยประสบการณ์ เพื่อให้มีความยืดหยุ่นในการผลิตมากขึ้น โดยมีต้นทุนการผลิตรวมเป็นค่าต่ำสุดหรือใกล้เคียงกับค่าต่ำสุด แล้วนำแผนดังกล่าวไปใช้ในการผลิต

7.2 ข้อเสนอแนะ

1. การใช้งานโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจ ในการวางกำหนดการผลิตหลักนี้ มีข้อจำกัดในการใช้งานดังได้กล่าวไว้ในบทที่ 6 ทำให้มีความยืดหยุ่นน้อยกว่าการวางแผนด้วยประสบการณ์ แต่อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้งานสามารถใช้แผนที่ได้จากโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจนี้เป็นแผนตั้งต้น และทำการปรับแผนด้วยประสบการณ์ เพื่อให้มีความยืดหยุ่นมากขึ้น โดยมีต้นทุนการผลิตรวมที่ใกล้เคียงกับค่าต่ำสุด
2. ข้อมูลต่างๆ ที่นำมาใช้ ในการวางกำหนดการผลิตหลัก ของส่วนวางแผนการผลิต มาจากหน่วยงานอื่นๆ หลายหน่วยงานด้วยกัน และมีการจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นของแต่ละฝ่าย ดังนั้นเพื่อลดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บข้อมูล และการป้อนข้อมูลซ้ำ จึงควรนำข้อมูลต่างๆ เข้าเชื่อมโยงในระบบข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ (Local Area Network) ที่มีอยู่ เพื่อให้ใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพมากขึ้นด้วย

3. เนื่องจากวิทยานิพนธ์นี้ ทำการวิจัยในส่วนเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับ การวางกำหนดการผลิตหลัก ของงานวางแผนการผลิตเท่านั้น ดังนั้นเพื่อให้เกิดประโยชน์ ในการบริหารงานผลิตโดยรวมของโรงงาน ควรพิจารณาจัดสร้างระบบที่เชื่อมโยงไปยังการควบคุมพัสดุคงคลัง รวมถึงการวางแผนการผลิตในระดับอื่นๆ ของโรงงานด้วย
4. นอกเหนือจากการลดต้นทุนจากการวางแผนการผลิตแล้ว ควรพิจารณาทำการวิจัยในเรื่อง การออกแบบการทดลอง (Design of Experiment) เพื่อหาส่วนผสมที่เหมาะสมในแต่ละผลิตภัณฑ์ รวมถึงการลดต้นทุนจากความสูญเสียในส่วนต่างๆ ในกระบวนการผลิตด้วย
5. จากข้อจำกัดในการใช้งานโปรแกรม หากสามารถพัฒนาโปรแกรมเพื่อกำจัดข้อจำกัดดังกล่าวได้ จะทำให้สามารถใช้งานโปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพและช่วยในการตัดสินใจของผู้วางแผนการผลิตมากขึ้นด้วย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กลางเดือน โพนนา. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการผลิตในโรงงานแปรรูปเนื้อไก่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.
- ณัฐพันธ์ เขจรนันท์. การจัดการการผลิตและการดำเนินงาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- ธาริน สิทธิธรรมชาลี. คู่มือการเขียนโปรแกรม Visual Basic Version 6.0. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด, 2542.
- นิสรา บุญสุข. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการสั่งซื้อชิ้นส่วน : กรณีศึกษา โรงงานผลิตเครื่องยนต์ดีเซล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- วิจิตร ตันทสุทธิ์, วันชัย ริจิวณิช และศิริจันทร์ ทองประเสริฐ. การวิจัยดำเนินงาน. กรุงเทพมหานคร: บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด, 2521.
- วิภาวรรณ สิงห์พริ้ง. การวิจัยดำเนินงาน. กรุงเทพมหานคร: โครงการส่งเสริมการสร้างตำรา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2541.

ภาษาอังกฤษ

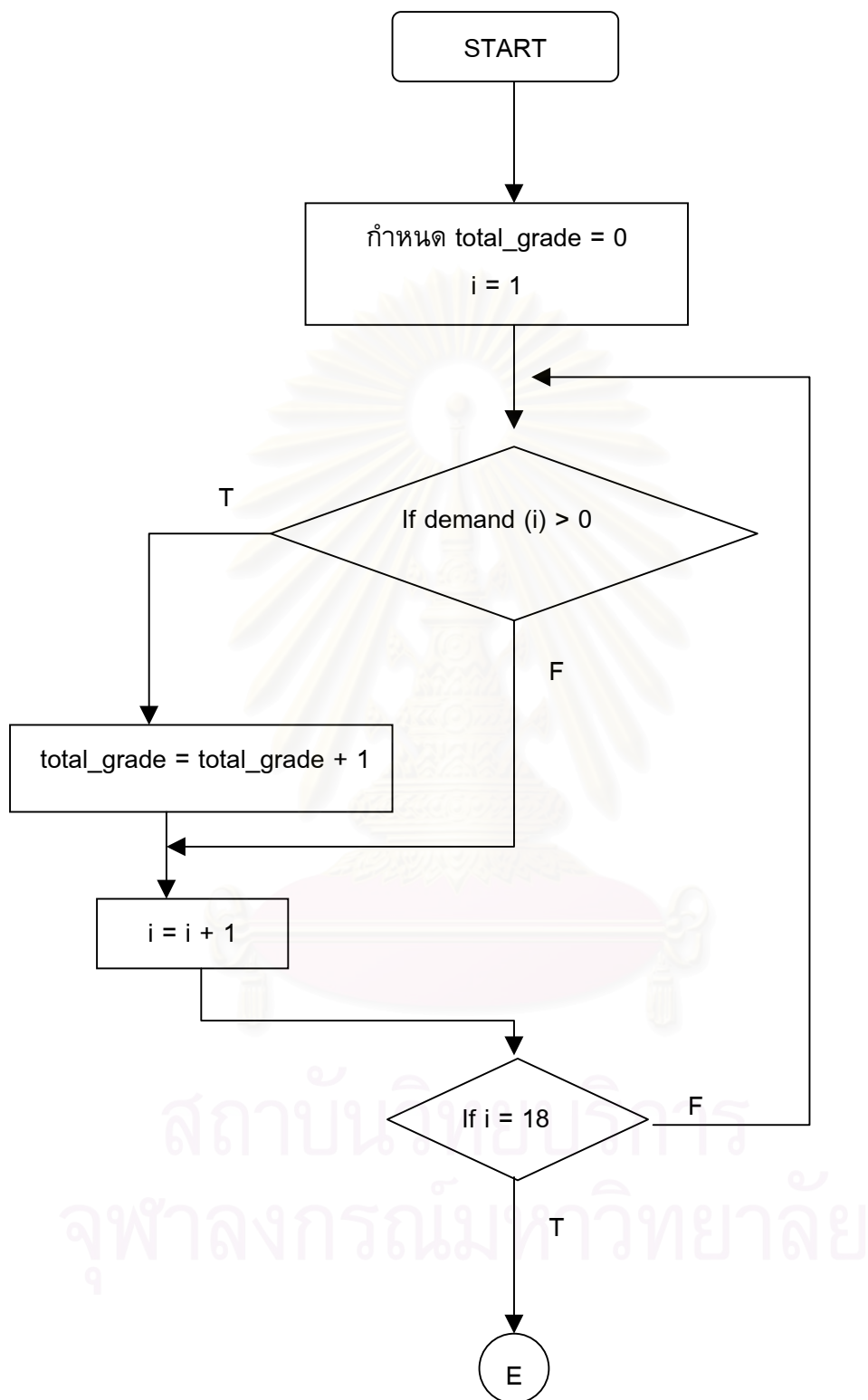
- Jettanut Jirananda. A Computer-based Decision Support System for Production Planning and Control at the Thai Paper Company. Industrial Engineering. Asia Institute of Technology, 1994.
- Jazmin, L. O., and Mario, T. T. Multi-product, Multi-stage Machine Requirements Planning Models. Industrial Engineering. Asia Institute of Technology, 1991.
- Nagarur, N., Vrat, P., and Doungsuwan, W. Production Planning and Scheduling for Injection Moulding of Pipe Fittings: A Case Study. Industrial Engineering. Asia Institute of Technology, 1993.
- Turban, E. Decision Support and Expert System. 2nd Edition. New York: Macmillan, 1990.
- Turban, E., and Meredith, J. R. Fundamentals of Management Science. 5th Edition. (n.p.) : Richard D. IRWIN. ,1991.

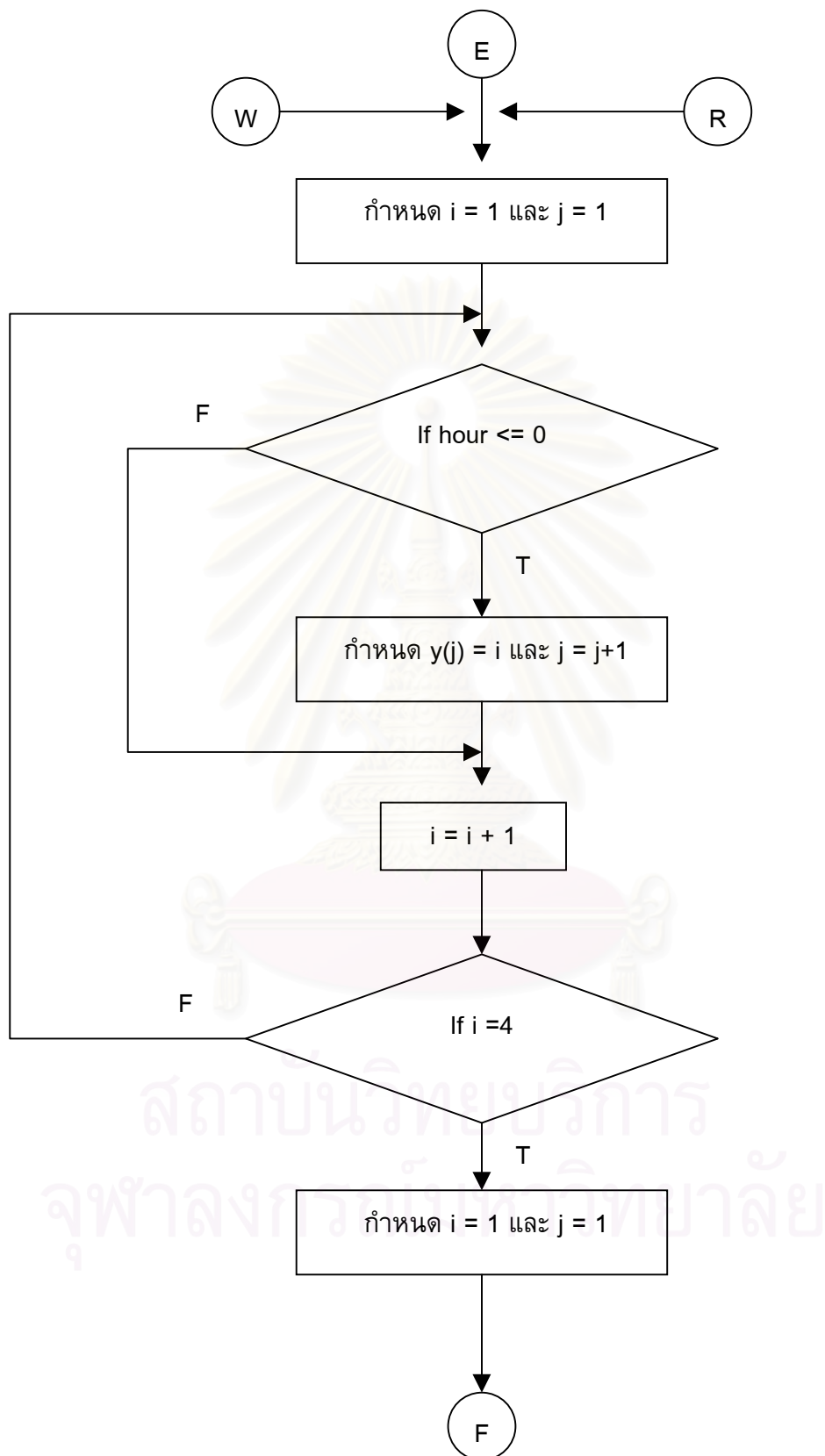


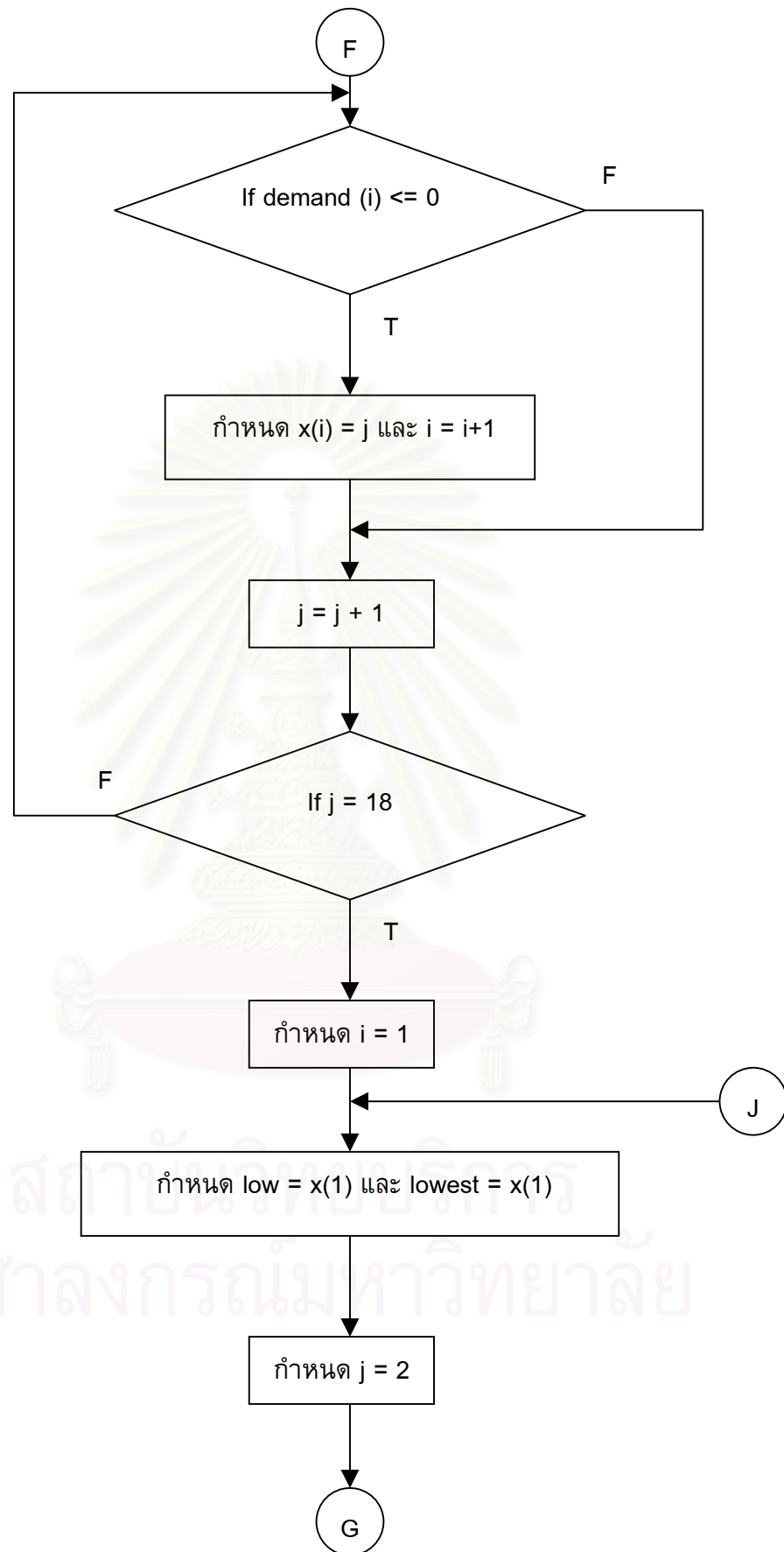
ภาคผนวก

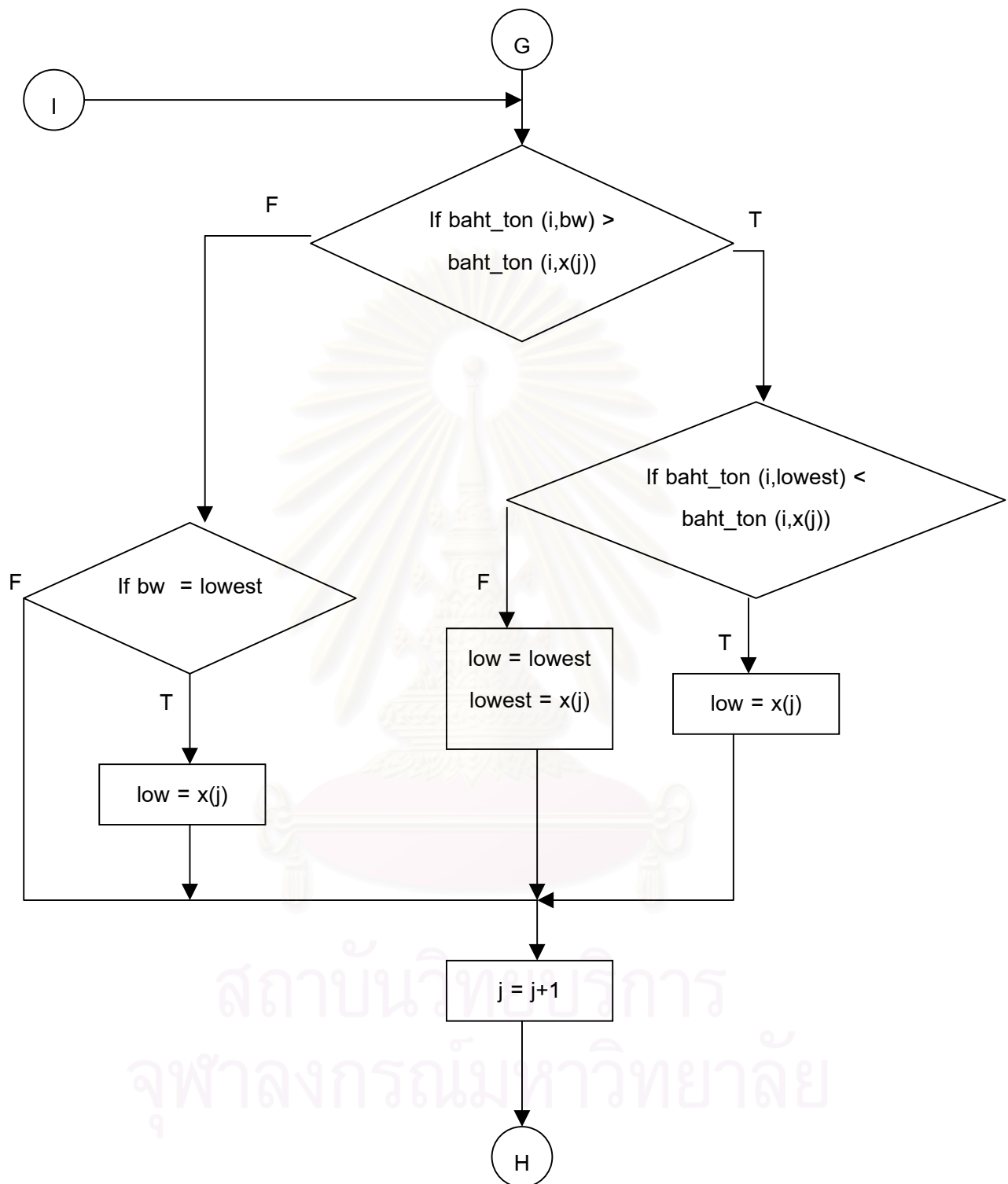
ก) ตัวอย่างผังงานการคำนวณหาผลลัพธ์เบื้องต้นด้วยวิธีโดยประมาณ
ของโวลเกิล ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์

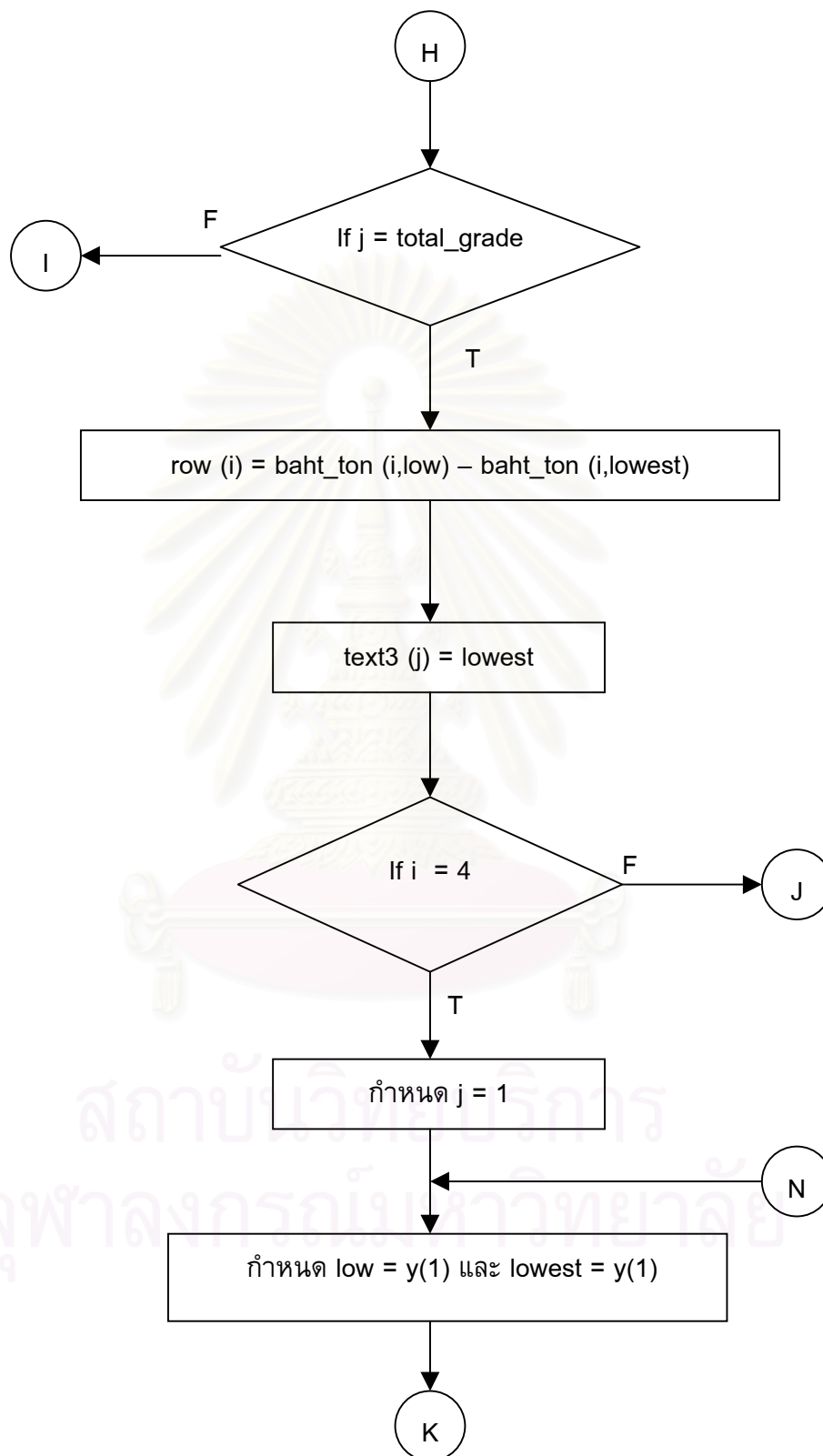
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

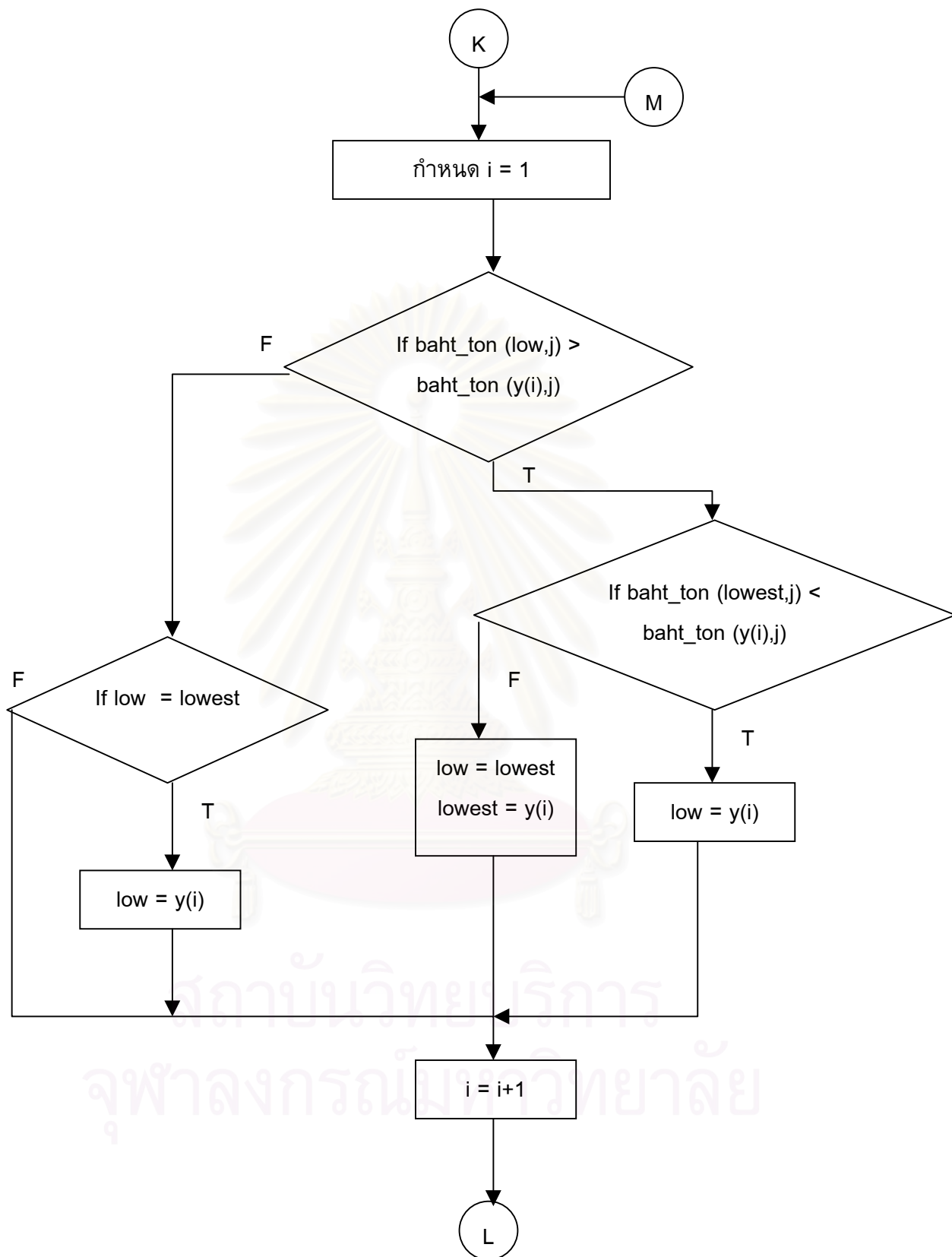


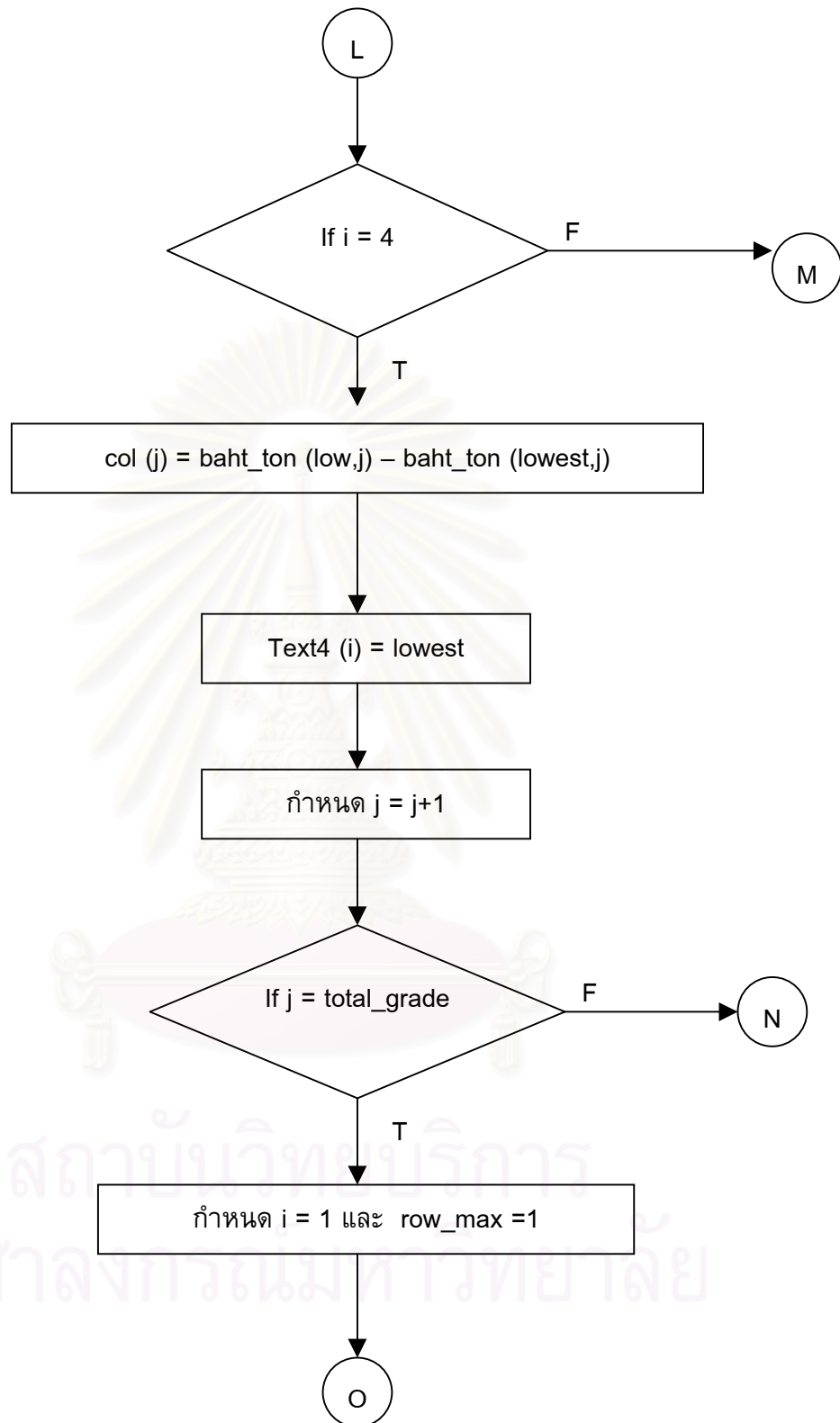


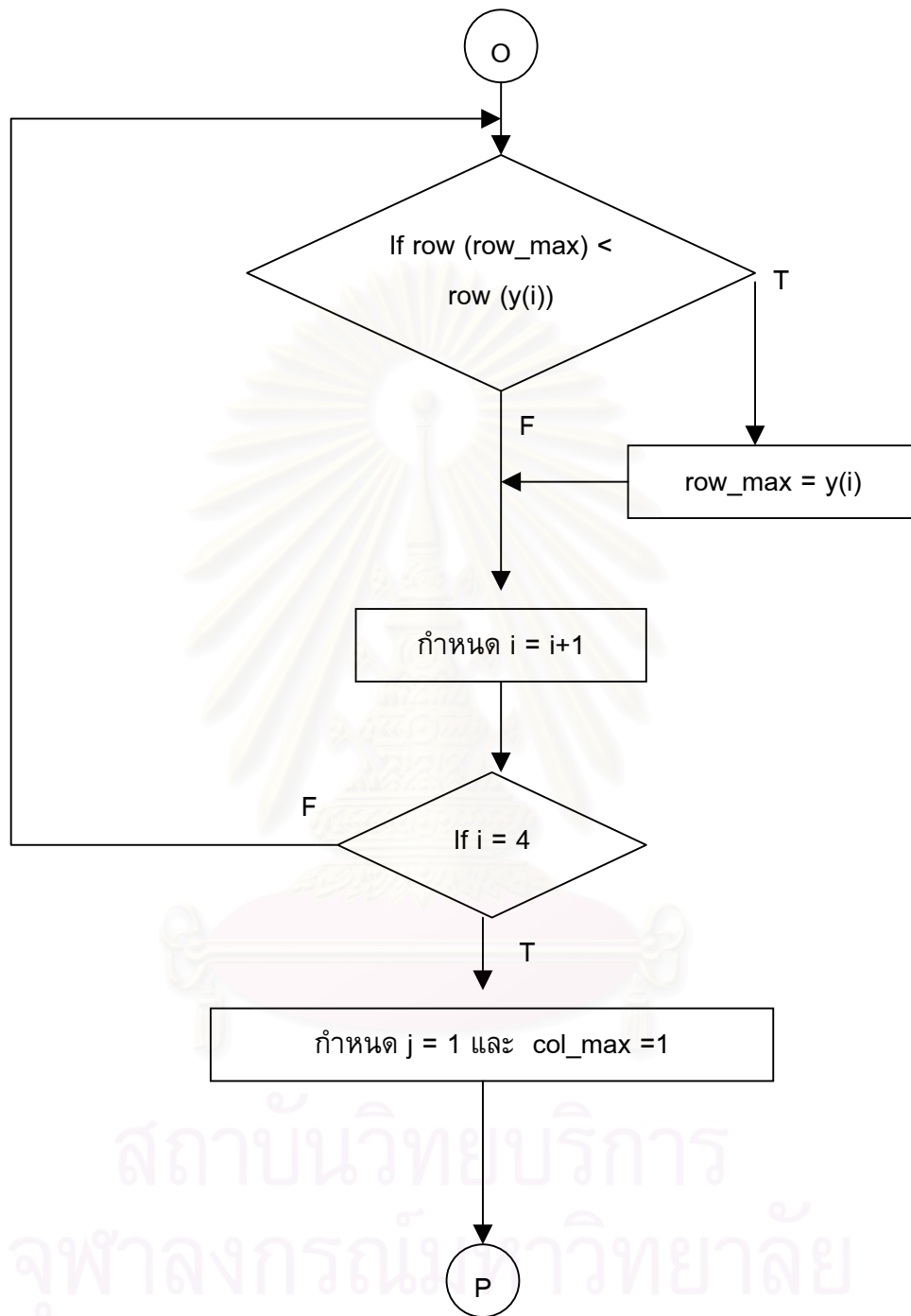


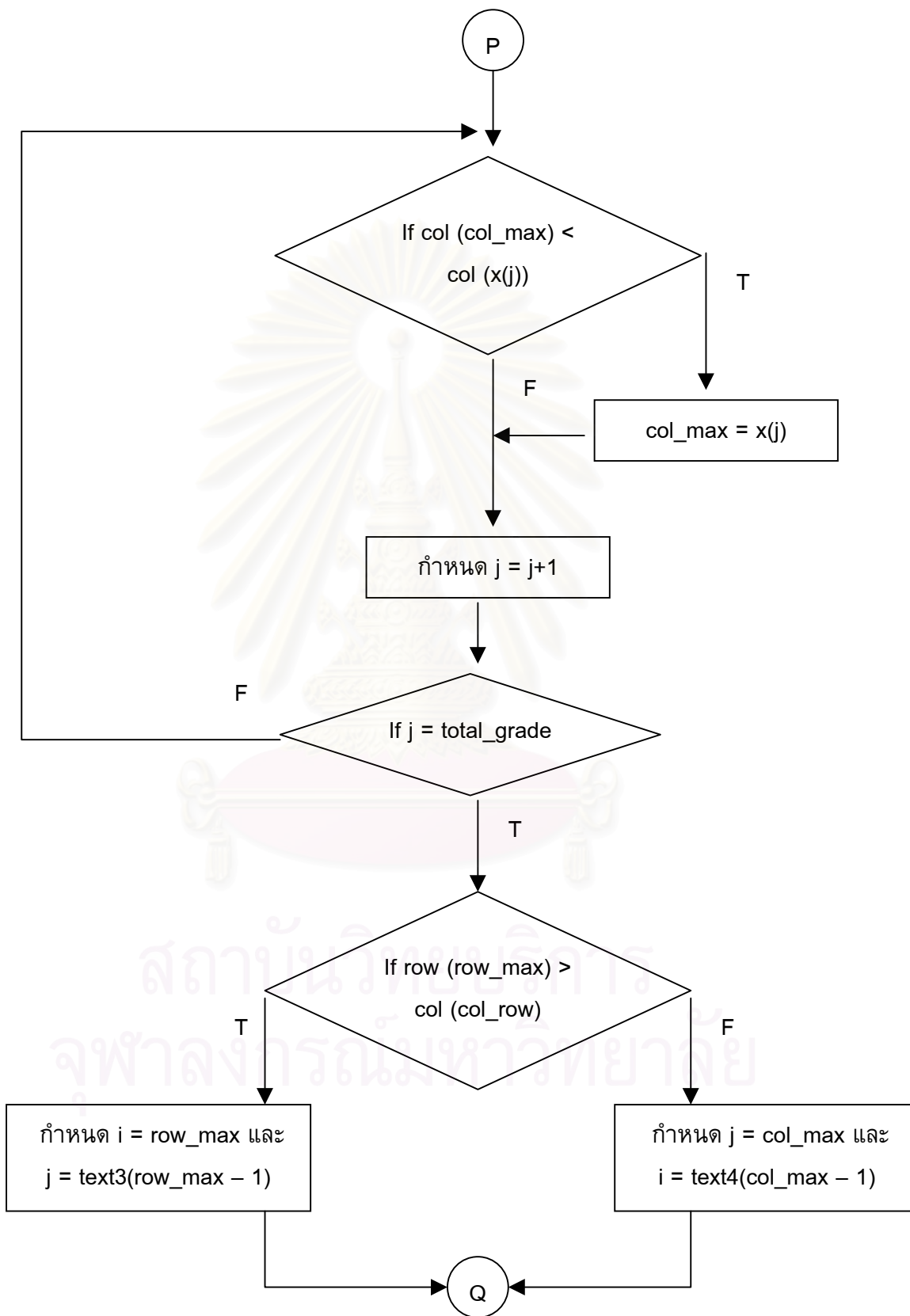


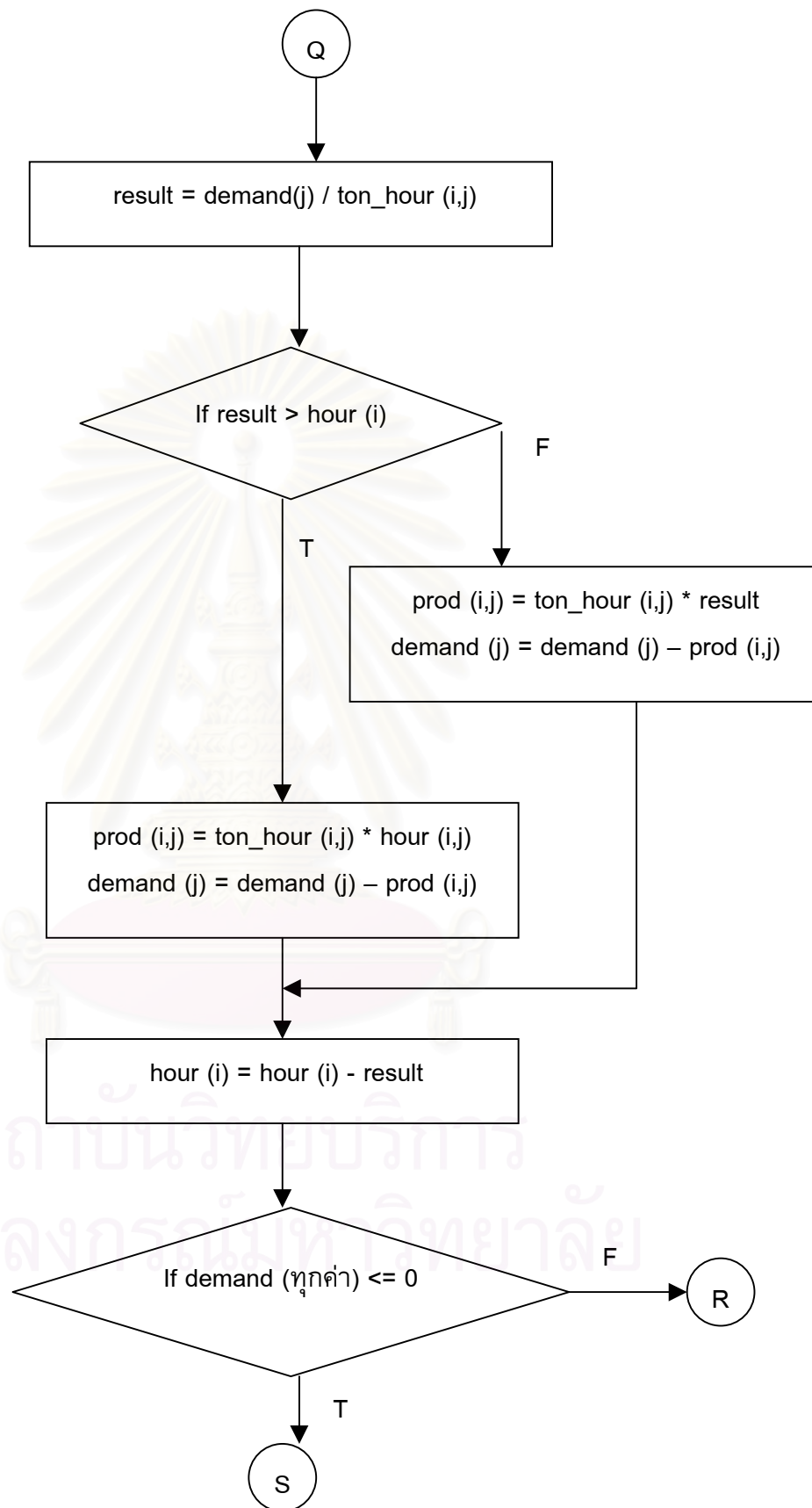


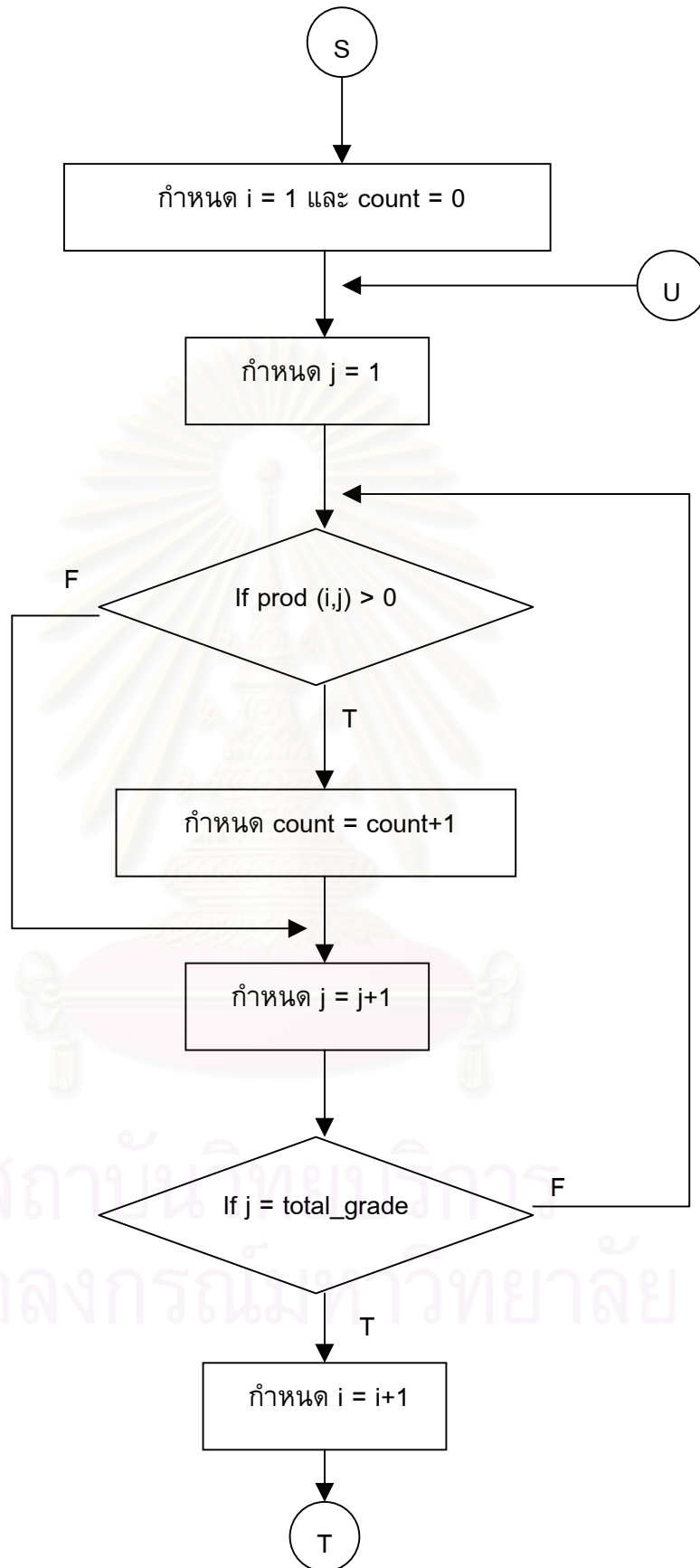


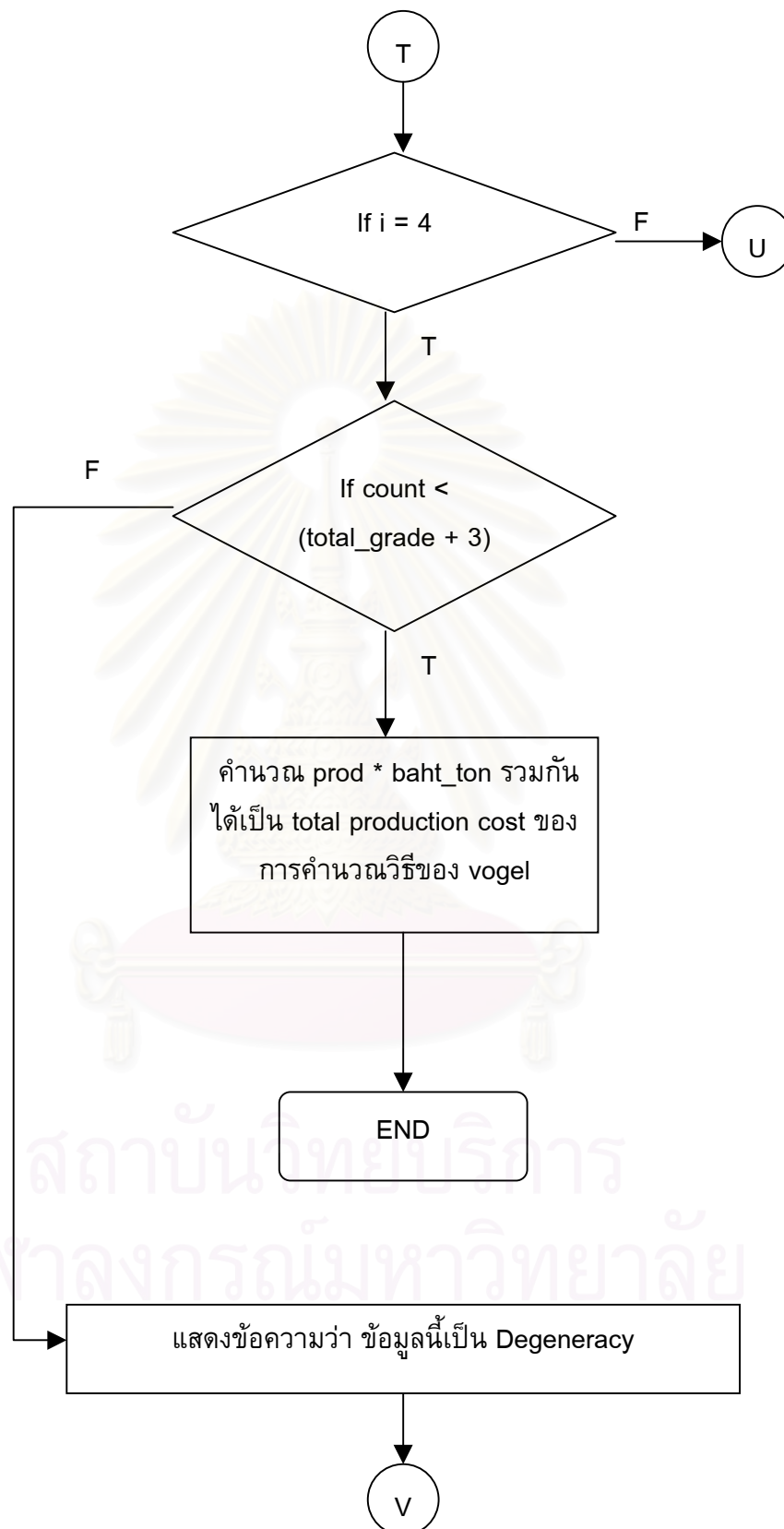


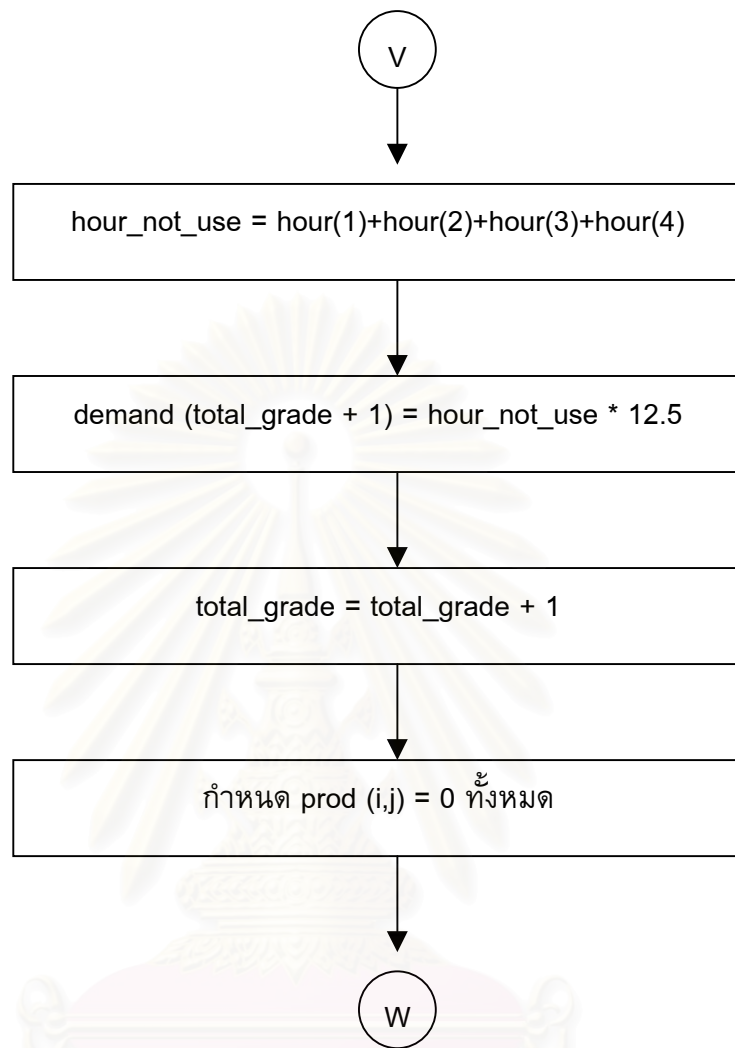












สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ข) ตารางรายละเอียดการเปรียบเทียบวิธีการเดิมและวิธีการใหม่ที่ใช้ โปรแกรมช่วย

- ตารางที่ ผ.1 ถึง ผ.6 เปรียบเทียบเกรดกระดาษที่ผลิตในแต่ละเครื่อง
ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2543 ถึงเดือนมีนาคม 2544
- ตารางที่ ผ.7 ถึง ผ.12 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตในแต่ละเครื่อง
ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2543 ถึงเดือนมีนาคม 2544

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ.1 เปรียบเทียบเกรดกระดาษที่ผลิตในแต่ละเครื่อง
เดือนตุลาคม 2543

grade(ton)	PM#4		PM#5		PM#6		PM#7		total	
	exist	new	exist	new	exist	new	exist	new	exist	new
EK	2113	2113							2113	2113
KI			3625	325				3300	3625	3625
KIX			412	412					412	412
KA				7058	7058				7058	7058
KN					1400			1400	1400	1400
KF									0	0
KPX			3557			12615	12506	3448	16063	16063
KC				398			398		398	398
KL					380			380	380	380
KTX			2649	2649					2649	2649
CB					1500			1500	1500	1500
SB	140		200	340					340	340
CK					110			110	110	110
CP					1231			1231	1231	1231
CPX					107			107	107	107
CA	1613	1275						338	1613	1613
CAX	6180	7052	872						7052	7052
total	10046	10440	11315	11182	11786	12615	12904	11814	46051	46051

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ.2 เปรียบเทียบเกรดกระดาษที่ผลิตในแต่ละเครื่อง
เดือนพฤศจิกายน 2543

grade(ton)	PM#4		PM#5		PM#6		PM#7		total	
	exist	new	exist	new	exist	new	exist	new	exist	new
EK	2491	2491							2491	2491
KI			5325	247				5078	5325	5325
KIX			301	301					301	301
KA				4290	4290				4290	4290
KN					1015			1015	1015	1015
KF				553	553				553	553
KPX			859		2103	12543	12035	2454	14997	14997
KC				398			398		398	398
KL					986			986	986	986
KTX			3201	3201					3201	3201
CB					1000			1000	1000	1000
SB			200	200					200	200
CK					99			99	99	99
CP					903			903	903	903
CPX					155			155	155	155
CA	1704	1704							1704	1704
CAX	4320	4320							4320	4320
total	8515	8515	9886	9190	11104	12543	12433	11690	41938	41938

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ.3 เปรียบเทียบเกรดกระดาษที่ผลิตในแต่ละเครื่อง
เดือนธันวาคม 2543

grade(ton)	PM#4		PM#5		PM#6		PM#7		total	
	exist	new	exist	new	exist	new	exist	new	exist	new
EK	2097	2097							2097	2097
KI			6689					6689	6689	6689
KIX			301	301					301	301
KA				6363	8653	2290			8653	8653
KN					1330	1330			1330	1330
KF				268	268				268	268
KPX						7956	7956		7956	7956
KC				490			490		490	490
KL					902		902		902	902
KTX			2291	2291					2291	2291
CB					484		1100	1584	1584	1584
SB	120		188	308					308	308
CK									0	0
CP					312	530	805	587	1117	1117
CPX					155	155			155	155
CA	2783	1821	700				681	2343	4164	4164
CAX	4920	6353	922				511		6353	6353
total	9920	10271	11091	10021	12104	12261	11543	12105	44658	44658

ตารางที่ ผ.4 เปรียบเทียบเกรดกระดาษที่ผลิตในแต่ละเครื่อง
เดือนมกราคม 2544

grade(ton)	PM#4		PM#5		PM#6		PM#7		total	
	exist	new	exist	new	exist	new	exist	new	exist	new
EK	4168	4168							4168	4168
KI			5903			2059		3844	5903	5903
KIX			257			257			257	257
KA				4937	4937				4937	4937
KN					2523			2523	2523	2523
KF				585	585				585	585
KPX						6214	6214		6214	6214
KC				629			629		629	629
KL						1660	1660		1660	1660
KTX			2650	2650					2650	2650
CB				878			1566	688	1566	1566
SB	80		162	242					242	242
CK					183	183			183	183
CP				1560	1560				1560	1560
CPX				156	156				156	156
CA	2534	2845	311						2845	2845
CAX	1995	949	1927					2973	3922	3922
total	8777	7962	11210	11637	9944	10373	10069	10028	40000	40000

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ.5 เปรียบเทียบเกรดกระดาษที่ผลิตในแต่ละเครื่อง
เดือนกุมภาพันธ์ 2544

grade(ton)	PM#4		PM#5		PM#6		PM#7		total	
	exist	new	exist	new	exist	new	exist	new	exist	new
EK	2546	2546							2546	2546
KI			5631			5631			5631	5631
KIX			257					257	257	257
KA				6148	6148				6148	6148
KN					1933	1933			1933	1933
KF				120	120				120	120
KPX						3820	7201	3381	7201	7201
KC				500			500		500	500
KL							1366	1366	1366	1366
KTX				1815			1815		1815	1815
CB				651	1066			415	1066	1066
SB									0	0
CK					102	102			102	102
CP				1260	1260				1260	1260
CPX				104	104				104	104
CA	3563	4356	793						4356	4356
CAX	3056	1470	2819					4405	5875	5875
total	9165	8372	9500	10598	10733	11486	10882	9824	40280	40280

ตารางที่ ผ.6 เปรียบเทียบเกรดกระดาษที่ผลิตในแต่ละเครื่อง
เดือนมีนาคม 2544

grade(ton)	PM#4		PM#5		PM#6		PM#7		total	
	exist	new	exist	new	exist	new	exist	new	exist	new
EK	2498	2498							2498	2498
KI					6153	6153			6153	6153
KIX							248	248	248	248
KA			7395	7395					7395	7395
KN					1782			1782	1782	1782
KF			689	689					689	689
KPX						6369	7683	1314	7683	7683
KC				536	536				536	536
KL					1492			1492	1492	1492
KTX				1106			2245	1139	2245	2245
CB					297		621	918	918	918
SB			300	300					300	300
CK					183			183	183	183
CP				1668	1668				1668	1668
CPX				104	104				104	104
CA	2655	2655							2655	2655
CAX	3660	3812	3840					3688	7500	7500
total	8813	8965	12224	11798	12215	12522	10797	10764	44049	44049

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ.7 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตในแต่ละเครื่อง
เดือนตุลาคม 2543

grade(บาท)	PM#4		PM#5		PM#6		PM#7		total		diff.
	exist	new	exist	new	exist	new	exist	new	exist	new	
EK	3.6E+07	3.6E+07							35692289	3.6E+07	0
KI			4.9E+07	4435210				4.4E+07	49469650	4.9E+07	859155
KIX			5594606	5594606					5594606	5594606	0
KA				9.8E+07	9.6E+07				96130878	9.8E+07	-1468205.16
KN					1.9E+07			1.9E+07	19233508	1.9E+07	0
KF									0	0	0
KPX			4.6E+07			1.52E+08	1.51E+08	4.2E+07	1.97E+08	1.9E+08	3350587.29
KC				5148827			5167759		5167759	5148827	18932.86
KL					3161349			3161349	3161349	3161349	0
KTX			2.2E+07	2.2E+07					22441560	2.2E+07	0
CB					1.1E+07			1.1E+07	11109855	1.1E+07	0
SB	1253640		1685852	2865948					2939492	2865948	73543.4
CK					993199			993199	993198.8	993199	0
CP					9411290			9411290	9411290	9411290	0
CPX					837104			837104	837103.8	837104	0
CA	1.3E+07	1E+07						2624763	12706198	1.3E+07	37788.4
CAX	4.8E+07	5.5E+07	7246826						55612927	5.5E+07	422353.2
total	9.8E+07	1E+08	1.3E+08	1.4E+08	1.4E+08	1.52E+08	1.56E+08	1.3E+08	5.28E+08	5.2E+08	3,294,154.99
diff.	-2908281.7		-5389413.21		-11292768.52		22884618.42		3294154.99		0.62%

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ.8 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตในแต่ละเครื่อง
เดือนพฤศจิกายน 2543

grade(บาท)	PM#4		PM#5		PM#6		PM#7		total		diff.
	exist	new	exist	new	exist	new	exist	new	exist	new	
EK	4.2E+07	4.2E+07							4.2E+07	4.2E+07	0
KI			7.3E+07	3370760				6.8E+07	7.3E+07	7.1E+07	1322057.3
KIX			4087321	4087321					4087321	4087321	0
KA				5.9E+07	5.8E+07				5.8E+07	5.9E+07	-892405.8
KN					1.4E+07			1.4E+07	1.4E+07	1.4E+07	0
KF				6129270	6060620				6060620	6129270	-68649.42
KPX			1.1E+07		2.5E+07	1.51E+08	1.45E+08	3E+07	1.8E+08	1.8E+08	809152.23
KC				5148827			5167759		5167759	5148827	18932.86
KL					8202869			8202869	8202869	8202869	0
KTX			2.7E+07	2.7E+07					2.7E+07	2.7E+07	0
CB					7406570			7406570	7406570	7406570	0
SB			1685852	1685852					1685852	1685852	0
CK					893879			893879	893879	893879	0
CP					6903652			6903652	6903652	6903652	0
CPX					1212627			1212627	1212627	1212627	0
CA	1.3E+07	1.3E+07							1.3E+07	1.3E+07	0
CAX	3.4E+07	3.4E+07							3.4E+07	3.4E+07	0
total	8.9E+07	8.9E+07	1.2E+08	1.1E+08	1.3E+08	1.51E+08	1.5E+08	1.4E+08	4.8E+08	4.8E+08	1,189,087.17
diff.	0		9868533.7		-22878884.83		14199438.3		1189087.17		0.25%

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ.9 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตในแต่ละเครื่อง
เดือนธันวาคม 2543

grade(บาท)	PM#4		PM#5		PM#6		PM#7		total		diff.
	exist	new	exist	new	exist	new	exist	new	exist	new	
EK	3.5E+07	3.5E+07							3.5E+07	3.5E+07	0
KI			9.1E+07					9E+07	9.1E+07	9E+07	1741481.15
KIX			4087321	4087321					4087321	4087321	0
KA				8.8E+07	1.2E+08	31190098			1.2E+08	1.2E+08	-1323631.26
KN					1.8E+07	18271833			1.8E+07	1.8E+07	0
KF				2970424	2937154				2937154	2970424	-33269.52
KPX						95970205	95970205		9.6E+07	9.6E+07	0
KC				6339008			6362317		6362317	6339008	23309.3
KL					7504045			7504045	7504045	7504045	0
KTX			1.9E+07	1.9E+07					1.9E+07	1.9E+07	0
CB					3584780		8147227	1.2E+07	1.2E+07	1.2E+07	0
SB	1074548		1584701	2596212					2659249	2596212	63037.2
CK									0	0	0
CP					2385315	4051977	6154418	4487756	8539733	8539733	0
CPX					1212627	1212627			1212627	1212627	0
CA	2.2E+07	1.4E+07	5721044				5288353	1.8E+07	3.3E+07	3.3E+07	392696.6
CAX	3.9E+07	5E+07	7662355				3968206		5E+07	5E+07	415573.44
total	9.7E+07	9.9E+07	1.3E+08	1.2E+08	1.5E+08	1.51E+08	1.26E+08	1.3E+08	5.1E+08	5.1E+08	1,279,196.91
diff.	-2562409.25		6357383.25		3053998.75		-5569775.84		1279196.91		0.25%

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ.10 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตในแต่ละเครื่อง
เดือนมกราคม 2544

grade(บาท)	PM#4		PM#5		PM#6		PM#7		total		diff.
	exist	new	exist	new	exist	new	exist	new	exist	new	
EK	6.6E+07	6.6E+07							65978648	6.6E+07	0
KI			7.6E+07			24797525		4.6E+07	75677286	7.1E+07	4584623.98
KIX			3294753			3085190			3294753	3085190	209562.94
KA				6.2E+07	6.3E+07				63184664	6.2E+07	1676605.2
KN					3.1E+07			3.1E+07	31456285	3.1E+07	0
KF				5917842	5983117				5983117	5917842	65274.3
KPX						68157140	68157140		68157140	6.8E+07	0
KC				7415237			7583035		7583035	7415237	167798.33
KL						13754760	13754760		13754760	1.4E+07	0
KTX			2.2E+07	2.2E+07					21791931	2.2E+07	0
CB				6781558			11602384	5097344	11602384	1.2E+07	-276517.32
SB	703642		1307366	1952979					2011008	1952979	58029.6
CK					1693724	1693724			1693724	1693724	0
CP				1.2E+07	1.2E+07				11859292	1.2E+07	-245091.6
CPX				1210438	1220121				1220121	1210438	9682.92
CA	2E+07	2.2E+07	2454928						22055368	2.2E+07	49349.48
CAX	1.5E+07	7360055	1.6E+07					2.2E+07	31247017	2.9E+07	2184567.25
total	1E+08	9.5E+07	1.2E+08	1.2E+08	1.2E+08	1.11E+08	1.01E+08	1E+08	4.39E+08	4.3E+08	8,483,885.08
diff.	6410410.76		1618451.8		3908862.54		-3453840.02		8483885.08		1.93%

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ.11 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตในแต่ละเครื่อง
เดือนกุมภาพันธ์ 2544

grade(บาท)	PM#4		PM#5		PM#6		PM#7		total		diff.
	exist	new	exist	new	exist	new	exist	new	exist	new	
EK	4E+07	4E+07							4E+07	4E+07	0
KI			7.2E+07			67816836			7.2E+07	6.8E+07	4373372.46
KIX			3294753					3085190	3294753	3085190	209562.94
KA				7.7E+07	7.9E+07				7.9E+07	7.7E+07	2087860.8
KN					2.4E+07	24100277			2.4E+07	2.4E+07	0
KF				1213916	1227306				1227306	1213916	13389.6
KPX						41898982	78982872	3.7E+07	7.9E+07	7.9E+07	0
KC				5894465			6027850		6027850	5894465	133385
KL							11318676	1.1E+07	1.1E+07	1.1E+07	0
KTX				1.5E+07			14446964		1.4E+07	1.5E+07	-478452.15
CB				5028239	7897919			3074706	7897919	8102945	-205025.94
SB									0	0	0
CK					944043	944042.6			944043	944043	0
CP				9776617	9578659				9578659	9776617	-197958.6
CPX				806959	813414				813414	806959	6455.28
CA	2.8E+07	3.4E+07	6259672						3.4E+07	3.4E+07	125833.24
CAX	2.4E+07	1.1E+07	2.3E+07					3.2E+07	4.7E+07	4.4E+07	3221230.49
total	9.2E+07	8.5E+07	1E+08	1.1E+08	1.2E+08	1.35E+08	1.11E+08	8.7E+07	4.3E+08	4.2E+08	9,289,653.12
diff.	6166526.6		-9419775.25		-11515248.02		24058149.79		9289653.12		2.16%

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ.12 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตในแต่ละเครื่อง
เดือนมีนาคม 2544

grade(บาท)	PM#4		PM#5		PM#6		PM#7		total		diff.
	exist	new	exist	new	exist	new	exist	new	exist	new	
EK	4E+07	4E+07							4E+07	4E+07	0
KI					7.4E+07	74103532			7.4E+07	7.4E+07	0
KIX							2977148	2977148	2977148	2977148	0
KA			9.2E+07	9.2E+07					9.2E+07	9.2E+07	0
KN					2.2E+07			2.2E+07	2.2E+07	2.2E+07	0
KF			6969903	6969903					6969903	6969903	0
KPX						69857230	84269603	1.4E+07	8.4E+07	8.4E+07	0
KC				6318866	6461855				6461855	6318866	142988.72
KL					1.2E+07			1.2E+07	1.2E+07	1.2E+07	0
KTX				9095047			17869661	9066167	1.8E+07	1.8E+07	-291552.66
CB					2200452		4600946	6801398	6801398	6801398	0
SB			2421048	2421048					2421048	2421048	0
CK					1693724			1693724	1693724	1693724	0
CP				1.3E+07	1.3E+07				1.3E+07	1.3E+07	-262059.48
CPX				806959	813414				813414	806959	6455.28
CA	2.1E+07	2.1E+07							2.1E+07	2.1E+07	0
CAX	2.8E+07	3E+07	3.1E+07					2.7E+07	6E+07	5.6E+07	3334001.28
total	8.8E+07	9E+07	1.3E+08	1.3E+08	1.3E+08	1.44E+08	1.1E+08	9.6E+07	4.6E+08	4.6E+08	2,929,833.14
diff.	-1178849.68		2271372.46		-11427116.05		13264426.41		2929833.14		0.63%

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวกนกพร ศรีปฐมสวัสดิ์ เกิดเมื่อวันที่ 21 เมษายน พ.ศ.2518 ที่จังหวัด นครปฐม สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เมื่อปีการศึกษา 2538 หลังจากนั้นได้เข้า ศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะ วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2542



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย