

การออกแบบระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ
สำหรับโรงงานเครื่องนุ่งห่ม

นางสาว หัทยา สุทธิจารัสโภจน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์ตามที่บัญชีต

สาขาวิชาบริหารและจัดการ ภาควิชาบริหารและจัดการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A DESIGN OF A PLANNING SYSTEM FOR PRODUCTION TO ORDER
IN A GARMENT FACTORY

Miss Hutthaya Sutthijaratrot

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

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2009

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การออกแบบระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ
สำหรับโรงงานเครื่องนุ่งห่ม^{*}
โดย นางสาว ทักษิรา สุทธิจิรัสรวง
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เรียวเดชะ

คณะกรรมการคัดเลือก อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศพิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียง บุญดีสกุลโชค)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เรียวเดชะ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา เชาวลิตวงศ์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ริจวนิช)

ศูนย์บริการนักศึกษา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวเรียน สุทธิชัยรัตน์ : การออกแบบระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อสำหรับโรงงานเครื่องนุ่งห่ม. (A DESIGN OF A PLANNING SYSTEM FOR PRODUCTION TO ORDER IN A GARMENT FACTORY) อ.ทีปรีกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผศ.ดร.มานพ เรียวเดชะ, 178 หน้า.

การวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ มักมีปัญหาการใช้เวลาอย่างนานในการวางแผนสำหรับการผลิต เนื่องจากข้อมูลที่ซับซ้อน งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อสำหรับกิจการผลิตเครื่องนุ่งห่ม ซึ่งมีหลายโรงงานที่มีประสิทธิภาพแตกต่างกัน เพื่อทำให้ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประสิทธิภาพ มีต้นทุนต่ำ และลดเวลา และความผิดพลาด ในกระบวนการวางแผนการผลิต ระบบที่ออกแบบแบ่งเป็น 5 ส่วนคือ 1) การรับข้อมูล และประมวลข้อมูล เป็นต้น 2) การตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น 3) การลองการอบหมายให้แก่โรงงาน และวางแผนการผลิตโดยไม่มีการทำงานล่วงเวลา 4) การมอบหมาย และวางแผนการผลิตโดยมีการทำงานล่วงเวลา และ 5) เปรียบเทียบผลการวางแผนการผลิตทดลอง และสรุปผล หลักการสำคัญที่นำมาใช้ในการวางแผน ได้แก่ การใช้ Greedy Algorithm มาช่วยในการมอบหมายงานเบื้องต้น วิธี Branch and Bound มาช่วยในการจัดลำดับการผลิต และวิธี String Exchange มาช่วยในการปรับปรุงลำดับงานใหม่ เพื่อให้แผนการผลิตมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากการประเมินการออกแบบ โดยการสัมภาษณ์ และใช้แบบการประเมิน โดยผู้รับผู้นำจากการจัดการอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม พบร่วมระบบที่ออกแบบขึ้นมาในนี้จะนำไปใช้ดำเนินการได้จริง และช่วยเพิ่มศักยภาพในด้านการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อในโรงงานผลิตเครื่องนุ่งห่ม

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....ลายมือชื่อนิสิต.....หัวเรียน สุทธิชัยรัตน์
 สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....ลายมือชื่อ.ทีปรีกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
 ปีการศึกษา....2552.....

5171517321 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS : MASTER PRODUCTION SCHEDULING / ASSIGNMENT

HUTTHAYA SUTTHIJARATROT : A DESIGN OF A PLANNING SYSTEM FOR
PRODUCTION TO ORDER IN A GARMENT FACTORY. THESIS ADVISOR :
ASST.PROF.MANOP REODECHA, Ph.D., 178 pp.

Make-to-order production usually has a problem of taking too long for planning for production because of the complexity of the required information. This research aims to design a production planning system for incoming orders for a garment business which has a number of factories with different efficiency. The objectives of the system are to utilize limited resources efficiently with low production costs and to reduce the time required and errors made in planning. The designed system is divided into five parts, which are: 1) data inputting and preliminary processing 2) data validation 3) trial job assignments to factories and planning for production without overtime work 4) trial job assignments to factories and planning for production with overtime work 5) comparing trial plans and concluding the selected option. The main concept used for planning are Greedy Algorithm for preliminary job assignment, Branch and Bound Algorithm for production scheduling, and String Exchange for improving production schedule to increase production efficiency.

A system evaluation is done by interviewing experts from the garment industry with the use of questionnaires. The evaluation result shows that the designed system should be able to apply in real working situation and help to improve planning of production to order in garment factories.

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

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

Academic Year : 2009.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.มานพ เรียวเดชะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ปวิณา เชาวลิตวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และ ผศ.ดร.เหรี้ยบูนุญดีสกุลโชค ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้สละเวลาให้ความรู้ คำปรึกษา รวมทั้งการตรวจ และให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ และขอกราบขอบพระคุณ รศ. ดร.วันชัย วิจิรวนิช กรรมการจากภายนอก เป็นอย่างสูงที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และแบ่งคิดต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ในการทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ วิศวกรและพนักงานที่เกี่ยวข้องที่สละเวลาในการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณกฤษดา พัวสกุล และคุณพงษ์ ชาติสนธิรักษ์ ที่คอยให้คำแนะนำ และควบคุมดูแลการทำงานทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ครอบครัว และเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

**ศูนย์วิทยหัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	๑
กิตติกรรมประกาศ.....	๙
สารบัญ	๙
สารบัญตาราง	๖๘
สารบัญภาพ	๖๙
บทที่ 1 บทนำ.....	๑
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	๑
1.2 สภาพปัญหา	๒
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	๒
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	๒
1.5 ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	๕
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	๕
1.7 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	๖
บทที่ 2 ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	๙
2.1 ความหมายของการจัดตารางการผลิต	๑๐
2.2 เป้าหมายของการจัดตารางการผลิต	๑๐
2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดตารางการผลิต	๑๐
2.3.1 รูปแบบและชนิดของตารางการผลิต	๑๑
2.3.2 วิธีการชี้วิสติก (HEURISTICS METHOD)	๑๑
2.3.3 วิธีการทั่วไปในการจัดจัดตารางการผลิตสำหรับเครื่องจักร 1 เครื่อง	๑๓
2.3.4 การจัดงาน ก ชนิด ให้เครื่องจักร 1 เครื่อง โดยคำนึงถึงกำหนดส่งงาน	๑๔
2.3.5 ข้อจำกัดในการจัดลำดับการผลิต	๑๔
2.3.6 การจัดตารางเครื่องจักรแบบข้นนา	๑๕
2.3.7 วิธี BRANCH AND BOUND	๑๗
2.3.8 วิธีการปรับปรุงเส้นทางโดยวิธีการค้นหาแบบทบuth	๑๙

2.3.9 การวางแผน และการจัดตารางการผลิตหลัก (Production Planning and Master Scheduling)	22
2.4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	32
บพที่ 3 แนวคิดการออกแบบระบบ (Design Concept)	35
3.1 สภาพของวางแผนการผลิตตามคำสั่งชื่อในปัจจุบัน	35
3.2 สภาพปัจจุบันของการวางแผนการผลิตตามคำสั่งชื่อในปัจจุบัน	36
3.3 แนวทางการแก้ไขการวางแผนการผลิตตามคำสั่งชื่อ	37
3.4 การเก็บข้อมูล	38
3.5 โครงสร้างการออกแบบระบบ (System Design Structure)	39
บพที่ 4 แบบกรอบความคิดของระบบ (System Design Concept)	43
4.1 การรับข้อมูล และประมวลข้อมูลเบื้องต้น	43
4.1.1 ขั้นตอนการรับข้อมูลคำสั่งชื่อ	44
4.1.2 การประมวลข้อมูลเบื้องต้น	45
4.2 การตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น	46
4.2.1 การตรวจสอบกำลังการผลิตขั้นต้น	46
4.2.2 การตรวจสอบความต้องการวัตถุดิบ	51
4.3 การลงมือหมาย และวางแผนการผลิตโดยไม่มีการทำงานล่วงเวลา	52
4.3.1 การรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการน้อมหมายงาน และวางแผนการผลิต	53
4.3.2 กรรมหมายงาน และวางแผนการผลิตแบบไม่รวมล่วงเวลา	63
4.4 การลงมือหมาย และจัดตารางการผลิตโดยมีการทำงานล่วงเวลา	70
4.4.1 การประมวลข้อมูลก่อนกรรมหมายงาน และวางแผนการผลิต	71
4.4.2 กรรมหมายงาน และวางแผนการผลิตแบบรวมล่วงเวลา	80
4.5 การเปรียบเทียบผลการวางแผนการผลิต และสรุปผล	87
บพที่ 5 แบบรายละเอียดของระบบ (Detail System Design)	89
5.1 แบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ (Process Modeling)	89
5.2 การออกแบบหน้าจอการทำงาน (Graphic User Interface Design)	101
5.2.1 ส่วนการตั้งค่าเริ่มต้น (Setup)	103
5.2.2 ส่วนการรับข้อมูลเข้าสู่ระบบ (Data Input)	111

5.2.3 ส่วนแสดงผล (Reporting Design)	113
5.2.4 การออกแบบฟอร์มรายงาน (Form/Report Design)	115
บทที่ 6 การประเมินการใช้งานระบบเบื้องต้น	118
6.1 รายละเอียดในการประเมินระบบ	118
6.2 สรุปผลการประเมินการใช้งานของระบบ	120
6.2.1 ลักษณะหน้าจอการทำงาน	120
6.2.2 ความสอดคล้องกับการใช้งานจริง	121
6.2.3 ปัญหาจากการประเมินระบบ	122
6.2.4 ข้อจำกัดของระบบ	122
6.2.5 ข้อเสนอแนะในการนำระบบไปใช้งานจริง	123
บทที่ 7 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	124
7.1 สรุปผลการวิจัย	124
7.2 การประเมินผลการออกแบบระบบ	127
7.2.1 ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้งานจริง	127
7.2.2 ข้อจำกัดของระบบ	128
7.2.3 ประโยชน์จากการใช้งานของระบบ	128
7.2.4 ปัญหาในการใช้งานระบบ	129
7.2.5 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบ	129
7.3 ปัญหาและอุปสรรคในการทำวิจัย	129
7.4 ข้อเสนอแนะในการทำงานวิจัย	130
รายการอ้างอิง	131
ภาคผนวก	134
ภาคผนวก ก. คำอธิบายฐานข้อมูล และข้อมูลที่ส่งผ่านระหว่างกัน	135
ภาคผนวก ข. ตัวอย่างการอบรมหมายงาน และการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ	142
ภาคผนวก ค. การออกใบรายงาน	156
ภาคผนวก ง. การประเมินผลการวิจัย	166
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	178

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1	ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	6
ตารางที่ 1.2	แผนผังการดำเนินงาน (Gantt's Chart)	8
ตารางที่ 4.1	แสดงเวลาตามมาตรฐานที่ใช้ผลิตชิ้นส่วน.....	49
ตารางที่ 4.2	ผลที่ได้จากการคำนวนหาเวลาที่ใช้ผลิตจริงในแต่ละล็อตของทุกโรงงาน	55
ตารางที่ 4.3	ตารางเวลาที่ใช้จริงของงานของแต่ละล็อตในแต่ละโรงงาน.....	55
ตารางที่ 4.4	ตารางแสดงเวลาเริ่มงานได้อย่างช้าที่สุดในแต่ละล็อตของทุกโรงงาน.....	57
ตารางที่ 4.5	การหาค่าสมดุลของภาระงาน	58
ตารางที่ 4.6	การหาค่าผลต่างของค่าใช้จ่าย.....	62
ตารางที่ 4.7	ผลที่ได้จากการคำนวนหาเวลาที่ใช้ผลิตจริงในแต่ละล็อตของทุกโรงงาน	72
ตารางที่ 4.8	ตารางเวลาที่ใช้จริงของงานของแต่ละล็อตในแต่ละโรงงาน.....	72
ตารางที่ 4.9	ตารางเวลาเริ่มงานได้อย่างช้าที่สุดในแต่ละล็อตของทุกโรงงาน	74
ตารางที่ 4.10	การหาค่าสมดุลของภาระงาน	75
ตารางที่ 4.11	การหาค่าผลต่างของค่าใช้จ่าย.....	79
ตารางที่ 5.1	หน้าจອกราทำงงานของระบบภาระวางแผนการผลิตตามคำสั่งชิ้อ	102
ตารางที่ 5.2	รายงานที่มีทั้งหมด	116
ตารางที่ 5.3	รายงานข้อมูลโรงงาน	116
ตารางที่ 5.4	รายงานข้อมูลค่าใช้จ่าย	116
ตารางที่ 5.5	รายงานข้อมูลการคำสั่งชิ้อที่ยืนยัน	117
ตารางที่ 5.6	รายงานข้อมูลภาระวางแผนการผลิต	117
ตารางที่ 5.7	รายงานข้อมูลความต้องการวัตถุดิบสุทธิ.....	117
ตารางที่ ก1.	ฉบับรายชื่อที่ส่งผ่านระหว่างกัน.....	138
ตารางที่ ข.1	รายการคำสั่งชิ้อที่ได้รับการยืนยัน	143
ตารางที่ ข.2	กลุ่มผลิตภัณฑ์เสื้อเชิร์ต.....	144
ตารางที่ ข.3	กลุ่มผลิตภัณฑ์เสื้อโปโล.....	145
ตารางที่ ข.4	กลุ่มผลิตภัณฑ์กางเกงสแลค.....	145
ตารางที่ ข.5	ข้อมูลกำลังการผลิตของผลิตภัณฑ์เสื้อเชิร์ต	145

ตารางที่ ข.6	ตารางเวลาที่ใช้ผลิตจริงในแต่ละล็อต	147
ตารางที่ ข.7	ข้อมูลค่าปรับขึ้นอยู่กับลูกค้า และกลุ่มผลิตภัณฑ์	148
ตารางที่ ข.8	มูลค่าขนส่งไปยังโรงงาน	148
ตารางที่ ข.9	ข้อมูลค่าขนส่งไปยังลูกค้า.....	149
ตารางที่ ข.10	ตารางเวลาที่ใช้ผลิตจริงในแต่ละล็อต ตารางผลต่างของค่าใช้จ่าย และตารางเงิน งานเป็นอย่างช้า.....	149
ตารางที่ ข.11	การมองหาหมายงานให้โรงงาน	150
ตารางที่ ง.1	คะแนนของผู้ตอบแต่ละคน	175
ตารางที่ ง.2	ระดับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมอภิประราย.....	176
ตารางที่ ง.3	ความคิดเห็นของผู้เข้าอบรมปฏิบัติการประเมินผลตามสภาพจริง	176

ศูนย์วิทยหั้พยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

รูปที่ 2.1	การจัดตารางการผลิตบนหน่วยผลิตแบบขนาด m หน่วย (Michael Pinedo, 1995) 16
รูปที่ 2.2	วิธี BRANCH AND BOUND (Baker, K.R., 1984).....17
รูปที่ 2.3	การปรับปรุงเส้นทางแบบ String Cross ที่มา : Joseph Y-T. Leung (2004)21
รูปที่ 2.4	การปรับปรุงเส้นทางแบบ String Exchange ที่มา : Joseph Y-T. Leung (2004)....21
รูปที่ 2.5	การปรับปรุงเส้นทางแบบ String Relocation ที่มา : Joseph Y-T. Leung (2004)...21
รูปที่ 2.6	แสดงหน้าที่ของตารางการผลิตหลัก (ชุมพล ศฤงค์วงศิริ, 2552)22
รูปที่ 2.7	แสดงระดับการวางแผนต่างๆ (ชุมพล ศฤงค์วงศิริ, 2552).....23
รูปที่ 2.8	แสดงเวลา新闻网 และเวลานำ (ชุมพล ศฤงค์วงศิริ, 2552).....24
รูปที่ 2.9	แสดงข้อจำกัดด้านกำลังการผลิต ปัจจัยนำเข้าจะต้องเท่ากับ หรือน้อยกว่าผลลัพธ์ มีคะแนนจะมีส่วนเกินเกิดขึ้น (ชุมพล ศฤงค์วงศิริ, 2552)27
รูปที่ 2.10	แสดงการวางแผนกำลังการผลิตแบบคร่าวๆ (ชุมพล ศฤงค์วงศิริ, 2552)27
รูปที่ 2.11	แสดงแผนภูมิครอบเวลา โดยใช้สัญลักษณ์ของเวลานำ (ชุมพล ศฤงค์วงศิริ, 2552)....29
รูปที่ 2.12	แสดงขอบเขตของเวลาในตารางการผลิตหลัก (ชุมพล ศฤงค์วงศิริ, 2552).....30
รูปที่ 3.1	ภาพรวมกระบวนการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ40
รูปที่ 4.1	ขั้นตอนการดำเนินงานส่วนงานที่ 143
รูปที่ 4.2	คำสั่งซื้อที่ได้รับการยืนยัน44
รูปที่ 4.3	การแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ และจัดเรียงงานตามกำหนดส่งมอบ45
รูปที่ 4.4	ขั้นตอนการดำเนินงานส่วนที่ 246
รูปที่ 4.5	ขั้นตอนการดำเนินงานส่วนที่ 352
รูปที่ 4.6	แผนภูมิครอบเวลาของกระบวนการวางแผนการผลิต.....56
รูปที่ 4.7	ขั้นตอนการดำเนินงานส่วนที่ 470
รูปที่ 4.8	แผนภูมิครอบเวลาของกระบวนการวางแผนการผลิต.....73
รูปที่ 4.9	ขั้นตอนการดำเนินงานส่วนที่ 587
รูปที่ 4.10	การประเมินวันที่ควรที่จะได้รับวัสดุดิบอย่างช้า88
รูปที่ 5.1	Data Flow Diagram Level 0 ของการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ90
รูปที่ 5.2	Data Flow Diagram Level 1 การรับคำสั่งซื้อ และประมวลข้อมูลเบื้องต้น92
รูปที่ 5.3	Data Flow Diagram Level 1 ของ การตรวจสอบข้อมูลขั้นต้น93

รูปที่ 5.4	Data Flow Diagram Level 1 ของกรมอุบมายางานให้โรงงาน และการวางแผนการผลิตโดยไม่มีการทำงานล่วงเวลา	95
รูปที่ 5.5	Data Flow Diagram Level 1 ของการจัดตารางการผลิตโดยมีการทำงานล่วงเวลา.98	
รูปที่ 5.6	Data Flow Diagram Level 1 ของการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายจากการวางแผนการผลิตและสรุปผล.....	100
รูปที่ 5.7	หน้าจอการตั้งค่าช่วงเวลาการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ.....	103
รูปที่ 5.8	หน้าจอการตั้งค่าค่าแรง	105
รูปที่ 5.9	หน้าจอการตั้งค่าค่าขนส่งจากคลังไปยังโรงงาน และไปยังลูกค้า.....	107
รูปที่ 5.10	หน้าจอการตั้งค่าค่าปรับ.....	108
รูปที่ 5.11	หน้าจอการตั้งค่าค่าคงคลัง	110
รูปที่ 5.12	หน้าจอการรับข้อมูลคำสั่งซื้อที่ได้รับการยืนยัน.....	111
รูปที่ 5.13	หน้าจอแสดงผลตารางรายละเอียดของแผน กราฟแผนการผลิต และค่าใช้จ่ายจากการผลิต	113
รูปที่ ข1.	เอกสารรายการวัตถุดิบ	146
รูปที่ ข2.	รายงานสถานะข้อมูลวัตถุดิบที่ต้องการสุทธิ	146
รูปที่ ข3.	ข้อมูลค่าแรง และค่าใช้จ่ายตั้งต้น	148
รูปที่ ข4.	ผลการจัดลำดับงานให้ภายในโรงงานของทั้ง 3 โรงงาน.....	151
รูปที่ ข5.	แสดงผลการสลับงานระหว่างโรงงาน.....	152
รูปที่ ข6.	ผลสรุปการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อของแต่ละโรงงาน	154
รูปที่ ข7.	แผนภาพแสดงรายละเอียดของแผนการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อของแต่ละโรงงาน	155
รูปที่ ค.1	หน้าจอสั่งพิมพ์	157
รูปที่ ค.2	ใบรายงานข้อมูลโรงงาน	158
รูปที่ ค.3	ใบแสดงรายการคำสั่งซื้อที่ได้รับยืนยัน.....	159
รูปที่ ค.4	ใบแสดงรายการค่าใช้จ่ายทั้งหมด	160
รูปที่ ค.5	ใบแสดงตารางแสดงแผนการผลิตเฉพาะสาขาโรงงาน	162

รูปที่ ค.6	ใบแสดงตารางแผนการผลิตทั้งหมดของทุกสาขาในงาน.....	163
รูปที่ ค.7	ใบแสดงกราฟแผนการผลิตทั้งหมดของทุกสาขาในงาน.....	164
รูปที่ ค.8	ใบแสดงรายการวัตถุดิบ	165
รูปที่ ค.9	ใบแสดงสถานีข้อมูลวัตถุดิบที่ต้องการสุทธิ	165

ศูนย์วิทยหัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1 บทนำ

งานวิจัยนี้พิจารณาการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ เพื่อออกแบบระบบการวางแผนการผลิตสำหรับเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการควบหารายงานให้กับโรงงาน และวางแผนการผลิตให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น โดยงานวิจัยนี้จะออกแบบระบบการวางแผนการผลิตขั้นตอนตัด เย็บ ขึ้นส่วน และเย็บประกอบ ทั้งนี้การออกแบบระบบการวางแผนการผลิตนี้จะต้องมีความสอดคล้องกับวัสดุประสงค์ และขอบเขตของภาระวิจัยที่ได้กำหนดไว้ ดังนั้นจึงได้ศึกษา และเก็บข้อมูล รวมถึงกระบวนการทำงานของโรงงานที่ศึกษา ดังที่จะกล่าวต่อไปนี้

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรงงานที่ศึกษา ดำเนินธุรกิจประเภทสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม ประกอบด้วย เสื้อผ้าบุรุษ สตรี เด็ก และชุดว่ายน้ำ ซึ่งเป็นที่รู้จักและนิยมกันทั่วไปและต่างประเทศ ซึ่งกระจายตามภูมิภาคต่างๆ ในประเทศไทย นอกเหนือจาก เป็นโรงงาน ที่ผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป ภายใต้ผลิตภัณฑ์ที่มีชื่อเสียง เป็นที่ยอมรับสำหรับในประเทศไทย และต่างประเทศแล้ว โรงงานยังมีศักยภาพและมีประสบการณ์ในการผลิตผ้ายีดที่มีคุณภาพและมีความหลากหลาย สนองตอบตามความต้องการของลูกค้า โดยมีทีมงาน ด้านการออกแบบในการนำเสนอรายละเอียด ให้กับลูกค้า ตลอดจนการรักษาส่วนการผลิตผ้ายีด โรงงานเน้นความสำคัญ ด้านคุณภาพ โดยมีการคัดสรรสิ่งไม่จำเป็นและการตากแต่ง ให้มีคุณภาพเหมาะสมกับความต้องการของลูกค้า ภายใต้บุคลากรที่มีประสบการณ์ มากกว่า 10 ปี

ในยุคปัจจุบันการแข่งขันในการตอบความต้องการของลูกค้าอย่างมีความรวดเร็ว และตรงตามความต้องการของลูกค้ามากเท่าไร ก็ยิ่งเกิดผลดีต่องานคือการให้บริการที่ดี ซึ่งการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ ก็เป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ และเป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจ ในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ รวดเร็ว ยิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการผลิตขององค์กรน้อยลงได้

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้พิจารณาการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ โดยพัฒนาให้เป็นเครื่องมือช่วยในการควบหารายงานให้กับสาขางาน และการวางแผนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจะเน้นไปที่กลุ่มผลิตภัณฑ์เสื้อเชิ้ตเป็นหลัก

1.2 สภาพปัญหา

จากข้อมูลการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อของฝ่ายวางแผนการผลิตของโรงงานที่ศึกษา พบว่าปัญหาของการทำงานของพนักงาน 2 ปัญหาหลักๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการดำเนินงาน ทั้งในส่วนของงานครุกรา และส่วนของการผลิตขององค์กร ปัญหาเกิดจากที่ไม่มีระบบวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อที่เหมาะสม มีรายละเอียดของปัญหาดังนี้

1. การวางแผนการผลิต ยังอาศัยประสบการณ์ของหัวหน้างาน และการประมวลผลการณ์กำลังการผลิต กล่าวคือ พนักงานวางแผนโดยไม่มีข้อมูลที่เพียงพอ และเหมาะสมในการตัดสินใจ ส่งผลให้การวางแผนการผลิตมีประสิทธิภาพ และความแม่นยำลดลง
2. ยังไม่มีระบบที่ช่วยในการตัดสินใจในการมอบหมายงานให้กับโรงงาน และการวางแผนการผลิต ซึ่งหัวหน้างานยังอาศัยประสบการณ์ในการวางแผนการผลิต ส่งผลให้การวางแผนการผลิตยังไม่ประสิทธิภาพเท่าที่ควรเป็น

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ออกแบบระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อสำหรับผู้ผลิตเครื่องนุ่งห่มแห่งหนึ่ง ซึ่งมีหลายโรงงาน เพื่อทำให้ใช้ทรัพยากรถี่มืออยู่อย่างจำกัด ให้เกิดประสิทธิภาพ และมีต้นทุนต่ำ

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

กระบวนการในระบบที่จะออกแบบจะครอบคลุมเฉพาะขั้นตอนตัด เย็บชิ้นส่วน และเย็บประกอบ เท่านั้น โดยเนื้อหาของระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อที่ครอบคลุมมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 การรับคำสั่งซื้อ และประมวลข้อมูลเบื้องต้น

1. การรับข้อมูลคำสั่งซื้อ คือ คำสั่งซื้อที่ได้รับการยืนยันแล้วจากฝ่ายรับคำสั่งซื้อ ซึ่งข้อมูลหลักที่ต้องการ ประกอบด้วย หมายเลขใบสั่งซื้อ-หมายเลข รายการคำสั่งซื้อ รหัสผลิตภัณฑ์ กำหนดส่งสินค้าของแต่ละรายการ รหัสประเภทของ

สินค้า รหัสสู่ก้า จำนวนสั่ง และ รายละเอียดอื่นๆที่เกี่ยวข้องในการวางแผนการผลิต

2. การประมวลข้อมูลเบื้องต้น คือ การนำข้อมูลคำสั่งซื้อที่ได้รับการยืนยันมาประมวลข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

- (1) นำข้อมูลคำสั่งซื้อที่ได้รับยืนยันมาจัดแบ่งกลุ่มงาน โดยแบ่งงานตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ เช่น กลุ่มผลิตภัณฑ์เสื้อเชิร์ต และกลุ่มผลิตภัณฑ์โปโล กลุ่มผลิตภัณฑ์กางเกง
- (2) นำกลุ่มผลิตภัณฑ์จากข้อ 1 มาจัดเรียงตามวันกำหนดส่งมอบ โดยเรียงจากกำหนดส่งก่อนไปหลัง
- (3) กรณีที่มีวันกำหนดส่งมอบเดียวกันให้เรียงตามหมายเลขอด

ส่วนที่ 2 การตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น

1. ตรวจสอบ และรับข้อมูลกำลังการผลิตขั้นต้น

การรับข้อมูลขั้นต้นจากข้อมูลโรงงาน เช่น ทักษะพนักงานในการทำงานของแต่ละรูปแบบผลิตภัณฑ์ จำนวนพนักงาน จำนวนทีม เวลา มาตรฐานที่ใช้แต่ละรูปแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อนำมาใช้ในการคำนวนเวลาที่ต้องใช้ผลิตข่องแต่ละผลิตภัณฑ์ในแต่ละโรงงานนั้นๆ ผลจากการคำนวนที่ได้ใช้ต้องถูกนำมาใช้ประกอบการพิจารณาในการมอบหมายงานในส่วนต่อไป

2. ตรวจสอบความต้องการวัตถุดิบ

ตรวจสอบความต้องการวัตถุดิบในแต่ละล็อตจากใบรายการแสดงวัตถุดิบ โดยข้อมูลความต้องการวัตถุดิบสุทธิ มีรายละเอียดดังนี้ ระบุว่าเป็นวัตถุดิบอะไร และจำนวนสุทธิเท่าไร

ส่วนที่ 3 การมอบหมายงานให้กับโรงงาน และวางแผนการผลิตโดยไม่มีการทำงานล่วงเวลา

การนำข้อมูลที่ได้จากส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 มาใช้ในการประกอบการพิจารณาในการมอบหมายงานให้กับโรงงาน และวางแผนการผลิตให้กับโรงงาน โดยปัจจัยที่ถูกนำมาประกอบการพิจารณาในการมอบหมายงานให้กับโรงงาน คือ วันกำหนดส่งมอบ ค่าแรง ค่าขนส่ง และค่าปรับ เป็นต้น ซึ่งรายละเอียดของข้อมูลค่าใช้จ่ายมีดังนี้

ข้อมูลค่าใช้จ่าย

ข้อมูลค่าใช้จ่ายที่ได้จากการเงิน คือ อัตราค่าแรง (ตามพื้นที่) อัตราค่าล่วงเวลา อัตราค่าขนส่ง (ต่อเที่ยว) โรงงาน และอัตราค่าปรับ โดยอัตราค่าปรับแบ่งการพิจารณาออกเป็น 2 กรณี คือ

กรณีที่ 1 สายในช่วง $< b$ วัน จะต้องเสียค่าขนส่งเพิ่ม เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงวิธีการส่งสินค้าให้ลูกค้า โดยเปลี่ยนจากวิธีการส่งทางรถยก หรือทางเรือ เป็นวิธีการส่งทางเครื่องบินแทน

กรณีที่ 2 สาย $> b$ วัน ต้องเสียค่าปรับตามจำนวนวันที่สาย และค่าใช้จ่ายเพิ่ม เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงวิธีการส่งสินค้าให้ลูกค้า โดยเปลี่ยนจากวิธีการส่งทางรถยก หรือทางเรือ เป็นวิธีการส่งทางเครื่องบินแทน

ส่วนที่ 4 การวางแผนการผลิตโดยมีการทำงานล่วงเวลา

จากข้อมูลส่วนที่ หากมีงานสายกว่ากำหนดส่งมอบเกิดขึ้น ส่วนนี้ถึงจะถูกนำมาพิจารณา เพื่อปรับปรุงการวางแผนการผลิต โดยการเพิ่มการทำงานล่วงเวลาให้กับโรงงาน

ส่วนที่ 5 สรุปผลโดยการเปรียบเทียบค่าใช้จ่าย ส่วนที่ 3 และส่วนที่ 4

จากผลลัพธ์ที่ได้จากการวางแผนการผลิตทดลองของ ส่วนที่ 3 และ ส่วนที่ 4 ให้นำมาเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการวางแผนการผลิตทดลองกัน จากนั้นให้เลือกผลการวางแผนการผลิตทดลองที่ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายในการผลิตที่ต่ำกว่า และทำการสรุปผล สรุปผล

1.5 ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ

แบบ (Design) เพื่อสนับสนุนในการพัฒนาโปรแกรม โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. โครงสร้างของฐานข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับมุมมองทำงาน และการวางแผนจัดตารางการผลิต
2. รูปแบบหน้าจอของระบบ (User interface) สำหรับการมุมมองทำงาน และการวางแผนจัดตารางการผลิต
3. วิธีการที่นำมาประยุกต์ในการออกแบบระบบการมุมมองทำงาน และจัดตารางการผลิต เพื่อให้สอดคล้องกับการทำงานของจริงงาน โดยรายละเอียดที่กล่าวมานี้จะไม่ครอบคลุมถึงการเขียนโปรแกรมใดๆทั้งสิ้น

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อช่วยให้การทำงานในแต่ละขั้นตอนมีความสอดคล้องกัน
2. เพื่อให้พนักงานสามารถตรวจสอบ ติดตามการผลิตในทุกขั้นตอนของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดได้อย่างสะดวก รวดเร็ว
3. เพื่อให้ผู้บริหารสามารถตรวจสอบและตัดสินใจในการวางแผนการผลิตในกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. เพื่อช่วยในการวางแผนการใช้ทรัพยากรถี่มีอยู่อย่างจำกัด ให้เกิดประสิทธิภาพ

1.7 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงาน	วิธีการทำงาน	ผลลัพธ์
1. ศึกษาและเก็บข้อมูลทั่วไป และสภาพดำเนินงานในโรงงาน	- ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน สถานที่ตั้ง วัน-เวลาการทำงาน ผลิตภัณฑ์ที่โรงงานผลิต ข้อมูลผลิตภัณฑ์ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต กระบวนการผลิต โดยข้อมูลต่างๆ ที่ได้นั้น ได้จากการเข้าไปสังเกตในโรงงาน และสัมภาษณ์วิศวกร ผู้จัดการ และพนักงานในฝ่ายผลิต	- ภาพรวมของอุตสาหกรรม การผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป - ได้ขั้นตอนในการวางแผนการผลิต และปัจจัยที่ต้องในการตัดสินใจ
2. ศึกษาระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ	- โดยการสัมภาษณ์หัวหน้า และพนักงานของฝ่ายการวางแผนการผลิต ตามคำสั่งซื้อ สอดคล้องกับข้อมูลการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ ตลอดจนขั้นตอนการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ ต้องคำนึงถึงปัจจัย อะไหล่บางที่ใช้ในการตัดสินใจในการวางแผนการผลิตในแต่ละครั้ง - โดยการสัมภาษณ์วิศวกร สังเกตการผลิตรวมถึงเอกสารที่ใช้ดำเนินงานของโรงงาน ที่เกี่ยวข้องกับระบบการวางแผนการผลิต มีขั้นตอนอย่างไรบ้าง และมีเอกสารใดบ้างที่ใช้ในการสั่งผลิต	- ขั้นตอนการวางแผนการผลิต และขั้นตอนการสั่งผลิตของโรงงานที่ศึกษา - ข้อมูล หรือเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ และฝ่ายงานที่เกี่ยวข้อง
3. ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อสำหรับอุตสาหกรรมเสื้อผ้า	- ดำเนินการควบคู่ไปกับการศึกษาและเก็บข้อมูลจากโรงงาน - ค้นหาและสรุปผลจากการร่วบรวมผลงานวิจัย บทความ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	- แนวทางในการพัฒนาระบบในการออกแบบ และการวางแผนการผลิต

ขั้นตอนการดำเนินงาน	วิธีการทำงาน	ผลลัพธ์
4. วิเคราะห์รูปแบบของความต้องการและปัญหาเชิงเทคนิคในกระบวนการวางแผนการผลิต	- นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลของโรงงานมาประมวลผล เพื่อระบุปัญหา, ปัจจัยที่ส่งผลต่อการวางแผนการผลิต - วิเคราะห์และแยกกลุ่มของปัญหาและปัจจัยให้ชัดเจน	- โครงสร้างของปัญหาที่พบพร้อมทั้งปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการวางแผนการผลิต
5. กำหนดขอบเขตของข้อมูล แหล่งข้อมูล และแบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง	- ระบุขอบเขตที่จะทำการศึกษา เริ่มตั้งแต่ข้อมูลนำเข้า การประมวลผลจนถึงผลลัพธ์ที่ได้รับ	- ขอบเขตของงานที่จะต้องเข้าไปศึกษา แก้ไข
6. เลือกเงื่อนไขในการแก้ไขปัญหา	- เลือกวิธีการที่ได้จากการวิเคราะห์และประมวลผลแล้วมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหา	- แนวทางแก้ไขที่จะนำมาประยุกต์ใช้ด้วยวิธีการตรวจสอบ
7. ออกแบบการทำงาน	- ออกแบบวิธีการดำเนินการ โดยคำนึงถึงปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง จากที่กล่าวมาข้างต้น	- แผนการดำเนินงาน
8. ลงมือดำเนินการ	- ดำเนินงานตามที่ได้ออกแบบการทำงาน	- ข้อมูลการรวบรวมการมอบหมายงาน และการจัดตารางการผลิต
9. ทดสอบความถูกต้องของงาน และปรับปรุงแก้ไข	- ทดสอบความถูกต้อง โดยการทดลองใช้งานจริง	- ข้อมูลที่ถูกต้อง พร้อมใช้งานจริง
11. สรุปผลการดำเนินงาน	- ดำเนินการควบคู่ไปกับการตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรม - สรุปผลดำเนินงาน	- บทสรุปในการดำเนินงาน
12. จัดทำวิทยานิพนธ์	- ดำเนินการควบคู่ตั้งแต่เริ่มศึกษาจนพัฒนาโปรแกรมจนถึงการสรุปผลดำเนินงาน	- วิทยานิพนธ์

ตารางที่ 1.2 แผนผังการดำเนินงาน (Gantt's Chart)

การดำเนินงาน	เดือน 2552											เดือน 2553			
	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
1. ศึกษาและเก็บข้อมูลของสภาพดำเนินงานในโรงงานทั้งในส่วนธุรกิจและส่วนวางแผนการผลิต															
2. ศึกษาระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งชิ้น															
3. ศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการวางแผนการผลิตตามคำสั่งชิ้นของอุสาหกรรมเสื้อผ้าเพื่อนำมาประยุกต์ใช้															
4. วิเคราะห์รูปแบบของความต้องการ และบัญหาเชิงเทคนิคในกระบวนการวางแผนการผลิตตามคำสั่งชิ้น															
5. กำหนดขอบเขตของข้อมูล แหล่งข้อมูล และแบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง															
6. เลือกเงื่อนไขในการแก้ไขปัญหา															
7. ออกแบบการทำงาน															
8. ลงมือดำเนินการ															
9. ทดสอบความถูกต้องของงานเพื่อบรรบปรุงแก้ไข															
10. จัดทำร่างคู่มือประกอบการใช้งาน															
11. สรุปผลการดำเนินงาน															
12. จัดทำวิทยานิพนธ์															

บทที่ 2

ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โรงงานผลิตเครื่องนุ่งห่มที่ศึกษา มีรูปแบบการผลิตแบบตามสั่ง และสามารถผลิต ผลิตภัณฑ์หลายอย่างได้ในเวลาเดียวกัน โดยจะพบว่าจำนวนและรูปแบบในการสั่งในแต่ละครั้งไม่ เท่ากันและไม่แน่นอน และงานที่เข้ามามีความแตกต่างกันตามแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ ตลอดจน ขั้นตอนการทำงานมีความซับซ้อน และสายการผลิตเป็นแบบให้เลื่อน ดังนั้น จึงออกแบบระบบการ วางแผนการผลิตตามคำสั่งขึ้น เพื่อช่วยในการควบคุมงานให้กับโรงงาน และช่วยลดความ ผิดพลาดในการวางแผนการผลิต ซึ่งระยะเวลาในการวางแผนการผลิตก็มีส่วนสำคัญ ระยะของ แผนการผลิตที่เหมาะสมที่ช่วยให้แผนการผลิตมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ระยะเวลาของแผนการ ผลิตขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์และสภาพการทำงานจริงของโรงงาน ดังนั้นจึงต้องศึกษา และเข้าใจ หลักการวางแผนการผลิตหลัก ดังทฤษฎีในข้อทั่วไป 2.3.9 การวางแผน และการจัดตารางการผลิต หลัก สำหรับงานวิจัยนี้ได้แบ่งแนวคิดออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ โดยนำวิธีการอิวิสติกมาประยุกต์ใช้ ให้สอดคล้องกับสภาพการทำงานจริง คือ ส่วนที่ 1. การมองหมายให้กับโรงงาน โดยการพิจารณา หลักลำดับความสำคัญเป็นเกณฑ์ในการมองหมายงานให้กับโรงงาน ดังทั่วไป 2.3.2.1 คือ นำงาน มาจัดเรียงงานตามวันกำหนดส่งมอบก่อน เนื่องจากเวลาสายของงานได้ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการ ผลิต ยิ่งเวลาสายน้อยเท่าไรผลของค่าใช้จ่ายในการผลิตก็ต่ำลงเท่านั้น หลังจากนั้นให้ มองหมายงานให้กับโรงงานแต่เนื่องจากโรงงานที่ศึกษามีการกระจายงานไปตามส่วนภูมิภาค ต่างๆซึ่งมีลักษณะเหมือนการจัดตารางเครื่องจักรแบบขนาดดังทั่วไป 2.3.3 จึงได้นำวิธีการนี้มา ปรับประยุกต์ให้สอดคล้องสำหรับการมองหมายงานไปให้โรงงาน ซึ่งปัจจัยต่างที่ต้องคำนึงถึง มี ดังนี้ ความสามารถในการรับภาระในแต่ละโรงงาน ค่าใช้จ่ายที่จากการผลิต และความสามารถในการ ผลิตในแต่ละโรงงาน เป็นต้น ส่วนที่ 2. การจัดลำดับงานภายในโรงงานเดียวกัน โดยนำวิธีการ แบบบรานช์แอนด์บาร์ด์บาร์ดังทั่วไป 2.3.7 มาประยุกต์ใช้ในการจัดลำดับงานภายในโรงงาน ปัจจัยที่ ต้องคำนึงถึง คือ ค่าปรับ ซึ่งข้อเสียที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ของวิธีการนี้มีอยู่ 2 ประการ คือ ต้องการการ คำนวนที่ซับซ้อนมากในปัญหาใหญ่ๆ และถึงแม้ว่าปัญหานั้นมีขนาดเล็กก็ไม่สามารถ รับประกันได้ว่าจะได้ผลลัพธ์อย่างรวดเร็ว เนื่องจากปัญหาประเภทนี้มีลักษณะเป็น NP-hard ทำ ให้ต้องใช้เวลาหาคำตอบที่ยานาน เป็นต้น และส่วนที่ 3. การจัดลำดับงานระหว่างโรงงาน เป็น ขั้นตอนการปรับปรุงแผนการผลิตโดยการ слับงานระหว่างโรงงาน โดยนำวิธีการปรับปรุงเส้นทาง

ด้วยการค้นหาแบบทบทวน ซึ่งเป็นการปรับปรุงระหว่างเส้นทางด้วยการแลกเปลี่ยนจุดส่องประวัติเส้นทางที่ถูกเลือก มาประยุกต์ใช้กับการวางแผนการผลิตในครั้งนี้ดังหัวข้อ 2.3.8 เพื่อให้ลำดับแผนการผลิตมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเกิดต้นทุนต่ำ ซึ่งข้อเสียของหลักการนี้คือ ลำดับของแผนการผลิตใหม่ที่ได้ขึ้นอยู่กับแผนการผลิตเริ่มต้น เวลาใช้เวลาที่ยาวนานเมื่อปัญหามีขึ้นคาดใหญ่ ซึ่งทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการวิจัยครั้งนี้ มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ความหมายของการจัดตารางการผลิต

การจัดตารางการผลิต มีนักวิจัยหลายท่านได้ให้คำนิยามไว้ ดังนี้ Baker (1974): การจัดตาราง เป็นการจัดสรรทรัพยากร่วยในเวลาที่มีอยู่ เพื่อการดำเนินการต่าง ๆ Prabhu และ Baker (1986): การจัดตาราง เป็นกระบวนการของการกำหนดเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุด ของการทำงานแต่ละงาน สำหรับเครื่องจักรแต่ละเครื่องโดยปกติการจัดตารางนั้นจะแสดงผลในรูปของ Gantt Chart ซึ่งเป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการจัดสรรทรัพยากร (เช่น เครื่องจักร คน) กับเวลา

2.2 เป้าหมายของการจัดตารางการผลิต

เป้าหมายในการจัดตารางการผลิต คือ (1)การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด (2) ต้องสามารถผลิตสินค้าได้ตามกำหนดเวลา และ (3) การตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว

2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดตารางการผลิต

การจัดตารางการผลิตที่มีประสิทธิภาพนั้นสามารถทำได้หลายวิธี คือ วิธีการทำงานคอมพิวเตอร์ และวิธีการทำงานยิวิสติก แต่สำหรับงานวิจัยนี้จะเป็นการนำกฎต่างๆของวิธีการทำงานยิวิสติก มาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับปัญหานางมอมบอยางงานให้กับโรงงาน การหาผลลัพธ์ด้วยวิธียิวิสติกจะได้ผลลัพธ์เป็นที่น่าพอใจ ซึ่งผลลัพธ์เป็นที่น่าพอใจนั้นไม่สามารถรับรองได้ว่าเป็นผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ซึ่งวิธีการนี้สามารถหาผลลัพธ์ของปัญหาที่มีขนาดใหญ่โดยไม่ต้องใช้เวลาการคำนวณมากนัก กฎต่างๆที่เป็น ยิวิสติกส์ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ มีรายละเอียด ดังนี้

2.3.1 รูปแบบและชนิดของตารางการผลิต

รูปแบบของการจัดตารางการผลิต ภายใต้กำลังการผลิตที่มีจำกัดนั้น อาจพิจารณากำหนดงานโดยใช้การจัดตารางการผลิตแบบไปข้างหน้า หรือแบบย้อนกลับ

1. การกำหนดตารางการผลิตแบบไปข้างหน้า การกำหนดตารางการผลิตแบบไปข้างหน้า เป็นการกำหนดเวลาเริ่มต้นและเวลาสิ้นสุดงาน โดยกำหนดให้งานเหล่านั้น เริ่มต้นได้ในช่วงเวลาที่เร็วที่สุดที่สามารถจะเริ่มได้ บนหน่วยผลิตนั้น ดังนั้นงานส่วนใหญ่ จะเสร็จก่อนที่จะถูกส่งไปยังหน่วยผลิตต่อไป ดังนั้นวิธีนี้จะมีงานระหว่างผลิตสะสมขึ้นตลอดทุกขั้นตอนการผลิต

2. การกำหนดตารางการผลิตแบบย้อนกลับ จะทำการกำหนดให้งานในลำดับต่อไปทำในช่วงเวลาที่ช้าที่สุดที่งานสามารถแล้วเสร็จในวันกำหนดส่งแต่ไม่ก่อนวันกำหนดส่ง โดยที่เวลาเริ่มของงานจะถูกกำหนดโดยการจัดย้อนกลับจากวันกำหนดเสร็จ วิธีนี้จะทำให้สินค้าคงคลังระหว่างผลิตมีค่าน้อยที่สุด

2.3.2 วิธีการชี้วิสติก (HEURISTICS METHOD)

การค้นหาคำตอบโดยวิธีการทางชี้วิสติก คือ การตรวจสอบข้อมูลจะไม่ลงไปดู ข้อมูลทุกตัว วิธีการนี้จะเลือกได้คำตอบที่เหมาะสมให้กับการค้นหา ซึ่งมีข้อดีคือ สามารถทำการค้นหาคำตอบจาก ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่มาก ๆ ได้ แต่มีข้อเสียคือคำตอบที่ได้เป็นเพียงคำตอบที่ดี เท่านั้นไม่ยืนยันว่าจะดีที่สุด แต่เนื่องจากว่าปัญหานิบบางลักษณะนั้นใหญ่มาก และเป็นไปไม่ได้ที่จะทำ การค้นหาด้วยวิธี รวมด้วยกระบวนการของชี้วิสติก จึงเป็นสิ่งที่จำเป็น นอกจากจะมีการค้นหาแบบชี้วิสติกแล้ว ยังมีอีกสิ่งหนึ่งที่สำคัญคือ ชี้วิสติกฟังก์ชัน ซึ่งหมายถึงฟังก์ชันที่ทำหน้าที่ในการวัดขนาดของความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหาซึ่งจะแสดงด้วยตัวเลข วิธีการดังกล่าวจะกระทำได้โดยการพิจารณาถึงวิธีการรูปแบบต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา ณ สถานะหนึ่งว่าจะสามารถแก้ปัญหาได้ตามที่ต้องการหรือไม่ โดยกำหนดเป็นน้ำหนักที่ให้กับการแก้ปัญหาของแต่ละวิธี น้ำหนักเหล่านี้จะถูกแสดงด้วยตัวเลขที่กำหนดไว้กับโหนดต่าง ๆ ในกระบวนการค้นหา และค่าเหล่านี้จะเป็นตัวที่ใช้ในการประมาณความเป็นไปได้ว่าเส้นทางที่ผ่านโหนดนั้นจะมี ความเป็นไปได้ในการนำไปสู่หนทางการแก้ปัญหาได้มากน้อยแค่ไหนจุดประสงค์ที่แท้จริงของชี้วิสติก

ฟังก์ชันก็คือ การกำกับทิศทางของกระบวนการคันหา เพื่อให้อยู่ในทิศทางที่ได้ประโยชน์สูงสุด โดยการบอกว่าเราควรเลือกเดินเส้นทางไหนก่อน ในกรณีที่มีเส้นทางมากกว่าหนึ่งเส้นทางต้องเลือกกระบวนการคันหาแบบอิหริสติก โดยปกติแล้วจะต้องอาศัยอิหริสติก ฟังก์ชัน ทำให้การแก้ปัญหาหนึ่ง ๆ จะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับอิหริสติกฟังก์ชันดังนั้นการคันหาแบบนี้จึงไม่มีอะไรเป็นหลักประกันว่าจะได้สิ่งที่ไม่ดีออกมากด้วยเหตุนี้เองเราจึงเรียกการคันหาแบบอิหริสติกนี้ว่า Weak Methods หรือจะกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ Weak Methods เป็นกระบวนการควบคุมโดยทั่วไป

วิธีอิหริสติกที่เป็นที่นิยมใช้มากที่สุด คือ วิธีหลักลำดับความสำคัญเป็นเกณฑ์ในการจัดตารางการผลิต

1. ทำงานที่ใช้เวลาน้อยที่สุดก่อน (Shortest Processing Time, SPT) คืองานใดที่ใช้เวลาการทำงานน้อยที่สุด จะได้รับการจัดเข้าเป็นอันดับแรก และจะจัดงานเรียงลำดับจากงานที่มีเวลาการทำงานน้อยไปมาก
2. เลือกงานที่มีกำหนดส่งมอบเร็วสุดมาทำก่อน EDD (Early Due Date)
3. First Arrival at the Shop First Served (FASFS) เป็นการถือเวลาในการเข้ามาของงานใน Shop มาเป็นเวลาในการจัดตาราง กรณีที่ Lead Time ของการผลิตนาน จะใช้วิธีนี้
4. รับก่อนทำก่อน (First Come – First Served, FCFS) หรือ มาก่อนทำก่อน (First In First Out, FIFO) กล่าวคือ งานที่เข้ามาที่หน่วยงานหรือเครื่องจักร จะเข้าແควายรับบริการตามลำดับก่อนหลังของภาระถึงของงาน
5. MWKR (Most Work Remaining) การเลือกการทำงานที่มีปริมาณงานที่ยังไม่เสร็จมากที่สุดก่อน
6. LWKR (Least Work Remaining) การเลือกการทำงานที่มีปริมาณงานที่ยังไม่เสร็จน้อยที่สุดก่อน
7. MOPNR (Most Operations Remaining) การเลือกงานที่มีจำนวนขั้นตอนของงานที่ยังไม่เสร็จมากที่สุดก่อน

8. AWINQ (Anticipated Work in Next Queue) เป็นการให้ Priority ของงาน โดยขึ้นอยู่กับงานใน ขั้นตอนการทำงานถัดไป

9. FOFO (First Off First On) เป็นการให้ Priority กับงานที่กำลังจะเสร็จมากที่สุดก่อนเครื่องจักรจะรอจนกว่างานนั้นจะมาถึงใน Queue

10. TWORK (Total Work) เป็นการนำงานที่มีเวลาปฏิบัติงานรวมทั้งหมดน้อยที่สุด มาทำก่อน

11. MST (Minimum Slack Time) เป็นการเลือกงาน ที่มีเวลาเหลือ (เวลาหลังทำงานเสร็จจนถึงกำหนดส่งงาน) น้อยที่สุดมาทำก่อน

12. RANDOM (Random) เป็นการเลือกงานแบบสุ่ม

2.3.3 วิธีการทั่วไปในการจัดจัดตารางการผลิตสำหรับเครื่องจักร 1 เครื่อง

หลักการจัดลำดับงาน g ชนิด ให้เครื่องจักร 1 เครื่อง โดยคุณสมบัติพื้นฐานของการจัดงาน g ชนิดให้เครื่องจักร 1 เครื่อง มีดังนี้

1. มีงาน g งาน โดยแต่ละงานมี 1 ขั้นตอน และทุกงานสามารถเริ่มทำที่เวลา $t=0$

2. งานแต่ละงานอาจมีเวลาเตรียมงานต่างกัน แต่เวลาเตรียมงานของแต่ละงานจะไม่เปลี่ยน ไม่ว่าจะสลับลำดับการทำงานอย่างไร ดังนั้นเวลาเตรียมงาน จะรวมอยู่ในเวลาปฏิบัติงาน

3. ลักษณะต่าง ๆ ของงานเป็นสิ่งที่ควบล่วงหน้า ได้แก่ วิธีการทำงาน เวลาในการทำงานหรือกำหนดส่งงาน

4. เครื่องจักรมีการปฏิบัติงานต่อเนื่อง โดยถือว่าไม่มีเวลาเครื่องจักรหยุดร่าง

5. เมื่อเครื่องจักรปฏิบัติงานได ๆ อยู่ จะไม่มีการแทรกงาน

2.3.4 การจัดงาน ก ชนิด ให้เครื่องจักร 1 เครื่อง โดยคำนึงถึงกำหนดส่งงาน

การจัดลำดับงาน โดยคำนึงถึงกำหนดส่งงาน ดังนั้นสิ่งที่พิจารณาในการจัดลำดับงาน คือ เวลาเสร็จของงานก่อนหรือหลังกำหนด(L_j) ซึ่งคือเวลาเสร็จงานลบทั้งหมด $L_j = C_j - d_j$ การพิจารณาเวลาเสร็จงานก่อนหรือหลัง ทำได้ 3 วิธีคือ

1. ค่าเฉลี่ยเวลาเสร็จงานก่อนหรือหลัง (Maximize Mean Lateness)

การจัดลำดับงานเพื่อให้ค่าเฉลี่ยเวลาเสร็จงานก่อนหรือหลังน้อยที่สุด โดยใช้หลัก SPT คือ

$$t_{[1]} \leq t_{[2]} \leq t_{[3]} \leq \dots \leq t_{[n]}$$

2. ค่ามากที่สุดเวลาเสร็จงานก่อนหรือหลัง (Maximum Job Lateness) มีค่าน้อยที่สุด (Min, L_{\max}) สามารถจัดลำดับงานได้โดยจัดงานที่มีกำหนดส่งงานก่อนมาทำก่อน (Earliest Due Date, EDD) คือ

$$d_{[1]} \leq d_{[2]} \leq d_{[3]} \leq \dots \leq d_{[n]}$$

3. ค่าน้อยที่สุดเวลาเสร็จงานก่อนหรือหลัง (Minimum Job Lateness) มีค่ามากที่สุด (Max, L_{\min}) สามารถจัดลำดับงานได้โดยหาเวลา slack คือเวลาที่ทำงานเสร็จจนถึงกำหนดส่งงาน ($d_i - p_i$) และจัดลำดับงานจาก Slack น้อยที่สุดก่อน (Minimum Slack Time, MST) คือ

$$d_{[1]} - p_{[1]} \leq d_{[2]} - p_{[2]} \leq d_{[3]} - p_{[3]} \leq \dots \leq d_{[n]} - p_{[n]}$$

2.3.5 ข้อจำกัดในการจัดลำดับการผลิต

ข้อจำกัดในการจัดลำดับการผลิต คือ เงื่อนไขที่ต้องพิจารณาในการจัดลำดับการผลิตอันประกอบด้วย

1. ข้อจำกัดของทรัพยากร

ทรัพยากรสามารถทำงานได้ถึงค่าจำกัดค่าหนึ่งเท่านั้น โดยทั่วไปในการผลิต จะมีทรัพยากรบางอย่างที่สามารถทดแทนกันได้ ดังนั้นในการจัดตารางการผลิตหาก

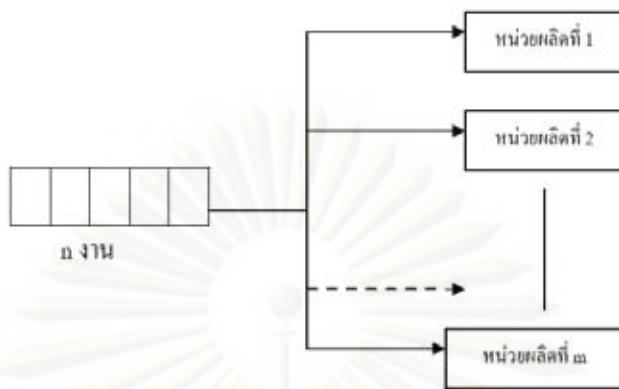
มีทรัพยากรบางตัวไม่ว่างสามารถนำทรัพยากรตัวอื่นที่ว่างอยู่และมีคุณสมบัติสามารถทดแทนกันได้มาทำงานแทน จะทำให้การจัดตารางการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. ลำดับการดำเนินการ

งานแต่ละงานนั้น มีลำดับของขั้นตอนการทำงานอยู่ ดังนี้ในการจัดตารางการผลิตการทำงานขั้นตอนแรกต้องถูกกระทำก่อนการทำงานถัดไป โดยไม่สามารถจัดข้ามขั้นตอนได้ เป็นต้น

2.3.6 การจัดตารางเครื่องจักรแบบขนาน

การจัดตารางเครื่องจักรขนาน คือ ภาคการขยายการจัดตารางเครื่องจักรเดียว ซึ่งประกอบด้วยเครื่องจักรจำนวนหลายเครื่อง และเครื่องเหล่านั้นมีคุณสมบัติเดียวกัน วัตถุประสงค์เพื่อจัดสร้างงานจำนวน n งานให้กับเครื่องจักรจำนวน m เครื่องจักรเพื่อก่อให้เกิดประสิทธิผลที่เป็นที่นาพอดี ทั้งนี้เครื่องจักรแบบขนานโดยปกติได้แก่ เครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพเหมือนกัน และเครื่องจักรที่ไม่มีความเกี่ยวพันกัน โดยงานต่างๆสามารถที่จะผ่านกระบวนการในเครื่องจักรใดเครื่องจักรหนึ่งก็ได้อย่างไรก็ได้ ในข่ายของเครื่องจักรที่เหมือนกัน เวลาในการดำเนินงานจะเท่ากันในทุกๆเครื่องจักร สำหรับกลุ่มของเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพของเครื่องจักรแตกต่างกันในแต่ละเครื่องจักร ก็จะถูกจำแนกโดยคุณลักษณะของงาน โดยที่เวลาในการดำเนินงานมีรูปแบบหรือลักษณะที่เหมือนกันในแต่ละเครื่องจักร สุดท้ายสำหรับในกลุ่มเครื่องจักรที่ไม่มีความเกี่ยวพันกัน เวลาที่ใช้ในการดำเนินงานก็จะต่างกันไปในแต่ละเครื่องจักร (Michael Pinedo, 1995)



รูปที่ 2.1 การจัดตารางการผลิตบนหน่วยผลิตแบบขานาน m หน่วย (Michael Pinedo, 1995)

กระบวนการที่กล่าวมามีวัตถุประสงค์ เพื่อการวิธีการจัดลำดับงานที่มีช่วงกว้างของเวลาในการทำงานทั้งหมดน้อยที่สุด แต่สำหรับกรณีที่ต้องการวัตถุประสงค์ในการจัดลำดับงานกรณีอื่นๆ เช่น ลดเวลาเฉลี่ยงานในระบบ หรือเวลาเฉลี่ยส่งงานไม่ทันกำหนด เป็นต้น

2.3.6.2 กฎการจัดจัดลำดับงาน

กฎการจัดจัดลำดับงานข้างต้นอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท

1. กฎการจัดลำดับงานโดยขึ้นอยู่กับข้อมูลของงานที่อยู่ใน Queue ของเครื่องจักรนั้นๆ หรือขึ้นอยู่กับข้อมูลทั้งระบบ

(1) Local Priority เป็นการกำหนดลำดับงานโดยดูจากข้อมูลของงานที่อยู่ใน Queue ของเครื่องจักรนั้น ๆ เท่านั้น คันได้แก่ SPT, LWKR, MWKR

(2) Global Priority เป็นการกำหนดลำดับงานโดยดูจากข้อมูลของงานจากเครื่องจักรตัวอื่น ๆ เพิ่มเติมจากข้อมูลของงานใน Queue นั้นๆ คันได้แก่ AWINQ, FOFO

2. ภารกิจจัดทำด้วยสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงตามเวลา

(1) Static Priority เป็นการกำหนดลำดับงานไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา

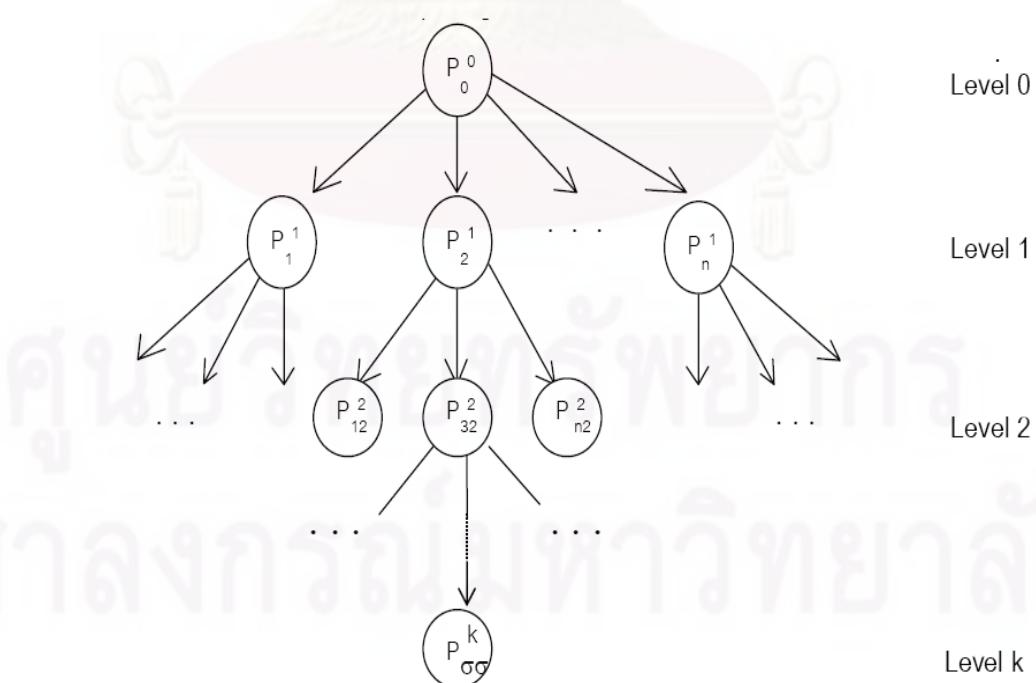
ເຊື່ອ FASFS, TWORK, EDD

(2) Dynamic Priority เป็นการกำหนดลำดับงานจะเปลี่ยนแปลงตาม

เวลา เช่นFCFS ,MST

2.3.7 วิธี BRANCH AND BOUND

วิธี BRANCH AND BOUND เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งที่ใช้ในการแก้ปัญหาในการจัดลำดับ คือการตัดส่วนที่ไม่มีโอกาสที่จะเป็นคำตอบออกจาก การพิจารณา วิธีการนี้ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ Branching เป็นกระบวนการแบ่งส่วนของปัญหาที่มีขนาดใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย มากกว่า 2 ปัญหาย่อยขึ้นไป และ Bounding เป็นกระบวนการการคำนวณ Lower Bound ที่ดีที่สุดของปัญหาย่อยนั้น ประสิทธิผลจะขึ้นอยู่กับ Lower Bound ที่ดีซึ่งจะทำให้ผลที่ได้จะดีที่สุด ดังรูป 2.2



รูปที่ 2.2 วิธี BRANCH AND BOUND (Baker, K.R., 1984)

จากรูปที่ 2.1 ถ้ากำหนดให้ P^0 เป็นปัญหาการจัดลำดับงานสำหรับเครื่องจักรเดียว ซึ่งประกอบด้วยงานจำนวน n งาน และ P^0 สามารถแยกออกเป็นปัญหาอยู่ได้ n ปัญหา คือ $P_1^1, P_2^1, \dots, P_n^1$ ดังนั้น P_1^1 จะเป็นปัญหาเดียวกันกับ P^0 เพียงแต่ได้ถูกกำหนดไว้ว่างานที่ 1 อยู่ในตำแหน่งสุดท้าย P_2^1 ก็ เช่นเดียวกัน งานที่ 2 จะอยู่ในตำแหน่งสุดท้าย จะเห็นได้ว่าปัญหาย่อยจะเล็กกว่า P^0 เนื่องจากพิจารณาเพียงแค่ ($n-1$) ปัญหาเมื่อพิจารณาในระดับต่ำลงมา ปัญหาย่อยแต่ละปัญหาจะสามารถแบ่งลงไปได้เป็น $P_{12}^2, P_{32}^2, P_{42}^2, \dots, P_{n2}^2$ ในงาน P_{12}^2 งานที่ 1 และ 2 จะถูกกำหนดให้อยู่ใน 2 ตำแหน่งสุดท้ายตามลำดับ และ P_{32}^2 คืองานที่ 3 และ 2 จะถูกกำหนดให้อยู่ 2 ตำแหน่งสุดท้ายตามลำดับเช่นกัน และระดับที่ K ปัญหาย่อยแต่ละปัญหาจะถูกกำหนดตำแหน่ง K ตำแหน่งและปัญหาย่อยนั้นจะเป็น ($n-K$) ปัญหา ถ้าปัญหาทั้งหมดถูกแบ่งแยก (branching) อย่างสมบูรณ์จะได้จำนวนปัญหาย่อยทั้งหมด kn ขั้นตอนการ Bounding เป็นขั้นตอนการคำนวณหา Lower Bound ของปัญหาย่อย แต่ละปัญหา สมมติว่าที่ระดับหนึ่งของปัญหายอยได้รับคำตอบที่สมบูรณ์ของตัววัดผลที่กำหนดคือ Z และสมมติว่า ปัญหายอยที่พบในกระบวนการแบ่งแยกมีค่า Lower Bound มากกว่า Z เราจะเรียกปัญหายอยนั้นว่า Fathomed และจะไม่ทำการคำนวณหา Lower Bound ของปัญหายอยนั้นอีก คำตอบที่สมบูรณ์ที่จะใช้ในการเปรียบเทียบกับช่องทางการ Fathomed เรียกว่า Trial Solution เทคนิคในการแบ่งย่อยปัญหา (Branching) คือ เทคนิคในการหาว่า ปัญหายอยอันไหน ควรจะทำต่อ มี 2 แบบคือ

1 Jumptracking เป็นการเลือกปัญหายอยที่มีค่า Lower Bound ต่ำที่สุด เป็นปัญหายอยที่จะทำการคำนวณต่อไป เทคนิคนี้เป็นการเปรียบเทียบโดยการกระโดดข้าม จาก กิงหนึ่งไปยังกิงอื่นๆ

2 Backtracking วิธีนี้จะมีการหาคำตอบของปัญหานอกกิงนั้นๆ ถึงระดับ k ก่อนเพื่อให้ได้ Trial Solution จากนั้นค่อยย้อนกลับไปในระดับสูงกว่าของกิงอื่นๆ ที่ให้ค่า Lower Bound ที่ต่ำกว่า และเลือกมาเพื่อทำการเปรียบเทียบ โดยจะทำการหาคำตอบของ Branch ที่นำมาทำการเปรียบเทียบจนถึงระดับ k เช่นกัน โดยคำตอบที่ได้อาจจะได้ Trial Solution อันใหม่หรืออาจจะโดน Fathomed

สุดท้ายเป็นวิธีการปรับปรุงแผนการผลิตตามคำสั่งซึ่งด้วยการหาโอกาส การสับงานระหว่างโรงงานภายในเงื่อนไขที่กำหนด จนกระทั่งไม่สามารถ

ปรับปรุงแผนการผลิตได้ เพื่อช่วยลดค่าใช้จ่ายของแผนการผลิต โดยวิธีการปรับปรุงแผนการผลิตนี้ได้นำเอาวิธีการปรับปรุงเส้นทางโดยวิธีการค้นหาแบบทابุมาปรับยุกต์ใช้ มีรายละเอียด ดังนี้

2.3.8 วิธีการปรับปรุงเส้นทางโดยวิธีการค้นหาแบบทابุ

โดยงานวิจัยนี้ได้นำหลักการจากการปรับปรุงเส้นทาง โดยวิธีการค้นหาแบบทابุมาปรับปรุงยุกต์ใช้กับการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ เพื่อช่วยให้ลำดับของแผนงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งรายละเอียดการปรับปรุงเส้นทางโดยวิธีการค้นหาแบบทابุ มีดังนี้

การปรับปรุงเส้นทางด้วยวิธีการค้นหาลำดับและเส้นทางที่เหมาะสมสามารถแบ่งได้ 2 ประเภทคือ

1. Local Optimization Heuristic หรือ Local Improvement (LI)

ซึ่งเป็นวิธีการอย่างง่ายที่นิยมใช้ ด้วยการหาค่าดีที่สุดของฟังก์ชันวัตถุประสงค์ในการย้ายจุดสิ่งไปยังตำแหน่งต่างๆ ในแต่ละรอบ โดยมีขั้นตอนในการปรับปรุงเส้นทางดังนี้

เลือกเส้นทางที่จะปรับปรุงจำนวน 2 เส้นทางโดยเริ่มต้นจากเส้นทางแรก และเปลี่ยนเส้นทางไปจนครบทุกเส้นทาง

เริ่มทดลองแลกจุดสิ่งจากเส้นทาง ทั้งสองโดยเริ่มต้นจากลำดับการสิ่งแรกจนถึงลำดับการสิ่งสุดท้ายและคำนวนหาผลลัพธ์จากการแลกจุดสิ่ง หลังจากนั้นจึงหาจุดสิ่งที่ทำให้เกิดการประหยัดระยะทางในการขนส่งมากที่สุด

แลกจุดสิ่งไปยังจุดสิ่งใหม่และกลับไปทำขั้นตอนแรกอีกจนครบทุกเส้นทาง วิธีการนี้ข้อด้อย เนื่องจากลำดับของเส้นทางใหม่ที่ได้ขึ้นอยู่กับเส้นทางที่เริ่มต้น ดังนั้นถ้าค่าที่ได้จากการปรับปรุงไม่ดีขึ้นการปรับปรุงจะลินสุดทันที

2. Global Optimization Heuristic

ซึ่งเป็นวิธีที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อลดข้อด้อยของวิธีเดิมด้วยการยอมรับเส้นทางต่างๆ ช่วงคราวก่อน แล้วจึงนำเส้นทางมาปรับปรุงต่อเพื่อหาผลลัพธ์ที่ดีขึ้น แต่มีความซับซ้อนและใช้ระยะเวลาในการวิเคราะห์นานขึ้น การศึกษานี้จะประยุกต์วิธีการนี้ในการปรับปรุงการแลกหรือข่ายงานระหว่างโรงงาน โดยใช้เทคนิค การค้นหาแบบทابูซึ่งเป็นวิธีการแก้ปัญหา Optimization ที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่ง (Glover, 1997) การค้นหาแบบทابูแตกต่างจากวิธีการหาคำตอบอื่น ตรงกับการใช้ประโยชน์ของการจัดการหน่วยความจำ (Memory) ที่มีประสิทธิภาพ สามารถดัดแปลงใช้งานได้หลายรูปแบบ หัวใจสำคัญของการค้นหาแบบทابู คือ การส่งผ่านสถานะบางอย่างของคำตอบในปัจจุบันให้กับหน่วยความจำรวม โดยมีจุดประสงค์เพื่อนำไปปรับปรุงคำตอบในการคำนวนครั้งต่อไป โดยสถานะที่ใช้เรียกว่าสถานะ “Tabu” ในขบวนการของการค้นหาแบบทابูวัตถุที่ได้รับสถานะ Tabu จะมีสถานะต้องห้าม (Forbidden Elements) และจะถูกนำเข้าสู่หน่วยความจำประมาณผล โดยสถานะนี้จะหายไปเมื่อขึ้นอยู่กับเวลาหรือรอบเวลาการคำนวน โครงสร้างหน่วยความจำของ การค้นหาแบบทابูขึ้นอยู่กับปัจจัย 4 ประการ คือ Recency Frequency Quality และ Influence

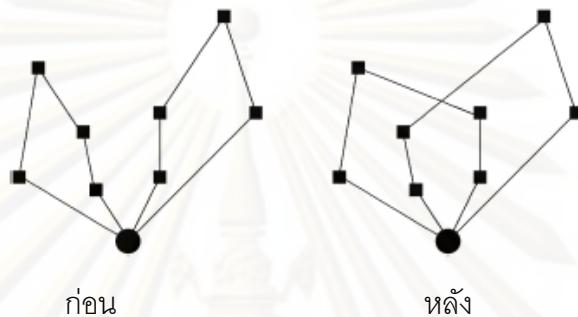
รูปแบบการปรับปรุงเส้นทางในการค้นหาแบบทابูจะใช้วิธีการเคลื่อนย้ายจุดส่งหล่ายรูปแบบ (Joseph Y-T. Leung ,2004) ดังนี้

1. String Cross เป็นการปรับปรุงระหว่างเส้นทางด้วยการแลกเปลี่ยนเส้นทางโดยการข้ามทับเส้นทาง ดังรูปที่ 2.3

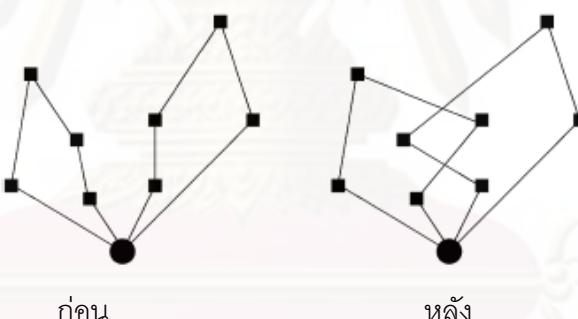
2.String Exchange เป็นการปรับปรุงระหว่างเส้นทางด้วยการแลกเปลี่ยนจุดส่งระหว่างเส้นทางที่ถูกเลือก ดังรูปที่ 2.4 ซึ่งอาจແດກจุดส่งครั้งละหล่ายจุดส่งก็ได้

3. String Relocation เป็นการปรับปรุงเส้นทางด้วยการย้ายจุดส่งจากเส้นทางหนึ่งไปยังอีกเส้นทาง มีผลทำให้เส้นทางบางเส้นทางมีจำนวนจุดส่งน้อยลงและอาจลดจำนวนเส้นทางลงได้ดังแสดงในรูปที่ 2.5 โดยวิธีนี้สามารถย้ายจุดส่งครั้งละหล่ายจุดส่งก็ได้

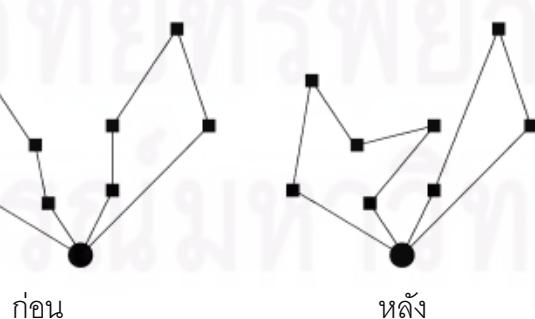
4. String Mix เป็นการปรับปูงที่ผสมผสานวิธีการของ String Exchange และ String Relocation เข้าด้วยกัน เพื่อให้การปรับปูงเส้นทางมีประสิทธิภาพมากที่สุด ด้วยการลดจุดสูงในเส้นทางพร้อมกับการแลกเปลี่ยนจุดสูงระหว่างเส้นทาง



รูปที่ 2.3 การปรับปูงเส้นทางแบบ String Cross ที่มา : Joseph Y-T. Leung (2004)



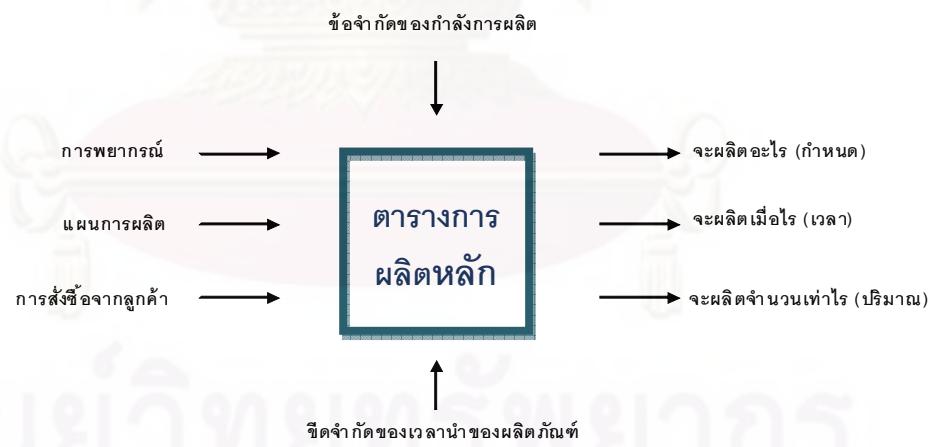
รูปที่ 2.4 การปรับปูงเส้นทางแบบ String Exchange ที่มา : Joseph Y-T. Leung (2004)



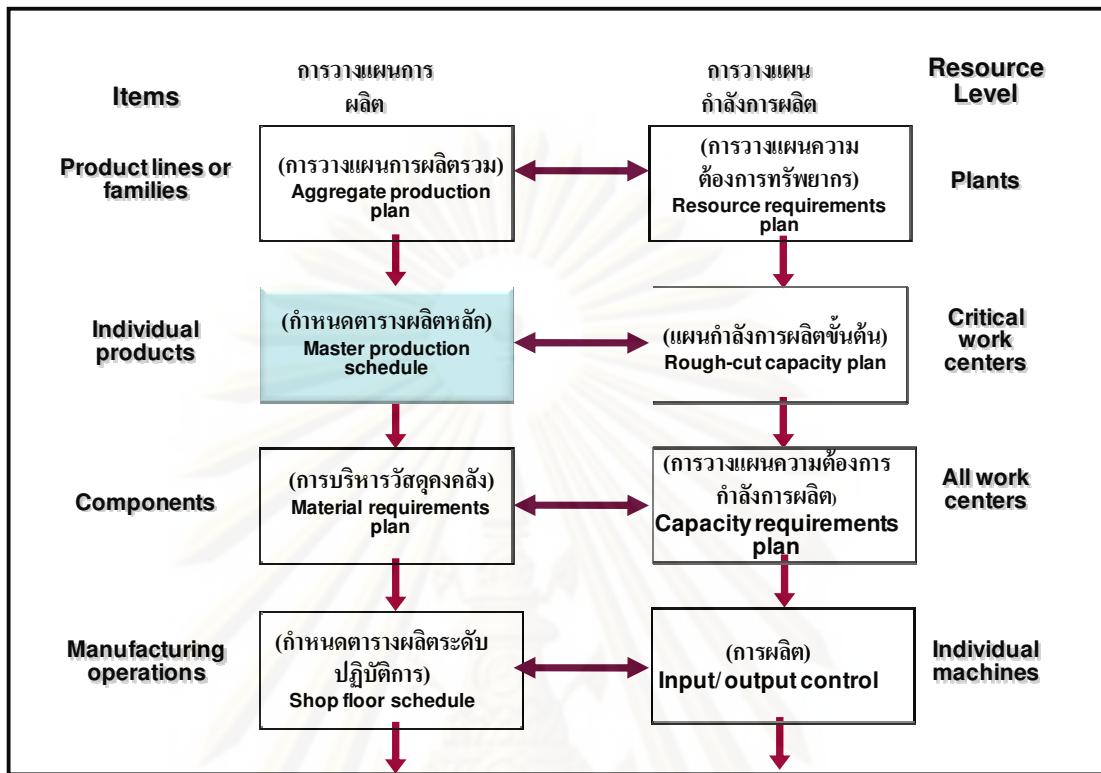
รูปที่ 2.5 การปรับปูงเส้นทางแบบ String Relocation ที่มา : Joseph Y-T. Leung (2004)

2.3.9 การวางแผน และการจัดตารางการผลิตหลัก (Production Planning and Master Scheduling)

การจัดตารางการผลิตหลักจะกำหนดจำนวนของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดที่จะต้องทำการผลิตให้แล้วเสร็จ ตามช่วงเวลาต่าง ๆ และเข่นเดียวกันตารางการผลิตหลักนี้ ก็จะต้องถูกนำไปเปลี่ยนให้เป็นคำสั่งซื้อวัตถุดิบและซื้อส่วนชนิดต่างๆ จากพ่อค้าภายนอก รวมทั้งรายละเอียดตารางการผลิตสำหรับซื้อส่วนที่จะทำในโรงงาน เหตุการณ์ต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องได้จังหวะและสอดคล้องกับวัน กำหนดส่งผลิตภัณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ในตารางหลัก ช่วงเวลาที่ใช้ในการผลิตหลัก อาจจะมีหน่วยเป็น เดือน สปดาห์ หรือ วัน ก็ได้ และตารางการผลิตหลักนั้นจะต้องสอดคล้องกับ กำลังการผลิต ของโรงงาน ไม่ควรจะให้มีจำนวนของผลิตภัณฑ์มากกว่าความสามารถของโรงงานที่จะทำการผลิตได้ ซึ่งความสามารถในการผลิตของโรงงานนี้ก็พิจารณาได้จากเครื่องจักรและแรงงาน เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างอุปสงค์ และทวพยากรณ์ที่มีอยู่ ซึ่งหน้าที่ของตารางการผลิตหลักจะแสดง ดังรูปที่ 2.6 และรูปที่ 2.7 จะแสดงถึงการวางแผนหลัก และการวางแผนระดับต่างๆ (ชุมพล ศุภนิรุตติ์, 2552)



รูปที่ 2.6 แสดงหน้าที่ของตารางการผลิตหลัก (ชุมพล ศุภนิรุตติ์, 2552)



รูปที่ 2.7 แสดงระดับการวางแผนต่างๆ (ชุมพล ศฤงค์ราศี, 2552)

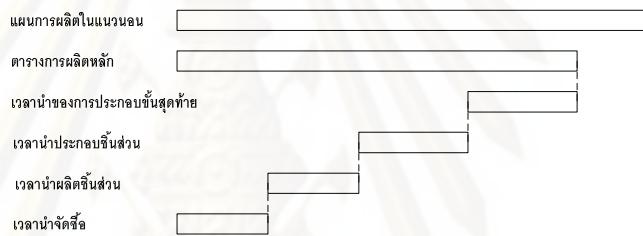
การวางแผนการผลิตเป็นส่วนหนึ่งของการวางแผนการผลิตหลัก ซึ่งแผนการผลิตที่ดีต้องมีลักษณะ ดังนี้

1. เป็นไปตามนโยบายขององค์กรอย่างสม่ำเสมอ
2. ตอบสนองความต้องการของอุปสงค์
3. อ่ายोงภาษาไทยข้อจำกัดของกำลังการผลิต
4. เสียค่าใช้จ่ายต่ำ

แผนการผลิตจะเกี่ยวข้องกับการวางแผนรวม หรือผลผลิตทั้งหมด ขณะที่ตารางการผลิตหลัก หมายถึง ผลผลิตเฉพาะอย่าง หรือผลิตภัณฑ์ โดยปกติแล้วแผนการผลิตจะครอบคลุมระยะเวลาตั้งแต่ 6-24 เดือน และจะทบทวนสินค้าต่างๆให้เป็นปัจจุบันทุกๆเดือน สำหรับตารางการผลิตหลักจะถูกกำหนดขึ้นภายในช่วงเวลาของแผนการผลิต และการทบทวนค่าต่างๆให้เป็นปัจจุบันทุกๆสัปดาห์ ตารางการผลิตหลักควรมีรายละเอียด

ยกเว้นเวลาทำงานที่มีช่วงว่างสั้นๆ สำหรับการประกอบอย่างต่อเนื่องกันของเวลาทำงาน เมื่อเทียบกับเวลาทำงานของแผนการผลิต ตารางการผลิตจะต้องสร้างสมดุลระหว่างความต้องการวัสดุกับกำลังการผลิต หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ต้องจำกัดภาระงานให้กับเครื่องจักร

การวางแผนให้มีระยะที่สั้นที่สุด โดยปกติแล้วจะขึ้นกับเวลาที่ยาวที่สุดของผลิตภัณฑ์ แต่โดยทั่วไปแล้วควรจะยืดเวลาให้มากกว่าระยะเวลางานแผนอย่างสั้นที่สุด ทั้งนี้เพื่อต้องการความยืดหยุ่นของแผน ถ้ามีช่วงส่วนบางชิ้นที่มีช่วงเวลาทำงานยาว ก็จำเป็นต้องจัดเก็บของคงคลังไว้ ดังนั้นการวางแผนตารางการผลิตควรจะยืดออกเล็กน้อย เพื่อให้การวางแผนในแนวนอนมีระยะเวลาที่ยาวพอที่จะประสานงานได้อย่างใกล้ชิด



รูปที่ 2.8 แสดงเวลาแนวนอน และเวลาดำเนินการ (ชุมพล ศุติงค์, 2552)

การจัดลำดับการผลิต และกำลังการผลิตของโรงงาน นับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องนำพิจารณาในการจัดตารางการผลิตหลัก เพราะการจัดลำดับงานว่าทำเมื่อไรจะเป็นตัวกำหนดถึงผลิตภัณฑ์ที่จะมีจำหน่ายในขณะที่กำลังการผลิต(อัตราการผลิต/ช่วงเวลา) จะชี้ถึงความสามารถของโรงงานที่จะผลิตได้ ดังนั้นการวางแผนการจัดลำดับการผลิตจึงเกี่ยวข้องกับความต้องการวัสดุอย่างต้องการเมื่อไร ส่วนการวางแผนกำลังการผลิตจะต้องทำให้เกิดความสมดุลระหว่างความต้องการผลิตภัณฑ์กับความสามารถของโรงงาน และแรงงาน ถ้าความสามารถไม่เพียงพอ ก็จำเป็นต้องหบทวนตารางการผลิตใหม่ หรือมีการขยายขีดความสามารถออกไป

ปัญหาหลักในระบบการผลิต คือ การจัดลำดับงาน และกำลังการผลิต ซึ่งมักจะนำมาปะปนกันทำให้เกิดการสับสนเกิดขึ้น การจัดลำดับงานนั้นจะบ่งบอกถึงลำดับขั้นตอนว่างานไหนจะทำก่อนทำหลัง ขณะที่กำลังความสามารถจะบอกถึงอัตราการผลิตของโรงงาน ปัญหาด้านความสามารถไม่อาจแก้ไขได้ด้วยการจัดลำดับงาน

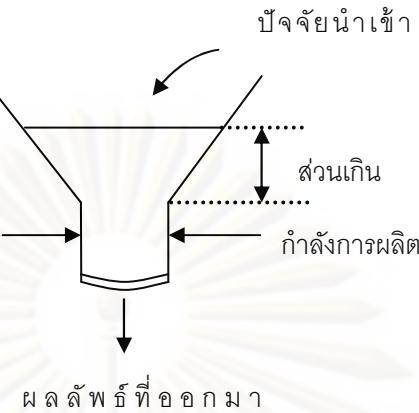
เช่นเดียวกับปัญหาการจัดลำดับงานก็ไม่อาจแก้ไขได้ด้วยการกำหนดความสามารถ ดังนั้น ถ้าภาระงานของโรงงานเพิ่มขึ้น ผู้ควบคุมงานก็ไม่อาจลดภาระให้น้อยลงได้ด้วยการ แก้ปัญหาโดยการจัดลำดับงาน ถ้าคำสั่งซื้อของลูกค้าเกิดความล่าช้า เนื่องจากกระบวนการ จัดลำดับงานไม่มีประสิทธิภาพ โดยการจัดงานที่มีลำดับต่อกันว่าเข้ากระบวนการผลิตก่อน งานที่มีลำดับสูงกว่า ก็ไม่อาจแก้ไขปัญหา โดยการเพิ่มขีดความสามารถได้ บ่อยครั้งที่มี ความผิดพลาดเกิดขึ้น โดยใช้วิธีการจัดลำดับงานแทนที่จะแก้ปัญหาด้านความสามารถ หรืออีกด้านนึงคงกรอยู่ไม่น้อยที่มุ่งจุดสนใจไปที่จัดลำดับเพียงอย่างเดียว ซึ่งอันที่จริงแล้ว ควรที่จะพิจารณาทั้งสองด้านควบคู่กันไป

ขั้นตอนที่จำเป็นในการพัฒนาตารางการผลิตหลัก

1. เลือกผลิตภัณฑ์ และหรือ ระดับโครงสร้างสร้างผลิตภัณฑ์ที่จะกำหนดได้ใน ตารางการผลิตหลัก
2. กำหนดเวลาในแนวนอน และขอบเขตของเวลาของตารางการผลิต หลัก
3. หาข้อมูลความต้องการ(คุปสงค์)ของแต่ละผลิตภัณฑ์ ในช่วงเวลา ต่างๆจากเวลาในแนวนอน
4. ทดลองเติร์ยมตารางการผลิตหลัก
5. เติร์ยมวางแผนกำลังการผลิตคร่าวๆบนตารางการผลิตที่ได้จากการ ทดลอง
6. ทบทวนตารางการผลิตหลักที่ได้จากการทดลอง เพื่อให้แน่ใจว่ามีกำลัง การผลิตเพียงพอ
7. โดยตัวแปรเข้า (Input) ของตารางการผลิต คือ ใบสั่งผลิตภัณฑ์จาก ลูกค้า (การสั่งทำแต่ไม่สามารถจัดให้จากการคงคลัง) สำหรับเวลานำการผลิตภัณฑ์จะ หมายรวมถึงการประกอบ การประกอบย่อย และเวลาที่ต้องใช้ในการจัดซื้อซึ่งส่วน ประกอบ หรือวัสดุติด จากผู้จัดทำหน่วย

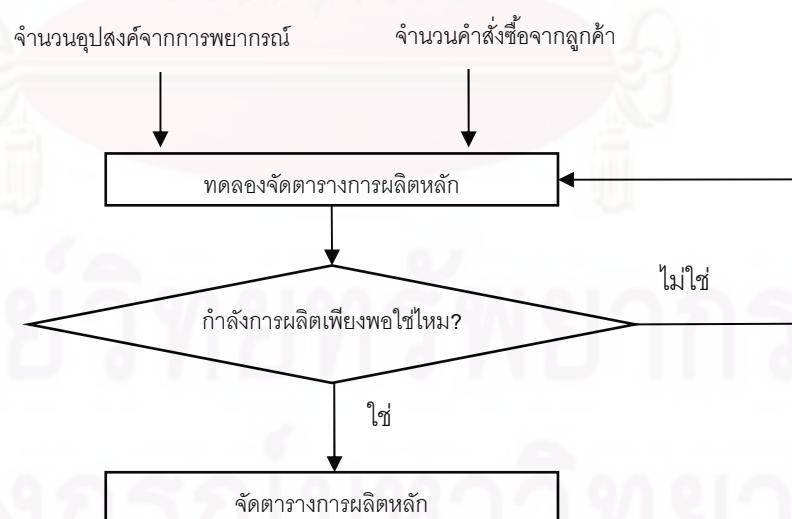
8. ซึ่งข้อจำกัดด้านกำลังการผลิต (Capacity Constraint) คือ กำลังการผลิตที่เป็นของจำกัดที่สำคัญของตารางการผลิตหลัก ซึ่งจะอยู่ภายใต้ขอบเขตของเวลา ของตารางการทำงานในช่วงเวลา 5, 6, 7 วันต่อสัปดาห์ จำนวนหนึ่งโดยประมาณการทำงาน ล่วงเวลา ระดับแรงงาน และอุปกรณ์ที่มีอยู่เป็นสิ่งที่ต้องนำมาพิจารณา กำลังการผลิตที่แท้จริงนั้นจะยึดถือจากความสามารถของกิจกรรมในการทำงานในอดีตเป็นหลัก ปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ การขาดงาน วัตถุดิบขาดแคลน กำลังการผลิตลดลง ซึ่งโดยปกติแล้ว กำลังการผลิตจะแสดงในเทอมของหน่วยผลผลิต หน่วยนัก ความเยาว์ หรือขนาด สำหรับ การผลิตที่เป็นชนิดเดียวกันตลอด หรือหน่วยของเวลา เช่น คน-ชม. สำหรับการผลิตที่ไม่ เป็นชนิดเดียวกัน ซึ่งการจัดตารางการผลิตที่เกินขีดความสามารถที่ผลิตได้จะไม่ก่อให้เกิด ประโยชน์ใดๆ ทั้งนี้ เพราะระดับการผลิตสูงสุดจะขึ้นกับกำลังการผลิต ดังรูปที่ 2.9 ดังนั้น จึงสรุปว่า การใส่ปัจจัยเข้าไปในระบบการผลิตมากเกินความสามารถที่ผลิตได้ย่อมจะ ก่อให้เกิดส่วนเกินในระบบคงคลัง ดังนั้นการวางแผนกำลังการผลิตแบบคร่าวๆ (Rough-cut capacity planning: RCCP) จึงถูกนำมาใช้เพื่อให้แน่ใจว่าตารางการผลิตหลัก ขั้นตอนคงที่กำหนดขึ้นนั้นใช้กำลังการได้ไม่เกินความสามารถของศูนย์งาน การกำหนด ทรัพยากรที่ต้องการในแต่ละช่วงเวลา จะขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงปริมาณงานจาก ตารางการผลิตไปเป็นภาระงานที่ต้องทำการผลิตอย่างคร่าวๆ จะเป็นการเปลี่ยนแปลง ช่วงเวลาในตารางการผลิตหลักเป็นจำนวนชั่วโมงในศูนย์งาน ถ้าความต้องการมีมากกว่า กำลังของศูนย์งาน ก็จำเป็นต้องย้ายปริมาณงานจากตารางการผลิตหลักไปทำในช่วง ต่อไป

9. โดยทำการวิเคราะห์ภาระงานแต่ละอย่างบนตารางการผลิตหลัก จะ บ่งบอกถึงทรัพยากรที่ต้องการ ถ้าเราคุณเวลาที่ใช้การผลิตต่อหน่วยด้วยปริมาณที่จะผลิต ต่อช่วงเวลาและบวกเวลาที่ใช้ในการตั้งเครื่อง หลังจากนั้นจึงรวมเวลาของทุกงานเข้า ด้วยกัน จะเป็นภาระงานในศูนย์ผลิตนั้นต่อช่วงเวลาหนึ่งๆ ตารางวางแผนกำลังการผลิตแบบ คร่าวๆ จะเป็นการเปลี่ยนแปลงช่วงเวลาในตารางการผลิตหลักเป็นชั่วโมงในศูนย์งาน ถ้า ความต้องการมีมากกว่ากำลังคนของศูนย์งาน ก็จำเป็นต้องย้ายปริมาณงานจากตาราง การผลิตหลักไปทำในช่วงเวลาต่อไป



รูปที่ 2.9 แสดงข้อจำกัดด้านกำลังการผลิต ปัจจัยนำเข้าจะต้องเท่ากับ หรือน้อยกว่าผลลัพธ์ มิฉะนั้นจะมีส่วนเกินเกิดขึ้น (ชุมพล ศฤงคารศรี, 2552)

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่ง คือ การหาตำแหน่งของข้อจำกัด (วิกฤต) ในศูนย์การผลิต หรืออุปสรรค ซึ่งอาจเกิดขึ้นที่เครื่องจักร กลุ่มเครื่องจักร แผนก และกลุ่มแรงงาน (ผู้ชำนาญงาน) ศูนย์งานต่างๆ ที่อาจจะเกิดปัญหาวิกฤตขึ้นได้เมื่อต้องค่อยระวังการใส่ภาชนะต้องไม่ให้เกินพิกัด และในบางครั้งการเกิดวิกฤตศูนย์งาน อาจเปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะของงานในแต่ละช่วงเวลา ดังรูปที่ 2.10 จะแสดงถึงตารางการผลิตหลักซึ่งจะสิ้นสุดลง เมื่อไรก็ตามที่ศูนย์งานนั้นมีกำลังการผลิตอย่างเพียงพอ



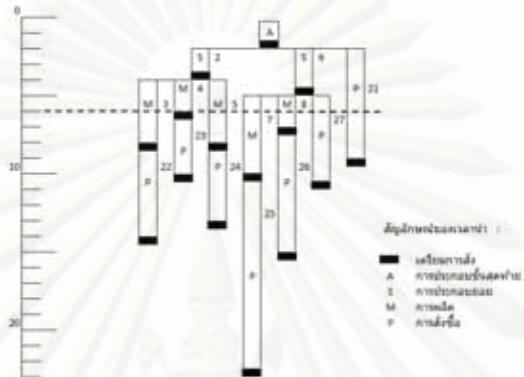
รูปที่ 2.10 แสดงการวางแผนกำลังการผลิตแบบคร่าวๆ (ชุมพล ศฤงคารศรี, 2552)

จากนั้นทำการวิเคราะห์ภาระงานแต่ละอย่างบนตารางการผลิตหลัก ซึ่งจะปะบวกถึงทรัพยากรที่ต้องการ ถ้าเราคุณภาพที่ใช้การผลิตต่อหน่วยด้วยปริมาณที่จะ

ผลิตต่อช่วงเวลาและบวกเวลาที่ใช้ในการตั้งเครื่อง หลังจากนั้นจึงรวมเวลาของทุกงานเข้าด้วยกัน จะเป็นภาระงานในศูนย์ผลิตนั้นต่อช่วงเวลาหนึ่งๆ ภาระวางแผนกำลังการผลิตแบบคร่าวๆ จะเป็นการเปลี่ยนแปลงช่วงเวลาในตารางการผลิตหลักเป็นชั่วโมงในศูนย์งาน ถ้าความต้องการมีมากกว่ากำลังคนของศูนย์งาน ก็จำเป็นต้องย้ายปริมาณงานจากตารางการผลิตหลักไปทำในช่วงเวลาต่อไป

แผนภูมิวงรอบเวลา (Time Cycle Chart) จะแสดงถึงเวลาที่ต้องการใน การผลิตผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะเริ่มจากที่ไม่มีคงคลังอยู่เลย โดยจะซื้อให้เห็นถึงเวลานำที่จำเป็น เหมือนกับแผนที่ใช้เวลาอยู่ที่สุดสำหรับตารางการผลิตหลัก ถ้าการจัดส่งผลิตภัณฑ์ให้ลูกค้ามีเวลาน้อยกว่ารอบเวลาสูงสุดในแผนภูมิแล้วก็จำเป็นต้องมีคงคลังไว้ ไม่ว่าจะเป็น การสั่งวัสดุดิบ ชิ้นส่วนประกอบ หรือการประกอบ จะต้องมีเวลานำเกิดขึ้นทั้งนั้น โดยเริ่ม จากผลิตภัณฑ์สุดท้าย การสร้างแผนภูมิภูมิวงรอบเวลาจะเป็นการคิดข้อมูลขั้นตอนๆ ผ่าน ขั้นตอนการผลิต การประกอบ และการจัดซื้อ โดยมีเวลาเป็นเครื่องชี้บอกที่แสดงถึงความ เกี่ยวพันกันในแต่ละขั้นตอน ดังรูปที่ 2.11 เป็นแผนภูมิภูมิวงรอบเวลาที่แสดงว่ามีการ ประกอบผลิตภัณฑ์ 1 จากส่วนประกอบย่อย (Subassemblies) 2 และ 6 ร่วมกับชิ้นส่วน ที่ 21 ที่ได้จากการสั่งซื้อ สำหรับส่วนประกอบย่อย 2 เกิดจากส่วนประกอบ 3, 4 และ 5 ซึ่ง ได้จากการผลิต และสำหรับชิ้นส่วน 22, 23 และ 24 จะได้จากการสั่งซื้อ ที่อยู่ในตำแหน่ง เรียงกันตามลำดับ ในทำนองเดียวกันส่วนประกอบย่อย 6 จะประกอบขึ้นจาก ส่วนประกอบ 7 และ 8 ซึ่งได้จากการผลิตและสำหรับชิ้นส่วน 27 จะจากการจัดซื้อ การ ผลิตส่วนประกอบ 7 และ 8 จะได้จากการสั่งซื้อชิ้นส่วน 25 และ 26 ตามลำดับ รายการที่มี อยู่ประวัติ คือ การสั่งซื้อชิ้นส่วน 25 ซึ่งกำหนดให้เวลานำในการคงคลัง เท่ากับ 22 สปดาห์ จะเห็นได้ชัดว่า ถ้าต้องการจะจัดส่งสินค้าให้ลูกค้าในเวลาน้อยกว่า 22 สปดาห์แล้วทาง โรงงานจะต้องมีการคงคลังเอาไว้ แต่ถ้าโรงงานต้องการบริการลูกค้าให้ได้ทันที (เวลานำ ของการจัดส่งเป็นศูนย์) การผลิตผลิตภัณฑ์สุดท้ายจะอยู่ในลักษณะของการทำเพื่อสั่งออก ที่ได้จากการพยากรณ์ ถ้าเวลานำของการจัดส่งเป็น 22 สปดาห์ หรือนานกว่า ลักษณะ ของการผลิตจะเป็นแบบสั่งทำ ซึ่งไม่จำเป็นต้องมีการพยากรณ์ การผลิตผลิตภัณฑ์สุดท้าย และความต้องการวัสดุจะหาได้จากใบสั่งจากลูกค้า สมมติว่าเวลาเป็น 6 สปดาห์ ที่จะต้อง จัดส่งให้ลูกค้า รายการวิภัตตน์จะหาได้จากการลากเส้นในแนวโน้ม ผ่านแผนภูมิวงรอบ เวลาในสปดาห์ที่ 6 จากรูปที่ 8 รายการวิภัตตน์ คือ 3, 4, 5, 7, 8, 21 และ 27 และการ พยากรณ์อุปสงค์จะต้องเกิดขึ้นในสปดาห์ที่ 22 เพื่อว่ารายการวิภัตตน์จะได้มีสำรองไว้

สำหรับการสั่งประกอบในสัปดาห์ที่ 6 เมื่อไร์ก์ตามที่เวลาในการจัดสั่งมีค่าแตกต่าง กันไป จะมีผลให้กลุ่มรายการวิกฤตเปลี่ยนแปลงไป



รูปที่ 2.11 แสดงแผนภูมิรูบเวลา โดยใช้สัญลักษณ์ของเวลา นำ (ชุมพล ศรุตวงศ์ศิริ, 2552)

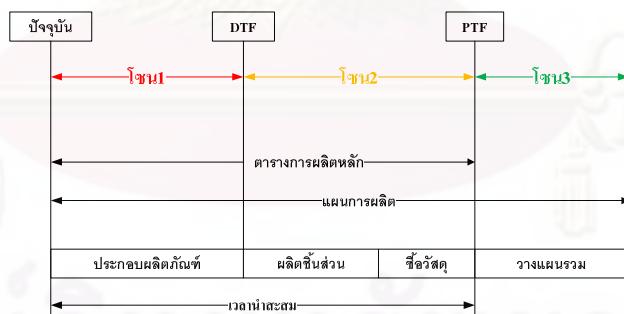
จากนั้นทำการบทวนตารางการผลิตหลัก คือ ตารางการผลิตหลักควรจะมีการบทวนให้เป็นปัจจุบันตามความจำเป็น หรือจากเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป ตารางการผลิตจะเปลี่ยนแปลงไปในเมื่อมีข้อมูลใหม่ หรือมีการสั่งทำเพิ่มขึ้น การสั่งสุดของเวลาในแต่ละช่วงที่ยังมีงานที่ยังทำไม่เสร็จเหลืออยู่ จะต้องนำมาจัดทำเป็นตารางการผลิตใหม่ ในกรณีที่มีอุปสรรคเกิดขึ้นกับศูนย์งาน ก็สามารถจะหารทางการแก้ไขได้โดยเพิ่มกำลังการผลิต หรือเปลี่ยนแปลงตารางการผลิตหลัก แต่ถ้าชิ้นส่วน หรือส่วนประกอบมีเม็ดพอใช้ ก็จะเป็นต้องเลื่อนตารางการผลิตออกไป

คำสั่งซึ่งที่ได้รับจากลูกค้าจะถูกบรรจุเข้าไว้ในตารางการผลิต ถ้ากำลังการผลิตยังมีเหลืออยู่ แต่ถ้ากำลังการผลิตได้ถูกจัดแยกไปยังโรงงานต่างๆ จนหมดสิ้นแล้ว และไม่สามารถจะเพิ่มได้อีกในช่วงเวลาเดียวกัน ก็จะเป็นต้องจดตารางการผลิตสำหรับงานใหม่ในช่วงเดียวกันไป หรืออาจจะเลื่อนงานที่จัดไว้แล้ว แต่มีลำดับความสำคัญน้อยไป ผลิตในช่วงถัดไป และแทรกงานใหม่เข้าไปแทนที่

ตารางการผลิตหลักจะต้องเขือถือได้ และใกล้เคียงกับความเป็นจริง แต่ถ้าตารางการผลิตมีภาระเกินกำหนดการผลิตที่มีอยู่ ป้อมเกิดเหตุภารณ์บางอย่าง หรือทั้งหมดเกิดขึ้น ดังนี้

1. การจัดลำดับความสำคัญไม่ถูกต้อง
2. ให้การบริการต่อลูกค้าไม่ดีพอ (ไม่สามารถจัดส่งสินค้าได้ทันตามกำหนด)
3. มีการคงคลังระหว่างการผลิตมากเกินไป
4. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง
5. ไม่สามารถจะรับผิดชอบในงานได้ทั้งหมดในเวลาอันจำกัด

ตารางการผลิตหลักควรเป็นแผนงานที่นำเข้าถือได้ และใช้งานได้ดีสามารถลดการคงคลัง เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น และใช้ทรัพยากรวมที่มีอยู่อย่างจำกัดได้คุ้มค่า



รูปที่ 2.12 แสดงขอบเขตของเวลาในตารางการผลิตหลัก (ชุมพล ศุภวงศิริ, 2552)

สิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาในการจัดตารางการผลิตหลัก หรือทบทวนตารางการผลิตหลัก คือ ขอบเขตของเวลา (time fence) หรือโซน (zones) แผนการสั่ง (planned orders) การยืนยันแผนการสั่ง (firm planned orders) การสั่งผลิต (production orders) และตารางประกอบชิ้นสุดท้าย (final assembly schedule) ซึ่งรายละเอียดแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. ขอบเขตของเวลา หรือโซน(zones) นำมาใช้ในการสร้างตารางการผลิตหลัก ที่แสดงถึง การเปลี่ยนแปลงในศักยภาพของตาราง ดังรูปที่ 2.12 จะแสดงถึงความหมายของโซนที่แบ่งออกเป็น 3 ส่วน โดยการวางแผนในอนาคตจะอยู่โซนที่ 3 ซึ่งการเปลี่ยนแปลงกับตารางการผลิตหลักจะยังไม่มีผลกระทบต่อตารางแผนวัสดุระดับล่าง หรือกำลังการผลิต ในโซนที่ 2 จะเป็นการส่งชิ้นวัสดุดิบ และเริ่มต้นดำเนินการกับรายการในระดับต่ำ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจะมีผลต่อค่าใช้จ่าย ในโซนที่ 1 ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นจะมีผลกระทบอย่างรุนแรงต่อค่าใช้จ่าย ดังนั้นควรหลีกเลี่ยง นอกจากจะมีการการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันเกิดขึ้น ซึ่งก็จะเป็นหน้าที่ของผู้บริหารระดับสูงที่จะพิจารณาตัดสินใจ จุดสิ้นสุดของโซนที่ 1 (เริ่มจากปัจจุบัน) จะเรียกว่า โซนต้องการ(demand time fence: DTF) ซึ่งส่วนมากจะเป็นเวลานำข่องการประกอบขั้นสุดท้าย จุดสิ้นสุดของโซนที่ 2 (เริ่มจาก DTF) จะเรียกว่า โซนการวางแผน (planning time fence: PTF) ซึ่งโดยปกติแล้ว จะกำหนดให้เป็นจุดอยู่ที่หลังเวลานำสะสม การเปลี่ยนแปลงในโซนที่ 1 และ 2 ย่อมมีผลต่อค่าใช้จ่าย ซึ่งจะวัดด้วยการเบรียบเทียบระหว่างข้อได้เปรียบ ข้อเสียเบรียบ จุดสิ้นสุดโซนที่ 3 จะอยู่ระหว่างเวลาสิ้นสุดของการวางแผน การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในโซนนี้เป็นไปได้ทั้งอัตราการผลิต ผลิตภัณฑ์ผสม การแบ่งโซนลงในช่วงเวลาในแนวนอนจะเป็นตัวกำหนดตารางการผลิต หรือเพื่อใช้ในหารปรับปรุงภายในโซนโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในช่วงเวลาที่ใกล้ค่าปัจจุบัน ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบอย่างเข้มงวด เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้น

2. แผนการสั่ง ภารยืนยันแผนการสั่ง และการสั่งผลิต จากการแบ่งระยะเวลาของแผนการผลิต (หรือตารางการผลิตหลัก) ออกเป็นโซนต่างๆ 3 โซน ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในโซนที่ 3 จะดำเนินการเกี่ยวกับแผนการสั่งที่มีการคำนวณอัตโนมัติจากระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งระบบการคำนวณแผนการสั่งผลิตให้โดยคำนึงถึงความสมดุลระหว่างอุปสงค์ และอุปทาน เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงขนาดเวลาของอุปสงค์เกิดขึ้นจะมีผลทำให้ต้องเปลี่ยนแปลงแผนการสั่งใหม่ นั่นก็หมายความว่าต้องมีการคำนวณตารางการผลิตหลักก่อนจึงจะนำเข้าสู่ขั้นตอนสุดท้ายของการจัดตารางการผลิตหลัก โดยการยืนยันแผนการสั่งเป็นขั้นตอนที่อยู่ในโซน PTF ที่ผู้จัดตารางการผลิตเห็นชอบกับแผนการสั่งในเบื้องต้นแต่ยังไม่ปล่อยสู่ระบบการผลิต หรืออาจจะเป็นไปได้ว่าผู้จัดตารางการผลิตยังส่งสัญญาณบางรายการที่ระบบคอมพิวเตอร์สร้างขึ้น ซึ่งเข้าจำเป็นต้องพิจารณาแก้ไขเปลี่ยนแปลง เช่น ปริมาณ กำหนดวันส่ง และในที่สุดก็จะทำการยืนยัน และปล่อยคำสั่ง

ผลิตออกไป แผนการสั่งที่ได้รับการยืนยันแล้วจะถูกนำเข้าสู่ระบบ MRP เพื่อออกใบสั่งซื้อวัตถุดิบ และชิ้นส่วน ซึ่งโรงงานส่วนใหญ่มักจะดำเนินการในส่วนของการยืนยันแผนการสั่ง และปล่อยคำสั่งผลิตให้เสร็จสิ้นภายในโซน PTF มินะนั้นจะต้องถอยกลับไปสู่โซนที่ 3 ซึ่งอยู่ในสถานะแผนการสั่งอีกรอบหนึ่ง การสั่งผลิต หรือใบสั่งผลิต ที่ผ่านขั้นตอนต่างๆ จะถูกปล่อยสู่ระบบการผลิต เช่นเดียวกับใบสั่งซื้อจะถูกส่งไปยังผู้จัดส่งวัสดุ (Vendor) ถ้าต้องการมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ก็ได้ขึ้นกับแผนการสั่ง เช่น กำหนดวันส่ง และปริมาณ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้จัดตารางการผลิตก่อน

3. ตารางการประกอบขั้นสุดท้าย เป็นขั้นตอนที่มีการดำเนินการประกอบที่จะเสร็จเป็นผลิตภัณฑ์ (โดยมีเวลาสำหรับการประกอบ) พร้อมกับมีการทดสอบคุณภาพ ตัวอย่างของการผลิตประเภทนี้โดยทั่วไปได้แก่ วิทยุ และนาฬิกา ตารางการประกอบขั้นสุดท้าย (final assembly schedule: FAS) และตารางการผลิตหลักจะอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกัน และยังคงเป็นจริงกับการผลิตภัณฑ์ที่เป็นแบบผลิตตามสั่งทำ (MTO) และผลิตตามแบบที่สั่ง (engineering to order: ETO) ดังเช่นการผลิตชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ตามที่ลูกค้าสั่ง ส่วนผลิตภัณฑ์อื่น อาจจะมองเห็น FAS และ MPS แยกออกจากกันอย่างเด่นชัด และหน้าที่ต่างกัน สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เป็นการสั่งประกอบ (assembly to order: ATO) และอนุญาตให้ลูกค้าเลือกชนิดส่วนประกอบได้ ดังนั้นการจัดตารางการผลิตหลักจะขึ้นค่าพยากรณ์จะเป็นตัวผลักดันระบบ MRP ให้ดำเนินการเกี่ยวกับการจัดหาวัสดุ ส่วนประกอบ และการประกอบ โดยที่การประกอบขั้นสุดท้ายจะเป็นการนำเอกสารรายการต่างๆ หรือส่วนประกอบมาประกอบเข้าด้วยกันเป็นผลิตภัณฑ์สุดท้ายตามรุ่นที่ลูกค้าสั่ง (ชุมพล ศฤงค์การศิริ. 2552)

2.4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวางแผนการผลิต เป็นเครื่องมือในการจัดการที่นำมาใช้ เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจเกี่ยวกับความต้องการทรัพยากร (คน เครื่องจักร โรงงาน วัตถุดิบ) ในอนาคตสำหรับการดำเนินการผลิต การจัดสรรทรัพยากร การมอบหมายงาน และการจัดลำดับการผลิตให้เป็นไปตามที่ได้วางแผนทั้งในเรื่องของเวลา เชิงคุณภาพ เชิงปริมาณ และค่าใช้จ่าย โดยให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และต้นทุนการผลิตต่ำสุด โดยวิธีการที่จะนำมาประยุกต์ใช้นั้นประกอบด้วย หลักวิธีการด้วยกัน เช่น วิธีการทำงานคณิตศาสตร์ วิธีการยิวิสติกส์ วิธีการยิวิสติกแบบผสม และ

วิธีตัวรุก ซึ่งภัทราภรณ์ สจจน์ดำรงค์ (2551) ได้พัฒนาเครื่องมือช่วยในการวางแผนการผลิตของโรงงาน โดยหลักการกราฟ化ค่าที่เหมาะสมที่สุดด้วยวิธีการโปรแกรมเชิงเส้นตรง และเรียกเครื่องมือนี้ว่า MPO (Master Planning Optimizer) ซึ่งประมวลผลด้วย Solver Engine ผ่านโปรแกรมไมโครซอฟ เอ็กเซล ซึ่งในส่วนงานการรวมขอบหมายงาน และจัดลำดับการผลิตนั้นสามารถนำมาเป็นเครื่องมือช่วยในการประยุกต์ใช้ เพื่อกำหนดเวลาทำงาน ให้เหมาะสม สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตนั้นๆ โดย Robert R. Inman (2001) ได้นำแนวคิด และวิธีการทำงานทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมการผลิตอย่างต่อเนื่อง ให้เก็บปัญหาการรวมขอบหมายงานให้ตรงกัน และสามารถผลิตที่เฉพาะสำหรับแต่ละโรงงาน เพื่อให้ สายการผลิตสามารถดำเนินงานไปได้อย่างสม่ำเสมอ และช่วยในการมองขอบหมายงาน พร้อมทั้งจัดลำดับของงานของโรงงานที่ได้รับมอบหมายงาน ซึ่งเกรียงศักดิ์ วนิชชากรพงศ์ (2551) ได้ประยุกต์ใช้วิธี Constrained local search (CLS) ในการจัดตารางการทำงานของพนักงานขับรถประจำทาง โดยเบรี่ยบเทียบกับวิธีที่ใช้ในปัจจุบัน วิธี CLS ที่ใช้อยู่ในกลุ่มของวิธีอิวิสติกส์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถหาคำตอบของปัญหาได้ภายในเวลาอันรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม การพิจารณาปัจจัยทางด้าน Human factors โดยการกำหนดค่าความชัดแจ้ง สำหรับเงื่อนไขของยังกระทำได้ยาก เพราะในบางกรณี คำตอบที่ได้อาจจะมีเงื่อนไขรองบางตัวที่ให้คำตอบที่มีคุณภาพไม่ดี แล้วอาจทำ ให้ตารางเวลาการทำงานที่สร้างขึ้นไม่สามารถนำไปใช้งานได้โดยทันที โดยนักวางแผนอาจจะต้องปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ (Violation scheme) และรันโปรแกรมทดสอบอีกจำนวนหลายครั้ง เพื่อเบรี่ยบเทียบผล และเลือกคำตอบที่ต้องการ ซึ่งจากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าวิธีที่นำเสนอมีความสามารถช่วยลดเวลาในการจัดตารางการทำงาน อีกทั้งยังช่วยลดจำนวนพนักงาน และต้นทุนในการดำเนินการลงได้ ซึ่งภัทรา พุฒาชาติ (2551) ได้แก็บปัญหาการจัดตารางการผลิตด้วยวิธีอิวิสติกสำหรับการจัดตารางการผลิตเครื่องจักรขนาดใหญ่ เครื่องจักรติดตั้ง เครื่องจักร และมีข้อจำกัดของเครื่องจักร โดยการสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อหาลำดับการผลิตที่เหมาะสมที่สุดในรายการผลิตบนเครื่องจักร แบบขาน กรณีลำดับการผลิตมีผลต่อเวลาติดตั้ง เครื่องจักรและมีข้อจำกัดของเครื่องจักร คือ งานบางงานไม่สามารถผลิตบนเครื่องจักรบางเครื่องได้ เมื่อพิจารณาการจัดตารางการผลิตของงานโดยมีช่องที่ได้จากงานนี้ช่วยทำให้การจัดตารางการผลิตใช้เวลาในการผลิตรวมของระบบ (Makespan) มีค่าต่ำที่สุด ซึ่ง ปาริษัตร บันทอง (2548) ต้องการแก้ไขปัญหาความต้องการลินค์ในรูปแบบที่หลากหลาย จุดประสงค์หลักในการผลิตคือการสามารถผลิตล็อในรูปแบบที่ลูกค้าต้องการและส่ง

มอบได้ตามกำหนด เพื่อคงความเชื่อถือของลูกค้าต่อบริษัทเอาไว้ การผลิตในปัจจุบันบริษัท ประสบปัญหาในการส่งมอบสินค้าตามเวลาที่กำหนดเนื่องจากต้องจัดลำดับการผลิตสินค้าที่มีรูปแบบหลากหลายซึ่งทำได้ยากและยังขาดการวางแผนที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงนำวิธีการขั้นตอน 3 วิธีได้แก่ วิธีการของพัลเมอร์ วิธีการของกุปต์ แล้ววิธีการของชีดีเอส มาประยุกต์ใช้ ซึ่งผลที่ได้จากการพัฒนาระบบการจัดตารางการผลิตให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยลดเบอร์เซ็นต์จำนวนงานล่าช้า ลดช่วงลดเวลาในการวางแผนการผลิต ซึ่งสูตรพิงช์ มีไวย (2549) ต้องการแก้ไขปัญหา โดยวิธีการปรับเปลี่ยนเส้นทางที่มีอยู่ด้วยการหาเส้นทางที่ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งจากการเปลี่ยนเส้นทางที่มีอยู่แล้ว จนกระทั่งไม่สามารถปรับปรุงได้ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด ซึ่งหลักการนี้สามารถนำมาประยุกต์ในการปรับปรุงตารางวางแผนการผลิตให้มีประสิทธิภาพ เพื่อลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการวางแผนการผลิต ซึ่งกนกพร ศรีปัฐมสวัสดิ์ (2543) ได้แก้ไขปัญหาการวางแผนกำหนดการผลิตหลัก ด้วยการเสนอระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนกำหนดการผลิตหลัก โดยวิธีการจัดรูปแบบปัญหาให้อยู่ในรูปแบบการขนส่ง จัดเรียงลำดับการผลิตตามประเภทของผลิตภัณฑ์ให้มีความสูญเปล่าน้อยที่สุด ทำให้คำนวนผลลัพธ์เบื้องต้นโดยวิธีประมาณของโวเกล ซึ่งวิธีดังกล่าวเป็นวิธีการในการหาผลลัพธ์ค่าที่เหมาะสมที่สุด โดยมีเป้าหมายเพื่อการจัดกำหนดการผลิตหลักให้มีต้นทุนรวมต่ำสุด

**ศูนย์วิทยหัพยการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

บทที่ 3

แนวคิดการออกแบบระบบ (Design Concept)

การวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อเบรียบเสมือนการกำหนดเป้าหมาย หรือ ขอบเขตในการผลิตที่จำเป็นจะต้องนำไปดำเนินการให้เป็นตามรายการที่ระบุไว้ ซึ่งสภาพการผลิตจริงในโรงงานมักจะเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิด และก่อให้เกิดปัญหาอยู่เสมอ เช่น การขาดงานของคนงาน การตรวจพบข้อผิดพลาด หรือสินค้าที่มีข้อบกพร่องเกิดขึ้น เหตุการณ์ต่างๆเหล่านี้จะเบาบางลง หรือไม่มีผลต่อแผนการผลิตก็ต่อเมื่อมีการปรับปรุงแผนการผลิต โดยการเพิ่มการทำงานในช่วงของการทำงานล่วงเวลา นอกจากนี้การวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อจะเป็นต้องมีช่วงเวลาสำหรับคุณสำหรับการผลิตที่เพียงพอที่จะสามารถผลิตได้ทันตามที่กำหนดไว้ในแผนการผลิต การวางแผนการผลิตที่ดีต้องสามารถแก้ไขสภาพปัญหาของโรงงานที่ศึกษาได้ ดังรายละเอียดที่จะกล่าวต่อไปนี้

3.1 สภาพของการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อในปัจจุบัน

การวางแผนการผลิตเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานทั้งหมดขององค์กรตามระยะเวลาที่กำหนดขึ้น โดยครอบคลุมระยะเวลาแผนงานตั้งแต่ 6 เดือน ถึง 1 ปี ด้วยการแยกแจงรายละเอียดระดับสัปดาห์ หรือรายเดือน โดยมีการจัดเตรียมงบประมาณการผลิตตามรอบเวลาที่ได้จากข้อมูลคำสั่งซื้อจากลูกค้า เพื่อบริหารแผนงานการผลิตให้สอดคล้องกับอัตราการใช้กำลังการผลิตของโรงงาน และยอดขายที่ระบุในข้อมูลคำสั่งซื้อ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้นำมาประกอบการจัดเตรียมทรัพยากรสำหรับการผลิต และจัดเตรียมความพร้อมด้านงบประมาณที่จะเกิดขึ้นจาก การผลิต เช่น วัตถุคงคลังสินค้า แรงงาน ภาระน้ำหนัก รวมทั้งการจัดเตรียมแผนฉุกเฉินจากการผันผวนจากระบวนการผลิต เพื่อรักษาระดับผลผลิตตามเป้าหมาย นอกจากนี้การวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อยังมุ่งเน้นทั้งปริมาณ และช่วงเวลาในการส่งมอบภายในระยะเวลาของแผน ซึ่งการวางแผนการผลิตทำให้เห็นภาพรวมของแผนงาน อีกทั้งช่วยเพิ่มความแม่นยำของแผนงาน เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย และการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประสิทธิภาพ

การวางแผนการผลิตจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ และกลยุทธ์ขององค์กรว่าต้องการที่จะมุ่งเน้นพัฒนาในส่วนงานใด จากโรงงานที่ศึกษานั้นต้องการที่จะพัฒนาระบบการวางแผนการ

ผลิตตามคำสั่งชื่อ เพื่อนำมาเป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจ ที่มีคุณค่า ซึ่งแผนการผลิตจะแสดงถึงแหล่งผลิต ประเภทผลิตภัณฑ์ จำนวนที่ต้องผลิต และวัตถุที่ต้องจัดหามาในการผลิตในแต่ละช่วงเวลาในอนาคต โดยการเบรียบเทียบข้อดี และข้อเสียของต้นทุนที่เกิดขึ้น ซึ่งการวางแผนการผลิตสำหรับงานวิจัยนี้ต้องการพัฒนาแผนงานที่สามารถทำให้การดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมายขององค์กร จากการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประสิทธิภาพ โดยเสียค่าใช้จ่ายที่ต่ำ และการส่งมอบสินค้าที่ตรงตามเวลาที่กำหนด

3.2 สภาพปัจจุบันของการวางแผนการผลิตตามคำสั่งชื่อในปัจจุบัน

จากการสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลจากโรงงานตัวอย่าง ได้พบถึงปัจจุบันและอุปสรรคในการวางแผนการผลิตตามคำสั่งชื่อ ดังนี้คือ

1. การวางแผนการผลิตในปัจจุบันจะเริ่มจากการรับข้อมูลคำสั่งชื่อที่ได้รับการยืนยันจากฝ่ายรับคำสั่งชื่อ ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดของคำสั่งชื่อทั้งหมดที่ต้องทำการผลิตให้เสร็จภายในแผนกำหนดการส่งมอบงานนั้น ๆ โดยการวางแผนการผลิตถูกแบ่งออกเป็นแต่ละระดับ คือ ฝ่ายรับคำสั่งชื่อ ฝ่ายวางแผนการผลิต ฝ่ายผลิต ซึ่งแต่ละระดับแยกส่วนกัน ทำให้ข้อมูลบางส่วนไม่มีความเชื่อมโยงในการปฏิบัติงาน และก่อให้เกิดปัญหาความล่าช้าหรืองานเสื่อมก่อนกำหนด ซึ่งส่งผลในเรื่องค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นของโรงงาน หรือการส่งสินค้าให้ลูกค้าล่าช้ากว่าวันที่กำหนดไว้และเพิ่มต้นทุนการผลิตจากการทำงานล่วงเวลา หรือต้นทุนการผลิตด้านการเก็บรักษาสินค้า

2. ระบบการวางแผนต้องคำนึงถึงความต้องการกำลังการผลิต โดยเบรียบเทียบ กำลังการผลิตรวมแต่ละหน่วยผลิต กับภาระงาน ซึ่งปัญหาที่พบคือ ความไม่พร้อมของกำลังการผลิต ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของกำลังการผลิตที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการ หรือการเกิดภาระงานที่มากเกินกว่ากำลังการผลิตจะสามารถผลิตได้ ก่อให้เกิดภาระงานระหว่างกระบวนการผลิต ส่งผลให้เกิดเวลาນ้ำในกระบวนการผลิตยาวขึ้น และเป็นปัญหาทำให้ส่งงานให้ลูกค้าล่าช้ากว่าที่กำหนด

3. ปัจจุบันโรงงานส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญในเรื่องของการส่งมอบได้ทันตามกำหนดเวลา ด้วยระยะเวลาที่สั้นที่สุด และใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า ซึ่งต้องเกิดจากการกำหนดแผนการผลิตที่แม่นยำเมื่อเวลาเริ่มต้น และสิ้นสุดของแต่ละกระบวนการ ซึ่งโรงงานยังขาดใน

ส่วนนี้จึงต้องการที่จะพัฒนาระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อที่มีประสิทธิภาพ แม่นยำ และรวดเร็วขึ้น

4. ปัญหางานรอเนื่องจากวัตถุดิบไม่พร้อม จึงทำให้การควบคุมการผลิตไม่เป็นไปตามแผน ที่กำหนด ส่งผลอาจทำให้เกิดการส่งมอบสินค้าล่าช้ากว่ากำหนดต้องเสียค่าปรับ และค่าขนส่งในส่วนต่าง หรือ อาจทำให้เกิดสินค้าคงคลังเกิดขึ้น ซึ่งทำให้ต้องค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บได้

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างราบรื่น จึงควรมีการวางแผนการผลิตที่ดี ดังนั้น ระบบที่พัฒนาขึ้นจะสามารถรองรับการปฏิบัติงานและสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้

3.3 แนวทางการแก้ไขการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ

จากการสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลจากโรงงานที่ศึกษา ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อจึงได้มีแนวทางการแก้ไขปัญหา ดังนี้คือ

1. การแก้ไขปัญหางานรอเนื่องจากวัตถุดิบไม่พร้อม คือ เมื่อฝ่ายวางแผนการผลิตรับคำสั่งซื้อที่ได้รับการยืนยันแล้วก็ให้ดำเนินการวางแผนการผลิต หลังจากนั้นจึงค่อยติดต่อถึงความต้องการวัตถุดิบ และกำหนดการที่ต้องการรับวัตถุดิบเป็นอย่างช้ากับฝ่ายจัดซื้อ

2. ตรวจสอบความพร้อมของกำลังการผลิต ซึ่งต้องอยู่ภายใต้ขอบเขตของช่วงเวลาการทำงาน (5 วันต่อสัปดาห์) จำนวนคนนโยบายการทำงานล่วงเวลา ระดับแรงงาน ความสามารถในการผลิตของแต่ละโรงงาน เป็นสิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาความสามารถของการทำงาน

3. พัฒนาระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งต้องครอบคลุมปัจจัยต่าง เพื่อนำมาเป็นเครื่องมือช่วยในการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อให้เกิดความแม่นยำ รวดเร็ว ระยะเวลานานในการส่งมอบที่สั้นที่สุด พร้อมทั้งการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ได้อย่างคุ้มค่า ซึ่งส่งผลทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่ต่ำจากการวางแผนการผลิตได้อย่างเหมาะสม

4. การอัพเดทข้อมูล ต้องทำอย่างต่อเนื่องทุกสัปดาห์ เพื่อติดตามความคืบหน้าว่ากระบวนการผลิตเป็นไปตามแผนงานที่กำหนดไว้ หรือไม่ เพื่อปรับเปลี่ยนแผนงานใหม่ได้อย่าง

เหมาะสม เพื่อช่วยลดปัญหาความล่าช้า งานเสร็จก่อนกำหนด ส่งผลทำให้ต้นทุนการผลิตที่ลดต่ำลง

3.4 การเก็บข้อมูล

ก่อนที่จะมีการออกแบบระบบนั้น ต้องเริ่มจากการวิเคราะห์ถึงความต้องการของผู้ใช้ระบบก่อน เพื่อระบุถึงความสามารถและหน้าที่การทำงานของระบบโดยมีวิธีในการเก็บข้อมูลความต้องการของผู้ใช้ระบบ ดังนี้

1. การสังเกตภารณ์ เป็นการศึกษาขั้นตอนการวางแผนการผลิตหลัก โดยการสังเกต การปฏิบัติงานในด้านการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ การรับข้อมูลวัตถุคงคลังจากฝ่ายคงคลัง การติดต่อข้อมูลถึงความต้องการ พิรุณทั้งกำหนดการรับวัตถุดิบที่ต้องการจากฝ่ายจัดซื้อ การรับข้อมูลคำสั่งซื้อจากฝ่ายรับคำสั่งซื้อ และการติดต่อแผนงานที่ได้วางแผนในส่วนงานการผลิต จากการสังเกตภารณ์ทำให้ทราบถึงขั้นตอนในการปฏิบัติงานของผู้วางแผน พนักงานและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในหน่วยงานวางแผนการผลิต ทำให้ผู้วิจัยได้ทราบถึงขั้นตอนการปฏิบัติงานจริง ยกตัวอย่างเช่น การวางแผนตารางการผลิตให้แก่โรงงาน เป็นต้น

2. การสัมภาษณ์ รวบรวมข้อมูลเท็จจริงต่าง ๆ จากผู้บริหาร วิศวกร หัวหน้างาน รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องในการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ และการเก็บข้อมูลการผลิต ซึ่งข้อมูลการสัมภาษณ์ประกอบด้วย สภาพการวางแผนการผลิตของพนักงาน วิธีการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ รวมชาติของงานในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องนุ่งห่ม และการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ จากการสัมภาษณ์ทำให้ผู้วิจัยได้เข้าใจถึงความต้องการของผู้ใช้งานระบบมากขึ้น ได้คำแนะนำ และแนวคิดในการออกแบบหลายอย่าง เช่น ปัจจัยที่นำมาใช้ในการวางแผนและจัดตารางการผลิต และวิธีการเก็บข้อมูลของในส่วนงานต่าง ๆ เป็นต้น

3. ตัวอย่างเอกสาร แบบฟอร์ม และข้อมูลที่ใช้งานในปัจจุบัน โดยการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารที่มีใช้อยู่จริงในโรงงานเครื่องนุ่งห่ม ตัวอย่างเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ เช่น ใบคำสั่งซื้อ ที่ถึงระบุความต้องการสินค้าแบบไหน จำนวน สี ไซด์ ที่ต้องการ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลจากตัวอย่างเอกสาร แบบฟอร์ม และข้อมูลที่ใช้งานในปัจจุบันเหล่านี้

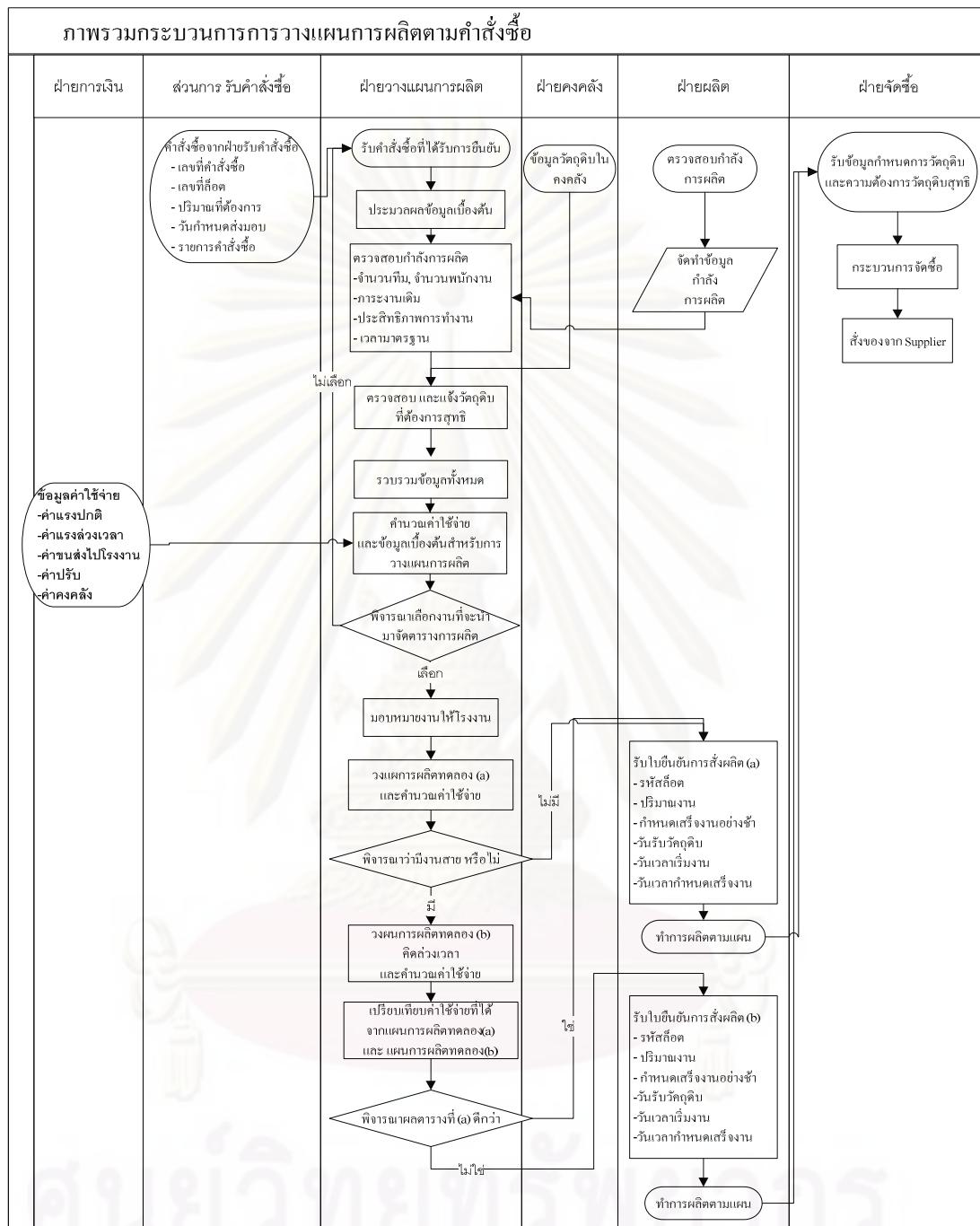
ได้ช่วยทำให้ผู้วิจัยได้เข้าใจถึงความเชื่อมโยงของข้อมูลจากส่วนงานหนึ่งไปยังอีกส่วนงานหนึ่งมากยิ่งขึ้น

4. การสังเกตการณ์ การสัมภาษณ์ และตัวอย่างเอกสาร แบบฟอร์มต่าง ๆ เหล่านี้จะเป็นข้อมูลเบื้องต้นที่จะนำไปสู่แนวความคิดที่จะช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งในด้านการวางแผนการผลิต การผลิตและการควบคุมการผลิต

3.5 โครงสร้างการออกแบบระบบ (System Design Structure)

โครงสร้างการออกแบบระบบ คือ กระบวนการวางแผนการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อในโรงงานเครื่องนุ่งห่มของระบบ เพื่อการจัดสรรทรัพยากรของการผลิตที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพและสามารถประเมินค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการวางแผนการผลิตได้ โดยในงานวิจัยนี้ได้ศึกษากระบวนการวางแผนการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อของอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม

จากสภาพปัญหาที่พบในโรงงานที่ศึกษา พบว่าขั้นตอนการวางแผนการผลิตนั้น ทำได้ยาก และใช้เวลานาน เนื่องจากมีปัจจัยต่าง ๆ ที่ต้องนำมาพิจารณาเป็นจำนวนมาก ดังนั้น เพื่อให้ง่ายต่อการออกแบบระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ จึงแบ่งปัจจัยที่พิจารณาในการวางแผนการผลิตออกเป็น 4 กลุ่มหลักๆ คือ 1. ปัจจัยที่เป็นกำลังการผลิต เช่น ความสามารถในการปฏิบัติงานของพนักงาน กำลังการผลิต เวลาในการปฏิบัติงาน พนักงาน 2. ปัจจัยที่เป็นข้อมูลวัตถุ เช่น กำหนดการรับวัตถุ ปริมาณวัตถุ ที่ต้องการ 3. ปัจจัยที่เป็นข้อมูลค่าใช้จ่าย เช่น ค่าแรง ค่าขนส่ง ค่าปรับ และค่าคงคลัง และ 4. ปัจจัยที่เป็นข้อมูลความสามารถในการรับภาระงาน เช่น การจัดสร้างงานให้กับโรงงานใหม่ปริมาณงานที่ใกล้เคียงกันตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยพยายามไม่ให้งานไปเป็นภาระอยู่เพียงโรงงานใดโรงงานหนึ่งเท่านั้น หลังจากที่ได้แบ่งกลุ่มปัจจัยที่ต้องใช้พิจารณา ต่อมาให้ทำการออกแบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อในโรงงานเครื่องนุ่งห่ม เพื่อช่วยอำนวยความสะดวก ลดเวลาในการวางแผนการผลิตตามที่ส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายในการผลิตที่ต่ำ เป็นต้น ซึ่งภาพรวมของกระบวนการออกแบบระบบบางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ มีรายละเอียด ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ภาพรวมกระบวนการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ

จากรูปที่ 3.1 เป็นภาพรวมกระบวนการวางแผนการผลิตตามคำสั่งชิ้นของระบบที่ออกแบบ สำหรับงานวิจัยนี้จะเน้นขอบเขตการทำงานในส่วนของการวางแผนการผลิตตามคำสั่งชิ้นเท่านั้น และเนื่องจากระบบที่ทำการศึกษามีขนาดใหญ่ เพื่อให้ง่ายต่อการออกแบบระบบ จึงได้แบ่งขั้นตอนการออกแบบระบบ成 5 ส่วน คือ

1. การรับข้อมูล และประมวลข้อมูลเบื้องต้น

(1) การรับข้อมูลคำสั่งซื้อ คือ คำสั่งซื้อที่ได้รับการยืนยันแล้วจากฝ่ายรับคำสั่งซื้อ ซึ่งข้อมูลหลักที่ต้องการ ประกอบด้วย หมายเลขใบสั่งซื้อ-หมายเลข รายการคำสั่งซื้อ รหัสผลิตภัณฑ์ กำหนดส่ง สินค้าของแต่ละรายการ รหัสประเภทของสินค้า รหัสลูกค้า จำนวนสั่ง และ รายละเอียดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการวางแผนการผลิต

(2) การประมวลข้อมูลเบื้องต้น คือ การนำข้อมูลคำสั่งซื้อที่ได้รับการยืนยันมาประมวลข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ก นำข้อมูลคำสั่งซื้อที่ได้รับยืนยันมาจัดแบ่งกลุ่มงาน โดยแบ่งงาน

ตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ เช่น กลุ่มผลิตภัณฑ์เสื้อเชิร์ต และกลุ่มผลิตภัณฑ์ไปโอล กลุ่มผลิตภัณฑ์กางเกง

ข นำกลุ่มผลิตภัณฑ์จากข้อ ก มาจัดเรียงตามวันกำหนดส่งมอบ โดยเรียงจาก กำหนดส่งก่อนไปหลัง

ค กรณีที่มีวันกำหนดส่งมอบเดียวกันให้เรียงตามหมายเลขล็อต

2. การตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น

(1) ตรวจสอบ และรับข้อมูลกำลังการผลิตขั้นต้น

การรับข้อมูลขั้นต้นจากข้อมูลโรงงาน เช่น ทักษะพนักงานในการทำงานของแต่ละชุมชนแบบผลิตภัณฑ์ จำนวนพนักงาน จำนวนทีม เวลา มาตรฐานที่ใช้แต่ละชุมชนแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อนำมาใช้ในการคำนวนหาเวลาที่ต้องใช้ผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์ในแต่ละโรงงานนั้นๆ ผลกระทบจากการคำนวนที่ได้นี้จะต้องถูกนำไปประกอบการพิจารณาในกระบวนการอย่างงานในส่วนต่อไป

(2) ตรวจสอบความต้องการวัตถุดิบ

ตรวจสอบความต้องการวัตถุดิบในแต่ละล็อตจากใบรายการแสดงวัตถุดิบ
จากนั้นให้คำนวนหาความต้องการวัตถุดิบสูทธิ จากความต้องการวัตถุดิบทั้งหมด หักลบวัตถุดิบที่

มืออยู่ในคงคลัง ซึ่งข้อมูลความต้องการวัตถุดิบสุทธิมีรายละเอียดดังนี้ ระบุว่าเป็นวัตถุดิบอะไร และจำนวนสุทธิเท่าไร

3. การมอบหมายงาน และการวางแผนการผลิตโดยไม่มีการทำงานล่วงเวลา

การมอบหมายงานให้กับโรงงาน และวางแผนการผลิตให้กับโรงงาน โดยปัจจัยที่ถูกนำมาประกอบการพิจารณา คือ วันกำหนดส่งมอบ ค่าใช้จ่าย เวลาที่สามารถเริ่มงานได้เป็นอย่างช้า เป็นต้น เนื่องจากปัญหามีขนาดใหญ่ส่งผลให้การวางแผนการผลิตใช้เวลา�าวนานในการประมวลผล ดังนั้นเพื่อลดระยะเวลาในการวางแผนการผลิตลดลงได้แบ่งขั้นตอนในการมอบหมายงาน และวางแผนการผลิตออกเป็น 3 ส่วน คือ

(1) การมอบหมายงานให้กับโรงงาน

(2) การจัดลำดับงานภายในโรงงาน

(3) การปรับปรุงลำดับงานโดยการสลับงานระหว่างโรงงาน

4. การมอบหมายงาน และการวางแผนการผลิตโดยมีการทำงานล่วงเวลา

จากข้อมูลส่วนที่ หากมีงานสายกว่ากำหนดส่งมอบเกิดขึ้น ส่วนนี้ถึงจะถูกนำมาพิจารณา เพื่อปรับปรุงการวางแผนการผลิต โดยการเพิ่มการทำงานล่วงเวลาให้กับโรงงาน

5. เปรียบเทียบผลการวางแผนการผลิต และสรุปผล

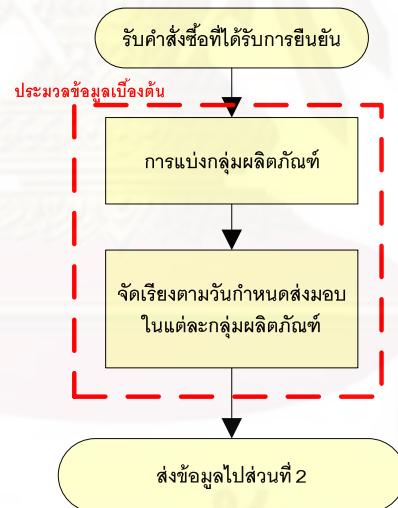
จากผลลัพธ์ที่ได้จากการวางแผนการผลิตของ ส่วนที่ 3 และส่วนที่ 4 ให้นำมาเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการวางแผนการผลิตกัน จากนั้นให้เลือกผลการวางแผนการผลิตที่ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายในการผลิตที่ต่ำกว่า และทำการสรุปผล สรุปผล

บทที่ 4

แบบกรอบความคิดของระบบ (System Design Concept)

จากโครงสร้างการออกแบบระบบที่กล่าวในข้างต้น ได้แบ่งขั้นตอนการออกแบบระบบออกเป็น 5 ส่วน คือ 1. การรับข้อมูล และการประมวลข้อมูลเบื้องต้น 2. การตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น 3. การลองมocomหมายงาน และการวางแผนการผลิตโดยมีการทำงานล่วงเวลา 4. การลองมocomหมายงาน และการวางแผนการผลิตโดยมีการทำงานล่วงเวลา และ 5. การเปรียบเทียบผลการวางแผนการผลิต และสรุปผล โดยกรอบความคิดของระบบในแต่ละส่วนงานนี้มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

4.1 การรับข้อมูล และประมวลข้อมูลเบื้องต้น



รูปที่ 4.1 ขั้นตอนการดำเนินงานส่วนงานที่ 1

การรับข้อมูล และประมวลข้อมูลเบื้องต้น คือ การรับข้อมูลคำสั่งชื่อ ได้ยืนยันจากฝ่ายรับคำสั่งชื่อ โดยรายละเอียดของข้อมูลคำสั่งชื่อ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนแรก เป็นข้อมูลรายละเอียดส่วนลูกค้า เช่น ชื่อ-นามสกุล ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ ของลูกค้า ส่วนที่สอง เป็นข้อมูลความต้องการสินค้าของลูกค้า เช่น ผลิตภัณฑ์ จำนวน วันกำหนดส่งมอบที่ลูกค้าต้องการ ข้อมูลที่กล่าว

มาข้างต้นเป็นข้อมูลเบื้องต้น หลังจากนั้นให้ทำการประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น ดังรูปที่ 4.1 ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

4.1.1 ขั้นตอนการรับข้อมูลคำสั่งซื้อ

การรับข้อมูลคำสั่งซื้อที่ได้รับการยืนยัน โดยรายละเอียดของคำสั่งซื้อ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ข้อมูลส่วนลูกค้า ประกอบด้วย รหัสลูกค้า ชื่อ-นามสกุล ที่อยู่ อีเมล์ และเบอร์โทรศัพท์ของลูกค้า เป็นต้น

2. ข้อมูลคำสั่งซื้อของลูกค้า ประกอบด้วย วันที่สั่งซื้อ เลขที่คำสั่งซื้อ เลขที่ล็อต รูปแบบ สี ขนาด ปริมาณที่ต้องการ วันกำหนดส่งมอบ เวลาดำเนินการสั่งวัสดุใน ดังรูปที่ 4.2

คำสั่งซื้อที่ยืนยัน									
ลูกค้า				คำสั่งซื้อ					
รหัสลูกค้า	วันที่	เลขที่คำสั่งซื้อ		Style	วันที่สั่งซื้อ	ปริมาณ	กำหนดส่งมอบ	เวลาดำเนินการสั่งวัสดุ	
ชื่อลูกค้า	เลขที่คำสั่งซื้อ	ประเภทคำสั่งซื้อ		Colour	จำนวนคำสั่งของคำสั่งซื้อ	(CRD)			
ที่อยู่	ประเภทคำสั่งซื้อ	คำสั่งซื้อ		Size	% ต่อเดือน				
อีเมลล์	รายละเอียด	รายละเอียด							
	โทรศัพท์								
050153	O0030501	001SLSI002	Slack002	black	M	2000	20/3/2010	45	
		002SHSh003	Shirt003	green	S	2700			
				green	M	700	15/3/2010	45	
			green	L	1350				
		003POPo003	Polo003	green	S	300			
				green	M	300	4/4/2010	45	
				green	L	1500			

รูปที่ 4.2 คำสั่งซื้อที่ได้รับการยืนยัน

จากรูปที่ 4.2 แสดงรายละเอียดของคำสั่งซื้อที่ได้รับการยืนยันกับลูกค้า หลังจากนั้นนำคำสั่งซื้อที่ได้รับยืนยันไปสู่ประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น มีรายละเอียดดังนี้

4.1.2 การประมวลข้อมูลเบื้องต้น

1) การแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์

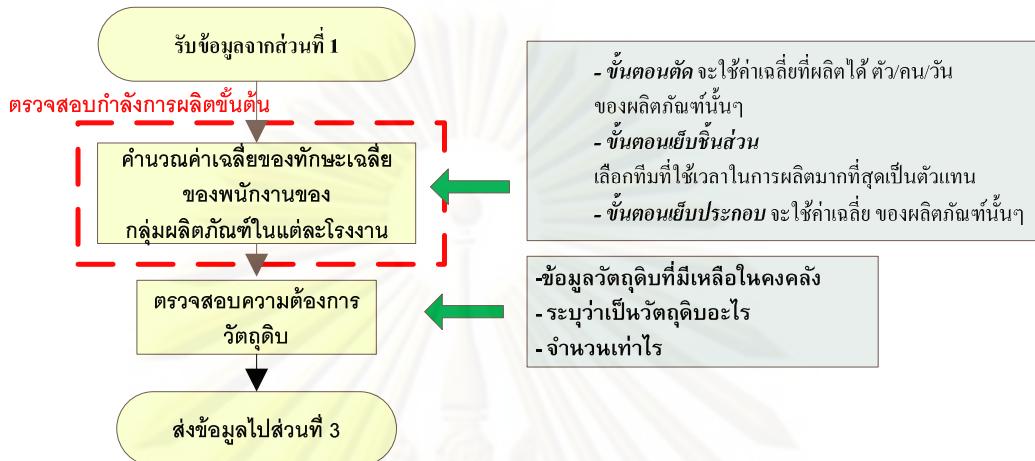
การแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ คือ การแบ่งกลุ่มคำสั่งซื้อที่ยืนยันตามผลิตภัณฑ์ ซึ่งลักษณะของแต่ละผลิตภัณฑ์นั้นสามารถแยกกันได้อย่าง เช่น กลุ่มผลิตภัณฑ์ 1 คือ ผลิตภัณฑ์เสื้อเชิร์ต กลุ่มผลิตภัณฑ์ 2 คือ เสื้อโปโล และกลุ่มผลิตภัณฑ์ 3 คือ กางเกงสแล็ค และอื่นๆ สำหรับงานวิจัยนี้จะแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ออกเป็น 3 กลุ่มอย่างเท่ากัน ตามที่กล่าวมาข้างต้น

2) จัดเรียงงานตามวันกำหนดส่งมอบในแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ ซึ่งได้ໄວดังรูปที่ 4.3

กลุ่มผลิตภัณฑ์ 1 (Shirt)								
วันที่สั่งซื้อ	เลขที่คำสั่งซื้อ	เลขที่ Lot	รายการ			นริมาณ (ตัว)	กำหนดการส่ง มอบ	เวลาดำเนิน วัตถุดิน (วัน)
			Style	Colour	Size			
12/1/2010	O00612001	001SHSh002	Shirt002	green	S	50	26/3/2010	30
					M	150		
		002SHSh002	Shirt002	green	L	50	9/4/2010	30
					S	50		
					M	150		
					L	50		
กลุ่มผลิตภัณฑ์ 2 (Polo)								
วันที่สั่งซื้อ	เลขที่คำสั่งซื้อ	เลขที่ Lot	รายการ			นริมาณ (ตัว)	กำหนดการส่ง มอบ	เวลาดำเนิน วัตถุดิน (วัน)
			Style	Colour	Size			
050153	O0030501	001SLSI002	Slack002	black	M	2000	20/3/2010	60
			003POPo003	Polo003	green	300		
					M	300	4/4/2010	30
					green	150		
กลุ่มผลิตภัณฑ์ 3 (Slack)								
วันที่สั่งซื้อ	เลขที่คำสั่งซื้อ	เลขที่ Lot	รายการ			นริมาณ (ตัว)	กำหนดการส่ง มอบ	เวลาดำเนิน วัตถุดิน (วัน)
			Style	Colour	Size			
4/1/2010	O0020101	002SLSI003	Slack003	black	L	1000	22/3/2010	45

รูปที่ 4.3 การแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ และจัดเรียงงานตามกำหนดส่งมอบ

4.2 การตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น



รูปที่ 4.4 ขั้นตอนการดำเนินงานส่วนที่ 2

การตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น คือ การเตรียมความพร้อมของข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ ซึ่งได้แบ่งการตรวจสอบข้อมูลหลักๆออกเป็น 2 ส่วน คือ การตรวจสอบข้อมูลกำลังการผลิตขั้นต้น และการตรวจสอบข้อมูลความต้องการวัสดุ แสดงดังรูปที่ 4.4

4.2.1 การตรวจสอบกำลังการผลิตขั้นต้น

การตรวจสอบกำลังการผลิตขั้นต้น คือ การคำนวณค่าเฉลี่ยของทักษะพนักงานเฉลี่ยของทุกขั้นตอนการทำงานเทียบกับเวลามาตรฐานของทุกขั้นตอนการทำงานเดียวกัน เพื่อนำค่าทักษะที่ได้มาไว้ในคำนวณหาจำนวนเวลาที่ต้องการใช้ในการผลิตจริงในแต่ละล็อตต่อไป โดยการคำนวณค่าเฉลี่ยของทักษะพนักงานเฉลี่ยจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ขั้นตอนตัด ขั้นตอนเย็บชิ้นส่วน และขั้นตอนการเย็บประกอบ มีรายละเอียด ดังนี้

สัญลักษณ์ ตัวแปรและความหมายที่ใช้ในการสร้างอิวาริสติกส์

ดัชนี (Index)

j	ดัชนีของโรงงาน
i	ดัชนีของงาน
k	ลำดับของงาน
n	จำนวนขั้นตอนทั้งหมด
m	จำนวนทีมทั้งหมด
r	ขั้นตอนการทำงาน
t	ทีมพนักงาน

พารามิเตอร์

Sk_r	ค่าทักษะเฉลี่ยของขั้นตอน r
TAcT	ผลรวมเวลาที่ใช้จริงของทุกขั้นตอน
TSk_t	ค่าทักษะเฉลี่ยของทีม t
ATSk	ค่าเฉลี่ยของค่าทักษะเฉลี่ยของทีม
Tcur	เวลาภาระงานที่มืออยู่
\bar{T}_{cur}	เวลาภาระงานที่ลองใส่เพิ่ม
Std	เวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์นั้น (ชม./ตัว/คน)
EQ	จำนวนพนักงานห้องที่สุดของขั้นตอน (คน/ทีม)
LS	เวลาที่เริ่มงานได้อย่างช้าที่สุดในแต่ละล็อต
LF	กำหนดเสร็จงานเป็นอย่างช้า
BL	เกณฑ์ค่าภาระงาน (ไม่ควรเกินค่าเกณฑ์นี้)
Cc	ค่าขนส่งรายนต์ในแต่ละล็อต (บาท)
Bc	ค่าขนส่งเรือในแต่ละล็อต (บาท)
Ac	ค่าขนส่งเครื่องบินในแต่ละล็อต (บาท)
TF	ค่าขนส่งไปยังโรงงานในแต่ละล็อต (บาท)
Tc	ผลรวมค่าใช้จ่ายงาน (บาท)
RT	ค่าแรงปกติ (บาท)

OT	ค่าแรงล่วงเวลา (บาท)
N	เขตของงานที่ยังไม่ได้จัดลำดับงาน
Z	เขตของงานที่มีการจัดลำดับแล้ว
W	ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดของการจัดลำดับภายในโรงงาน
P	ค่าปรับต่อวันในแต่ละล็อต
G	ค่าคงคลังต่อวันในแต่ละล็อต
X	ค่าใช้จ่ายที่เกิดจาก ค่าปรับในแต่ละล็อต รวมกับค่าขันส่งไปยังลูกค้าในแต่ละล็อต
Y	ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากค่าจัดเก็บในแต่ละล็อต รวมกับค่าขันส่งไปยังลูกค้าในแต่ละล็อต
p	จำนวนเวลาที่ใช้ผลิตจริงในแต่ละล็อต (ชม)
h	อัตราค่าปรับ (บาท/ตัว)
q	จำนวนตัวในแต่ละล็อต (ตัว)
g	อัตราค่าจัดเก็บ (บาท/ตัว)
c	อัตราค่าขันส่งรายนต์ (บาท/ตัว)
b	อัตราค่าขันส่งเรือ (บาท/ตัว)
a	อัตราค่าขันส่งเครื่องบิน (บาท/ตัว)
L	ค่าแรงรวม (บาท)
f	อัตราค่าขันส่งไปยังโรงงาน (บาท/ตัว)
e	จำนวนพนักงานทั้งหมดของโรงงาน (คน)
I	อัตราค่าแรงตามพื้นที่ (บาท/ชม./คน)

1) ขั้นตอนตัด

ข้อมูลส่วนงานนี้ ได้จากการเก็บข้อมูลในอดีต เพื่อนำมาใช้

อ้างอิงความสามารถในการตัดของพนักงานแต่ละคนของในแต่ละโรงงาน โดย
หน่วยเวลาที่นำมาคำนวณ คือ ตัวต่อคนต่อชั่วโมง

2) ขั้นตอนเบื้องชี้ส่วน

ขั้นตอนเบื้องชี้ส่วน คือ ขั้นตอนการเบื้องชี้ส่วนต่างๆ เช่น แขนเสื้อ ปักเสื้อ และสาปเสื้อ เป็นต้น รวมแรกก่อนการคำนวณต้องเลือกทีมเบื้องชี้ส่วนตัวแทนก่อน โดยวิธีการเลือกทีมตัวแทนของขั้นตอนเบื้องชี้ส่วนนั้น เลือกจากความสามารถที่ใช้ผลิตชิ้นส่วน โดยจะเลือกทีมตัวแทนที่ใช้ความสามารถฐานในการผลิตมากที่สุดมาเป็นตัวแทน

ตารางที่ 4.1 แสดงความสามารถฐานที่ใช้ผลิตชิ้นส่วน

	ความสามารถฐาน (นาที)
Part A team	5
Part B team	7
Part C team	3

จากตารางที่ 4.1 กลุ่มผลิตภัณฑ์นี้ ประกอบด้วยทีมเบื้องชี้ส่วน 3 ทีม คือ ทีม Part A (แขนเสื้อ) ทีม Part B (ปักเสื้อ) และทีม Part C (สาปเสื้อ) จากตารางที่ 3.1 ให้เลือกทีม Part B มาเป็นตัวแทน เพราะใช้ความสามารถฐานใน การผลิตนานที่สุด คือ 7 นาที หลังจากได้ทีมตัวแทนแล้ว ให้คำนวณค่าเฉลี่ยของ ทักษะพนักงานเฉลี่ยของทุกขั้นตอนการทำงานเทียบกับความสามารถฐานของทุก ขั้นตอนการทำงานเดียวกัน โดยวิธีการคำนวณมีรายละเอียด ดังนี้

การคำนวณค่าเฉลี่ยของทักษะพนักงานเฉลี่ยของทีมเบื้องชี้ส่วนตัวแทน

(1) หากค่าร้อยละของทักษะเฉลี่ยของทีมตัวแทน โดยวิธีการถ่วงน้ำหนักจากค่า เวลาความสามารถฐานของแต่ละขั้นตอน ดังสูตรคำนวณดังนี้

$$TSk_t = \left[100 - \left(TAcT_t \div \sum_{r=1}^n Std_r \times 100 \right) \right] + 100$$

$$TAcT_t = \sum_{r=1}^n \frac{Std_r}{Sk_r}$$

(2) หากค่าเฉลี่ยของทักษะเฉลี่ยของทีมตัวแทน ดังสูตรคำนวณดังนี้

$$ATSk = \frac{\sum_{r=1}^m TSk_r}{m}$$

3) ขั้นตอนเย็บประกอบ

ขั้นตอนเย็บประกอบ คือ ขั้นตอนที่นำชิ้นส่วนที่ได้จากขั้นตอนเย็บชิ้นส่วนมาประกอบกันเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น ปาก แขน สาป มาเย็บประกอบรวมกันเป็นตัวเลือก เป็นต้น ซึ่งสำหรับงานวิจัยนี้ขั้นตอนการเย็บประกอบมีความสำคัญสำหรับการวางแผนการผลิต เพราะการวางแผนจะพิจารณาขั้นตอนการเย็บประกอบเป็นหลัก และปรับขั้นตอนงานอื่นให้สอดคล้อง ซึ่งการคำนวณหาทักษะเฉลี่ยเทียบกับเวลามาตรฐานของขั้นตอนเย็บประกอบมีลักษณะเดียวกันกับขั้นตอนเย็บชิ้นส่วน แต่ต่างกันต้องที่ขั้นตอนเย็บประกอบไม่ต้องเลือกทีมตัวแทน เพราะลักษณะงานของขั้นตอนเย็บประกอบมีลักษณะเหมือนกัน โดยวิธีการคำนวณมีรายละเอียด ดังนี้

การคำนวณค่าเฉลี่ยของทักษะพนักงานเฉลี่ยของทีมเย็บประกอบ

(1) หากค่าร้อยละของทักษะเฉลี่ย ของทีมตัวแทน โดยวิธีการถ่วงน้ำหนักจากค่าเวลามาตรฐานของแต่ละขั้นตอน ดังสูตรคำนวณดังนี้

$$TSk_t = \left[100 - \left(TAcT_t \div \sum_{r=1}^n Std_r \times 100 \right) \right] + 100$$

$$TAcT_t = \sum_{r=1}^n \frac{Std_r}{Sk_r}$$

(2) หากำเนี้ยนของทักษะเฉลี่ยของทีม ดังสูตรคำนวณดังนี้

$$ATSk = \frac{\sum_{t=1}^m TSk_t}{m}$$

4.2.2 การตรวจสอบความต้องการวัตถุดิบ

การตรวจสอบความต้องการวัตถุดิบ คือ ขั้นตอนการคำนวณหาปริมาณความต้องการวัตถุดิบสุทธิสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์ในล็อตนั้นๆ ตามที่ระบุอยู่ในแผนคำสั่งซื้อที่ได้รับยืนยัน ซึ่งรายละเอียดวัตถุดิบที่ต้องใช้สามารถดูได้จากใบแสดงรายการวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์ในฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์(BOM) ว่าผลิตผลิตภัณฑ์หนึ่งตัวต้องประกอบด้วยวัตถุดิบอะไรบ้าง จำนวนเท่าไร จากนั้นให้คำนวณหาปริมาณวัตถุดิบที่ต้องการของล็อตนั้นๆ หักลบด้วยปริมาณวัตถุดิบชนิดเดียวกันที่คงเหลืออยู่ในคงคลัง โดยวิธีการคำนวณหาปริมาณความต้องการวัตถุดิบสุทธิได้ดังสมการนี้

การคำนวณความต้องการวัตถุดิบในแต่ละล็อต

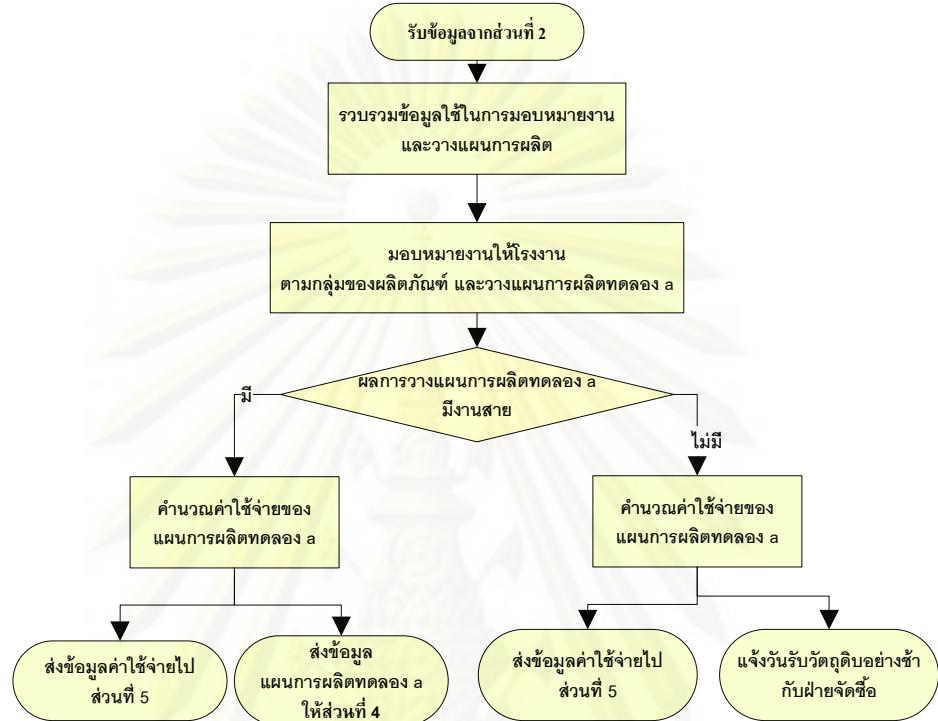
$$\text{จำนวนวัตถุดิบที่ต้องการ} = \text{จำนวนที่ต้องผลิต} \times \text{จำนวนวัตถุดิบที่ใช้ต่อตัว} \times 1.05\%$$

การคำนวณความต้องการวัตถุดิบสุทธิในแต่ละล็อต

$$\text{จำนวนวัตถุดิบที่ต้องการสุทธิ} = \text{จำนวนวัตถุดิบที่ต้องการ} - \text{จำนวนวัตถุดิบที่มีในคงคลัง}$$

จากการคำนวณความต้องการวัตถุดิบสุทธินี้ทำให้เราทราบถึงต้องการว่า ต้องการวัตถุดิบอย่างไร เป็นจำนวนเท่าไร เป็นต้น

4.3 การลงมือหมาย และวางแผนการผลิตโดยไม่มีการทำงานล่วงเวลา



รูปที่ 4.5 ขั้นตอนการดำเนินงานส่วนที่ 3

การอุบหมายงาน และวางแผนการผลิตในส่วนงานที่ 3 นี้แบ่งออกเป็น 3

ขั้นตอนย่อย คือ การอุบหมายให้กับโรงงาน การจัดลำดับงานภายในโรงงาน และการปรับปรุง แผนการผลิตโดยการสับเปลี่ยนระหว่างโรงงาน โดยหลักการของขั้นตอนที่ 1 คือ การอุบหมายงาน ให้กับโรงงาน โดยวิธีการค้นหาร่องงานที่มีค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุดก่อน กล่าวคือ เป็นกระบวนการกรอง ค้นหาข้อมูลที่ได้มาข้อมูลที่ต้องการ ทั้งการค้นหารูปแบบลึก และการค้นหารูปแบบกว้างมาร่วมเป็นวิธีการเดียว โดยที่แต่ละขั้นของการค้นหาจะค้นหารูปแบบที่ต่ำกว่า จากนั้นทำการเปรียบเทียบกับค่าสมดุลของ ภาระงานของแต่ละโรงงานทำเข่นนี้ไปเรื่อยๆจนไม่เหลืองานให้พิจารณาในการอุบหมายงาน ให้กับโรงงานอีก เพื่อให้ผลการอุบหมายงานให้กับโรงงานมีต้นทุนที่ต่ำ ซึ่งมีข้อเสีย คือ คำตอบที่ได้เป็นเพียงคำตอบที่เป็นที่น่าพอใจ แต่ยังไม่ได้รับประกันว่าเป็นคำตอบที่ดีที่สุด หลักการขั้นตอนที่ 2 คือการจัดลำดับแผนการผลิตภายในโรงงาน โดยวิธีการแบบบรรทัดฐาน ซึ่งมีข้อเสียที่หลักเลี้ยงไม่ได้อยู่ 2 ประการคือ ต้องการการคำนวนที่ซับซ้อนมากในปัญหาใหญ่ ๆ และถึงแม้ว่า ปัญหานั้นจะมีขนาดเล็กก็ไม่สามารถรับประกันได้ว่าจะได้ผลลัพธ์อย่างรวดเร็ว เนื่องจากปัญหา ประเภทนี้มีลักษณะเป็น NP-hard ทำให้ต้องใช้เวลาคำตอบที่ยาวนาน และขั้นตอนที่ 3 คือ การ

ปรับปรุงแผนการผลิตโดยการสลับงานระหว่างโรงงาน โดยนำวิธีการปรับปรุงเส้นทางด้วยการค้นหาแบบทันทุน ซึ่งเป็นการปรับปรุงระหว่างเส้นทางด้วยการแลกเปลี่ยนจุดสังหาระหว่างเส้นทางที่ถูกเลือก มาประยุกต์ใช้การการสลับงานในแผนการผลิตในครั้งนี้ ซึ่งข้อเสียของหลักการนี้ คือ ลำดับของแผนการผลิตใหม่ที่ได้ขึ้นอยู่กับแผนการผลิตเริ่มต้น เวลาใช้เวลาที่ยาวนานเมื่อปัญหามีขึ้นคาดใหญ่

เงื่อนไขในการมอบหมายงาน และวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ

1. เวลาเตรียมงานรวมอยู่กับเวลาผลิตของงานนั้นๆ
2. การผลิตนี้ไม่คิดเวลาขัดข้องต่างๆระหว่างการทำงานในโรงงาน
3. การศึกษานี้จะไม่พิจารณาการแทรกงาน
4. การศึกษานี้จะไม่พิจารณาการแบ่งล็อตงาน

โดยขั้นตอนการมอบหมายงานให้กับโรงงานจากรูปที่ 4.5 มีรายละเอียด ดังที่จะกล่าวต่อไปนี้

4.3.1 การรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการมอบหมายงาน และวางแผนการผลิต

การรวบรวมข้อมูล คือ การรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบข้อมูลของส่วนงานที่ 2 เช่น ข้อมูลกำลังการผลิตของแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ในแต่ละโรงงาน เป็นต้น จากนั้นให้นำข้อมูลส่วนที่ 2 ที่กล่าวมาคำนวนหาจำนวนเวลาที่ต้องใช้ผลิตจริงในแต่ละล็อต เพื่อนำเวลาที่ได้มาคำนวนหาเวลาที่สามารถเริ่มงานได้อย่างช้าที่สุดของแต่ละล็อต และคำนวนค่าใช้จ่ายขั้นต้น เพื่อนำมาพิจารณาในการมอบหมายงานให้กับโรงงาน

เมื่อคำนวนเวลาที่ใช้ผลิตจริงในแต่ละล็อต เวลาเริ่มงานอย่างช้าที่สุด และค่าใช้จ่ายต่างๆครบถ้วนแล้ว จากนั้นก็มอบหมายงานให้กับโรงงาน และวางแผนการผลิตทดลอง แล้วให้พิจารณาผลที่ได้จากการวางแผนการผลิตทดลอง a ว่ามีงานสายหรือไม่ กรณีที่ไม่มีงานสายเกิดขึ้นให้คำนวนค่าใช้จ่ายทั้งหมดของแผนการผลิตทดลอง a

ต่อไปให้นำแผนการผลิตทดลอง a สั่งผลิตกับฝ่ายผลิต และแจ้งความต้องการวัตถุดิบสุทธิ กับฝ่ายจัดซื้อ แต่กรณีที่มีงานสายเกิดขึ้นก็ให้คำนวนค่าใช้จ่ายทั้งหมดของแผนการผลิต ทดลอง a และส่งข้อมูลไปยังส่วนงานที่ 4 และ 5 ซึ่งวิธีการคำนวนปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง กับการน้อมนำหมายงานของส่วนงานที่ 3 มีดังนี้

1) ขั้นตอนที่ 1

เลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์มาหนึ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ โดยเลือกเรียงตามอักษร A-Z เพื่อนำกลุ่มผลิตภัณฑ์นั้นมาวางแผนการผลิตให้กับโรงงาน จากนั้นนำข้อมูลคำสั่งซื้อ ของกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่เลือกมาคำนวนหาเวลาที่ต้องใช้ผลิตจริงในทุกขั้นตอน คือ ขั้นตอน ตัด ขั้นตอนเย็บชิ้นส่วน และขั้นตอนเย็บประกอบ หลังจากนั้นให้คำนวนหัววันกำหนด เสร็จงานอย่างช้า (LF) โดยเอาวันกำหนดส่งมอบหักลบกับผลรวมจำนวนวันที่ต้องใช้ใน การบรรจุภัณฑ์และช่วงเวลาการขนส่งไปยังลูกค้า ซึ่งวิธีการคำนวนหาเวลาที่ใช้ผลิตจริง ของแต่ละล็อตในแต่ละโรงงานสามารถคำนวณได้ และกำหนดเสร็จงานอย่างช้า ดัง สมการนี้

การคำนวนเวลาที่ใช้ผลิตจริง ของขั้นตอน ตัด เย็บชิ้นส่วน และเย็บ ประกอบ

$$P = \frac{q * Std}{\text{จำนวนทีม (ทีม)} * EQ * ATSk}$$

การคำนวนกำหนดการเสร็จอย่างช้า

LF (hr) คือ การคำนวนกำหนดเสร็จงานอย่างช้าหน่วยเป็นชั่วโมงและไม่คิดล่วงเวลา

$$LF = \text{กำหนดส่งมอบลูกค้า} - (\text{จำนวนวันที่ใช้บรรจุภัณฑ์} + \text{ช่วงเวลาการขนส่ง})$$

ตารางที่ 4.2 ผลที่ได้จากการคำนวณเวลาที่ใช้ผลิตจริงในแต่ละล็อตของทุกโรงงาน

วันที่ร่างชื่อ	รหัสสูตรค้า	เลขที่คำสั่งซื้อ	เลขที่ Lot	รายการ			ปริมาณ	กำหนดส่งมอบ	เวลานำเข้าห้องรักดูดับ (วัน)	กำหนดเดริ่งภายนอกชั่วโมง (LF)	ปริมาณรวม (ล้ว)	Plant1			Plant2			Plant3		
				Style	Colour	Size	เวลาที่ใช้ในการผลิต(ชม.)			LF	LF(hr)	เวลาที่ใช้ในการผลิต(ชม.)			เวลาที่ใช้ในการผลิต(ชม.)			เวลาที่ใช้ในการผลิต(ชม.)		
							ตัด	ขึ้นร่วน	ประกอบ			ตัด	ขึ้นร่วน	ประกอบ	ตัด	ขึ้นร่วน	ประกอบ	ตัด	ขึ้นร่วน	ประกอบ
1/1/2010	C001	O0013001	01SH003	PT1 003	Yellow blue	S M L S M L	180 300 120 180 300 120	5/2/2010	12	2/2/2010	1200	30	65	185	46	58	182	30	63	157

จากตารางที่ 4.2 พบว่างานล็อตที่ 01SH003 ของโรงงานที่ 1 ใช้เวลาในการผลิตจริงสำหรับขั้นตอนตัด 30 ชั่วโมง ขั้นตอนเย็บชิ้นส่วน 65 ชั่วโมง และขั้นตอนเย็บประกอบ 185 ชั่วโมง โรงงานที่ 2 ใช้เวลาในการผลิตจริงสำหรับขั้นตอนตัด 46 ชั่วโมง ขั้นตอนเย็บชิ้นส่วน 58 ชั่วโมง และขั้นตอนเย็บประกอบ 182 ชั่วโมง และโรงงานที่ 3 ใช้เวลาในการผลิตจริงสำหรับขั้นตอนตัด 30 ชั่วโมง ขั้นตอนเย็บชิ้นส่วน 63 ชั่วโมง และขั้นตอนเย็บประกอบ 157 ชั่วโมง ทำเช่นนี้กับทุกๆ ล็อตแล้วสรุปอุปกรณ์มาเป็นตารางเวลาการทำงานจริงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ตารางเวลาที่ใช้จริงของงานของแต่ละล็อตในแต่ละโรงงาน

ตารางเวลาที่ใช้ผลิตจริง (ชม.)					
ล็อต	Plant1	Plant2	Plant3	LF	LF(hr)
1002SHSh003	93	91	78	22/3/2010	592
2001SHSh002	169	167	143	15/3/2010	648
3002SHSh003	370	365	313	25/3/2010	672
4001SHSh001	108	107	91	30/3/2010	704
5002SHSh001	108	107	91	5/4/2010	712
6003SHSh004	410	405	347	29/3/2010	760
7004SHSh004	410	405	347	9/4/2010	792
8001SHSh002	226	222	191	30/4/2010	920
9002SHSh003	549	542	465	25/4/2010	968
10.003SHsh004	155	153	131	10/5/2010	1040
11001SHsh001	184	181	155	22/5/2010	1136
12002SHsh003	116	114	98	29/5/2010	1160
13003SHSh004	93	91	78	12/6/2010	1784
14001SHSh002	169	167	143	5/9/2010	1984

ไปขั้นตอนที่ 2

2) ขั้นตอนที่ 2

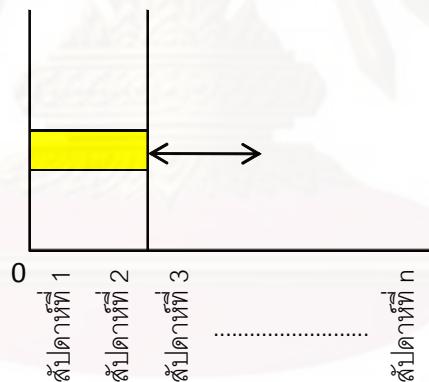
จากขั้นตอนที่ 1 เมื่อได้เวลาที่ใช้ผลิตจริงของแต่ละล็อตให้กับทุกโรงงาน โรงงานแล้ว จากราคาที่ให้คำนวนหาเวลาที่สามารถเริ่มได้เป็นอย่างช้าที่สุด ซึ่งวิธีการคำนวนเวลาเริ่มงานได้อย่างช้าที่สุด (LS) สามารถคำนวนได้ดังสมการนี้

การคำนวนหาเวลาที่เริ่มงานได้อย่างช้าที่สุด

$$LS = LF - (p + \text{เวลานำข่องวัตถุติด})$$

ไปขั้นตอนที่ 3

3) ขั้นตอนที่ 3



รูปที่ 4.6 แผนภูมิกรอบเวลาของการวางแผนการผลิต

จากรูปที่ 4.6 กรอบเวลาของการวางแผนการผลิตตามคำสั่งข้อสำหรับโรงงานที่ศึกษาจุดเริ่มของแผนการผลิตต้องไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์ เนื่องจากเป็นระยะแผนงานการผลิตที่ยืนยันการผลิตแล้ว การกำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมของการวางแผนการผลิต ซึ่งช่วงเวลาของงานที่จะนำมาวางแผนจะต้องครอบคลุมเวลาการปฏิบัติ และเวลานำข่องวัตถุติดของล็อตนั้นๆ กรณีที่โรงงานมีกำลังการผลิตกว่างานล็อตหนึ่งจะไม่อุญในช่วงเวลาที่กำหนด (คือ มีระยะเวลาเริ่มงานอย่างช้าหลังกว่าช่วงเวลาที่กำหนด) ก็สามารถนำงานมาวางแผน

แผนการผลิต เพื่อต้องการให้โรงงานสามารถใช้กำลังการผลิตที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์โดยไม่ปล่อยให้กำลังการผลิตของโรงงานต้องสูญเปล่า เป็นต้น จากตารางที่ 4.3 การกำหนดช่วงเวลาในการวางแผน คือ 16/2/2553 ถึง 30/4/2553 จากนั้นให้แปลงวันเที่ยบเป็นหน่วยชั่วโมง คือ ช่วงเวลาที่ 368 - 968 โดยกำหนดให้วันที่ 1 เดือน 1 ของทุกปี คิดเป็นชั่วโมงที่ศูนย์ จากนั้นให้พิจารณาจากตารางเวลาเริ่มงานได้เป็นอย่างช้า ดังตารางที่ 4.4 ว่ามีงานไหนบ้างที่มีเวลาเริ่มอย่างช้าเกินจากช่วงเวลาที่กำหนด จากนั้นให้แยกงานที่มีเวลาเริ่มอย่างช้าเกินช่วงเวลาออก เพื่อรอพิจารณาการวางแผนการจัดตารางการผลิตในรอบต่อไป สาเหตุที่แยกงานออกจากเนื่องจากงานเหล่านี้มีเวลาเริ่มงานนานกว่าช่วงแผนงานที่จะวางแผนการผลิต และเป็นไม่เป็นกรณีที่โรงงานมีกำลังการผลิตว่าง ดังนั้นเพื่อให้มีประสิทธิภาพคล่องจึงได้แยกงานออกจาก และนำพิจารณาอีกครั้งในรอบการวางแผนครั้ง

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงเวลาเริ่มงานได้อย่างช้าที่สุดในแต่ละเดือนของทุกโรงงาน

ตารางแสดงเวลาเริ่มงานได้อย่างช้าที่สุด (ชม.)					
LS	Plant1	Plant2	Plant3	LF	LF(hr)
2001SHSh002	423	425	449	15/3/2010	592
1002SHSh003	555	557	570	22/3/2010	648
3002SHSh003	302	307	359	25/3/2010	672
6003SHSh004	294	299	357	29/3/2010	704
4001SHSh001	600	605	621	30/3/2010	712
5002SHSh001	652	653	669	5/4/2010	760
7004SHSh004	382	387	445	9/4/2010	792
9002SHSh003	371	378	455	25/4/2010	920
8001SHSh002	742	746	777	30/4/2010	968
10.003SHSh004	885	887	909	10/5/2010	1040
111001SHSh001	952	955	981	22/5/2010	1136
12002SHSh002	1044	1046	1062	29/5/2010	1160
13003SHSh004	1691	1693	1706	12/8/2010	1784
14001SHSh002	1815	1817	1841	5/9/2010	1984

งานที่ถูกแยกออก และจะนำพิจารณาในรอบการวางแผนครั้งต่อไป เพราะเกินช่วงเวลาที่คือ 368 (ชม) – 968 (ชม)

ไปขั้นตอนที่ 4

4) ขั้นตอนที่ 4
หากค่าสมดุลของภาระงานให้กับโรงงาน เพื่อเป็นเกณฑ์ในการมอบหมายให้โรงงาน โดยไม่ให้งานอยู่ที่โรงงานใดโรงงานหนึ่งมากเกินไป วิธีการหาค่าภาระงานมีรายละเอียด ดังนี้

หากค่าสมดุลของภาระงานให้กับโรงงาน เพื่อเป็นเกณฑ์ในการมอบหมายให้โรงงาน โดยไม่ให้งานอยู่ที่โรงงานใดโรงงานหนึ่งมากเกินไป วิธีการหาค่าภาระงานมีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 4.5 การหาค่าสมดุลของภาระงาน

ລືອດ	ເວລາທີໃຫ້ເລືອດຈົງຂອງແຕລະລືອດ				hr
	Plant1	Plant2	Plant3	LF	
2001SHSh002	169	167	143	15/3/2010	592
1002SHSh003	93	91	78	22/3/2010	648
3002SHSh003	370	365	313	25/3/2010	672
6003SHSh004	410	405	347	29/3/2010	704
4001SHSh001	108	107	91	30/3/2010	712
5002SHSh001	108	107	91	5/4/2010	760
7004SHSh004	410	405	347	9/4/2010	792
9002SHSh003	549	542	465	25/4/2010	920
8001SHSh002	226	222	191	30/4/2010	968
10.003SHSh004	155	153	131	10/5/2010	1040
11001SHSh001	184	181	155	22/5/2010	1136
Sum	2782	2745	2353	Avg	2627
Use BL	876	876	876		

จากตารางที่ 4.5 การหาค่าสมดุลของภาระงานเริ่มจากหาค่าผลรวมเวลาการทำงานของแต่ละโรงงาน เช่น โรงงานที่ 1 ค่าผลรวมของงาน คือ $169 + 93 + 370 + 410 + 108 + 108 + 410 + 549 + 226 + 155 + 184 = 2782$ ทำเช่นเดียวกันกับโรงงานที่ 2 และโรงงานที่ 3 มีค่าเท่ากับ 2745 และ 2353 จากนั้นเอาค่าผลรวมของงานทั้ง 3 โรงงานมาหาค่าเฉลี่ยผลรวมของงาน คือ $(2782 + 2745 + 2353)/3 = 2627$ หลังจากนั้นให้นำค่าเฉลี่ยที่ได้มาหาค่าสมดุลของภาระงาน ดังนี้

การคำนวณหาค่าสมดุลของภาระงาน

$$\text{ค่าสมดุลของภาระงาน (BL)} = \frac{\text{ค่าเฉลี่ยผลรวมของงาน} \times \text{จำนวนทีมของโรงงาน}}{\text{จำนวนทีมทั้งหมด}}$$

ไปขั้นตอนที่ 5

5) ขั้นตอนที่ 5

คำนวณค่าใช้จ่าย ที่คาดว่าจะเกิดสำหรับการผลิตในทุกລົບตในแต่ละโรงงาน ซึ่งวิธีการคำนวณ และรายละเอียดของค่าใช้จ่ายมีดังสมการนี้

ข้อมูลค่าใช้จ่าย

ข้อมูลค่าใช้จ่าย คือ ข้อมูลค่าใช้จ่ายที่ถูกรวบรวมขึ้น เพื่อนำมาเป็นปัจจัยในการควบคุมงาน จัดลำดับการผลิต และนำมาประเมินค่าใช้จ่ายที่คาดว่าจะเกิดหลังจากการวางแผนการผลิต ซึ่งปัจจัยค่าใช้จ่ายต่างๆนี้ ประกอบด้วย ค่าแรงตามพื้นที่ค่าขนส่งไปร่องงาน ค่าปรับ ค่าขนส่งไปลูกค้า และค่าจัดเก็บ โดยแต่ละปัจจัยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ค่าแรง

ค่าแรง คือ ค่าจ้างพนักงานต่อคนในแต่ละโรงงาน เนื่องจากโรงงานที่เข้าไปศึกษานั้นมีสาขาโรงงานอยู่หลายแห่ง โดยแต่ละแห่งมีอัตราค่าแรงที่ไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่โรงงานสาขาตั้งอยู่ จากที่กล่าวมาพบว่าอัตราค่าแรงเงื่อนไขขึ้นอยู่กับพื้นที่การทำงาน โดยวิธีการคำนวณค่าแรงของโรงงานสามารถทำได้ ดังสมการนี้

สมการการคำนวณค่าแรงปกติ และค่าแรงล่วงเวลา

$$RT = I \times p \times e$$

$$OT = 1.5 \times I \times p \times e$$

2. ค่าขนส่ง

ค่าขนส่ง คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการส่งวัสดุดิบ และสินค้าสำเร็จขึ้น จึงแบ่งการขนส่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการขนส่งวัสดุดิบไปผลิตจากสาขาหนึ่งไปอีกยังสาขาหนึ่งของโรงงาน กลุ่มที่สอง เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้า ซึ่งรายละเอียดค่าใช้จ่ายของทั้งสองกลุ่มนี้ ดังนี้

(1) ค่าขนส่งจากโรงงานไปยังอีกโรงงาน

เนื่องจากโรงงานที่เข้าไปทำการศึกษานั้นได้มีคลังศูนย์กลางสำหรับการจัดเก็บวัตถุดิบ และสินค้าสำเร็จรูป เพื่อจะสนับสนุนเมื่อทางโรงงานต้องการที่จะกระจายวัตถุดิบไปยังโรงงานต่างๆ จึงเกิดจากคลังไปยังโรงงาน ซึ่งวิธีการคำนวณค่าขนส่งไปยังโรงงานสามารถคำนวณได้ ดังสมการนี้

การคำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการขนส่งจากโรงงานไปยังโรงงานได้ ดังสมการนี้

$$\text{ต้นทุนค่าขนส่ง(บาท)} = \text{ปริมาณงาน(ตัว)} \times \text{ค่าขนส่ง (บาทต่อตัว)}$$

(2) ค่าขนส่งสินค้าไปยังลูกค้า

ค่าขนส่งสินค้าไปยังลูกค้า เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการจัดส่งสินค้าสำเร็จรูปไปยังลูกค้า ซึ่งแต่ละลูกค้าก็จะมีอัตราค่าขนส่งที่แตกต่างกันขึ้นอยู่ว่าเป็นลูกค้าภายในประเทศ หรือลูกค้าต่างประเทศ ประกอบกับสถานการณ์ของการขนส่งที่แตกต่างกันก็ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายให้มีผลแตกต่างด้วยเช่นกัน ซึ่งวิธีการคำนวณค่าขนส่งไปยังลูกค้าในแต่ละสถานการณ์สามารถคำนวณได้ ดังสมการนี้

ก. ลูกค้าในประเทศไทย

สถานการณ์ผลิตเสร็จตรงตามกำหนด จะขนส่งด้วยรถยนต์

$$\text{ค่าใช้ขนส่ง(บาท)} = \text{อัตราค่าขนส่งรถยนต์ (บาท/ตัว)} \times \text{จำนวนตัว (ตัว)}$$

สถานการณ์ผลิตเสร็จช้ากว่ากำหนด จะขนส่งด้วยเครื่องบิน

$$\text{ค่าใช้ขนส่ง(บาท)} = \text{อัตราค่าขนส่งเครื่องบิน (บาท/ตัว)} \times \text{จำนวนตัว (ตัว)}$$

๔. ลูกค้าต่างประเทศ

สถานการณ์ผลิตเสร็จตรงตามกำหนด จะขนส่งด้วยเรือ

$$\text{ค่าใช้ขันส่ง(บาท)} = \text{อัตราค่าขนส่งเรือ (บาท/ตัว)} \times \text{จำนวนตัว (ตัว)}$$

สถานการณ์ผลิตเสร็จช้ากว่ากำหนด จะขนส่งด้วยเครื่องบิน

$$\text{ค่าใช้ขันส่ง(บาท)} = \text{อัตราค่าขนส่งเครื่องบิน (บาท/ตัว)} \times \text{จำนวนตัว (ตัว)}$$

3. ค่าปรับ

ค่าปรับ คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการส่งงานล่าช้ากว่าวันกำหนดส่งมอบของลูกค้าเป็นเวลามากกว่า b วัน (b วัน คือ ช่วงเวลาที่เสร็จล่าช้า แต่ยังสามารถส่งสินค้าไปยังลูกค้าทันตามกำหนด ถ้าเปลี่ยนวิธีการขนส่งจากถนนต์เป็นเครื่องบิน แต่จะต้องเสียค่าใช้จ่ายส่วนเพิ่มจากการเปลี่ยนเส้นทางการขนส่ง) ซึ่งวิธีการคำนวณค่าปรับสามารถคำนวณได้ ดังสมการนี้

การคำนวณค่าปรับกรณีที่ส่งงานล่าช้ามากกว่า b วัน

$$\text{ค่าปรับ(> b วัน) (บาท)} = q \times h \times \text{จำนวนวันที่สาย (วัน)}$$

4. ค่าจัดเก็บ

ค่าจัดเก็บ คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการเสร็จก่อนวันกำหนดส่งมอบของลูกค้า ซึ่งค่าจัดเก็บมีค่าแตกต่างกันขึ้นอยู่กับแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ และอัตราค่าจัดเก็บของแต่ละโรงงาน โดยวิธีการคำนวณค่าปรับสามารถคำนวณได้ ดังสมการนี้

การคำนวณค่าจัดเก็บ

$$\text{ค่าจัดเก็บ (บาท)} = q \times g \times \text{จำนวนวันที่เสื่อมก่อนกำหนด (วัน)}$$

การคำนวณค่าผลรวมของค่าใช้จ่ายระหว่างค่าแรง และค่าขนส่งไปยังโรงงาน

$$\text{ผลรวมค่าใช้จ่ายระหว่างค่าแรง และค่าขนส่งไปยังโรงงาน} = (l \times p \times e) + (f \times q)$$

เมื่อได้ค่าผลรวมของค่าใช้จ่ายของค่าแรง และค่าขนส่งไปยังโรงงานแล้ว จากนั้นให้หาค่าผลต่างของค่าใช้จ่าย โดยเลือกค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุดในล็อตเดียวกันเป็นตัวเทียบ ดังตารางที่ 4.6 นี้

ตารางที่ 4.6 การหาค่าผลต่างของค่าใช้จ่าย

ผลรวมค่าใช้จ่าย (บาท)			Lot	ผลต่างของค่าใช้จ่าย (บาท)		
Plant1	Plant2	Plant3		Plant1	Plant2	Plant3
6343	7750	7619	2001SHSh002	0	1407	1276
3469	4220	4137	1002SHSh003	0	751	667
13878	16882	16547	3002SHSh003	0	3004	2670
15388	18895	18558	6003SHSh004	0	3507	3170
4052	4997	4922	4001SHSh001	0	946	870
4052	4997	4922	5002SHSh001	0	946	870
15388	18895	18558	7004SHSh004	0	3507	3170
20600	25059	24563	9002SHSh003	0	4459	3963
8458	10334	10159	8001SHSh002	0	1876	1701
5822	7149	7022	10.003SHsh004	0	1327	1200
6888	8496	8368	11001SHsh001	0	1607	1479

จากตารางที่ 4.6 จะพบว่า ล็อตงาน 2001SHSh002 รวมค่าใช้จ่ายของโรงงานที่ 1 มีค่าน้อยที่สุด จากนั้นใช้ค่าผลรวมค่าใช้จ่ายโรงงานที่ 1 เป็นค่าเทียบ ดังนี้ ค่าใช้จ่ายของโรงงาน – ค่าใช้จ่ายของโรงงานที่น้อยที่สุดในล็อตเดียว คือ ค่าผลต่างของโรงงาน เช่น ค่าผลต่างของโรงงานที่ 1 คือ $6343 - 6343 = 0$ โรงงานที่ 2 คือ $7750 - 6343 = 1406$ และโรงงานที่ 3 คือ $7619 - 6343 = 1276$ ทำเช่นนี้กับทุกๆ ล็อตจะได้ ผลต่างของค่าใช้จ่ายดังตารางที่ 4.6

4.3.2 การมอบทมายงาน และการวางแผนการผลิตแบบไม่รวมล่วงเวลา

ส่วนงานนี้เป็นส่วนงานที่จะมอบทมายงานให้กับโรงงาน และวางแผนการผลิต ซึ่งแบ่งกระบวนการวางแผนการผลิตออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การมอบทมายงาน ส่วนที่ 2 การจัดตั้งงานภายใต้เงื่อนไข เส้นทางที่ก่อตัวมาข้างตัน คือ ตารางการเริ่มงานได้อย่างช้าที่สุด ตารางผลต่างของค่าใช้จ่าย และ ตารางเวลาที่ใช้ผลิตจริงและค่าความสมดุลของภาระงาน ซึ่งขั้นตอนจะพิจารณาแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนเย็บประกอบ ขั้นตอนเย็บชิ้นส่วน และ ขั้นตอนตัด รายละเอียดของการมอบทมายงาน และการวางแผนการผลิตมีรายละเอียด ดังนี้

1) ขั้นตอนเย็บประกอบ

ส่วนที่ 1 การมอบทมายงานให้กับโรงงานเบื้องต้น

1. จัดงานทั้งหมดลงเขต N

N (1, 3, 2, 4)

2. ลองมอบทมายงาน | ให้โรงงานที่มีค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุด

ไปข้อ 3

3. ตรวจสอบว่างาน | มีเวลา $LS_i < T_{cur_j}$

ใช้ไปข้อ 4

ไม่ใช้ไปข้อ 5

4. คำนวณ $\bar{T}cur_j = Tcur_j + p_i$

(1) ตรวจสอบว่า เมื่อมอบหมายงาน i และ $\bar{T}cur_j > BL_j$ หรือไม่

ใช่ไปข้อ 5

ไม่ใช่ไปข้อ 7

5. พิจารณาว่า มีงานที่มีค่าต่ำกว่าของลงมาหรือไม่

มีไปข้อ 6

ไม่มีไปข้อ 8

6. ลองมอบหมายงาน i ให้ลงงาน (j) ที่มีค่าใช้จ่ายรองลงมา

ไปข้อ 3

7. มอบหมายงาน (i) ให้ลงงาน (j)

(1) แล้วจัดงานลงเขต Z และอัพเดทเขต N

(2) อัพเดทค่า $Tcur(j) = \bar{T}cur_j$

ไปข้อ 9

8. มอบหมายงาน (i) ให้ลงงานที่ $\bar{T}cur_j$ น้อยที่สุด

(1) คำนวณ $Min[\bar{T}cur_{(i,...,j)}] = Tcur_{(i,...,j)} + p_i]$

(2) มอบหมายงาน(i) ให้ลงงานที่ $\bar{T}cur_j$ น้อยที่สุด

(3) แล้วจัดงานลงเขต Z และอัพเดทเขต N

(4) อัพเดทค่า $Tcur_j = \bar{T}cur_j$ ของงานที่ได้รับมอบหมายงาน (i)

ไปข้อ 9

9. พิจารณาจากการที่เหลือซึ่งก็คือ $N' = \emptyset$ หรือไม่

ถ้ามีไปทำข้อ 2

ถ้าไม่มีไปข้อ 10

ส่วนที่ 2 การปรับปรุงลำดับการผลิตภัยในโรงงาน

10. รับข้อมูลเซต $Z(j)$ ว่างานไหนผลิตที่โรงงานไหน จากเลือกโรงงานมาหนึ่ง โรงงานเพื่อนำค่ามาปรับปรุงลำดับการผลิตภัยในโรงงาน โดยจะเลือกเริ่มที่ โรงงานที่ 1 ไปจนหมดทุกโรงงาน

ไปข้อ 11

11. หางานที่สามารถทำเป็นลำดับสุดท้ายของตาราง โดยเริ่มการสร้างจุดต่อ ซึ่ง แสดงถึงแต่ละงานที่เป็นไปได้ที่สามารถอยู่ลำดับสุดท้ายของตารางได้

ไปข้อ 12

12. คำนวนค่าขอบเขตล่าง ซึ่งรวมถึงค่าปรับที่เกี่ยวข้องกับจุดต่อในขั้นที่ 1 หมายถึง เวลางานที่ตัวที่กำลังพิจารณาอยู่นั้นทำเสร็จแล้วเวลาส่งมอบของ งานนั้น แล้วคูณด้วยอัตราค่าปรับของงานนั้น ถ้าค่าปรับที่ได้ติดลบให้เข้า ค่าปรับนี้ให้เป็นค่าจัดเก็บและมีค่าเท่ากัน เวลาส่งมอบของงานนั้น ลบเวลา งานที่ตัวที่กำลังพิจารณาอยู่นั้นทำเสร็จแล้วคูณด้วยอัตราค่าจัดเก็บ ซึ่งเป็น สมการได้คือ

$$\text{ถ้า } C_{(i,j,k)} - d_i \text{ เป็นค่าบวก; } W_i = (C_{(i,j,k)} - d_i) / 8 \times P_i$$

ไปข้อ 13

13. เลือกจุดต่อที่มีค่าขอบเขตล่างของค่าปรับที่ต่ำที่สุด เรียกจุดต่อนี้ว่า “จุดต่อพ่อ แม่” เพื่อทำการแทรกกิ่งต่อไป เนื่องจากงานที่ยังไม่ได้จัดตารางแต่ละงาน สามารถที่จะดำเนินงานในตำแหน่งถัดไปได้ ดังนั้น ให้สร้างจุดต่อสำหรับงาน

ที่เหลืออยู่ แล้วเชื่อมจุดเหล่านี้เข้าด้วยกันกับกิ่งที่ต่ออกรากจากจุดต่อพ่อแม่ ซึ่งจะมี 2 แนวทางหลักที่สามารถนำมาใช้ในการแต่กิ่งได้ คือ 1 แนวลีกก่อน 2 แนวกว้าง

๔.ข้อ 14

14. คำนวนค่าปรับที่เกิดจากการล่าช้าของแต่ละงานที่อยู่บนจุดต่อที่สร้างขึ้นในข้อที่ 13 ค่าปรับนี้สามารถคำนวณได้โดยวิธีเดียวกับที่อธิบายในข้อที่ 12 แล้วรวมค่าปรับนี้เข้ากับค่าขอบเขตล่างของจุดต่อพ่อแม่ เพื่อที่จะได้ค่าขอบเขตล่างของจุดต่อปั๊จจุบัน

๔.ข้อ 15

15. ทำข้อที่ 13 และ 14 จนกระทั่งหาลำดับของงานที่สมบูรณ์ได้เป็นครั้งแรก ค่าปรับที่เกิดขึ้นจะเป็นค่าปรับเริ่มต้นที่น้อยที่สุด และเรียกคำตอบนี้ว่า “คำตอบทดลอง”

๔.ข้อ 16

16. ดันหาจากแผนภาพต้นไม้ โดยให้หยัง (Fathom) หรือตัดจุดต่อทั้งหมดที่มีค่าขอบเขตล่างมากกว่าค่าขอบเตล่างที่น้อยที่สุดในปั๊จจุบัน (คำตอบทดลอง)

๔.ข้อ 17

17. ให้แต่กิ่งบนจุดต่อที่เหลืออยู่ โดยหยังจุดต่อที่มีขอบเขตล่างมากกว่าค่าขอบเขตล่างที่น้อยที่สุดในปั๊จจุบัน (คำตอบทดลอง) แต่ถ้าหากพบค่าขอบเขตล่างที่ต่ำที่สุดค่าใหม่ ก็ให้ใช้ค่านี้แทนค่าขอบเขตล่างที่ต่ำที่สุดในปั๊จจุบัน ซึ่งค่านี้จะกลายเป็นคำตอบทดลองค่าใหม่ที่ใช้ในการดำเนินการต่อไป

๔.ข้อ 18

18. เมื่อจุดต่อทั้งหมดถูกหยุดจนหมดแล้ว ค่าของเขตล่างที่ต่ำที่สุดในปัจจุบันก็จะกล้ายเป็นค่าปรับรวมที่น้อยที่สุดสำหรับลำดับงานที่ได้ที่สุดนั้นเอง

๔.ปี๊ช้อ 19

19. กลับไปทำข้อที่ 10 จนครบทุกโรงงาน ถ้าครบทุกโรงงานแล้ว

๔.ปี๊ช้อ 20

20. วางแผนลงแกนตามลำดับที่ได้ค่าประยัดที่สุดจากขั้นตอนข้างต้น เพื่อคำนวณหาค่าเวลาเสิร์ฟงานของแต่ละงาน ซึ่งเขียนสมการได้ คือ

$$C_{(i,j,2)} = C_{(i,j,1)} + p_i ; i \in Z(j) \text{ เมื่อ } i = 1, \dots, J$$

๔.ปี๊ช้อ 21

ส่วนที่ 3 การปรับปรุงการลำดับการผลิตระหว่างโรงงาน

21. จากผลที่ได้จากข้อ 20 ทำการคำนวณค่าใช้จ่ายเบื้องต้นด้วยสมการ จากนั้นบันทึกค่าใช้จ่าย และบันทึกลำดับงาน

๔.ปี๊ช้อ 22

22. เริ่มต้นด้วยการย้ายงานจากโรงงานจุดเริ่ม ไปยังโรงงานเป้าหมายขณะที่งานของโรงงาน เป้าหมาย จะถูกย้ายมาอยู่โรงงานจุดเริ่ม เช่นเดียวกัน หลังจากนั้นจึงตรวจสอบข้อจำกัดเกี่ยวกับ ความสามารถในการรับภาระงานของโรงงานทั้งสอง และงานนั้นต้องไม่เคยสลับกันมาก่อนหน้า หากไม่มีการขัดแย้งกับข้อจำกัดจะทำการวางแผน และตรวจสอบค่าประยัดที่เกิดจาก การสลับงานด้วยสมการ และบันทึกลำดับงาน ถ้าเส้นทางที่ได้จากการสลับงานมีค่าใช้จ่ายถูกลง สมการที่ได้ คือ

สมการจัดงานลงแกนต์ คือ

$$C_{(i,j,2)} = C_{(i,j,1)} + p_i ; i \in Z(j) \quad \text{เมื่อ } j = 1,.., J \text{ และ } i = 1,.., I$$

สมการคำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการวางแผนงาน

$$s = \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I Tc_{(i,j,k)} \quad \underset{\text{old}}{\text{old}} - \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I Tc_{(i,j,k)} \quad \underset{\text{new}}$$

จากสมการการคำนวณค่าใช้จ่ายหาได้จากรายละเอียด ดังนี้

$$Tc_{(i,j,k)} = X + L + TF + Y \quad (1)^*$$

$$P_i = h_i \times q_i \quad (2)$$

$$G_i = g_i \times q_i \quad (3)$$

$$Cc_i = c \times q_i \quad (4)$$

$$Bc_i = b \times q_i \quad (5)$$

$$Ac_i = a \times q_i \quad (6)$$

$$L_i = l \times p_i \times e \quad (7)$$

$$TF_i = f_j \times q_i \quad (8)$$

โดยเงื่อนไขของค่า X คือ

กรณีที่งานที่พิจารณา มี $c \geq d$ (เศษให้ปัดขึ้น)

$$X = \begin{cases} [Max(c_{(i,j,k)} - d_i, 0) / 8 \times P_i] + Ac \text{ และ } Y = 0; \text{ ถ้า } Max(c_{(i,j,k)} - d_i, 0) > b \text{ วัน } ; i \in Z(j) \\ [Max(c_{(i,j,k)} - d_i, 0) \times 0] + Ac \text{ และ } Y = 0; \text{ ถ้า } Max(c_{(i,j,k)} - d_i, 0) < b \text{ วัน } ; i \in Z(j) \\ Cc(i) \text{ และ } Y = 0; \text{ ถ้า } Max(c_{(i,j,k)} - d_i, 0) = 0 ; i \in Z(j) \quad \text{และในประเทศ} \\ Bc(i) \text{ และ } Y = 0; \text{ ถ้า } Max(c_{(i,j,k)} - d_i, 0) = 0 ; i \in Z(j) \quad \text{และต่างประเทศ} \end{cases}$$

กรณีที่ งานที่พิจารณาไม่ $c < d$ (เศษให้ปัดขึ้น)

$$Y = \begin{cases} [(Abs\ Min(c_{(i,j,k)} - d_i, 0)) / 8 \times G_i] + Cc(i) \text{ และ } X = 0; \text{ ถ้าส่งภายในประเทศ} \\ [(Abs\ Min(c_{(i,j,k)} - d_i, 0)) / 8 \times G_i] + Bc(i) \text{ และ } X = 0; \text{ ถ้าส่งต่างประเทศ} \end{cases}$$

ไปข้อ 23

23. ลองสับงานจากโรงงานจุดเริ่ม ไปยังโรงงานเป้าหมาย เป็นค่าใหม่ และ กลับไปทำข้อ 22 จนครบทุกงาน และทุกเป้าหมายที่มี

เมื่อครบทุกงาน และทุก เป้าหมาย ที่มีแล้วให้จบการทำงาน และแสดงผล

จากนั้นนำผลที่ได้จากขั้นตอนตามที่กล่าวมาข้างต้นมา คำนวณหารัน เวลาที่เริ่มเย็บชิ้นส่วน จำนวนชิ้วโมงที่ใช้ตัด และวันที่ควรได้รับ วัตถุดิบ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2) ขั้นตอนการคำนวณเวลาเริ่มของการผลิตชิ้นส่วน

นำข้อมูลจำนวนเวลาที่ใช้การเย็บชิ้นส่วนของงาน i จากหัวข้อ 4.3.1 ซึ่งได้คำนวณค่าไว้แล้ว นำค่ามาหักลบจากเวลาเริ่มเย็บประกอบของงาน i จากหัวข้อ 4.3.2.1 ผลที่ได้ คือ เวลาเริ่มงานของการเย็บชิ้นส่วน

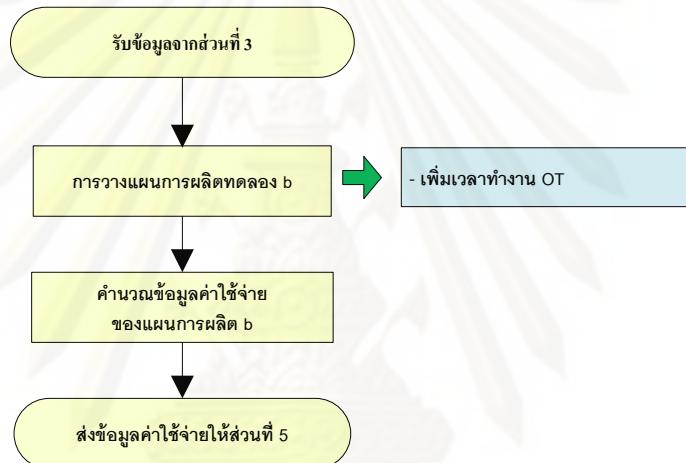
3) ขั้นตอนการคำนวณหารันที่ควรได้รับวัตถุ

ลักษณะการคิดเห็นกับขั้นตอนการเย็บชิ้นส่วน คือ นำข้อมูล จำนวนเวลาที่ใช้ตัดของงาน i ซึ่งได้คำนวณค่าไว้แล้วจากส่วนงานที่ 4.3.1 นำค่า มาหักลบจากเวลาเริ่มเย็บชิ้นส่วนของงาน i จากหัวข้อ 4.3.2.2 ผลที่ได้ คือ วันที่ ควรเริ่มงานได้อย่างช้า และกำหนดการรับวัตถุดิบเป็นอย่างช้า

ผลลัพธ์ที่ได้จากส่วนงานนี้จะระบุว่าโรงงานไหนเป็นผู้ผลิตงาน ไหนบ้างวันที่ควรได้รับวัตถุดิบอย่างช้าเมื่อไร ใช้เวลาในการตัดทั้งหมดเท่าไร เริ่มเย็บชิ้นส่วนเมื่อไร เริ่มเย็บประกอบเมื่อไร และใช้เวลาในการเย็บประกอบทั้งหมด

กี่ชั่วโมง หลังจากนั้นก็จะคำนวนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดจากการวางแผน เช่น ค่าแรงปกติเท่านั้น ค่าขนส่งไปยังโรงงาน ค่าขนส่งไปยังลูกค้า ค่าปรับ ว่าต้องเสียค่าใช้จ่ายทั้งหมดเท่าไร ผลจากการวางแผนครั้งนี้มีงานสายเกิดขึ้นหรือไม่ ถ้ามีข้อมูลการวางแผนครั้งนี้ก็จะถูกส่งไปพิจารณาอย่างส่วนที่ 4 ต่อไป ถ้าไม่มีให้ส่งแผนการผลิตไปยังส่วนที่ 5 สั่งผลิต และแจ้งกำหนดการรับรับวัสดุดิบ

4.4 การลองการออบหมาย และจัดตารางการผลิตโดยมีการทำงานล่วงเวลา



รูปที่ 4.7 ขั้นตอนการดำเนินงานส่วนที่ 4

จากรูปที่ 4.7 จะเห็นได้ว่าส่วนงานนี้คือ การวางแผนการผลิต โดยการเพิ่มเวลาการทำงานล่วงเวลาให้กับโรงงาน เพื่อลดค่าใช้จ่ายอันเนื่องมากจากมีงานสายจากแผนงานที่วางแผนไว้ก่อนหน้า ซึ่งจะเพิ่มเวลาการทำงานล่วงเวลาให้กับโรงงานที่มีค่าใช้จ่ายล่วงเวลาที่ต่ำที่สุดก่อน จากนั้นให้วางแผนการผลิตตามขั้นตอนของส่วนงานที่ 3 ถ้าผลลัพธ์ที่ได้จากการวางแผนยังมีงานสายเกิดขึ้นอีกให้เพิ่มล่วงเวลาให้กับโรงงานที่มีค่าใช้จ่ายล่วงเวลาต่ำสุดไป ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆจนไม่สามารถเพิ่มล่วงเวลาให้กับโรงงานได้อีก หรือไม่มีงานสายเกิดขึ้นหลังจากการวางแผนการผลิต ผลลัพธ์ที่ได้จากส่วนงานจะระบุว่าโรงงานไหนต้องเพิ่มล่วงเวลาการทำงานกี่เปอร์เซ็นต์ ต้องผลิตงานไหนบ้างวันที่ควรได้รับวัสดุดิบเมื่อไร ใช้เวลาในการตัดทั้งหมดเท่าไร เริ่มเย็บชิ้นส่วนเมื่อไร เริ่มเย็บประกอบเมื่อไร หลังจากนั้นก็จะคำนวนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดจากการวางแผน เช่น ค่าแรง

ปกติ ค่าแรงล่วงเวลา ค่าขันส่งไปยังโรงงาน ค่าขันส่งไปยังลูกค้า ค่าปรับ ว่าต้องเสียค่าใช้จ่ายทั้งหมดเท่าไร ส่งข้อมูลการวางแผนการผลิตครั้งสุดท้ายไปยังส่วนที่ 5 ต่อไป

4.4.1 การประมวลข้อมูลก่อนการมอบหมายงาน และวางแผนการผลิต

1) ขั้นตอนที่ 1

นำกลุ่มผลิตภัณฑ์จากส่วนงานที่ 3 นั่นมาวางแผนการผลิตให้กับโรงงาน จากนั้นนำข้อมูลคำสั่งซื้อของกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่เลือกมาคำนวนหาเวลาที่ต้องใช้ผลิตจริงในทุกขั้นตอน คือ ขั้นตอนตัด ขั้นตอนเย็บชิ้นส่วน และขั้นตอนเย็บประกอบ หลังจากนั้นให้คำนวนหัวนักกำหนดเดร็ஜานอย่างช้า (LF) โดยเอาวันกำหนดส่งมอบหักลบกับผลรวมจำนวนวันที่ต้องใช้ในการบรรจุภัณฑ์และช่วงเวลาการขนส่งไปยังลูกค้า ซึ่งวิธีการคำนวนหาเวลาที่ใช้ผลิตจริงของแต่ละล็อตในแต่ละโรงงานสามารถคำนวณได้ และกำหนดเดร็ஜานอย่างช้า ดังสมการนี้

การคำนวนเวลาที่ใช้ผลิตจริง ของขั้นตอน ตัด เย็บชิ้นส่วน และเย็บประกอบ

$$p = \frac{q * \text{Std}}{\text{จำนวนทีม (ทีม)} * \text{EQ} * \text{ATSk}}$$

การคำนวนกำหนดการเสร็จอย่างช้า

LF (hr) คือ การคำนวนกำหนดเดร็ஜานอย่างช้าหน่วยเป็นชั่วโมงและไม่คิดล่วงเวลา

$$\boxed{LF = \text{กำหนดส่งมอบลูกค้า} - (\text{จำนวนวันที่ใช้บรรจุภัณฑ์} + \text{ช่วงเวลาการขนส่ง})}$$

ตารางที่ 4.7 ผลที่ได้จากการคำนวณเวลาที่ใช้ผลิตจริงในแต่ละล็อตของทุกโรงงาน

วันที่ร่างชื่อ	รหัสสูตรค้า	เลขที่คำสั่งซื้อ	เลขที่ Lot	รายการ			ปริมาณ	กำหนดส่งมอบ	เวลานำเข้าห้องรักดูดบ (วัน)	กำหนดเริ่งงานของ่างช่า (LF)	ปริมาณรวม (ล้ว)	Plant1			Plant2			Plant3		
				Style	Colour	Size						ตัด	ขึ้นร่วน	ประกอบ	ตัด	ขึ้นร่วน	ประกอบ	ตัด	ขึ้นร่วน	ประกอบ
1/1/2010	C001	00013001	01SH003	PT1 003	Yellow blue	S M L S M L	180 300 120 180 300 120	5/2/2010	12	2/2/2010	1200	30	65	185	46	58	182	30	63	157

จากตารางที่ 4.7 พบว่างานล็อตที่ 01SH003 ของโรงงานที่ 1 ใช้เวลาในการผลิตจริงสำหรับขั้นตอนตัด 30 ชั่วโมง ขั้นตอนเย็บชิ้นส่วน 65 ชั่วโมง และขั้นตอนเย็บประกอบ 185 ชั่วโมง โรงงานที่ 2 ใช้เวลาในการผลิตจริงสำหรับขั้นตอนตัด 46 ชั่วโมง ขั้นตอนเย็บชิ้นส่วน 58 ชั่วโมง และขั้นตอนเย็บประกอบ 182 ชั่วโมง และโรงงานที่ 3 ใช้เวลาในการผลิตจริงสำหรับขั้นตอนตัด 30 ชั่วโมง ขั้นตอนเย็บชิ้นส่วน 63 ชั่วโมง และขั้นตอนเย็บประกอบ 157 ชั่วโมง ทำเช่นนี้กับทุกๆ ล็อตแล้วสรุปอุปกรณ์มาเป็นตารางเวลาการทำงานจริงดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ตารางเวลาที่ใช้จริงของงานของแต่ละล็อตในแต่ละโรงงาน

ตารางเวลาที่ใช้ผลิตจริง (ชม.)					
ล็อต	Plant1	Plant2	Plant3	LF	LF(hr)
1002SHSh003	93	91	78	22/3/2010	592
2001SHSh002	169	167	143	15/3/2010	648
3002SHSh003	370	365	313	25/3/2010	672
4001SHSh001	108	107	91	30/3/2010	704
5002SHSh001	108	107	91	5/4/2010	712
6003SHSh004	410	405	347	29/3/2010	760
7004SHSh004	410	405	347	9/4/2010	792
8001SHSh002	226	222	191	30/4/2010	920
9002SHSh003	549	542	465	25/4/2010	968
10.003SHsh004	155	153	131	10/5/2010	1040
11001SHsh001	184	181	155	22/5/2010	1136
12002SHsh003	116	114	98	29/5/2010	1160
13003SHSh004	93	91	78	12/6/2010	1784
14001SHSh002	169	167	143	5/9/2010	1984

ไปขั้นตอนที่ 2

2) ขั้นตอนที่ 2

จากขั้นตอนที่ 1 เมื่อได้เวลาที่ใช้ผลิตจริงของแต่ละล็อตให้กับทุกโรงงาน โรงงานแล้ว จานวนก็ให้คำนวนหาเวลาที่สามารถเริ่มได้เป็นอย่างช้าที่สุด ซึ่งวิธีการคำนวนเวลาเริ่มงานได้อย่างช้าที่สุด (LS) สามารถคำนวนได้ดังสมการนี้

การคำนวนหาเวลาที่เริ่มงานได้อย่างช้าที่สุด

$$LS = LF - (p + \text{เวลานำข่องวัตถุดิบ})$$

ไปขั้นตอนที่ 3

3) ขั้นตอนที่ 3



รูปที่ 4.8 แผนภูมิกรอบเวลาของวางแผนการผลิต

จากรูปที่ 4.8 กรอบเวลาของวางแผนการผลิตตามคำสั่งชือสำหรับโรงงานที่ศึกษาจุดเริ่มของแผนการผลิตต้องไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์ เนื่องจากเป็นระยะแผนงานการผลิตที่ยืนยันการผลิตแล้ว การกำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมของการวางแผนการผลิตขึ้นอยู่กับจำนวนงานในแต่ละรอบของการวางแผนการผลิต ซึ่งช่วงเวลาของงานที่จะนำมาวางแผนจะต้องครอบคลุมเวลาการปฏิบัติ และเวลานำข่องวัตถุดิบของล็อตนั้นๆ กรณีที่โรงงานมีกำลังการผลิตกว่าถึงแม้ว่างานล็อตนั้นจะไม่อยู่ในช่วงเวลาที่กำหนด (คือ มีระยะเวลาเริ่มงานอย่างช้าหลังกว่าช่วงเวลาที่กำหนด) ก็สามารถนำงานมาวางแผนการผลิต เพื่อต้องการโรงงานสามารถใช้กำลังการผลิตที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์โดยไม่

ปล่อยให้กำลังการผลิตของโรงงานต้องสูญเปล่า เป็นต้น จากตารางที่ 4.9 การกำหนดช่วงเวลาในการวางแผน เช่น 16/2/2553 ถึง 30/4/2553 จากนั้นให้แปลงวันเที่ยบเป็นหน่วยชั่วโมง คือ ช่วงเวลาที่ 368 -968 โดยกำหนดให้วันที่ 1 เดือน 1 ของทุกปี คิดเป็นชั่วโมงที่ศูนย์ จากนั้นให้พิจารณาจากตารางเวลาเริ่มงานได้เป็นอย่างข้า ดังตารางที่ 4.9 ว่ามีงานไหนบ้างที่มีเวลาเริ่มอย่างช้าเกินจากช่วงเวลาที่กำหนด จากนั้นให้แยกงานที่มีเวลาเริ่มอย่างช้าเกินช่วงเวลาออก เพื่อขอพิจารณาการวางแผนการจัดตารางการผลิตในรอบต่อไป สาเหตุที่แยกงานออกมาเนื่องจากงานเหล่านี้มีเวลาเริ่มงานนานกว่าช่วงแผนงานที่จะวางแผนการผลิต ดังนั้นเพื่อให้มีสิ่นค้าคงคลังจึงได้แยกงานออกมา และนำพิจารณาอีกครั้งในรอบการวางแผนครั้ง

ตารางที่ 4.9 ตารางเวลาเริ่มงานได้อย่างช้าที่สุดในแต่ละเดือนของทุกโรงงาน

ตารางแสดงเวลาเริ่มงานต่อช่วงเวลาที่สด (ชม.)					
LS	Plant1	Plant2	Plant3	LF	LF(hr)
2001SHSh002	423	425	449	15/3/2010	592
1002SHSh003	555	557	570	22/3/2010	648
3002SHSh003	302	307	359	25/3/2010	672
6003SHSh004	294	299	357	29/3/2010	704
4001SHSh001	604	605	621	30/3/2010	712
5002SHSh001	652	653	669	5/4/2010	760
7004SHSh004	382	387	445	9/4/2010	792
9002SHSh003	371	378	455	25/4/2010	920
8001SHSh002	742	746	777	30/4/2010	968
10.003SHSh004	885	887	909	10/5/2010	1040
11001SHSh001	952	955	981	22/5/2010	1136
12002SHSh003	1044	1046	1062	29/5/2010	1160
13003SHSh004	1691	1693	1706	12/6/2010	1784
14001SHSh002	1815	1817	1841	5/9/2010	1984

งานที่ถูกแยกออก และจะนำ
พิจารณาในรอบการวางแผน
ครั้งต่อไป เพราะเกินช่วงเวลา
ที่คือ 368 (ชม) – 968 (ชม)

ไปขั้นตอนที่ 4

4) ขั้นตอนที่ 4
หาค่าสมดุลของภาระงานให้กับโรงงาน เพื่อเป็นเกณฑ์ในการรวมขอบมาก
ให้โรงงาน โดยไม่ให้งานอยู่ที่โรงงานใดโรงงานหนึ่งมากเกินไป วิธีการหาค่าภาระงานมี
รายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 4.10 การหาค่าสมดุลของภาระงาน

เรียงงานตามกำหนดส่งมอบ					
P	Plant1	Plant2	Plant3	LF	hr
2001SHSh002	169	167	143	15/3/2010	592
1002SHSh003	93	91	78	22/3/2010	648
3002SHSh003	370	365	313	25/3/2010	672
6003SHSh004	410	405	347	29/3/2010	704
4001SHSh001	108	107	91	30/3/2010	712
5002SHSh001	108	107	91	5/4/2010	760
7004SHSh004	410	405	347	9/4/2010	792
9002SHSh003	549	542	465	25/4/2010	920
8001SHSh002	226	222	191	30/4/2010	968
10.003SHSh004	155	153	131	10/5/2010	1040
11001SHSh001	184	181	155	22/5/2010	1136
12002SHSh003	116	114	98	29/5/2010	1160
13003SHSh004	93	91	78	12/6/2010	1784
14001SHSh002	169	167	143	5/9/2010	1984
Sum	2782	2745	2353	Avg	2627
Use BL	1051	876	876		

จากตารางที่ 4.10 โรงงานที่มีค่าใช้จ่ายในการผลิตต่ำที่สุดคือโรงงานที่ 1 ดังนั้นจึงเพิ่มกำลังการผลิตในช่วงล่วงเวลาให้กับโรงงานที่ 1 ก่อน โดยการหาค่าสมดุลของภาระงานเริ่มจากหาค่าผลรวมเวลาการทำงานของแต่ละโรงงาน เช่น โรงงานที่ 1 ค่าผลรวมของงาน คือ $169 + 93 + 370 + 410 + 108 + 108 + 410 + 549 + 226 + 155 + 184 = 2782$ ทำเช่นเดียวกันกับโรงงานที่ 2 และโรงงานที่ 3 มีค่าเท่ากับ 2745 และ 2353 จากนั้นเอาค่าผลรวมของงานทั้ง 3 โรงงานมาหารค่าเฉลี่ยผลรวมของงาน คือ $(2782 + 2745 + 2353)/3 = 2627$ หลังจากนั้นให้นำค่าเฉลี่ยที่ได้มาหารค่าสมดุลของภาระงานดังนี้

การคำนวณหาค่าสมดุลของภาระงานสำหรับโรงงานที่ไม่ได้เพิ่มล่วงเวลา

$$\text{ค่าสมดุลภาระงาน} = \frac{\text{ค่าเฉลี่ยผลรวมของงาน} \times \text{จำนวนทีมของโรงงาน}}{\text{จำนวนทีมห้องหมอด}}$$

การคำนวณหาค่าสมดุลของภาระงานสำหรับโรงงานที่เพิ่มล่วงเวลา

$$\text{ค่าสมดุลภาระงานเพิ่มล่วงเวลา} = \frac{\text{ค่าเฉลี่ยผลรวมของงาน} \times \text{จำนวนทีมของโรงงาน} \times \% \text{ล่วงเวลา}}{\text{จำนวนทีมห้องหมอด}}$$

5) ขั้นตอนที่ 5

คำนวณค่าใช้จ่าย ที่คาดว่าจะเกิด ในทุกจํอตและทุกโรงงาน ซึ่งวิธีการคำนวณ และรายละเอียดของค่าใช้จ่ายมีดังสมการนี้

ข้อมูลค่าใช้จ่าย

ข้อมูลค่าใช้จ่าย คือ ข้อมูลค่าใช้จ่ายที่ถูกทราบขึ้น เพื่อนำมาเป็นปัจจัยในการอบรมหมายงาน จัดลำดับการผลิต และนำมาประเมินค่าใช้จ่ายที่คาดว่าจะเกิดหลังจากกระบวนการวางแผนการผลิต ซึ่งปัจจัยค่าใช้จ่ายต่างๆนี้ ประกอบด้วย ค่าแรงตามพื้นที่ ค่าขันสั่งไปโรงงาน ค่าปรับ ค่าขันสั่งไปลูกค้า และค่าจัดเก็บ โดยแต่ละปัจจัยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ค่าแรง

ค่าแรง คือ ค่าจ้างพนักงานต่อคนในแต่ละโรงงาน เนื่องจากโรงงานที่เข้าไปศึกษานั้นมีสาขาโรงงานอยู่หลายแห่ง โดยแต่ละแห่งก็มีอัตราค่าแรงที่ไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่โรงงานสาขาตั้งอยู่ จากที่กล่าวมาพบว่า อัตราค่าแรงจึงขึ้นอยู่กับพื้นที่การทำงาน โดยวิธีการคำนวณค่าแรงของโรงงานสามารถทำได้ ดังสมการนี้

สมการการคำนวณค่าแรงปกติ และค่าแรงล่วงเวลา

$$RT = I \times p \times e$$

$$OT = 1.5 \times I \times p \times e$$

2. ค่าขันสั่ง

ค่าขันสั่ง คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการส่งวัตถุดิบ และสินค้าสำเร็จรูป จึงแบ่งการขันสั่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการขันสั่งวัตถุดิบไป

ผลิตจากสาขานี้ไปอีกยังสาขานึงของโรงงาน กลุ่มที่สอง เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้า ซึ่งรายละเฉียดค่าใช้จ่ายของห้องสองกลุ่มนี้ ดังนี้

(1) ค่าขนส่งจากโรงงานไปยังอีกโรงงาน

เนื่องจากโรงงานที่เข้าไปทำการศึกษานั้นได้มีคลังศูนย์กลางสำหรับการจัดเก็บวัตถุดิบ และสินค้าสำเร็จรูป เพราะฉะนั้น เมื่อทางโรงงานต้องการที่จะกระจายวัตถุดิบไปยังโรงงานต่างๆ จึงเกิดจากคลังไปยังโรงงาน ซึ่งวิธีการคำนวณค่าขนส่งไปยังโรงงานสามารถคำนวณได้ ดังสมการนี้

**การคำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการขนส่งจากโรงงานไปยังโรงงาน
ได้ ดังสมการนี้**

$$\text{ต้นทุนค่าขนส่ง(บาท)} = \text{ปริมาณงาน(ตัว)} \times \text{ค่าขนส่ง (บาทต่อตัว)}$$

(2) ค่าขนส่งสินค้าไปยังลูกค้า

ค่าขนส่งสินค้าไปยังลูกค้า เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการจัดส่งสินค้าสำเร็จรูปไปยังลูกค้า ซึ่งแต่ละลูกค้าก็จะมีอัตราค่าขนส่งที่แตกต่างกันขึ้นอยู่ว่าเป็นลูกค้ารายในประเทศ หรือลูกค้าต่างประเทศ ประกอบกับสถานการณ์ของการขนส่งที่แตกต่างกันก็ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายให้มีผลแตกต่างด้วยเช่นกัน ซึ่งวิธีการคำนวณค่าขนส่งไปยังลูกค้าในแต่ละสถานการณ์สามารถคำนวณได้ ดังสมการนี้

ก. ลูกค้าในประเทศ

สถานการณ์ผลิตเสร็จตรงตามกำหนด จะขันส่งด้วยรถยกตัว

$$\text{ค่าใช้ขันส่ง(บาท)} = \text{อัตราค่าขันส่งรถยกตัว} \text{ (บาท/ตัว)} \times \text{จำนวนตัว} \text{ (ตัว)}$$

สถานการณ์ผลิตเสร็จช้ากว่ากำหนด จะขันส่งด้วยเครื่องบิน

$$\text{ค่าใช้ขันส่ง(บาท)} = \text{อัตราค่าขันส่งเครื่องบิน} \text{ (บาท/ตัว)} \times \text{จำนวนตัว} \text{ (ตัว)}$$

ข. ลูกค้าต่างประเทศ

สถานการณ์ผลิตเสร็จตรงตามกำหนด จะขันส่งด้วยเรือ

$$\text{ค่าใช้ขันส่ง(บาท)} = \text{อัตราค่าขันส่งเรือ} \text{ (บาท/ตัว)} \times \text{จำนวนตัว} \text{ (ตัว)}$$

สถานการณ์ผลิตเสร็จช้ากว่ากำหนด จะขันส่งด้วยเครื่องบิน

$$\text{ค่าใช้ขันส่ง(บาท)} = \text{อัตราค่าขันส่งเครื่องบิน} \text{ (บาท/ตัว)} \times \text{จำนวนตัว} \text{ (ตัว)}$$

3. ค่าปรับ

ค่าปรับ คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการส่งงานล่าช้ากว่าวันกำหนดส่งมอบของลูกค้าเป็นเวลามากกว่า b วัน (b วัน คือ ช่วงเวลาที่เสร็จล่าช้า แต่ยังสามารถส่งสินค้าไปยังลูกค้าทันตามกำหนด ถ้าเปลี่ยนวิธีการขนส่งจากรถยนต์เป็นเครื่องบิน แต่จะต้องเสียค่าใช้จ่ายส่วนเพิ่มจากการเปลี่ยนเส้นทางการขนส่ง) ซึ่งวิธีการคำนวณค่าปรับสามารถคำนวณได้ ดังสมการนี้

การคำนวณค่าปรับกรณีที่ส่งงานล่าช้ามากกว่า b วัน

$$\text{ค่าปรับ} (> b \text{ วัน}) \text{ (บาท)} = q \times h \times \text{จำนวนวันที่สาย} \text{ (วัน)}$$

4. ค่าจัดเก็บ

ค่าจัดเก็บ คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการเสิร์จก่อนวันกำหนดส่งมอบของลูกค้า ซึ่งค่าจัดเก็บมีค่าแตกต่างกันขึ้นอยู่กับแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ และอัตราค่าจัดเก็บของแต่ละโรงงาน โดยวิธีการคำนวณค่าปรับสามารถคำนวณได้ ดังสมการนี้

การคำนวณค่าจัดเก็บ

$$\text{ค่าจัดเก็บ (บาท)} = q \times g \times \text{จำนวนวันที่เสิร์จก่อนกำหนด (วัน)}$$

การคำนวณค่าผลรวมของค่าใช้จ่ายระหว่างค่าแรง และค่าขนส่งไปยังโรงงาน

$$\text{ผลรวมค่าใช้จ่ายระหว่างค่าแรง และค่าขนส่งไปยังโรงงาน} = (l \times p \times e) + (f \times q)$$

เมื่อได้ค่าผลรวมของค่าใช้จ่ายของค่าแรง และค่าขนส่งไปยังโรงงานแล้ว จากนั้นให้หาค่าผลต่างของค่าใช้จ่าย โดยเลือกค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุดในล็อตเดียวกันเป็นตัวเทียบ ดังตารางที่ 4.11 นี้

ตารางที่ 4.11 การหาค่าผลต่างของค่าใช้จ่าย

ผลรวมค่าใช้จ่าย (บาท)			Lot	ผลต่างของค่าใช้จ่าย (บาท)		
Plant1	Plant2	Plant3		Plant1	Plant2	Plant3
6343	7750	7619	2001SHSh002	0	1407	1276
3469	4220	4137	1002SHSh003	0	751	667
13878	16882	16547	3002SHSh003	0	3004	2670
15388	18895	18558	6003SHSh004	0	3507	3170
4052	4997	4922	4001SHSh001	0	946	870
4052	4997	4922	5002SHSh001	0	946	870
15388	18895	18558	7004SHSh004	0	3507	3170
20600	25059	24563	9002SHSh003	0	4459	3963
8458	10334	10159	8001SHSh002	0	1876	1701
5822	7149	7022	10.003SHsh004	0	1327	1200
6888	8496	8368	11001SHsh001	0	1607	1479

จากตารางที่ 4.11 จะพบว่า ล็อกตงาน 2001SHSh002 รวมค่าใช้จ่ายของ โรงงานที่ 1 มีค่าน้อยที่สุด จากนั้นใช้ค่าผลรวมค่าใช้จ่ายโรงงานที่ 1 เป็นค่าเทียบ ดังนี้ ค่าใช้จ่ายของโรงงาน – ค่าใช้จ่ายของโรงงานที่น้อยที่สุดในล็อกตเดียว คือ ค่าผลต่างของ โรงงาน เช่น ค่าผลต่างของโรงงานที่ 1 คือ $6343 - 6343 = 0$ โรงงานที่ 2 คือ $7750 - 6343 = 1406$ และโรงงานที่ 3 คือ $7619 - 6343 = 1276$ ทำเช่นนี้กับทุกๆ ล็อกจะได้ ผลต่างของค่าใช้จ่ายดังตารางที่ 4.11

4.4.2 การมอบทmanyงาน และวางแผนการผลิตแบบรวมล่วงเวลา

แนวคิดส่วนงานนี้จะถูกนำมาใช้ในการมอบทmanyงาน และวางแผนการ ผลิตก็เมื่อการมอบทmanyงาน และวางแผนการผลิตแบบไม่รวมล่วงเวลาจากหัวข้อ 4.3 แล้วมีงานสายเกิดขึ้น ซึ่งส่วนงานนี้ต่างจากการหัวข้อ 4.3 ตรงที่ได้เพิ่มเวลาการทำงาน ล่วงเวลาให้กับโรงงาน โดยจะพิจารณาเพิ่มล่วงเวลาการทำงานให้กับโรงงานที่มีค่าใช้จ่าย ต่ำที่สุดก่อน จนกว่าจะหมดเงิน กระบวนการนี้จะตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ว่ามีงานสายเกิดขึ้นอีกหรือไม่ หากมีให้เพิ่มการ ทำงานล่วงเวลาให้โรงงานที่มีค่าใช้จ่ายที่ต่ำสุดไปทำ เช่นนี้ไปเรื่อยจนไม่สามารถเพิ่ม ล่วงเวลาการทำงานให้โรงงานได้อีก หรือ ผลของแผนงานที่ได้ไม่มีงานสายเกิดขึ้น เป็นต้น

1) ขั้นตอนเบื้องต้น

ส่วนที่ 1 การมอบทmanyงานให้กับโรงงานเบื้องต้น

1. จัดงานทั้งหมดลงเขต N

N (1, 3, 2, 4)

2. ลองมอบทmanyงาน | ให้โรงงานที่มีค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุด

ไปข้อ 3

3. ตรวจสอบว่า งาน i มีเวลา $LS_i < Tcur_j$

ใช่ไปข้อ 4

ไม่ใช่ไปข้อ 5

4. คำนวณ $\bar{T}cur_j = Tcur_j + p_i$

(1) ตรวจสอบว่า เมื่อมอบหมายงาน i และ $\bar{T}cur_j > BL_j$ หรือไม่

ใช่ไปข้อ 5

ไม่ใช่ไปข้อ 7

5. พิจารณาว่ามีโครงงานที่มีค่าต่ำกว่ารองลงมาหรือไม่

มีไปข้อ 6

ไม่มีไปข้อ 8

6. ลองมอบหมายงาน i ให้โครงงาน (j) ที่มีค่าใช้จ่ายรองลงมา

ไปข้อ 3

7. มอบหมายงาน (i) ให้โครงงาน (j)

(1) แล้วจัดงานลงเขต Z และอัพเดทเขต N

(2) อัพเดตค่า $Tcur(j) = \bar{T}cur_j$

ไปข้อ 9

8. มอบหมายงาน (i) ให้โครงงานที่ $\bar{T}cur_j$ น้อยที่สุด

(1) คำนวณ $\text{Min}[\bar{T}cur_{(i,...,j)}] = Tcur_{(i,...,j)} + p_i]$

(2) มอบหมายงาน(i) ให้โครงงานที่ $\bar{T}cur_j$ น้อยที่สุด

(3) แล้วจัดงานลงเขต Z และอัพเดทเขต N

(4) อัพเดตค่า $T_{cur_j} = \bar{T}_{cur_j}$ ของโรงงานที่ได้รับมอบหมายงาน (i)

ไปข้อ 9

9. พิจารณาจากงานที่เหลือซึ่งก็คือ N' = \emptyset หรือไม่

ถ้ามีไปทำข้อ 2

ถ้าไม่มีไปข้อ 10

ส่วนที่ 2 การปรับปรุงลำดับการผลิตภัยในโรงงาน

10. รับข้อมูลเขต Z(j) ว่างานไหนผลิตที่โรงงานไหน จากเลือกโรงงานมาหนึ่ง โรงงานเพื่อนำค่ามาปรับปรุงลำดับการผลิตภัยในโรงงาน โดยจะเลือกเริ่มที่ โรงงานที่ 1 ไปจนหมดทุกโรงงาน

ไปข้อ 11

11. หางานที่สามารถทำเป็นลำดับสุดท้ายของตาราง โดยเริ่มการสร้างจุดต่อ ซึ่งแสดงถึงแต่ละงานที่เป็นไปได้ที่สามารถอยู่ลำดับสุดท้ายของตารางได้

ไปข้อ 12

12. คำนวนค่าข้อมูลเขตล่างซึ่งรวมถึงค่าปรับที่เกี่ยวข้องกับจุดต่อในขั้นที่ 1 หมายถึง เวลางานที่ตัวที่กำลังพิจารณาอยู่นั้นทำเสร็จแลบเวลาส่งมอบของงานนั้น แล้วคูณด้วยอัตราค่าปรับของงานนั้น ถ้าค่าปรับที่ได้ติดลบให้เข้าต่ ค่าปรับนี้ให้เป็นค่าจัดเก็บและมีค่าเท่ากัน เวลาส่งมอบของงานนั้น ลบเวลา งานที่ตัวที่กำลังพิจารณาอยู่นั้นทำเสร็จแล้วคูณด้วยอัตราค่าจัดเก็บ ซึ่งเขียน สมการได้คือ

$$\text{ถ้า } C_{(i,j,k)} - d_i \text{ เป็นค่าวาก; } W_i = (C_{(i,j,k)} - d_i) / 8 \times P_i$$

สำหรับโรงงานที่เพิ่มล่วงเวลา

ถ้า $c_{(i,j,k)} - d_i$ เป็นค่าบวก; $W_i = (c_{(i,j,k)} - d_i) / 10 \times P_i$

ไปข้อ 13

13. เลือกจุดต่อที่มีค่าขอบเขตล่างของค่าปรับที่ต่ำที่สุด เรียกจุดต่อนี้ว่า “จุดต่อพ่อแม่” เพื่อทำการแตกกิ่งต่อไป เนื่องจากงานที่ยังไม่ได้จัดตารางแต่ละงาน สามารถที่จะดำเนินงานในตำแหน่งถัดไปได้ ดังนั้น ให้สร้างจุดต่อสำหรับงานที่เหลืออยู่ แล้วเชื่อมจุดเหล่านี้เข้าด้วยกันกับกิ่งที่ต่ออกรากจากจุดต่อพ่อแม่ซึ่งจะมี 2 แนวทางหลักที่สามารถนำมาใช้ในการแตกกิ่งได้ คือ 1 แนวลึกก่อน 2 แนวกว้าง

ไปข้อ 14

14. คำนวนค่าปรับที่เกิดจากการล่าช้าของแต่ละงานที่อยู่บนจุดต่อที่สร้างขึ้นในข้อที่ 13 ค่าปรับนี้สามารถคำนวณได้โดยวิธีเดียวกับที่อธิบายในข้อที่ 12 แล้วรวมค่าปรับนี้เข้ากับค่าขอบเขตล่างของจุดต่อพ่อแม่ เพื่อที่จะได้ค่าขอบเขตล่างของจุดต่อปั๊จจุบัน

ไปข้อ 15

15. ทำข้อที่ 13 และ 14 จนกระทั่งหาลำดับของงานที่สมบูรณ์ได้เป็นครั้งแรก ค่าปรับที่เกิดขึ้นจะเป็นค่าปรับเริ่มต้นที่น้อยที่สุด และเรียกคำตอบนี้ว่า “คำตอบบททดลอง”

ไปข้อ 16

16. ค้นหาจากแผนภาพต้นไม้ โดยให้หยัง (Fathom) หรือตัดจุดต่อหัวหมดที่มีค่าขอบเขตล่างมากกว่าค่าขอบเขตล่างที่น้อยที่สุดในปั๊จจุบัน (คำตอบบททดลอง)

ไปข้อ 17

17. ให้แต่กิ่งบนจุดต่อที่เหลืออยู่ โดยหยิ่งจุดต่อที่มีขอบเขตล่างมากกว่าค่าขอบเขตล่างที่น้อยที่สุดในปัจจุบัน (คำตอบทดลอง) แต่ถ้าหากพบค่าขอบเขตล่างที่ต่ำที่สุดค่าใหม่ ก็ให้ใช้ค่านี้แทนค่าขอบเขตล่างที่ต่ำที่สุดในปัจจุบัน ซึ่งค่านี้จะกลายเป็นคำตอบทดลองค่าใหม่ที่ใช้ในการดำเนินการต่อไป

ไปข้อ 18

18. เมื่อจุดต่อทั้งหมดถูกหยิ่งจนหมดแล้ว ค่าขอบเขตล่างที่ต่ำที่สุดในปัจจุบันก็จะกลายเป็นค่าปรับรวมที่น้อยที่สุดสำหรับลำดับงานที่ดีที่สุดนั่นเอง

ไปข้อ 19

19. กลับไปทำข้อที่ 10 จนครบทุกร่องงาน ถ้าครบทุกร่องงานแล้ว

ไปข้อ 20

20. วางแผนลงแกนต์ตามลำดับที่ได้ค่าประยัดที่สุดจากขั้นตอนข้างต้น เพื่อคำนวณหาค่าเวลาทำงานของแต่ละงาน ซึ่งเขียนสมการได้ คือ

$$c_{(i,j,2)} = c_{(i,j,1)} + p_i ; i \in Z(j) \text{ เมื่อ } i = 1,.., J$$

ไปข้อ 21

ส่วนที่ 3 การปรับปรุงการลำดับการผลิตระหว่างร่องงาน

21. จากผลที่ได้จากข้อ 20 ทำการคำนวณค่าใช้จ่ายเบื้องต้นด้วยสมการ จากนั้นบันทึกค่าใช้จ่าย และบันทึกลำดับงาน

ไปข้อ 22

22. เริ่มต้นด้วยการย้ายงานจากร่องงานจุดเริ่ม ไปยังร่องงานเป้าหมายขณะที่งานของร่องงาน เป้าหมาย จะถูกย้ายมาอยู่ร่องงานจุดเริ่ม เช่นเดียวกัน หลังจากนั้นจึงตรวจสอบข้อจำกัดเกี่ยวกับ ความสามารถในการรับภาระงานของร่องงานทั้งสอง และงานนั้นต้องไม่เคยสลับกันมาก่อนหน้า หากไม่มีการ

ขั้ดเปลี่ยนกับข้อจำกัดจะทำการวางแผน และตรวจสอบค่าประยุทธ์ที่เกิดจาก การสลับงานด้วยสมการ และบันทึกลำดับงาน ถ้าเส้นทางที่ได้จากการสลับ งานมีค่าใช้จ่ายถูกลง สมการที่ได้ คือ

สมการจัดงานลงแกนต์ คือ

$$C_{(i,j,2)} = C_{(i,j,1)} + p_i ; i \in Z(j) \quad \text{เมื่อ } j = 1,.., J \text{ และ } i = 1,.., l$$

สมการคำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการวางแผน

$$s = \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^l Tc_{(i,j,k)}_{old} - \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^l Tc_{(i,j,k)}_{new}$$

จากสมการการคำนวณค่าใช้จ่ายหาได้จากรายละเอียด ดังนี้

$$TC_{(i,j,k)} = X + L + TF + Y + OT \quad (1)^*$$

$$P_i = h_i \times q_i \quad (2)$$

$$G_i = g_i \times q_i \quad (3)$$

$$Cc_i = c \times q_i \quad (4)$$

$$Bc_i = b \times q_i \quad (5)$$

$$Ac_i = a \times q_i \quad (6)$$

$$L_i = l \times p_i \times e \quad (7)$$

$$TF_i = f_j \times q_i \quad (8)$$

หมายเหตุ

กรณีที่ โรงงานที่ไม่เพิ่มล่วงเวลาให้พิจารณา ชั่วโมงการทำงาน (8 ชั่วโมงต่อวัน)
กรณีที่ โรงงานที่เพิ่มล่วงเวลาให้พิจารณา ชั่วโมงการทำงาน (10 ชั่วโมงต่อวัน)

โดยเงื่อนไขของค่า X คือ

กรณีที่ งานที่พิจารณา มี $c \geq d$ (เศษให้ปัดขึ้น)

$$X = \begin{cases} [\text{Max}(c_{(i,j,k)} - d_i, 0) / 8 \times P_i] + Ac \text{ และ } Y = 0; \text{ ถ้า } \text{Max}(c_{(i,j,k)} - d_i, 0) > b \text{ วัน ; } i \in Z(j) \\ [\text{Max}(c_{(i,j,k)} - d_i, 0) \times 0] + Ac \text{ และ } Y = 0; \text{ ถ้า } \text{Max}(c_{(i,j,k)} - d_i, 0) < b \text{ วัน ; } i \in Z(j) \\ Cc(i) \text{ และ } Y = 0; \text{ ถ้า } \text{Max}(c_{(i,j,k)} - d_i, 0) = 0 ; i \in Z(j) \text{ และ ในประเทศ} \\ Bc(i) \text{ และ } Y = 0; \text{ ถ้า } \text{Max}(c_{(i,j,k)} - d_i, 0) = 0 ; i \in Z(j) \text{ และ ต่างประเทศ} \end{cases}$$

กรณีที่ งานที่พิจารณา มี $c < d$ (เศษให้ปัดขึ้น)

$$Y = \begin{cases} [(Abs \text{Min}(c_{(i,j,k)} - d_i, 0)) / 8 \times G_i] + Cc(i) \text{ และ } X = 0; \text{ ถ้า ส่งภายในประเทศ} \\ [(Abs \text{Min}(c_{(i,j,k)} - d_i, 0)) / 8 \times G_i] + Bc(i) \text{ และ } X = 0; \text{ ถ้า ส่งต่างประเทศ} \end{cases}$$

ใบข้อ 23

23. ลองสังบagan จากโรงงานจุดเริ่ม ไปยังโรงงานเป้าหมาย เป็นค่าใหม่ และ กลับไปทำข้อ 22 จนครบทุกงาน และทุกเป้าหมายที่มี

เมื่อครบทุกงาน และทุก เป้าหมาย ที่มีแล้วให้จบการทำงาน และแสดงผล

จากนั้นนำผลที่ได้จากขั้นตอนตามที่กล่าวมาข้างต้นมา คำนวณหัวน้ำ เวลาที่เริ่มเย็บชิ้นส่วน จำนวนชั่วโมงที่ใช้ตัด และวันที่ควรได้รับ ก็ตดูดิบ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2) ขั้นตอนการคำนวณเวลาเริ่มของการผลิตชิ้นส่วน

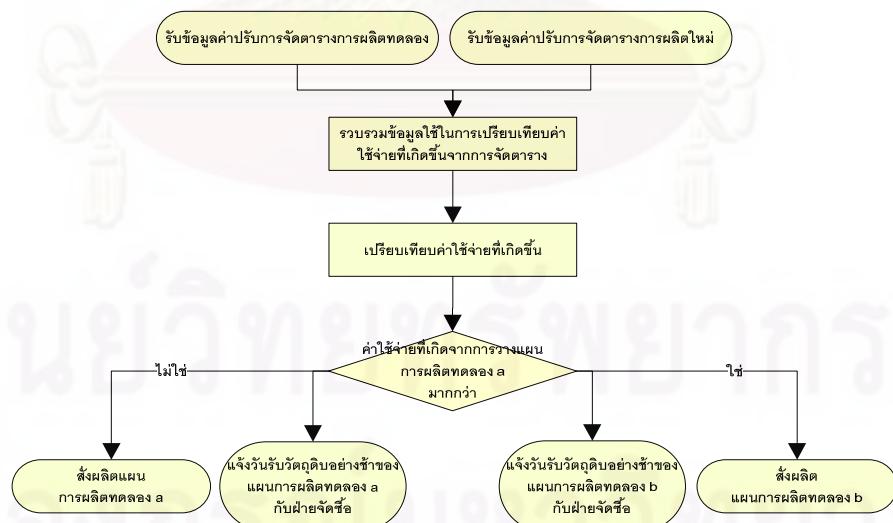
นำข้อมูลจำนวนเวลาที่ใช้การเย็บชิ้นส่วนของงาน i จากหัวข้อ

4.4.1 ซึ่งได้คำนวณค่าไว้แล้ว นำค่ามาหักลบจากเวลาเริ่มเย็บประกอบของงาน i จากหัวข้อ 4.4.1.1 ผลที่ได้ คือ เวลาเริ่มงานของการเย็บชิ้นส่วน

3) ขั้นตอนการคำนวนหาวันที่ควรได้รับวัตถุดิบ

ลักษณะการคิดเห็นกับขั้นตอนการเย็บชิ้นส่วน คือ นำข้อมูลจำนวนเวลาที่ใช้ตัดของงาน ซึ่งได้คำนวนค่าไว้แล้วจากหัวข้อ 4.4.1 นำค่ามาหักลบจากเวลาเริ่มเย็บชิ้นส่วนของงาน จากหัวข้อ 4.4.1.2 ผลที่ได้ คือ โรงงานไหน ต้องเพิ่มการทำงานล่วงเวลา และต้องเพิ่มล่วงเวลาไปเบอร์เข็นต์ ผลิตงานให้หน้างวันที่ควรได้รับวัตถุดิบอย่างช้าเมื่อไร ใช้เวลาในการตัดทั้งหมดเท่าไร เริ่มเย็บชิ้นส่วนเมื่อไร เริ่มเย็บประกอบเมื่อไร และใช้เวลาในการเย็บประกอบทั้งหมดกี่ชั่วโมง หลังจากนั้นก็จะคำนวนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดจากการวางแผน เช่น ค่าแรงปกติ ค่าแรงล่วงเวลา ค่าขนส่งไปยังโรงงาน ค่าขนส่งไปยังลูกค้า ค่าปรับว่าต้องเสียค่าใช้จ่ายทั้งหมดเท่าไร ผลกระทบจากการวางแผนครั้งนี้มีงานสายเกิดขึ้นหรือไม่ ถ้ามีให้เพิ่มการทำงานล่วงเวลาให้กับโรงงานที่มีค่าใช้จ่ายต่อตัวตัดไปเรื่อยๆ จนไม่สามารถเพิ่มกำลังการผลิตให้กับโรงงานได้ดีอีก หรือไม่มีงานสายเกิดขึ้นจากนั้นนำข้อมูลการวางแผนครั้งสุดท้ายนึ้นจะถูกส่งไปพิจารณาอย่างส่วนที่ 5

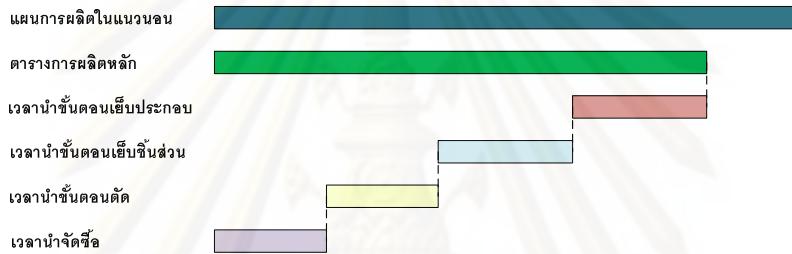
4.5 การเปรียบเทียบผลการวางแผนการผลิต และสรุปผล



รูปที่ 4.9 ขั้นตอนการดำเนินงานส่วนที่ 5

จากรูปที่ 4.9 ส่วนนี้จะนำผลการวางแผนการจัดตารางการผลิตหั้ส่องครัง คือ ส่วนที่ 3 และส่วนที่ 4 มาเปรียบกันว่าค่าใช้จ่ายแผนงานไหนมีค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่าก็จะเลือก แผนงานนั้นเป็นแผนงานผลิต

ผลลัพธ์ที่ได้จากส่วนงานนี้ ผลสรุปการแผนงาน แจ้งวันรับวัสดุดิบอย่างช้ากับฝ่าย จัดซื้อ โดยกรอบของแผนการผลิตจะเป็นตัวกำหนดวันที่ควรสั่งวัสดุดิบเป็นอย่างช้า แสดงดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 การประเมินวันที่ควรที่จะได้รับวัสดุดิบอย่างช้า

จากรูปที่ 4.10 คือกรอบการประเมินวันที่คาดว่าจะได้รับวัสดุดิบเป็นอย่างช้าว่า เมื่อไร โดยคำนวณวันที่ควรได้รับวัสดุดิบเป็นอย่างช้าได้ตามสมการนี้

การคำนวณวันที่ควรได้รับวัสดุดิบอย่างช้า

$$\text{วันที่ได้รับวัสดุ} = \text{เวลาดำเนินขั้นตอนตัด} + \text{เวลาดำเนินขั้นตอนเชิงรื้นส่วน} + \text{เวลาเย็บประกอบ} + \text{เวลาเพื่อ} (\text{บรรจุภัณฑ์}, \text{ขนส่ง}, \text{อื่นๆ})$$

ซึ่งตัวอย่างการคำนวณงาน และการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อในโรงงาน นั่นหมายความว่า แสดงอยู่ในภาคผนวก ๖

บทที่ 5

แบบรายละเอียดของระบบ (Detail System Design)

จากการเก็บรวมรวมข้อมูลที่จำเป็นต่อความต้องการของระบบฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อในโรงงานเครื่องนุ่งห่มแล้ว ทำให้สามารถกำหนดความต้องการของระบบ เนื่องจากข้อมูลต่าง ๆ ของระบบมีเป็นจำนวนมาก เช่น ข้อมูลที่นำเข้าระบบ ข้อมูลข้าอก และข้อมูลการประมวลผลในแต่ละขั้นตอน บุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบการวางแผน และแหล่งจัดเก็บข้อมูล เป็นต้น ทำให้ทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบได้ยาก ดังนั้น จึงทำการจำลองข้อเท็จจริงให้อยู่ในรูปแบบของ(Data Flow Diagram: DFD) เพื่อช่วยในการศึกษา และทำความเข้าใจแผนการทำงาน โดยแผนภาพนี้จะแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการทำงานของระบบ ข้อมูลที่เข้า กระบวนการวางแผนการผลิต และผลลัพธ์ที่ออกจากระบบ พังก์ชันการทำงานที่มีในระบบ รวมถึงข้อมูลที่เหลืออยู่ในระบบจากขั้นตอนหนึ่งไปยังอีกขั้นตอน เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา ลักษณะของการทำงาน และการทำความเข้าใจ

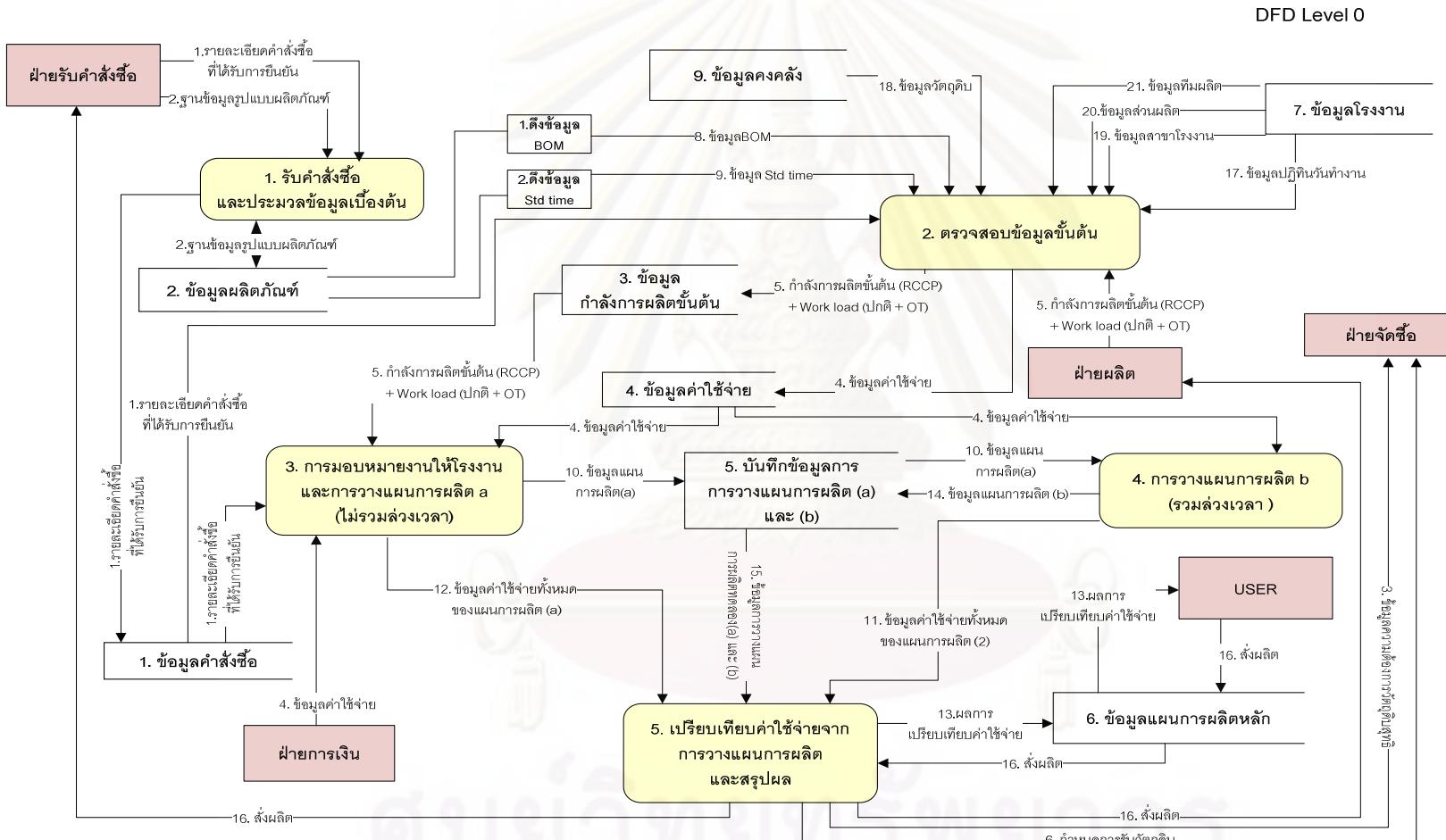
5.1 แบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ (Process Modeling)

การสร้างแผนภาพกราฟกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) เพื่อการออกแบบระบบฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ซึ่งได้แบ่งออกเป็นระดับ โดยเริ่มจากรายละเอียดภาพรวมแตกลงไปยังรายละเอียดปลีกย่อย ซึ่งสามารถอธิบายได้ ดังนี้

การสร้างแผนภาพระดับ 0 (Level-0 Diagram)

สร้างแผนภาพระดับ 0 ถูกนำมาใช้ในการแสดงถึงรายละเอียดขั้นตอนการทำงานหลักของระบบ และแสดงทิศทางการไหลของข้อมูล และแสดงรายละเอียดของแหล่งจัดเก็บข้อมูล แผนภาพระดับ 0 ของระบบวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อในโรงงานเครื่องนุ่งห่ม แสดงได้ดังรูปที่ 5.1

การสร้างแผนภาพระดับ 0 (ภาพรวมทั้งหมดของระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งชิ้น)



รูปที่ 5.1 Data Flow Diagram Level 0 ของการวางแผนการผลิตตามคำสั่งชิ้น

จากวุปที่ 5.1 เพื่อให้ง่ายต่อการออกแบบซอฟต์แวร์สำหรับการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อในโรงงานเครื่องนุ่งห่มสำหรับงานวิจัยนี้จะเน้นขอบเขตการทำงานในส่วนการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อเท่านั้น และเนื่องจากระบบที่ทำการศึกษามีขนาดใหญ่ ดังนั้นเพื่อให้ง่ายต่อการเก็บข้อมูลและออกแบบระบบ จึงมีการแบ่งงานออกเป็น 5 ส่วนย่อย ดังนี้

ส่วนที่ 1 การรับข้อมูล และประมวลข้อมูลเบื้องต้น

ส่วนที่ 2 การตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น

ส่วนที่ 3 การคอมมายางาน และการวางแผนการผลิตโดยไม่มีการทำงานล่วงเวลา

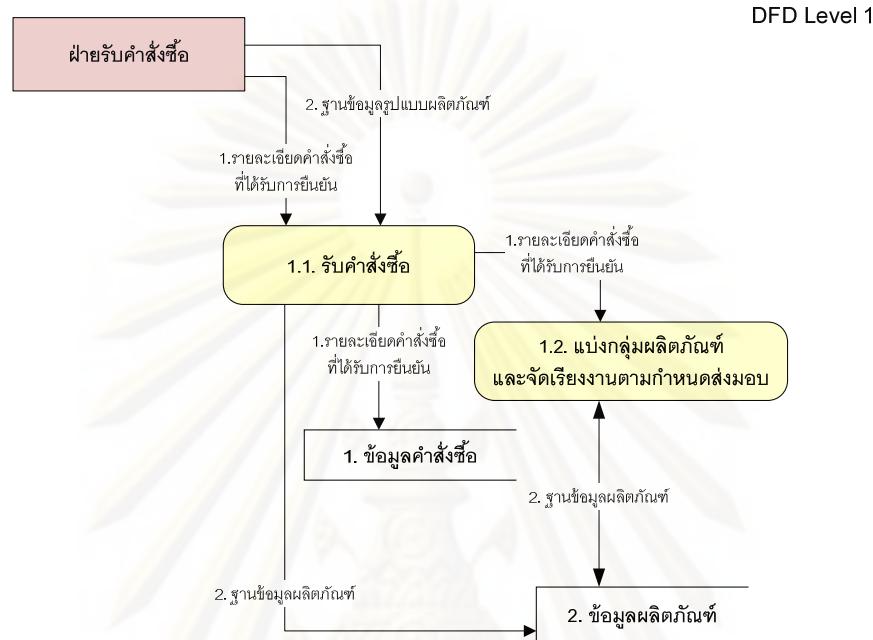
ส่วนที่ 4 การคอมมายางาน และการวางแผนการผลิตโดยมีการทำงานล่วงเวลา

ส่วนที่ 5 เปรียบเทียบผลการวางแผนการวางแผนการผลิต และสรุปผล

โดยรายละเอียดการทำงานของแต่ละส่วนงานหลักจะแสดงในแผนภาพระดับถัดไป นอกจากรายละเอียดการทำงานของแต่ละส่วนงานหลักจะแสดงในแผนภาพระดับถัดไป นอกจากนี้ภายในแผนภาพยังแสดงให้เห็นถึงภาพรวมกว้าง ๆ ของการทำงานของระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อนี้ มีความสัมพันธ์เกี่ยวกับระบบในส่วนงานอื่น ๆ ตลอดจนการให้ผลของข้อมูลเข้าและออกจากระหว่างส่วนงาน รวมทั้งฐานข้อมูลที่ใช้ซึ่งสามารถอธิบายได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก



1. Data Flow Diagram Level 1 การรับคำสั่งซื้อ และประมวลข้อมูลเบื้องต้น



รูปที่ 5.2 Data Flow Diagram Level 1 การรับคำสั่งซื้อ และประมวลข้อมูลเบื้องต้น

จากรูปที่ 5.2 เป็นแผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลของส่วนงานที่ 1 คือ การรับคำสั่งซื้อ และประมวลข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งแสดงรายละเอียด ดังนี้

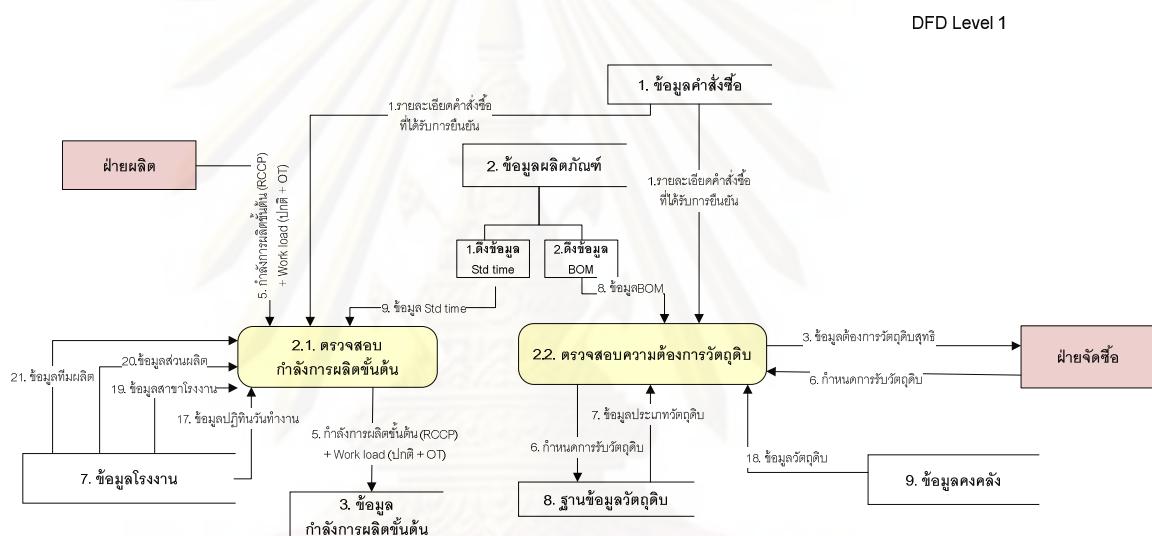
(1.1) รับคำสั่งซื้อ

การรับคำสั่งซื้อนี้ ฝ่ายวางแผนไม่ได้ติดตอกับลูกค้าโดยตรง แต่เป็นข้อมูลที่ได้จากการรับคำสั่งซื้อที่ได้รับการยืนยันกับลูกค้าเรียบร้อย ซึ่งฝ่ายวางแผนก็มีหน้าที่ที่จะต้องทำการวางแผนการผลิตให้กำหนดส่งมอบให้ลูกค้าได้ตรงตามกำหนดส่งมอบ โดยรายละเอียดของคำสั่งซื้อ คือ วันที่สั่งซื้อ เลขที่คำสั่งซื้อ เลขที่ล็อต กลุ่มผลิตภัณฑ์ รูปแบบผลิตภัณฑ์ สี ขนาด ปริมาณ กำหนดส่งมอบ เวลานำของวัตถุดิบ ซึ่งการรับคำสั่งซื้อในแต่ละคำสั่งซื้อจะไม่นำมาประมวลผลโดยในทันที ระยะเวลาในการประมวลข้อมูลแต่ละครั้งขึ้นอยู่กับประเภทของคุณภาพรวม และความเหมาะสม ของแต่ละโรงงาน เมื่อระยะเวลาที่ครอบคลุมการประมวลข้อมูลก็จะนำคำสั่งซื้อทั้งหมดที่ต้องทำการผลิตไปสู่ขั้นตอนถัดไป

(1.2) แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ และจัดเรียงงานตามกำหนดส่งมอบ

เมื่อรวบรวมคำสั่งซื้อครบระยะเวลาตามที่เหมาะสมแล้ว จากนั้นให้นำคำสั่งซื้อทั้งหมดที่มีจัดแบ่งงานตามประเภทของกลุ่มผลิตภัณฑ์ เช่น กลุ่มผลิตภัณฑ์ 1 กลุ่มผลิตภัณฑ์ 2 กลุ่มผลิตภัณฑ์ 3 จากนั้นให้จัดเรียงงานภายในกลุ่มผลิตภัณฑ์ตามวันกำหนดส่งมอบจากก่อนไปหลัง ทำเช่นเดียวกันนี้กับทุกๆ กลุ่มผลิตภัณฑ์จนแล้วเสร็จให้ส่งข้อมูลเหล่านี้ไปส่วนที่ 2 ต่อไป

2. Data Flow Diagram Level 1 ของ การตรวจสอบข้อมูลขั้นต้น



รูปที่ 5.3 Data Flow Diagram Level 1 ของ การตรวจสอบข้อมูลขั้นต้น

จากรูปที่ 5.3 เป็นแผนภาพกราฟแสดงการไหลของข้อมูลของส่วนงานที่ 2 คือ การตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งแสดงรายละเอียด ดังนี้

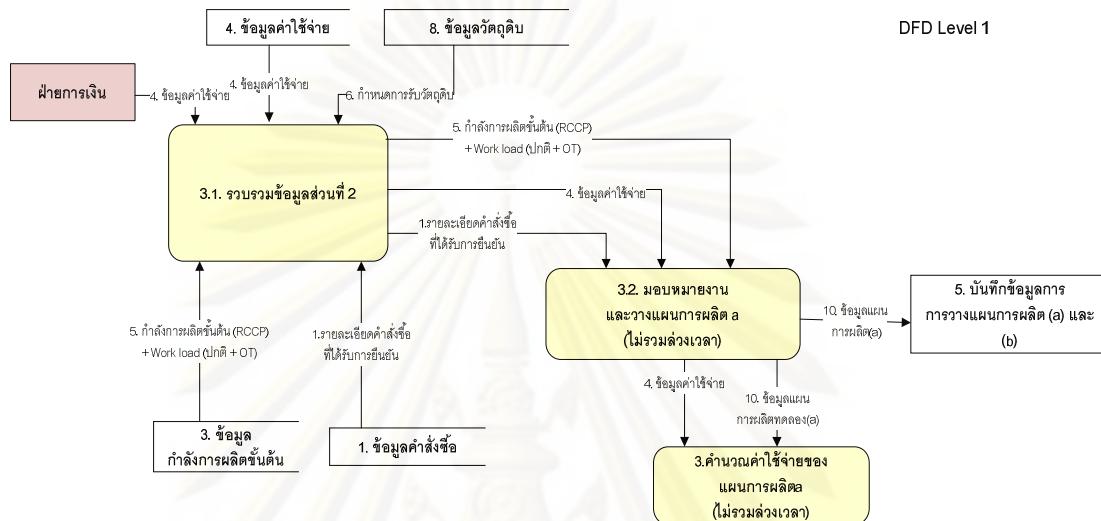
(2.1) ตรวจสอบกำลังการผลิตขั้นต้น

การรวบรวมปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิต ซึ่งปัจจัยต่างๆ ประกอบด้วย ทักษะพนักงาน เวลา มาตรฐานของแต่ละชุดแบบตามกลุ่มของผลิตภัณฑ์ จำนวนพนักงานที่มีในแต่ละโรงงาน จำนวนทีมในแต่ละขั้นตอนการทำงาน เพื่อนำมาไปคำนวณหาจำนวนเวลาที่ต้องใช้ผลิตจริงในแต่ละล็อตต่อไป ซึ่งการรวบรวมข้อมูลกำลังการผลิตขั้นต้นนี้จะถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ขั้นตอนเบื้องต้น ขั้นตอนเบื้องชั้นส่วน และ ขั้นตอนเบื้องปลาย

(2.2) ตรวจสอบความต้องการวัตถุดิบ

การตรวจสอบความต้องการวัตถุดิบ เป็นขั้นตอนการคำนวนปริมาณความต้องการของวัตถุดิบซึ่งดูได้จากใบแสดงรายการวัตถุดิบจากฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์ ว่าผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิตนั้นประกอบด้วยวัตถุดิบอะไรบ้าง ปริมาณวัตถุดิบต้องการใช้สำหรับการประกอบขึ้นเป็นผลิตภัณฑ์นั้นๆ จากนั้นให้ทำการคำนวนหาวัตถุดิบที่ต้องการใช้ทั้งหมด แต่เนื่องจากการผลิตของงานในแต่ละครั้งอาจมีการใช้วัตถุดิบประเภทเดียวกันรูปแบบเดียวกัน ซึ่งอาจมีวัตถุดิบบางส่วนที่สามารถใช้ร่วมกันได้ ซึ่งวัตถุดิบเหล่านี้จะถูกจัดเก็บไว้ในรูปของวัตถุดิบคงคลังดังนั้นจึงต้องมีการตรวจสอบด้วยว่าวัตถุดิบที่ต้องการนี้มีอยู่ในคงคลังบ้างหรือไม่ ถ้ามีแล้วมีจำนวนเท่าไร เพื่อที่จะได้รู้ถึงความต้องการวัตถุดิบสุทธิ จากการคำนวนหาความต้องการวัตถุดิบสุทธินี้ทำให้เราเพื่อนำไปเป็นปัจจัยในการประกอบการพิจารณากรอบของแผนงาน และกำหนดวันที่ควรสั่ง และรับวัตถุดิบเป็นอย่างช้าเมื่อไร แต่การที่จะรู้ได้ต้องได้ผ่านกระบวนการวางแผนการผลิตเป็นที่เรียบร้อยแล้ว เพราะจะทำให้ทราบถึง กำหนดเสร็จเสร็จงาน และเวลาเริ่มของงานในแต่ละขั้นตอน คือ ขั้นตอนตัด ขั้นตอนเย็บชิ้นส่วน และขั้นตอนเย็บประกอบ เพื่อจะนำข้อมูลเหล่านี้มาเป็นจุดอ้างอิงเวลาในการประเมินวันที่ควรจะสั่งซื้อวัตถุดิบกับฝ่ายจัดซื้อ พร้อมทั้งระบุปริมาณที่ต้องการ และกำหนดการวันที่ต้องการวัตถุดิบสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์ของตนนั้นเป็นอย่างช้าได้เมื่อไร เป็นต้น

3. Data Flow Diagram Level 1 ของกิจกรรมอุบหมาย และการวางแผนการผลิตโดยไม่มีการทำงานรวมล่วงเวลา



รูปที่ 5.4 Data Flow Diagram Level 1 ของกิจกรรมอุบหมายงานให้โรงงาน และการวางแผนการผลิตโดยไม่มีการทำงานล่วงเวลา

จากรูปที่ 5.4 เป็นแผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลของส่วนงานที่ 3 คือ กิจกรรมอุบหมายงาน และวางแผนการผลิตแบบไม่รวมล่วงเวลา ซึ่งแสดงรายละเอียด ดังนี้

(3.1) รวมรวมข้อมูลส่วนที่ 2

การนำข้อมูลปัจจัยต่างๆ ที่ได้รวมไว้ เช่น ข้อมูลกำลังการผลิต จากส่วนงานที่ 2 มาประมวลผลพิจารณา ในการคำนวณหาจำนวนเวลาที่ต้องใช้ ผลิตจริงในแต่ละล็อต นำเวลาที่ใช้ผลิตจริงในแต่ละล็อตที่ได้ มาคำนวณหาเวลาที่สามารถเริ่มงานได้อย่างช้าที่สุดของแต่ละล็อต และคำนวณค่าใช้จ่ายขั้นต้น เพื่อนำไปพิจารณาในการอุบหมายงานให้กับโรงงาน ซึ่งข้อมูลค่าใช้จ่ายขั้นต้นมีรายละเอียดดังนี้

ข้อมูลค่าใช้จ่ายขั้นต้น

การตรวจสอบข้อมูลค่าใช้จ่าย คือ ข้อมูลค่าใช้จ่ายที่ถูกรวมเข้า เพื่อนำมาเป็นปัจจัยในการสั่งผลิตผลิตภัณฑ์ อุบหมายงาน จัดลำดับการ

ผลิตนั้น และนำมาประเมินค่าใช้จ่ายที่คาดว่าจะเกิดหลังจากการวางแผนการผลิต ซึ่งปัจจัยค่าใช้จ่ายต่างๆนี้ ประกอบด้วย ค่าแรงตามพื้นที่ ค่าขนส่งไปร่องงานค่าปรับ ค่าขนส่งไปลูกค้า โดยแต่ละปัจจัยมีรายละเอียด ดังนี้

ค่าแรง เป็นค่าจ้างพนักงานของโรงงาน เนื่องจากพื้นที่การทำงานแต่ละที่มีตราช่าแรงไม่เท่ากัน ดังนั้นค่าใช้จ่ายในส่วนของค่าแรงจะขึ้นอยู่กับพื้นที่ของการทำงานด้วยเช่นกัน

ค่าขนส่ง คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดจาก 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรก เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการขนส่งวัตถุดิบไปผลิตจากสาขาหนึ่งไปอีกสาขาหนึ่งของโรงงาน กลุ่มที่สอง เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้า

ค่าปรับ คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการส่งงานล่าช้ากว่าวัน ส่งมอบของที่ลูกค้ากำหนด ซึ่งค่าปรับของงานแต่ละจะไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับกลุ่มผลิตภัณฑ์ จำนวนงาน และอัตราค่าปรับของลูกค้า การที่ต้องเสียค่าปรับจะเกิดขึ้นเมื่อส่งงานล่าช้ากว่ากำหนดและมากกว่าช่วงเวลา ๒ วัน (๒ วัน คือ ช่วงเวลาที่เสร็จล่าช้า แต่ยังสามารถส่งสินค้าไปยังลูกค้าทันตามกำหนด ถ้าเปลี่ยนวิธีการส่งขนส่งจากรถยนต์เป็นเครื่องบิน แต่จะต้องเสียค่าใช้จ่ายส่วนเพิ่มจากการเปลี่ยนเส้นทางการขนส่ง) หลังจากนั้นจึงเข้าสู่ขั้นตอนการอบรมหมายงาน และวางแผนการผลิตแบบไม่ร่วมล่วงเวลา

(3.2) มอบหมายงาน และวางแผนการผลิตแบบไม่รวมล่วงเวลา

นำข้อมูลที่ได้รวบรวมไว้จากข้างต้น มาพิจารณาในการมอบหมายงานว่าจะให้โรงงานใดเป็นผู้ผลิต ซึ่งการมอบหมายงาน และวางแผนการผลิตในส่วนงานที่ 3 นี้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนย่อย คือ การมอบหมายให้กับโรงงาน การจัดลำดับงานภายในโรงงาน และการปรับปรุงแผนการผลิตโดยการสลับงานระหว่างโรงงาน โดยหลักการของขั้นตอนที่ 1 คือ การมอบหมายงานให้กับโรงงาน ซึ่งแนวทางการเลือกมอบหมายงานให้กับโรงงานนั้น ใช้วิธีการชี้วิธีสติก์สำหรับกระบวนการประยุกต์ในการมอบหมายงานโดยมีเกณฑ์ในการตัดสินใจ 4 ปัจจัย

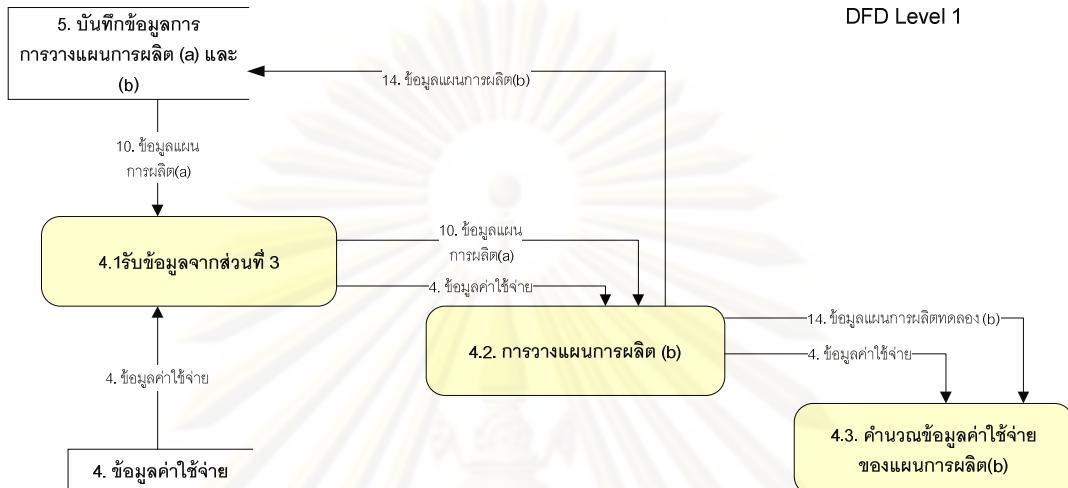
หลักฯ คือ 1. ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการวางแผน 2. ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น 3. ระยะเวลาที่งานนั้นสามารถเริ่มงานได้ 4. ความสมดุลของโหลดงานที่มีอยู่ในปัจจุบัน ให้กับงาน โดยวิธีการค้นหาทำงานที่มีค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุดก่อน โดยที่แต่ละขั้นตอนของการค้นหาจะค้นหาแบบที่ดีก่อน จากนั้นทำการเบรียบเทียบกับค่าสมดุลของภาระงานของแต่ละงานทำ เช่นนี้ไปเรื่อยๆจนไม่มีเหลืองานให้พิจารณาในการมอบหมายงานให้กับงานอีก เพื่อให้ผลการมอบหมายงานให้กับงานมีต้นทุนที่ต่ำ ซึ่งคำตอบที่ได้เป็นเพียงคำตอบที่เป็นที่น่าพอใจ แต่ยังไม่ได้รับประกันว่าเป็นคำตอบที่ดีที่สุด หลักการขั้นตอนที่ 2 คือการจัดลำดับแผนการผลิตภายในโรงงาน โดยวิธีการแบบบรรทัด เอกน์บาร์ด ซึ่งมีข้อเสีย คือ ใช้เวลาหาคำตอบที่มีประสิทธิภาพ แล้วขั้นตอนที่ 3 คือ การปรับปรุงแผนการผลิตโดยการสลับงานระหว่างโรงงาน โดยนำวิธีการปรับปรุงเส้นทางด้วยการค้นหาแบบทابู ซึ่งเป็นการปรับปรุงระหว่างเส้นทางด้วยการแลกเปลี่ยนจุดส่องระหว่างเส้นทางที่ถูกเลือกมาประยุกต์ใช้การการสลับงานในแผนการผลิตในครั้งนี้ ซึ่งข้อเสียของหลักการนี้ คือ ลำดับของแผนการผลิตใหม่ที่ได้ขึ้นอยู่กับแผนการผลิตเริ่มต้น เวลาใช้เวลาที่มีความต้องการมากขึ้น แต่ก็สามารถลดเวลาลงได้

ผลลัพธ์ที่ได้จากส่วนงานนี้จะระบุถึงว่าโรงงานไหนเป็นผู้ผลิตงานไหนบ้างต้องเริ่มตัดเมื่อไร ใช้เวลาในการตัดหั้งหมุดกี่ชั่วโมง เริ่มเบี้ยบชิ้นส่วนเมื่อไร เริ่มเบี้ยบประกอบเมื่อไร ใช้เวลาในการเบี้ยบประกอบหั้งหมุดกี่ชั่วโมง และระบุวันที่ต้องการวัตถุดิบเป็นอย่างช้า

(3.3) คำนวณค่าใช้จ่ายของแผนการผลิตแบบไม่รวมล่วงเวลา

คำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดหลังจากมีการมอบหมายงาน และวางแผนการผลิต a เรียบร้อยแล้ว โดยค่าใช้จ่ายที่ต้องคำนวณ ประกอบด้วยค่าแรงปกติ ค่าขันส่งไปยังโรงงาน ค่าขันส่งไปยังลูกค้า ค่าปรับ จำนวนบันทึกค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดว่าต้องเสียเท่าไร ต่อไปให้พิจารณาว่าผลจากการวางแผนการผลิตครั้งนี้มีงานสายเกิดขึ้นหรือไม่ ถ้ามีข้อมูลการวางแผนครั้งนี้ก็จะถูกส่งไปพิจารณาอย่างส่วนที่ 4 ต่อไปเพื่อปรับปรุงแผนงาน โดยการเพิ่มการพิจารณาเวลาการทำงานล่วงเวลา แต่ถ้าไม่มีงานสายเกิดขึ้นให้ส่งแผนการผลิตให้ฝ่ายได้ทันที โดยไม่ต้องผ่านการพิจารณาส่วนที่ 4

4. Data Flow Diagram Level 1 ของการมอบหมาย และการวางแผนการผลิตโดยมีการทำงานล่วงเวลา



รูปที่ 5.5 Data Flow Diagram Level 1 ของการจัดตารางการผลิตโดยมีการทำงานล่วงเวลา

จากรูปที่ 5.5 เป็นแผนภาพกราฟกระแสข้อมูลของส่วนงานที่ 4 คือ การมอบหมายงาน และวางแผนการผลิตแบบรวมล่วงเวลา ซึ่งแสดงรายละเอียด ดังนี้

(4.1) รับข้อมูลจากส่วนที่ 3

รับแผนการผลิตทดลอง a มาปรับปรุงแผนการผลิตในกรณีที่มีงานสายเกิดขึ้น เพื่อลดเวลางานสาย และค่าใช้จ่ายที่เกิดจากค่าปรับ โดยเพิ่มการพิจารณาการทำงานล่วงเวลา

(4.2) การวางแผนการผลิต b (รวมล่วงเวลา)

การพิจารณาโดยการเพิ่มเวลาการทำงานล่วงเวลาให้กับโรงงานซึ่งจะพิจารณาเพิ่มการทำงานล่วงเวลาให้กับโรงงาน โดยจะพิจารณาเพิ่มล่วงเวลาการทำงานให้กับโรงงานที่มีค่าใช้จ่ายในการผลิตที่ต่ำสุดก่อน แล้วนำไปบวกวางแผนการผลิตซึ่งมีขั้นตอนเหมือนส่วนที่ 3 ถ้าผลลัพธ์ยังมีงานสายเกิดขึ้นอีกให้เพิ่มเวลาการทำงานล่วงเวลาให้กับโรงงานที่มีค่าใช้จ่ายในการผลิตที่ต่ำถัดไปทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนกว่าทั้งไม่มีงานสายเกิดขึ้น หรือไม่สามารถเพิ่มเวลาการ

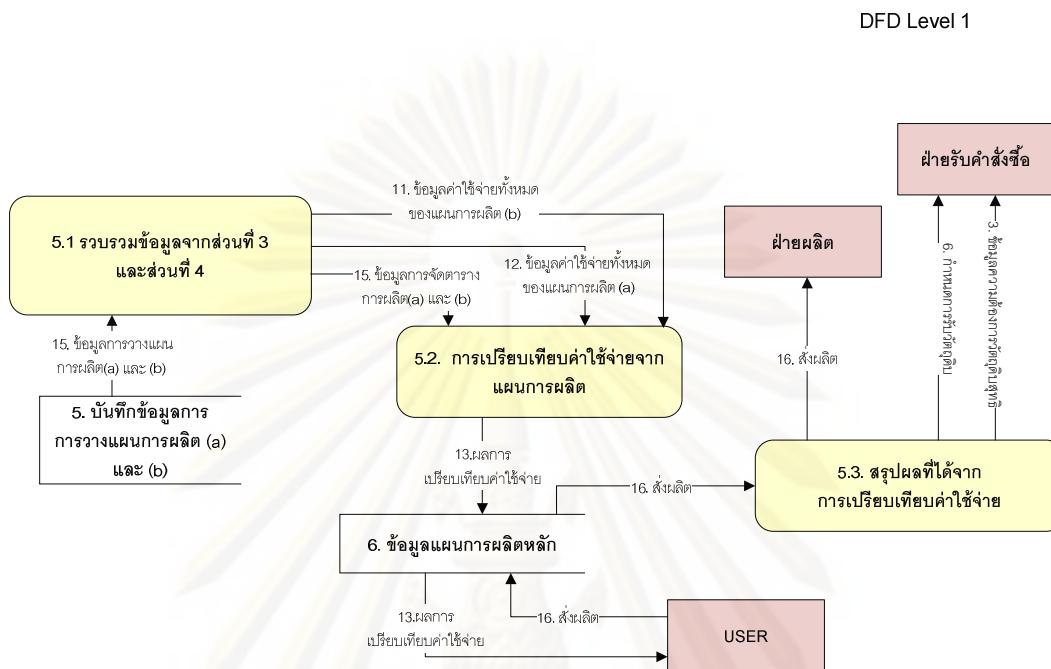
ทำงานล่วงเวลาให้กับงานใดได้อีก จากนั้นให้นำแผนการผลิตครั้งสุดท้ายส่งไปยังส่วนงานที่ 5 เพื่อทำการสรุปผลต่อไป

ผลลัพธ์ที่ได้จากส่วนงานนี้จะระบุถึงว่าใช้เวลาในการตัดทั้งหมดกี่ชั่วโมง เริ่มเบื้องต้นส่วนเมื่อไร เริ่มเบื้องประกอบเมื่อไร โรงงานใดที่ต้องเพิ่มการทำงานล่วงเวลาและต้องเพิ่มล่วงเวลาทำงานกี่เปอร์เซ็นต์ ระบุวันที่ต้องการวัตถุดีบเป็นอย่างข้า จากนั้นให้ทำการคำนวนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการวางแผนการผลิตแบบรวมล่วงเวลาการทำงาน

(4.3) คำนวนค่าใช้จ่ายของแผนการผลิตแบบรวมล่วงเวลา

คำนวนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดหลังจากมอบหมายงาน และวางแผนการผลิต b (รวมล่วงเวลา) โดยค่าใช้จ่ายที่ต้องคำนวน ประกอบด้วย ค่าแรงปกติ ค่าขนส่งไปยังโรงงาน ค่าขนส่งไปยังลูกค้า ค่าปรับ ค่าล่วงเวลา จำนวนบันทึกค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดว่าต้องเสียเท่าไร จำนวนสั่งซื้อมูลของกราว แผนการผลิต b ไปยังส่วนงานที่ 5

5. Data Flow Diagram Level 1 เปรียบเทียบผลการวางแผนการผลิต และสรุปผล



รูปที่ 5.6 Data Flow Diagram Level 1 ของการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายจากการวางแผนการผลิต และสรุปผล

(5.1) รวบรวมข้อมูลจากส่วนที่ 3 และส่วนที่ 4

รวบรวมผลลัพธ์ที่ได้จากการวางแผนการผลิต a และ b รวมทั้งค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการวางแผนทั้ง 2 ครั้ง เพื่อที่จะนำไปประกอบการตัดสินใจในขั้นตอนต่อไป

(5.2) เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายจากการวางแผนการผลิต

นำผลลัพธ์ที่ได้จากการวางแผนการผลิตทั้งสองครั้งมาเปรียบกันค่าใช้จ่าย ว่าแผนการผลิตแผนงานไหนมีค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่ากันจะเลือกแผนงานนั้น

(5.3) สรุปผลที่ได้จากการเบรียบเทียบผลค่าใช้จ่าย

เมื่อได้เลือกแผนงานแล้ว สรุปผล และแสดงผลของแผนการผลิต และจัดส่งแผนการผลิตที่เลือกให้ฝ่ายผลิต เพื่อให้ฝ่ายผลิตผลิตสินค้าตามแผนที่กำหนดไว้

5.2 การออกแบบหน้าจอการทำงาน (Graphic User Interface Design)

การออกแบบหน้าจอการทำงาน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญ เนื่องจากเป็นส่วนงานที่ต้องใช้ติดต่อกับผู้ใช้งาน เพื่อการรับข้อมูลนำเข้า แสดงข้อมูลต่าง ๆ รวมถึงการบันทึกข้อมูลที่จำเป็นต่างๆ ลงสู่ฐานข้อมูลของระบบ โดยการออกแบบหน้าจอการทำงานของระบบการวางแผนการผลิต ตามคำสั่งข้อซึ่งแนวคิดที่ใช้ในการออกแบบมีรายละเอียด ดังนี้

1. ลักษณะการทำงานในแต่ละหน้าจอจะพิจารณาถึงลักษณะภาระต่างๆ ของงาน โดยจะให้การปฏิบัติงานที่มาก่อนอยู่ด้านบนเรียงลงมาด้านล่าง เช่น การเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์จะอยู่ก่อนการตั้งค่า ค่าปรับ และค่าขนส่งไปยังลูกค้า เนื่องจากตั้งค่าปรับ และค่าขนส่งไปยังลูกค้าจะต้องอยู่ข้อมูลกลุ่มผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

2. การแบ่งหน้าจอการทำงาน เนื่องจากขั้นตอนบางขั้นตอนมีข้อมูลที่จำเป็นในการปฏิบัติงานเป็นจำนวนมากเกินกว่าที่จะแสดงอยู่ในหน้าจอเดียวได้ จะใช้การแบ่งหน้าจอ โดยมีลักษณะการแบ่งหน้าจออยู่ 2 แบบ คือ แบบແນບการทำงาน (Tab) จะใช้แบ่งตามลักษณะการทำงานโดยແນບการทำงานที่อยู่ด้านหน้าเป็นหน้าจอที่ควรจะทำงานก่อนແນບที่อยู่ตามมา และแบบหน้าจอการทำงานใหม่ (Pop-up User Interface) จะใช้สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม หรือข้อมูลที่ไม่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาพร้อมกัน

3. การจัดวางหน้าจอการทำงาน ต้องมีการออกแบบให้มีรูปแบบหน้าจอลักษณะ ในทุกหน้าจอการทำงานของระบบ เช่น บริเวณที่ใช้ในการนำเสนอหรือจัดการกับข้อมูลให้อยู่บริเวณส่วนกลางถึงล่างของหน้าจอ ตำแหน่งของปุ่มคำสั่งต่างๆ ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของหน้าจอการทำงานวางไว้ในส่วนขวามือของหน้าจอการทำงาน ส่วนที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลวางไว้ส่วนบนของส่วนการ

นำเสนอด้วยข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้งานระบบสามารถเรียนรู้ระบบงานใหม่ได้อย่างรวดเร็ว เกิดความเคยชินในการทำงาน และง่ายในการป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบ โดยต้องออกแบบการป้อนข้อมูลแต่ละรายการ ให้คล้ายกับการกรอกข้อมูลลงบนเอกสารจริง กล่าวคือ จากซ้ายไปขวา และจากบนลงล่าง เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานระบบ

4. ความต่อเนื่องกันของการทำงาน พิจารณาถึงลำดับการทำงานที่ต่อเนื่องกัน เพื่อให้เป็นไปตามลำดับการทำงานของผู้ใช้ โดยการวิเคราะห์ถึงการไหลของหน้าจอการทำงานทั้งหมดในระบบ ซึ่งแสดงให้เห็นตามขั้นตอนการทำงานของระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ 3 ส่วนหลัก คือ ส่วนตั้งค่าเริ่มต้นก่อนการใช้งาน (Setup), ส่วนการรับข้อมูลเข้าสู่ระบบ (Data input) และส่วนรายงาน (Reporting Design) ซึ่งแต่ละส่วนประกอบด้วยหน้าจอการทำงานดังนี้

ตารางที่ 5.1 หน้าจอการทำงานของระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ

Setup	1. ตั้งค่าช่วงเวลาของการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ 2. ตั้งค่าค่าแรง 3. ตั้งค่าค่าปรับ และตั้งค่าช่วงเวลาที่เปลี่ยนวิธีการส่ง (b วัน) 4. ตั้งค่าค่าขนส่งจากคลังไปยังโรงงาน และไปยังลูกค้า 5. ตั้งค่าค่าคงคลัง
Data input	6. รับข้อมูลคำสั่งซื้อที่ได้รับการยืนยัน
Output data	7. ตารางรายละเอียดแผนการผลิต a และ b 8. กราฟแผนการผลิต a และ b 9. ค่าใช้จ่ายแผนการผลิต a และ b

5.2.1 ส่วนการตั้งค่าเริ่มต้น (Setup)

ส่วนการตั้งค่าเริ่มต้น เป็นส่วนที่ตั้งค่าข้อมูลต่าง ๆ ก่อนที่จะเริ่มใช้ระบบ การวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อในโรงงานเครื่องนุ่งห่ม โดยส่วนการตั้งค่าก่อนการใช้งานจะประกอบด้วยการตั้งค่าใช้จ่ายทั้งหมด คือ ค่าแรง ค่าปรับ ค่าขนส่งไปยังโรงงาน และค่าขนส่งไปยังลูกค้า วันและเวลาทำงาน และช่วงเวลาของวางแผนการผลิต โดยมีรายละเอียดหน้าจอการทำงาน ดังนี้

1) หน้าจอการตั้งค่าช่วงเวลาการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ

หน้าจอการตั้งค่าช่วงเวลาการวางแผนการผลิต คือการกำหนดช่วงเวลาที่ต้องการวางแผน วันหยุดของโรงงาน และการตั้งค่าช่วงเวลาที่สามารถใช้ได้ใน 1 วัน (หน่วยเป็นชั่วโมง) เพื่อนำค่าเหล่านี้มาเป็นกรอบในการพิจารณา และกำหนดช่วงของการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อว่าสามารถวางแผนงานได้ในวันไหนบ้าง ต้องใช้ช่วงเวลาของล่วงเวลาเพิ่มได้เท่าไร

ช่วงที่	ระยะเวลาที่กำหนด	
	เริ่มตั้งแต่	ถึง
1	เลือกวัน(ปฏิทิน)	เลือกวัน(ปฏิทิน)
2	เลือกวัน(ปฏิทิน)	เลือกวัน(ปฏิทิน)
3	เลือกวัน(ปฏิทิน)	เลือกวัน(ปฏิทิน)

รูปที่ 5.7 หน้าจอการตั้งค่าช่วงเวลาการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ

วัตถุประสงค์การใช้งานหน้าจอ

- ใช้สำหรับบันทึกช่วงเวลาของการวางแผน และวันหยุดงานของโรงงาน

รายละเอียดการทำงานของหน้าจอ

ในขั้นตอนแรกให้พนักงานเลือกวันหยุดของโรงงาน เพื่อระบุว่า ใน 1 สัปดาห์ ทางโรงงานมีเวลาทำงานวันไหน หยุดวันไหน จากนั้นให้พนักงาน เลือกช่วงเวลาในการวางแผนการผลิตว่าต้องการเริ่มวางแผนจากวันไหนถึงวัน ไหน ซึ่งจุดเริ่มของแผนการผลิตต้องไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์ นับจากวันที่พนักงาน วางแผน การกำหนดช่วงเวลาในการวางแผนการผลิต เพื่อจะมาเป็นกรอบในการ พิจารณาในการมอบหมายงาน และจัดแผนการผลิตให้อยู่ภายใต้เงื่อนไขของ ระยะเวลาที่กำหนด เมื่อพนักงานได้บันทึกครบถ้วนอย่างเรียบร้อยตามที่กล่าว มาแล้วให้กดปุ่มบันทึก เพื่อบันทึกข้อมูล หากพนักงานต้องการแก้ไขหรือ เปลี่ยนแปลงช่วงระยะเวลาการวางแผนการผลิตก็ให้กดปุ่มแก้ไข จากนั้นก็ให้ พนักงานแก้ไขให้ถูกต้อง เมื่อแก้ไขเรียบร้อยก็ให้กดปุ่มบันทึก เพื่อนำค่าที่ได้ บันทึกใหม่นำไปใช้อ้างอิงในการวางแผนการผลิตในครั้งต่อไป

**ศูนย์วิทยหั้พยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

2) หน้าจอการตั้งค่าค่าแรง

หน้าจอการตั้งค่าค่าแรง คือ การตั้งค่าอัตราค่าแรง (หน่วย คือ บาท/ชม./คน) ของแต่ละโรงงาน เนื่องจากโรงงานที่ศึกษาอยู่สาขาวิชางานอยู่ด้วยกันหลายสาขา ซึ่งอัตราค่าแรงของแต่ละสาขา ก็มีอัตราค่าแรงที่ไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงต้องมีหน้าจอการตั้งค่าค่าแรงของแต่ละโรงงาน เพื่อนำค่านี้มาใช้ประกอบการคำนวณค่าใช้จ่าย และนำมาพิจารณาในการคอมบหมาบยงาน และวางแผนการผลิตต่อไป



รูปที่ 5.8 หน้าจอการตั้งค่าค่าแรง

วัตถุประสงค์

- ใช้สำหรับกำหนด และบันทึกค่าแรงของโรงงานแต่ละสาขา

รายละเอียดของหน้าจอ

ในขั้นตอนแรกให้พนักงานเลือกสาขาวิชางานที่ต้องการจะตั้งค่าแรง ขั้นต่อมาให้พนักงานเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่เป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ใหม่ สาเหตุที่ต้องเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ เพราะความยาก ง่าย และเวลาที่ใช้ในการเขียนของแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์นั้นแตกต่างกันส่งผลให้อัตราค่าแรงนั้นก็ต้องแตกต่าง

กันด้วย หลังจากนั้นให้พนักงานตั้งค่าค่าแรง เมื่อตั้งค่าค่าแรงเสร็จสิ้นแล้วให้กดปุ่มบันทึก เพื่อบันทึกข้อมูล หากพนักงานต้องการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงอัตราค่าแรงของแต่ละโรงงานก็ให้กดปุ่มแก้ไข จากนั้นก็ให้พนักงานเลือกสาขาโรงงาน และกดลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ต้องการจะแก้ไข จากนั้นก็ให้แก้ไขอัตราค่าแรงของแต่ละโรงงานให้ถูกต้อง เมื่อกำกับได้แล้วให้กดปุ่มบันทึก เพื่อนำค่าที่ได้บันทึกใหม่นำไปใช้อ้างอิงในการวางแผนการผลิตในครั้งต่อไป

3) หน้าจอการตั้งค่าค่าขั้นส่งจากคลังไปยังโรงงาน และไปยังลูกค้า

หน้าจอการตั้งค่าค่าขั้นส่งจากคลังไปยังโรงงาน และไปยังลูกค้า คือ การตั้งค่าอัตราค่าขั้นส่ง (หน่วย คือ บาท/ตัว) หน้าจอจะแบ่งการตั้งค่าค่าขั้นส่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรก การตั้งค่าค่าขั้นส่งจากคลังไปยังโรงงาน ซึ่งอัตราค่าขั้นส่งนี้จะขึ้นอยู่กับสาขางานของโรงงาน และกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ได้จัดส่งไปยังสาขาโรงงานนั้น ส่วนที่สองของการตั้งค่าค่าขั้นส่งไปยังลูกค้า ซึ่งอัตราค่าขั้นส่งส่วนนี้จะขึ้นอยู่กับกลุ่มของลูกค้า เช่นลูกค้าภายในประเทศ หรือลูกค้าต่างประเทศ และกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ได้จัดส่งสินค้าไปยังลูกค้า และวิธีการขนส่งที่แตกต่างกันในกรณีของการขนที่ส่งแตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องมีการตั้งค่าค่าขั้นส่งทั้ง 2 ส่วน เพื่อนำค่าขั้นส่งนี้มาใช้ประกอบการคำนวณค่าใช้จ่าย และนำมาพิจารณาในการวางแผนการผลิตต่อไป

**ศูนย์วิทยหัพยการ
อุพารองกรณ์มหาวิทยาลัย**

รูปที่ 5.9 หน้าจอการตั้งค่าค่าขันส่งจากคลังไปยังโรงงาน และไปยังลูกค้า

วัตถุประสงค์

- 1.ใช้ในการกำหนด และบันทึกอัตราค่าขันส่งไปยังโรงงาน
 - 2.ใช้ในการกำหนด และบันทึกอัตราค่าขันส่งไปยังลูกค้า ตามวิธีการขนส่ง

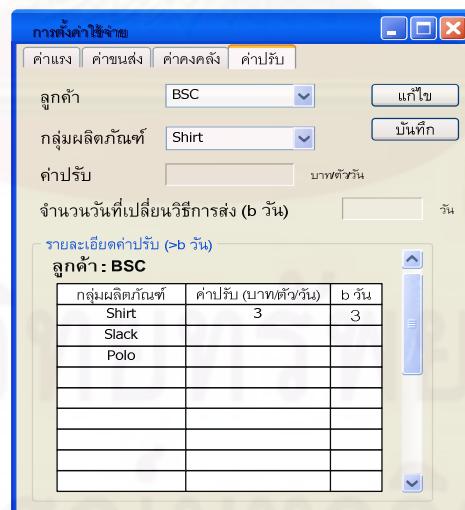
รายละเอียดของหน้าจอ

ในขั้นแรกให้พนักงานเลือกส่วนงานที่ต้องการจะตั้งค่าค่าขันส่ง เช่น ส่วนงานแรกต้องการตั้งค่าค่าขันส่งจากคลังไปยังโรงงาน หรือส่วนงานที่ 2 ต้องการตั้งค่าค่าขันส่งจากคลังไปยังลูกค้า ถ้าเลือกการตั้งค่าส่วนงานแรก การขันส่งจากคลังไปยังโรงงาน ขั้นต่อไปให้พนักงานเลือกว่าກลุ่มผลิตภัณฑ์ ต่อมาให้เลือกว่าค่าขันส่งนี้จากที่ไหน หลังจากนั้นให้คลิกที่ช่องว่าไปยังโรงงานไหน สำคัญของการตั้งค่าส่วนนี้ให้พนักงานตั้งค่าลงในช่องค่าขันส่ง เมื่อตั้งค่าเสร็จสิ้นให้กดปุ่มบันทึก หากพนักงานต้องการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงอัตราค่าขันส่งไปยังโรงงานให้พนักงานคลิกเลือกไปยังโรงงานที่ต้องการแก้ไขที่ช่องรายละเอียดค่าขันส่งไปยังโรงงาน จากนั้นก็ให้กดปุ่มแก้ไข เมื่อแก้ไขอัตราค่าขันส่งไปยังโรงงานเรียบร้อยแล้วให้กดปุ่มบันทึก ถ้าต้องการตั้งค่าส่วนที่ 2 การขันส่งจากคลังไปยังลูกค้า ขั้นต่อไปให้พนักงานประเภทลูกค้า ต่อมาให้เลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ หลังจาก

นั้นให้คลิกเลือกไปยังลูกค้า ต่อมาให้เลือกประเภทของการขนส่ง เช่น เครื่องบิน สุดท้ายให้พนักงาน ตั้งค่าลงในช่องค่าขนส่ง เมื่อตั้งค่าเสร็จสิ้นให้กดปุ่มบันทึก หากพนักงานต้องการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงอัตราค่าขนส่งไปยังลูกค้าให้พนักงาน คลิกเลือกประเภทลูกค้า และกลุ่มผลิตภัณฑ์ จากนั้นก็ให้กดปุ่มแก้ไข เมื่อแก้ไข อัตราค่าขนส่งไปยังลูกค้าเรียบร้อยก็ให้กดปุ่มบันทึก เพื่อนำค่าที่ได้บันทึกใหม่ นำไปใช้อ้างอิงในการวางแผนการผลิตในครั้งต่อไป

4) หน้าจอการตั้งค่าค่าปรับ และตั้งค่าช่วงเวลาที่สามารถเปลี่ยนวิธีการส่ง (b วัน)

การตั้งค่าค่าปรับ คือ การกำหนดอัตราค่าปรับ ซึ่งอัตราค่าปรับนี้ จะขึ้นอยู่กับประเภทลูกค้า และกลุ่มของผลิตภัณฑ์ ส่วนการตั้งค่าช่วงเวลาที่ สามารถเปลี่ยนวิธีการส่ง (b วัน) คือ การกำหนดช่วงเวลาที่ยังสามารถส่งงานให้ ลูกค้าได้ทันกำหนดส่งมอบเพียงแต่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มในการเปลี่ยนวิธีการส่ง ลินค้าไปยังลูกค้า เช่นเดิมส่งสินค้าด้วยรถยก เป็นส่งสินค้าให้ลูกค้าด้วย เครื่องบินแทน เป็นต้น



รูปที่ 5.10 หน้าจอการตั้งค่าค่าปรับ

วัตถุประสงค์

- 1.ใช้กำหนดค่า และบันทึกอัตราค่าปรับลูกค้า
- 2.ใช้กำหนด และบันทึกช่วงเวลาที่สามารถเปลี่ยนวิธีการส่ง

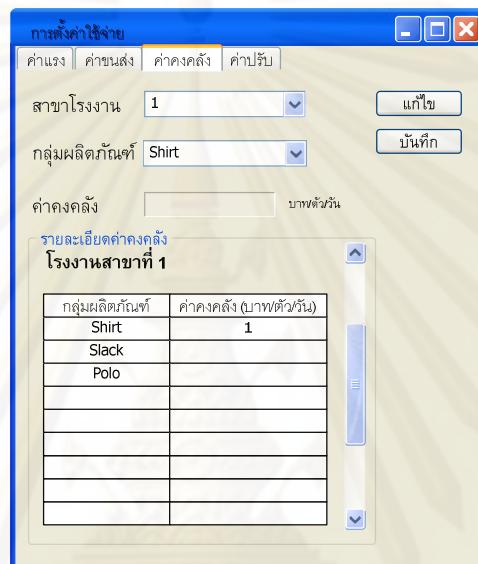
รายละเอียดของหน้าจอ

ในขั้นตอนแรกให้พนักงานเลือกประเภทลูกค้า ต่อมาให้เลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ หลังจากนั้นให้พนักงานตั้งค่าค่าปรับลงในช่องค่าปรับ (หน่วยบาท/ตัว) สุดท้ายให้ตั้งค่าช่วงเวลาที่สามารถเปลี่ยนวิธีการส่งลงที่ช่องจำนวนวันที่เปลี่ยนวิธีการส่งได้ (หน่วย วัน) เมื่อตั้งค่าค่าปรับ และ ช่วงเวลาที่เปลี่ยนวิธีการส่งเสร็จสินแล้วให้กดปุ่มบันทึก เพื่อบันทึกข้อมูล หากพนักงานต้องการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงอัตราค่าปรับ และ ช่วงเวลาที่เปลี่ยนวิธีการส่งเลือกประเภทลูกค้า ต่อมาให้เลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ แล้วกดปุ่มแก้ไข จากนั้นก็ให้พนักงานตั้งค่าค่าปรับ และ ช่วงเวลาที่เปลี่ยนวิธีการส่งใหม่ เมื่อแก้ไขอัตราค่าปรับ และ ช่วงเวลาที่เปลี่ยนวิธีการส่งเรียบร้อยก็ให้กดปุ่มบันทึก เพื่อนำค่าที่ได้บันทึกใหม่นำไปใช้อ้างอิงในการวางแผนการผลิตในครั้งต่อไป

ศูนย์วิทยหัพยการ
อุปกรณ์มหावิทยาลัย

5) หน้าจอการตั้งค่าค่าคงคลัง

การตั้งค่าค่าคงคลัง คือ การกำหนดค่าคงคลังซึ่งอัตราค่าคงคลังนี้จะขึ้นอยู่กับสาขาวิชางาน และกลุ่มของผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีหน่วยเป็น บาท/ตัว/วัน เป็นต้น



รูปที่ 5.11 หน้าจอการตั้งค่าค่าคงคลัง

วัตถุประสงค์

- ใช้สำหรับกำหนด และบันทึกค่าคงคลังของโรงงานในแต่ละสาขา

รายละเอียดของหน้าจอ

ในขั้นตอนแรกให้พนักงานเลือกสาขาโรงงานที่ต้องการจะตั้งค่าคงคลัง ขึ้นต่อมาให้พนักงานเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ต้องการจะตั้งค่าฯ ให้พนักงานเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ เพาะกายใช้พื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าของแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์นั้นๆ แตกต่างกันส่งผลให้อัตราค่าคงคลังนั้นก็ต้องแตกต่างกันด้วย หลังจากนั้นให้พนักงานตั้งค่าค่าคงคลัง เมื่อตั้งค่าค่าคงคลัง เสร็จสิ้นแล้วให้กดปุ่มบันทึก เพื่อบันทึกข้อมูล หากพนักงานต้องการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงอัตราค่าคง

คลัง ของแต่ละโรงงานก็ให้กดปุ่มแก้ไข จากนั้นก็ให้พนักงานเลือกสาขาโรงงาน และกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ต้องการจะแก้ไข จากนั้นก็ให้แก้ไขอัตราค่าคงคลัง ของแต่ละ โรงงานให้ถูกต้อง เมื่อแก้ไขอัตราค่าคงคลัง เรียบร้อยก็ให้กดปุ่มบันทึก เพื่อนำ ค่าที่ได้บันทึกใหม่นำไปใช้ข้างต่อไป ในการวางแผนการผลิตในครั้งต่อไป

5.2.2 ส่วนการรับข้อมูลเข้าสู่ระบบ (Data input)

ส่วนการรับข้อมูลเข้าสู่ระบบ คือ ส่วนที่รับข้อมูลคำสั่งซื้อที่ได้รับการ ยืนยันจากฝ่ายรับคำสั่งเข้าสู่ระบบ โดยข้อมูลนี้จะถูกนำไปประมวลข้อมูลเพื่อใช้ในการวางแผนการผลิตทดลอง

1) หน้าจอการรับข้อมูลคำสั่งซื้อที่ได้รับการยืนยัน

หน้าจอการรับข้อมูลคำสั่งซื้อที่ได้รับการยืนยัน คือ หน้าจอที่ ต้องการแสดงรายละเอียดของคำสั่งซื้อที่ได้รับการยืนยันก่อนที่จะนำข้อมูลส่วนนี้ ไปประมวลผล เพื่อการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ โดยรายละเอียดมี ดังนี้ วันที่สั่งซื้อ เลขที่คำสั่งซื้อ เลขที่ล็อต กลุ่มผลิตภัณฑ์ รูปแบบผลิตภัณฑ์ สี ขนาด ปริมาณ กำหนดส่งมอบ เวลานำของวัตถุดิบ เป็นต้น

รายละเอียดความต้องการผลิตภัณฑ์									
วันที่สั่งซื้อ	รหัสลูกค้า	เลขที่คำสั่งซื้อ	เลขที่ Lot	รายการ			ปริมาณ	กำหนดส่งมอบ CRD	เวลานำของวัตถุดิบ (วัน)
				Style	Colour	Size			
2/1/2010	C002	O0020401	01PO001	PT2 001	red	M	1500	12/2/2010	12
			02SL003	PT3 003	red	L	400		
	C003	O0030401	01SH002	PT1 002	black	L	1000	22/2/2010	14
					blue	M	300		
					yellow	S	200		
					M	300	5/2/2010	12	

รูปที่ 5.12 หน้าจอการรับข้อมูลคำสั่งซื้อที่ได้รับการยืนยัน

วัตถุประสงค์

1. นำข้อมูลส่วนนี้ไปวางแผนการผลิตทดลอง

2. บันทึกข้อมูล และรายละเอียดของข้อมูลนำเข้า

รายละเอียดของหน้าจอ

ในขั้นตอนแรกให้พนักงานตรวจสอบข้อมูลที่ได้รับว่าถูกต้องครบถ้วนหรือไม่ หลังจากการตรวจสอบรายละเอียดของข้อมูลว่าถูกต้องครบถ้วนแล้ว ก็ให้พนักงานตั้งค่าค่าไฟื่อในการวางแผน ซึ่งค่าไฟื่อนี้อาจจะตั้งค่า หรือว่าไม่ตั้งค่าก็ได้ขึ้นกับความเหมาะสม และความต้องการการยืดหยุ่นสำหรับการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อของแต่ละโรงงาน กรณีที่ตั้งค่าค่าไฟื่อ ก็ให้ตั้งค่าค่าไฟื่อที่ซองค่าไฟื่อจากนั้นให้กดปุ่มเพิ่ม สุดท้ายให้กดปุ่มประมวลผล เพื่อนำคำสั่งซื้อที่ได้รับการยืนยันเข้าสู่ระบบ ประมวลผลข้อมูลต่อไป กรณีที่ไม่ตั้งค่าค่าไฟื่อ พนักงานสามารถกดปุ่มประมวลผลได้หลังจากตรวจสอบข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

อธิบายปุ่ม

แก้ไข

ปุ่มแก้ไข ใช้เมื่อต้องการแก้ไขข้อมูลกำหนดการรับวัตถุดิบ เมื่อกำหนดรับวัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลง หรือ เกิดความผิดพลาดจากการกรอกข้อมูล

บันทึก

ปุ่มบันทึก ใช้เมื่อต้องการบันทึกข้อมูลรายละเอียดความต้องการผลิตภัณฑ์ที่สร้างขึ้นใหม่ หรือทำการแก้ไข

พิมพ์

ปุ่มพิมพ์ ใช้เมื่อต้องการพิมพ์รายละเอียดของข้อมูลรายละเอียดความต้องการผลิตภัณฑ์ตามที่ปรากฏขึ้นบนหน้าจอ

เพิ่ม

ปุ่มเพิ่ม ใช้เมื่อผู้ใช้ต้องการใส่ข้อมูลกำหนดการรับวัตถุดิบให้กับงานนั้น

ประมวลผล

ปุ่มประมวลผล ใช้เมื่อต้องการจัดตารางการผลิต พิจารณาทั้งคำว่าใช้จ่ายที่เกิด เมื่อกดปุ่มนี้แล้วหน้าจอจะแสดงผลการวางแผนการผลิตตามค่าใช้จ่ายที่กำหนดขึ้นจากตารางแผนการผลิตโดยผู้ใช้งานสามารถเลือกดูผลการวางแผนการผลิตได้ 3 แบบ คือ แบบไม่คิดล่วงเวลา แบบคิดล่วงเวลา และแบบสุดท้ายคือ ผลที่ได้เบริยบเทียบค่าใช้จ่ายจากแบบไม่คิดล่วงเวลา และแบบคิดล่วงเวลาให้เรียบร้อย โดยจะแสดงผลการจัดตารางที่มีค่าใช้จ่ายที่ต่างกันให้เลือกเพียงแบบเดียว ซึ่งหน้าจอจะแสดง

5.2.3 ส่วนแสดงผล (Reporting Design)

ส่วนแสดงผล คือ ส่วนงานที่แสดงข้อมูลที่ได้ทำการวางแผนการผลิตตามคำสั่งชื่อ

1) หน้าจอการแสดงผลการวางแผนการผลิต

ตารางวางแผนการผลิตหลัก																				
รายการ			Style	Colour	Size	ปริมาณ	กำหนดส่งออก	เวลาเข้าของ	กำหนดเดินทางภายใน (วัน)	ปริมาณรวม	กำหนดรับวัสดุเดินทางเข้า	ต้น (วันที่)	เมียร์เชลล์ลัน			เบิกบากอน				
วันที่สั่งซื้อ	รหัสลูกค้า	รหัสคำสั่งซื้อ											เลขที่ Lot	PT1003	green	S	2700	15/2/2010	12	12/2/2010
4/1/2010	C004	00030501	02SH003		green	M	700													
					green	L	1350													

กราฟแผนการผลิต (a)

คำใช้จ่ายแผนการผลิต (a)

ส่วน	002SH003	002SH004	002SH005			
ค่าแรงปกติ(บาท)	3500	3000	4000			
ค่าแรงล่วงเวลา(บาท)	675	575	750			
ค่าน้ำเส้นไปรษณีย์(บาท)	2500	1000	3000			
ค่าไปรษณีย์(บาท)	5000	-	-			
ค่าคอมสั่ง(บาท)	-	1000	1500			
ค่าขนส่งไปลูกค้า(บาท)	4000	-	-			
เรือ	-	5000	-			
เครื่องบิน	-	-	7000			

คำใช้จ่ายทั้งหมดของ ใช้งาน 1

รูปที่ 5.13 หน้าจอแสดงผลตารางรายละเอียดของแผน กราฟแผนการผลิต และคำใช้จ่ายจากแผนการผลิต

ວັດຖຸປະສົງຄໍ

- 1.แสดงตารางรายละเอียดแผนกราวงแผนกรผลิต
 - 2.แสดงกราฟแผนกรผลิต
 - 3.แสดงผลค่าใช้จ่ายของแผนกรผลิต

รายละเอียดของหน้าจอ

จากหน้าจอตารางการวางแผนการผลิต ได้แสดงรายละเอียดของผลลัพธ์ออกเป็น 3 ส่วน คือ รายละเอียดแผนการผลิต ตารางแผนการผลิต ทดลอง และค่าใช้จ่ายแผนการผลิต ซึ่งทั้งสามส่วนได้อธิบาย ดังนี้

ส่วนของข้อมูลตารางรายละเอียดของแผนการผลิต เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดของงานแต่ละล็อตของกลุ่มผลิตภัณฑ์ในแต่ละโรงงาน คือ ต้องเริ่มตัดเมื่อไร ใช้เวลาในการตัดทั้งหมดกี่ชั่วโมง เริ่มเย็บชิ้นส่วนเมื่อไร เริ่มเย็บประกอบเมื่อไร ใช้เวลาในการเย็บประกอบเวลาปกติกี่ชั่วโมง และล่วงเวลาทำงาน กี่ชั่วโมง และระบุวันที่ต้องการวัตถุดิบเป็นอย่างท้า เป็นต้น

ส่วนของกราฟแผนกราฟผลิต เป็นส่วนแสดงผลออกเป็นกราฟ
เพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจ และมองเห็นภาพง่ายขึ้น

ส่วนสุดท้ายเป็นส่วนของรายละเอียดของค่าใช้จ่ายที่เกิดการวางแผนการผลิต ซึ่งแสดงว่าแต่ละงานต้องเสียค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดเท่าไร ซึ่งค่าใช้จ่ายทั้งหมดประกอบด้วย ค่าแรง ค่าขันสั่งไปยังโรงงาน ค่าปรับ และค่าขันสั่งไปยังลูกค้า เพื่อนำผลค่าใช้จ่ายที่ได้มาเป็นตัวชี้วัดของแผนการจัดตารางการผลิตว่าควรเลือกแผนการผลิตไหน เพื่อตอบสนองเป้าหมายขององค์กรให้เกิดความคุ้มค่าเท่าที่เป็นไปได้

5.2.4 การออกแบบฟอร์มรายงาน (Form/Report Design)

ขั้นตอนหลังจากออกแบบหน้าจອกการทำงานของระบบ คือ การออกแบบฟอร์มรายงาน ซึ่งระบบควรจะสามารถรายงานออกแบบมาในรูปของเอกสาร ฟอร์ม และรายงาน ได้ หลังจากการทำงานผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์ (Soft Copy) และ เพื่อป้องกันปัญหาจากการพิมพ์ผลลัพธ์ของระบบ และการทำงานภายใต้ระบบสามารถดำเนินต่อไปได้อย่างราบรื่น ทั้งในเรื่องการติดต่อสื่อสาร หรือ เป็นข้อมูลสำรองในรูปแบบเอกสาร (Hard Copy) ในกรณีที่ระบบเกิดความผิดพลาดขึ้น ในการออกแบบฟอร์ม และ รายงานของระบบมีแนวคิดที่ใช้ในการออกแบบดังนี้

1. การออกแบบแบบฟอร์ม และรายงานสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ทั้งในด้านความถูกต้องตามความต้องการ ความพึงพอใจในรูปแบบของแบบฟอร์มรายงาน และสะทกสะท้วนต่อผู้ใช้งานระบบ โดยใช้ข้อมูลการออกแบบจากขั้นตอนการกำหนดความต้องการของระบบ
2. การออกแบบแบบฟอร์มและรายงานมีความสอดคล้องกัน ทั้งในเรื่องคำศัพท์ คำย่อ การจัดรูปแบบ หัวเรื่อง และส่วนนำร่องในระหว่างการใช้งาน จะต้องมีความสอดคล้องกับงานในส่วนที่ทำ
3. การออกแบบแบบฟอร์มและรายงานมีประสิทธิภาพ ง่ายต่อการอ่าน กล่าวคือ การแสดงผลต้องสามารถสร้างความเข้าใจในสารสนเทศผู้ใช้งานระบบ โดยต้องมีการเรียงลำดับข้อมูลบนเอกสารที่ดี เข้าใจได้ง่าย และการแสดงผลในรูปตาราง และกราฟจะต้องทำให้ง่ายต่อการเข้าใจของผู้ใช้งานระบบ เช่น ในตารางจะต้องมีชื่อตารางหรือการอธิบาย Labels อย่างชัดเจน เป็นต้น
4. รูปแบบของแบบฟอร์มและรายงานจะต้องมีความสอดคล้องกับหน้าจອกการทำงานของระบบ เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจของผู้ใช้งานระบบ โดยรูปแบบการแสดงผลของแบบฟอร์มและรายงานมี 2 รูปแบบตามความต้องการในการนำข้อมูลไปใช้งาน คือ แบบตารางแสดงรายละเอียดของการวางแผนการผลิต (Details Table) และแบบกราฟ (Gantt chart) เช่น หน้าจອรายงานข้อมูลการวางแผนการผลิตทดลอง ซึ่งช่วยให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจของผู้ใช้ระบบ

แบบฟอร์มและรายงานของระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่ง
ซื้อในโรงงานเครื่องนุ่งห่ม แบ่งได้เป็น 4 ประเภทดังนี้

ตารางที่ 5.2 รายงานที่มีทั้งหมด

ลำดับ	รายงาน
1	รายงานข้อมูลโรงงาน
2	รายงานข้อมูลค่าใช้จ่าย
3	รายงานข้อมูลการรับคำสั่งซื้อที่ได้การยืนยัน
4	รายงานข้อมูลการวางแผนการผลิตทดลอง
5	รายงานข้อมูลความต้องการวัตถุดิบสุทธิ

โดยรายละเอียดอย่างของรายงานทั้งหมดที่มีของตารางที่ 4.2 ยัง
ประกอบไปด้วยรายงานอีกหลายประเภท ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 5.3 รายงานข้อมูลโรงงาน

ลำดับ	รายงาน
1	รายงานข้อมูลสาขาโรงงาน
2	รายงานข้อมูลกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่สามารถผลิตได้
3	รายงานข้อมูลส่วนผลิตในแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์
4	รายงานข้อมูลที่มีผลิต

ตารางที่ 5.4 รายงานข้อมูลค่าใช้จ่าย

ลำดับ	รายงาน
1	รายงานข้อมูลค่าแรงปกติ และล่วงเวลา
2	รายงานข้อมูลค่าขันส่งไปยังโรงงาน
3	รายงานข้อมูลค่าขันส่งไปยังลูกค้า
4	รายงานข้อมูลค่าปรับ

ตารางที่ 5.5 รายงานข้อมูลการคำสั่งซื้อที่ยืนยัน

ลำดับ	รายงาน
1	รายงานข้อมูลค่าแรงปกติ และล่วงเวลา
2	รายงานข้อมูลค่าขนส่งไปยังโรงงาน
3	รายงานข้อมูลค่าขนส่งไปยังลูกค้า
4	รายงานข้อมูลค่าปรับ

ตารางที่ 5.6 รายงานข้อมูลการวางแผนการผลิต

ลำดับ	รายงาน
1	ข้อมูลตารางรายละเอียดแผนการผลิต a
2	ข้อมูลกราฟแผนการผลิต a
3	ข้อมูลค่าใช้จ่ายจากแผนการผลิต a
4	ข้อมูลรายละเอียดแผนการผลิต b
5	ข้อมูลกราฟแผนการผลิต b
6	ข้อมูลค่าใช้จ่ายจากแผนการผลิต b

ตารางที่ 5.7 รายงานข้อมูลความต้องการวัตถุคุณภาพ

ลำดับ	รายงาน
1	รายงานข้อมูลรายการวัตถุคุณภาพ
2	รายงานสถานะข้อมูลวัตถุคุณภาพที่ต้องการสุทธิ

รายงานต่าง ๆ ของระบบวางแผนและควบคุมการผลิตในโรงงาน
เครื่องนุ่งห่มได้ทำการออกแบบ และแสดงรายละเอียดทั้งหมดในภาคผนวก ค

บทที่ 6

การประเมินการใช้งานระบบเบื้องต้น

จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบดังที่ได้กล่าวไปแล้วจะได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นระบบเบื้องต้น ซึ่งก่อนที่จะเขียนโปรแกรมจริงจะต้องทำการประเมินระบบเดียวก่อน

6.1 รายละเอียดในการประเมินระบบ

รายละเอียดในการประเมินระบบ คือ การนำเอาหน้าจอการทำงานของระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซึ่งอยู่ในโรงงาน และตระหงการการทำงานของระบบ (Logic) มาทำการประเมิน ซึ่งแสดงถึงความต้องการของผลการประเมินระบบการวางแผนการผลิตไว้ในภาคผนวก ก่อน เพื่อหาข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งความเชื่อมโยงของข้อมูลภายในระบบ และกับระบบอื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งวิธีการทดสอบในขั้นตอนนี้ จะมีรายละเอียดที่รวมไปถึงสถานที่ประเมิน ผู้ประเมิน วิธีการในการประเมิน และตัวอย่างของแบบประเมินผลของการประเมิน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

สถานที่ประเมิน

สถานที่ประเมินจะกระทำที่โรงงานผลิตเครื่องนุ่งห่มตัวอย่างนั้น ๆ หรือที่ห้องวิจัยของคณบุรุษวิจัย

ผู้ประเมิน

ผู้ประเมินจะเป็นวิศวกร หัวหน้างาน และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของระบบทั้งหมด ที่ถูกเลือกมาจากโรงงานที่ศึกษาในคุณภาพรวมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มด้วยกัน ดังนี้

1. กลุ่มวิศวกรและหัวหน้างาน ที่มีการทำงานเกี่ยวนี้อยู่ในโรงงาน เครื่องนุ่งห่ม

2. กลุ่มหัวหน้างานและพนักงานที่มีความชำนาญในขั้นตอนการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซึ่งอยู่ในโรงงาน เครื่องนุ่งห่ม

วิธีการประเมิน

1. ผู้วิจัยจะใช้การสัมภาษณ์ผู้ประเมินในเรื่องการใช้งานระบบ โดยการนำเอกสารน่าจะอ่านทำงานที่จะใช้ในการดำเนินงานในรูปแบบเอกสาร (Hard Copy) และขั้นตอนการตัดสินใจ และวิธีการการทำงานของระบบในส่วนของการคำนวณ และใช้ใบประเมินผลในเก็บข้อมูลผลการทดสอบการใช้งานของระบบของผู้ทดสอบ โดยตัวอย่างใบประเมินผลแสดงได้ในภาคผนวก ง
2. คัดเลือกวิศวกร และพนักงานที่มีความชำนาญด้านการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อของงานเครื่องนุ่มนิ่มที่ศึกษามาเป็นผู้ประเมินการใช้งานระบบ ซึ่งผู้ที่ถูกคัดเลือกจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้ ต้องมีความรู้เรื่องกระบวนการผลิตในทุก ๆ ขั้นตอน และการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ
3. อธิบายวิธีการการใช้งานของระบบ และลำดับของขั้นตอนการทำงานของระบบ รวมถึงหน้าจอการทำงานของระบบให้ผู้ประเมินฟัง จนมีความเข้าใจรายละเอียดวิธีการทำงานของระบบ และสามารถที่จะใช้งานน้ำใจต่าง ๆ ได้ในระดับหนึ่งโดยในการอธิบายจะมีการใส่ข้อมูลจริงลงไป เพื่อทดลองการใช้งานน้ำใจต่าง ๆ จริงให้กับผู้ประเมินดู และเข้าใจได้ง่ายขึ้น
4. เมื่อเสร็จสิ้นการอธิบายวิธีการทำงานให้ผู้ประเมินแล้ว จากนั้นให้ผู้ประเมินทำการกรอกข้อมูลลงในใบประเมินผลของระบบ
5. ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูล ข้อมูลจากใบประเมินผล เพื่อข้อมูลที่ได้มาร่วมกันมา เป็นข้อสรุป ปัญหา และข้อแนะนำในการปรับปรุงระบบ

ใบประเมินผลการประเมินโปรแกรม

ใบประเมินผลการประเมินนี้จะแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นส่วนของข้อมูลส่วนบุคคล โดยข้อมูลในส่วนนี้มี
ประโยชน์เพื่อการตรวจสอบกลับ และสามารถอ้างอิงได้ว่าใครเป็นผู้ประเมิน มีชื่อ –

นามสกุล อ้างอิงที่ชัดเจน ตำแหน่งหน้าที่ของผู้ทำการประเมิน และโรงงานที่ผู้ทำการประเมินสังกัดอยู่ (ชื่อของโรงงาน)

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนของข้อมูลที่ใช้ในการประเมินระบบ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับผลจากการใช้งานระบบที่ผู้ประเมินประเมินออกมามา โดยแบบประเมินมีลักษณะเป็นคำตอบตัวเลือก เพื่อให้ง่ายต่อแสดงความคิดเห็นของผู้ทดสอบ โดยทำ การแบ่งระดับของคำตอบออกเป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี ปานกลาง พoใช้ และควรปรับปรุง ข้อมูลที่เดิมถูกนำมาวิเคราะห์และจัดจะเปลี่ยนข้อมูลอีกครั้งหนึ่ง ประกอบด้วยสาระสำคัญ 4 ส่วนคือ

- 1.ลักษณะหน้าจอการทำงาน ความสะดวกต่อการใช้งาน เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ และความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานหน้าจอ
- 2.ขั้นตอนการทำงานมีความสอดคล้องกับการใช้งานจริง ประกอบด้วยข้อมูลครบถ้วน และครอบคลุมพังก์ชันการใช้งาน และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้งานจริง
- 3.ปัญหาในการใช้งานระบบ
- 4.ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบ

6.2 สรุปผลการประเมินการใช้งานของระบบ

จากการประเมินการใช้งานของระบบบางແນกรผลิตตามคำสั่งชี้อีใน โรงงานอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มตัวอย่าง สามารถสรุปผลการใช้งานได้ดังนี้

6.2.1 ลักษณะหน้าจอการทำงาน

ลักษณะหน้าจอการทำงาน ความสะดวกต่อการใช้งาน เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ และความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานหน้าจอ จากการประเมินระบบกับ โรงงานเครื่องนุ่งห่มที่ศึกษา ผู้ประเมินมีความเข้าใจในวัตถุประสงค์และวิธีการใช้งาน ของหน้าจอ เนื่องจากชื่อของหน้าจอมีความชัดเจนและแสดงให้ทราบถึงวัตถุประสงค์

การทำงานของหน้าจอได้ดี จึงช่วยให้ผู้ประเมินสะดวก และใช้เวลาในการเรียนรู้ได้เร็ว ซึ่งผู้ประเมินค่อนข้างที่จะมีความพึงพอใจต่อการใช้งานของระบบ เนื่องจากระบบบางแห่งการผลิตตามคำสั่งซึ่งอนุญาตสามารถรองรับการดำเนินงานตั้งแต่การรับคำสั่งผลิตที่ได้รับการยืนยันแล้ว พร้อมทั้งแสดงแผนกราวงแผนกราฟิกทดลองที่ได้ผ่านการเปรียบเทียบข้อมูลค่าใช้จ่ายซึ่งได้แสดงถึงกำหนดการเริ่ม และกำหนดเสร็จ สิ้นของแผนกราฟิก ไปจนกระทั่งการจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้า ผลให้การทำงานมีความต่อเนื่องและเชื่อมโยงกัน จากเดิมที่มีการวางแผนการผลิตโดยไม่ได้คำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการคอมพิวเตอร์ ฯลฯ แต่ในปัจจุบัน ทางบริษัทฯ ได้เพิ่มการวางแผนการผลิตโดยคำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการทำงานอย่างมาก ให้กับโรงงานอย่างแท้จริง เป็นการประเมินค่าใช้จ่ายอย่างคร่าวๆ เท่านั้น และเมื่อพิจารณาในขั้นตอนการทำงานระบบทั้ง 5 ส่วนจะพบว่า ในส่วนระบบกราวงแผนกราฟิกทดลอง a และ b ที่ได้จากการออกแบบ ผู้ประเมิน มีความพึงพอใจในแผนกราฟิกทดลองที่ได้ เนื่องจากเป็นการสนับสนุนการทำงานของพนักงานกราวงแผนกราฟิกทดลองตามคำสั่งซึ่งให้ปฏิบัติงานได้รวดเร็ว สะดวก และมีประสิทธิภาพมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดความผิดพลาดจากพนักงานลง เนื่องจากข้อมูลมีจำนวนมากและค่อนข้างซับซ้อน และในส่วนสุดท้ายเป็นการแสดงผลลัพธ์ของระบบ ผู้ประเมินมีความพึงพอใจในด้านการแสดงผลตารางระดับเอี้ยดของแผนกราฟิกทดลอง กราฟแผนกราฟิกทดลอง และค่าใช้จ่ายของแผนกราฟิกทดลอง ดูแล้วเข้าใจง่าย มีรายละเอียดครบถ้วน เนื่องจากที่หน้าจอ มีชื่อตาราง หรือคำอธิบายระดับเอี้ยดของข้อมูลต่างๆ ชัดเจน เนื่องจากที่ผ่านมาโรงงานจะมีการเก็บข้อมูลแผนกราฟิกอยู่แล้ว แต่ไม่ได้นำค่าใช้จ่ายมาทำกราฟิกรายหัวให้เห็นภาพได้อย่างชัดเจน แต่ระบบนี้จะนำข้อมูลแผนกราฟิกที่ได้มาแสดงบนเส้นกราฟ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบผลการผลิต รวมทั้งแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว

6.2.2 ความสอดคล้องกับการใช้งานจริง

ความสอดคล้องกับการใช้งานจริง ประกอบด้วยข้อมูลครบถ้วน ครอบคลุมทุกพื้นที่ในการใช้งาน และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้งานจริง จากการประเมินระบบกับโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มที่ศึกษา ผู้ประเมินเห็นว่า ข้อมูลมีความครบถ้วนในระดับที่สามารถใช้งานได้ รองรับการดำเนินงานตั้งแต่การรับคำสั่งที่ได้รับการยืนยัน กราวงแผนกราฟิก และวิธีการจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้า

โดยมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้งานจริง แต่เนื่องจากระบบบางแผนการผลิตตามคำสั่งซึ่งในโรงงานเครื่องนุ่งห่มมีความเกี่ยวข้องและขอใช้ข้อมูลจากระบบส่วนงานอื่น ดังนั้นจึงควรมีความระมัดระวังในเรื่องของการเชื่อมโยงระบบเข้ากับระบบภายนอกอื่น ๆ เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6.2.3 ปัญหาจากการประเมินระบบ

ปัญหาที่พบจากการประเมินการใช้งานระบบกับโรงงานเครื่องนุ่งห่ม ที่ศึกษา คือ เรื่องการเชื่อมโยงระบบเข้ากับระบบภายนอกอื่น ๆ ของโรงงาน เนื่องจากระบบนี้มีความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกับระบบภายนอกทำให้การประเมินระบบทำได้ไม่สมบูรณ์ จึงอาจทำให้ไม่พบปัญหาที่อาจเกิดขึ้น ปัญหาต่อมา คือ จำนวนฐานข้อมูลที่ใช้มีจำนวนมาก บางฐานข้อมูลของระบบที่มีน้ำหนักเกินความจำเป็น แต่ที่ต้องทำการเพื่อที่จะทำให้ฐานข้อมูลมีความสมบูรณ์และพร้อมที่จะใช้งานในขอบเขตที่กว้างขวางมากยิ่งขึ้น เพื่อรองรับการทำงานให้ผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนแปลง แก้ไขได้เป็นต้น

6.2.4 ข้อจำกัดของระบบ

ข้อจำกัดของระบบการติดตามแผนการผลิตในกระบวนการเย็บ มีดังนี้

- ผู้ใช้งานต้องทำการตั้งค่าข้อมูลในส่วนการตั้งค่าไว้ก่อนการใช้งาน จึงจะสามารถวางแผนการผลิตตามคำสั่งซึ่งได้
- การวางแผนการผลิตตามคำสั่งซึ่งจะครอบคลุมการทำงาน 3 ส่วนเท่านั้น คือ ขั้นตอนตัด ขั้นตอนเย็บชิ้นส่วน และขั้นตอนเย็บประกอบ
- การคำนวณค่าใช้จ่ายสำหรับการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซึ่ง จำคำนวณ ค่าแรง ค่าขนส่งไปยังโรงงาน ค่าขนส่งไปยังลูกค้า และค่าปรับ เท่านั้น

6.2.5 ข้อเสนอแนะในการนำระบบไปใช้งานจริง

- 1.ระบบควรจะสามารถดึงข้อมูลบางส่วนที่ได้ตั้งค่าไว้แล้วจากแหล่งข้อมูลอื่นได้ เช่น Excel File, Word File, PDF File เป็นต้น เพื่อให้เกิดความสะดวก ง่ายต่อการใช้งานระบบ และไม่ทำให้เกิดภาระกับผู้ใช้ในการตั้งค่าเริ่มต้นมากจนเกินไป
- 2.ระบบการวางแผนการผลิตจะใช้เวลาในการประมวลผลขึ้นอยู่กับขนาดของปัญหา เช่น กรณีที่ปัญหามีขนาดใหญ่มากเวลาที่ใช้ในการประมวลผลจะยาวนานมาก และในกรณีที่ปัญหาที่ใช้มีขนาดเล็กระบบการวางแผนการผลิตก็ไม่สามารถการันตีได้ว่าจะใช้เวลาในการประมวลผลที่สั้น
- 3.ระบบการวางแผนการผลิตนี้เหมาะสมกับงานที่มีขนาดของปัญหาในการวางแผนการผลิตที่ไม่เล็กจนเกินไป และไม่ใหญ่มากจนเกินไป เพราะจากที่กล่าวมาข้างต้นยังปัญหามีขนาดใหญ่เวลาที่ใช้ในการประมวลผลก็ยังยาวนาน
- 4.กรณีที่ปัญหามีขนาดเล็กมากผู้วางแผนการผลิตอาจเลือกวิธีการวางแผนการผลิตโดยใช้วิธีการอ้อมฟิตไม่คืนการซ่วยหาคำตอบที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุด

บทที่ 7

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นงานวิจัยที่เกี่ยวกับการออกแบบระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อในโรงงานเครื่องนุ่งห่ม เพื่อช่วยสนับสนุนการปฏิบัติงานของพนักงานด้านการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ ซึ่งการออกแบบสามารถแบ่งระบบออกเป็น 5 ส่วนหลัก คือ ระบบการประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น ระบบการตรวจสอบกำลังการผลิตขั้นต้น ระบบการมองเหยยาง และการวางแผนการผลิตทดลอง a (ไม่วรวมล่วงเวลา) ระบบการวางแผนการผลิตทดลอง b (รวมล่วงเวลา) และสุดท้ายระบบการเบรี่ยบเทียบเที่ยบการวางแผนการผลิตทดลองและสรุปผล

7.1 สรุปผลการวิจัย

การออกแบบระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มนี้ ค่อนข้างมีความซับซ้อน เนื่องจากกระบวนการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อมีปัจจัยต่างๆ เป็นข้อกำหนดมาก ส่งผลกระทบทางคำตอบที่เหมาะสมนั้นจึงเป็นไปได้ยาก และต้องใช้เวลานาน ซึ่งไม่คุ้มค่ากับเวลาที่เสียไป ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้นำแนวคิดทางยิริสติกมาปรับประยุกต์ เพื่อช่วยในการคำนหาคำตอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นที่น่าพอใจสำหรับการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อในโรงงานเครื่องนุ่งห่ม โดยพัฒนาเทคนิคขึ้นให้สอดคล้อง และเหมาะสมต่อสภาพภูมิประเทศของโรงงาน แผนการผลิตตามคำสั่งซื้อของโรงงานเครื่องนุ่งห่ม พบร่วมกับตัวองค์ประกอบที่เปลี่ยนแปลงอยู่ในมุมมองทำงาน และการวางแผนการผลิตออกเป็น 2 ขั้นตอน โดยขั้นตอนการมองเหยยาง ให้ทำงาน ได้นำเทคนิคทางยิริสติกมาปรับประยุกต์ให้ได้โดยคำนึงถึงค่าใช้จ่าย กำหนดการสั่งมอบ ความสามารถของโรงงานในการรับภาระงาน ต่อมาทำการปรับปรุงลำดับการผลิต ซึ่งได้นำเทคนิคการบรานแอนบราว์ฟ์มาช่วยในการจัดลำดับการผลิตที่ส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายที่ต่ำ หลังจากนั้นได้พิจารณาถึงการปรับปรุงลำดับงานใหม่ว่าห่วงโรงงานใดใช้หลักการสลับงานด้วยวิธีสตริงแอกซ์เช่น (String Exchange) เพื่อจัดลำดับการผลิตภารงานที่ได้มอบหมายให้กับโรงงานเป็นลำดับการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การดำเนินงานวิจัยเริ่มจาก การศึกษาและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการวางแผนการผลิตในทุกขั้นตอนของการวางแผนการผลิต โดยเริ่มตั้งแต่การรับคำสั่งซื้อของโรงงานคุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มตัวอย่าง จากนั้นทำการวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของระบบ เพื่อนำไปออกแบบระบบให้สามารถรองรับการวางแผนการผลิตตาม

คำสั่งชื่อ และการบริหารข้อมูลได้ตามที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งได้ใช้เครื่องมือการออกแบบที่ประกอบไปด้วย 1. แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) พื้นที่ Data Dictionary ,Process description ,Data store description ซึ่งแสดงให้เห็นถึงกระบวนการที่มีการดำเนินการ ข้อมูลที่เข้ามายังระบบ และฐานข้อมูลที่เกี่ยวเนื่องกับภาระ 2. ตรรกะ (Logic) การทำงานของระบบซึ่งจะแสดงให้เห็นกระบวนการตัดสินใจ และวิธีการในการคำนวนหรือประมวลผลลัพธ์ต่างๆ 3. หน้าจอการทำงานสำหรับผู้ใช้งาน (User Interface) 4. รายงาน (Report) ซึ่งแสดงถึงผลลัพธ์สุดท้าย (Final Output) ที่จะได้ออกมาจากการทำงาน จากนั้นนำไปตรวจสอบความถูกต้องและประเมินผลกระทบโดยการจำลองสถานการณ์ต่างๆ ผ่านการทำงานของระบบ และสัมภาษณ์ผู้ที่รับผิดชอบหรือทำงานในด้านการวางแผนการผลิตตามคำสั่งชื่อในด้านความเป็นไปได้ และประโยชน์จากการใช้งานของระบบที่ออกแบบ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลและปัญหาของการวางแผนการผลิตตามคำสั่งชื่อจึงนำมาเป็นแนวทางการแก้ไข และออกแบบระบบในการวางแผนการผลิตตามคำสั่งชื่อในโรงงานเครื่องนุ่งห่ม โดยแนวคิดการออกแบบระบบสำหรับใช้ในการบริหารและจัดการวางแผนการผลิตในโรงงาน เพื่อให้สามารถสนองตอบต่อปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งแนวคิดหลักในการออกแบบระบบประกอบไปด้วย

1. แนวคิดในการประมวลข้อมูลเบื้องต้น โดยการจัดแบ่งงานตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ และจัดเรียงงานตามวันกำหนดส่งมอบที่เพื่อความสะดวกในการพิจารณาการ

มอบหมายงาน และลดความผิดพลาดของพนักงานอันเกิดจากข้อมูลหลายกลุ่ม ผลิตภัณฑ์ และมีความซับซ้อน

2. แนวคิดในการตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น โดยการรวม และคำนวนค่าปัจจัยเบื้องต้น ซึ่งปัจจัย และข้อมูลที่ใช้ในการคำนวนมีความซับซ้อน และจำนวนมาก

เช่น ค่าทักษะพนักงาน เวลา มาตรฐานตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ จำนวนขั้นตอนการทำงาน จำนวนพนักงานของแต่ละโรงงาน ข้อมูลด้านกำลังการผลิต ข้อมูลด้านวัสดุคงเหลือ และข้อมูลค่าใช้จ่าย ดังนั้นเพื่อความสะดวกในการวางแผนการผลิตจึงทำการคำนวน และรวมข้อมูลค่าเบื้องต้นก่อนที่จะนำไปวางแผนการผลิตในส่วนต่อไป จึงทั้งยังช่วยลดความผิดพลาดของพนักงานอันเนื่องมาจากข้อมูลที่ใช้มีจำนวนมาก

3. แนวคิดการวางแผนการผลิตอย่างละเอียด โดยการวางแผนการผลิตตามคำสั่งชื่อ ได้ครอบคลุม 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนตัด ขั้นตอนเย็บชิ้นส่วน และขั้นตอนเย็บ

ประกอบ ซึ่งฝ่ายวางแผนการผลิตจะกำหนดรายละเอียดของแผนการผลิต ตั้งแต่ กำหนดวันเริ่มการตัด กำหนดวันเริ่มการเย็บชิ้นส่วน กำหนดวันเริ่ม และกำหนด เสร็จงานของชิ้นตอนเย็บประกอบ กำหนดการรับวัสดุดิบได้เป็นอย่างข้า และบอก จำนวนชิ้นไม่งานทำงานปกติ และล่วงเวลาที่ใช้ เพื่อให้ง่ายต่อผู้ใช้งานจึงได้แสดง แผนการผลิตในรูปแบบของแกนต์ อีกทั้งยังแสดงผลค่าใช้จ่ายจากแผนการผลิต เพื่อให้ฝ่ายวางแผน และฝ่ายผลิตนำข้อมูลไปใช้ได้ง่าย

4. แนวคิดการแสดงผลการวางแผนการวางแผนการผลิต โดยการออกแบบหน้าจอการทำงานที่ รองรับการแสดงข้อมูลแผนการผลิต ข้อมูลที่ได้จะประกอบด้วย ตารางรายเอียด ของแผนการผลิต กราฟแผนการผลิต และค่าใช้จ่ายของแผนการผลิต เพื่อให้ฝ่าย วางแผนการผลิตใช้วิเคราะห์เบริ่ยบเทียบแผนการผลิตได้ง่าย และสอดคล้องกับ เป้าหมายการวางแผนการผลิต สุดท้ายได้แสดงผลสรุปที่ได้จากการวางแผนการ ผลิต

นอกจากรูปแบบที่ออกแบบจะต้องมีความยืดหยุ่นต่อการนำไปใช้ งานจริงในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม และ สามารถ ปรับแก้ ตามลักษณะการทำงาน พื้นฐานของโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มที่นำไปประยุกต์ใช้ได้ด้วย

โดยสามารถสรุป ผลที่ได้จากการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ ประกอบไปด้วย

1. แบบจำลองชิ้นตอนการทำงานของระบบ นำเสนอโดยแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD)

2. ชิ้นตอนการทำงานของระบบหรือตรรกะการทำงานของระบบนำเสนอ โดย

Flow Chart

3. หน้าจอแสดงผลสำหรับการทำงาน นำเสนอโดยหน้าจอการทำงาน (Graphic User Interface) โดยมีหน้าจอการทำงานของระบบดังนี้

(1) หน้าจอการตั้งค่า (Set up)

ก หน้าจอตั้งค่าช่วงเวลาการวางแผนการผลิตตามคำสั่งชิ้น

ข หน้าจอค่าใช้จ่าย

■ หน้าจอตั้งค่าค่าแรง

- หน้าจอตั้งค่าค่าขันส่งไปยังโรงงาน และไปยัง
ฉุกเฉียด
- หน้าจอตั้งค่าปรับ และช่วงเวลาที่สามารถ
เปลี่ยนวิธีการส่งได้

(2) หน้าจอการรับข้อมูลนำเข้า (Input data)

ก หน้าจอข้อมูลคำสั่งซึ่งที่ได้รับการยืนยัน

(3) หน้าจอแสดงผลการวางแผนการผลิต (Output data)

ก หน้าจอแสดงผลการวางแผนการผลิตทดลอง a

ข หน้าจอแสดงผลการวางแผนการผลิตทดลอง b

ค หน้าจอสรุปผลจากการวางแผนการผลิตทดลอง a และ b

4.แบบฟอร์มและรายงานที่ได้จากระบบ

7.2 การประเมินผลการออกแบบระบบ

การประเมินผลการออกแบบระบบวางแผนการผลิตตามคำสั่งซึ่งในโรงงาน

เครื่องนั่งห่อมจะทำการประเมินผลระบบที่ได้โดยวิธีการสัมภาษณ์และใช้แบบสอบถามกับวิศวกรฝ่ายวางแผนการผลิต หัวหน้างานและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิต โดยนิ่งระบบที่ออกแบบไว้ในรูปแบบของหน้าจอการทำงานในขั้นตอนต่าง ๆ และตรวจสอบที่ใช้ในการคำนวณไปแสดงเพื่อสอบถามและประเมินความเป็นไปได้ของระบบ ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ประเมินผลกระทบจากโรงงานอุตสาหกรรม เครื่องนั่งห่อมตัวอย่าง

จากการสัมภาษณ์และแบบสอบถามความคิดเห็นจากวิศวกรฝ่ายวางแผน หัวหน้างาน และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิต ได้ผลการประเมินระบบแยกตามหัวข้อได้ ดังนี้

7.2.1 ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้งานจริง

ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้งานจริงของระบบ โดยพิจารณาถึง ความสอดคล้องกับการนำไปใช้งานจริงในโรงงานเครื่องนั่งห่อม ระบบครอบคลุม พังก์ชันการใช้งาน และมีข้อมูลครบถ้วน รวมถึงความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการ

ใช้งาน ซึ่งระบบที่ออกแบบนี้สามารถนำไปใช้งานได้จริง เนื่องจากระบบสามารถรองรับการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ โดยระบบครอบคลุมขั้นตอนงานในด้านการวางแผนการผลิต คือ ขั้นตอนตัด ขั้นตอนเย็บชิ้นส่วน และขั้นตอนเย็บประกอบ ถือทั้งหน้าจอกำหนดการทำงานสามารถเข้าใจได้ง่าย มีการเชื่อมโยงหน้าจอและข้อมูลต่าง ๆ ตามลำดับได้ดี มีระบบป้องกันความผิดพลาดในการทำงาน และมีระบบการปรับเปลี่ยนแผนการผลิตสำหรับผู้วางแผนเท่านั้น

7.2.2 ข้อจำกัดของระบบ

ข้อจำกัดที่พบจากการทดสอบการใช้งานระบบกับโรงงานเครื่องนุ่งห่มตัวอย่าง คือ ระบบวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ เป็นระบบที่ช่วยสนับสนุนการปฏิบัติงาน 3 ขั้นตอนเท่านั้น คือ ขั้นตอนตัด ขั้นตอนเย็บชิ้นส่วน และขั้นตอนเย็บประกอบ ซึ่งระบบจะรับและจัดเก็บข้อมูลที่มีความจำเป็นกับการใช้งานระบบ จากนั้นเมื่อผู้ใช้งานต้องการที่จะใช้งานในพังก์ชันใด ระบบก็จะประมวลผลและนำเสนอข้อมูลที่จำเป็นให้กับผู้ใช้งาน เพื่อสนับสนุนให้การตัดสินใจของผู้ใช้งานอย่างสอดคล้อง และมีความแม่นยำกับการดำเนินงานจริงมากขึ้น แต่ผลลัพธ์โดยรวมที่ได้จากการบันยังไม่ใช่ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดหรืออย่างน้อยเป็นผลลัพธ์ที่มีการประมวลผลอย่างมีตระ kak โดยระบบ

7.2.3 ประโยชน์จากการใช้งานของระบบ

- ระบบการวางแผนการผลิตช่วยในการวางแผนการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประสิทธิภาพ และมีต้นทุนต่ำ
- ระบบสามารถวางแผนการผลิตล่วงหน้าได้ใกล้เคียงกับความสามารถในการผลิตจริง ของโรงงาน เนื่องจากมีการส่งข้อมูลจากส่วนการวางแผนการผลิตและส่วนผลิต เพื่อนำมาปรับปรุงค่าหรือข้อมูลให้มีค่าใกล้เคียงความจริงมากที่สุด
- ระบบสามารถเชื่อมโยงข้อมูล เพื่ออ kok รายงานที่เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานได้ เช่น มีการเชื่อมโยงข้อมูลกับระบบช่วยคำนวณเวลาในการทำงานในแต่ละล็อต เป็นต้น

4. การแสดงตารางการวางแผนการผลิตเป็นแผนภาพ Gantt's Chart ทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

5. การแสดงผลค่าใช้จ่ายของแผนการผลิต ทำให้ง่ายต่อการเปรียบเทียบข้อมูลสำหรับนำแผนงานไปส่งผลิต

7.2.4 ปัญหาในการใช้งานระบบ

1. ข้อมูลที่ต้องนำมาใช้คำนวณเวลาที่ต้องใช้ผลิตจริงในแต่ละล็อต เช่น ทักษะพนักงาน เวลามาตรฐาน จำนวนพนักงานในทีม จำนวนทีมพนักงานในส่วนผลิต เป็นข้อมูลนำเข้าจากส่วนอื่น หากไม่มีการเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบที่เกี่ยวข้อง จะทำให้ระบบไม่สามารถทำงานได้

2. การแสดงข้อมูลเกี่ยวกับตารางการทำงานของแผนการผลิต ซึ่งมีลักษณะเป็นแผนภาพ Gantt's Chart สามารถแสดงเวลาลະเอียดได้ถึงระดับชั่วโมงเท่านั้น

3. การแก้ไขข้อมูลบางส่วนในระบบอาจทำได้ยากในบางกรณี เช่น การแก้ไขงานในแผนการในกรณีที่แผนการผลิตอยู่ในช่วงแข็ง (Freeze Plan) ระบบจะไม่อนุญาตให้มีการแก้ไขแผนการผลิตได้

7.2.5 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบ

ระบบควรสามารถเชื่อมโยงข้อมูลกับแหล่งข้อมูลอื่นได้ เพื่อการดึงข้อมูลที่จำเป็นต้องนำมาคำนวณในการใช้งานของระบบ หรือการดึงค่าการตั้งค่าก่อนการใช้งานของระบบ เช่น Excel เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานระบบ และไม่ทำให้เกิดภาระงานกับผู้ใช้ในการนำเข้าข้อมูลสู่ระบบมากจนเกินไป

7.3 ปัญหาและอุปสรรคในการทำวิจัย

1. ระบบการวางแผนการผลิตของแต่ละโรงงานตัวอย่างที่เข้าไปเก็บข้อมูล มีความแตกต่างกัน ไปตามแนวคิด และธรรมชาติในการดำเนินงานของแต่ละโรงงาน ซึ่งทำให้ผู้ทำวิจัยมีความยากลำบากในการที่จะสรุประบบการวางแผนการผลิตออกมาเป็นรูปแบบที่แน่นชัดได้

2. ลักษณะการปฏิบัติงานจริงมีความยืดหยุ่นในด้านการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซึ่งทำให้ต้องมีการกำหนดขั้นตอนการวางแผนการผลิตอย่างชัดเจนก่อนที่จะออกแบบระบบ
3. การเก็บข้อมูลบางส่วนที่เกี่ยวกับการวางแผนการผลิตไม่สามารถทำได้โดยตรง เนื่องจากเป็นข้อมูลที่เป็นความลับของโรงงาน ทำให้ต้องใช้การสอบถามความคิดเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้อง และขานานาัญด้านการวางแผนการผลิตแทน
4. ข้อมูลต่าง ๆ ที่นำมาใช้งานในระบบ ผู้ใช้งานต้องให้ความสำคัญในเรื่องของความถูกต้อง และต้องพยายามปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยและตรงกับความเป็นจริงอยู่เสมอ เพื่อให้ผลของการใช้งานระบบมีความถูกต้องและแม่นยำมากที่สุด
5. การใช้งานระบบในช่วงแรกอาจทำได้ยาก เนื่องจากความเคยชินในการทำงานในรูปแบบเดิม ดังนั้นจึงต้องอาศัยเวลาเพื่อให้ผู้ใช้งานเคยชินกับระบบที่ได้ออกแบบให้

7.4 ข้อเสนอแนะในการทำงานวิจัย

1. การศึกษาขยายต่อไปยังขั้นตอนการวางแผนแบบ (Marking) และขั้นตอนแพคเกจจิ้ง เพื่อให้ระบบสามารถรองรับการทำงานและการวางแผนงานได้ครอบคลุมการทำงานในโรงงานเครื่องนุ่งห่มมากยิ่งขึ้น
2. การวางแผนการผลิตตามคำสั่งซึ่งมาจากสถานการณ์ที่จำลองขึ้นควรขยายให้สามารถแบ่งงานได้ เพื่อให้การวางแผนการผลิตตามคำสั่งซึ่งมีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. ระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซึ่งที่ออกแบบยังใช้เวลาภายนอกในการแก้ไขปัญหากรณีที่ปัญหาเมื่อนำมาใช้ ดังนั้นการศึกษาควรขยายต่อไปในเรื่องของการช่วยลดเวลาในการแก้ไขปัญหาของระบบ

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กัญชลา สุดตาชาติ. ยิวิสติกการจัดตารางการผลิตเครื่องจักรขนาด กรณีเมล็ดตั้งเครื่องจักร และมีข้อจำกัดของเครื่องจักร. วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – มีนาคม 2552 : 77-88.

เกรียงศักดิ์ วนิชชากรพงศ์. การแก้ปัญหาการจัดตารางการทำงานของพนักงานของรถประจำทาง. การประชุมวิชาการด้านการวิจัยดำเนินงานแห่งชาติ ประจำปี 2551: 8-15.

นัตรชัย ประจันตะเสน. การจัดตารางการผลิตสินค้าตามใบสั่งซื้อในอุตสาหกรรมทอผ้า. บริษัท
วิศวกรรมศาสตร์มหาบันทิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2547.

ชุมพล ศุภคราครศิริ. การวางแผน และควบคุมการผลิต. พิมพ์ครั้งที่ 18. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์
ส.ส.ท., 2552.

ณัฐดา อังสกุล. การจัดลำดับการผลิตของการผลิตแบบตามสั่งที่มีทั้งการปฏิบัติงานบนเครื่องจักร
และการประกอบเพื่อทำให้งานเบี่ยงเบนจากวันกำหนดส่งน้อยที่สุด. บริษัทวิศวกรรม
ศาสตร์มหาบันทิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547.

ณัฐวรา ยอมพูด. การจัดตารางการผลิตเครื่องจักรขนาดที่ไม่สัมพันธ์กันในการผลิตบรรจุภัณฑ์.

วารสารพระจอมเกล้าลาดกระบัง ปีที่ 15 ฉบับที่ 2 เดือน สิงหาคม 2550 : 23-33

ปราเมศ ชุติมา. เทคนิคการจัดตารางการดำเนินงาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

ปราเมศ ชุติมา. การประยุกต์การจัดตารางในอุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

ประนิษฐ์ บันทอง. การพัฒนาการจัดตารางการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตล้ออัลลอย. บริษัท
วิศวกรรมศาสตร์มหาบันทิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสา
หกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

พิภพ ลลิตาภรณ์. ระบบการวางแผน และควบคุมการผลิต. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ ส.ส.ท., 2548.

ภัทรภรณ์ สัจจน์ดำรงค์. การพัฒนาแผนการผลิตหลักสำหรับอุตสาหกรรมแบบผลิตตามสั่ง. การประชุมวิชาการด้านการวิจัยดำเนินงานแห่งชาติ ประจำปี 2551 : 229-237.

วิภาวรรณ สงห์พิริช. การวิจัยการดำเนินงาน. เล่มที่ 1. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บริษัทเพื่อนพิมพ์ จำกัด, 2543.

ศรัณยา อุดมศรี. การจัดตารางการผลิตสำหรับระบบการผลิตแบบไนล์ที่ไม่มีบัฟเฟอร์ โดยอิควิสติก. ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

สุรศักดิ์ สุวัฒนน์. การจัดลำดับการผลิตและการจัดตารางการผลิตสำหรับระบบการผลิตแบบตามสั่ง. ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2546.

ศศิกาญจน์ พุทธา. การจัดลำดับการผลิตแบบเข้าใหม่สำหรับเครื่องจัดเดี่ยวที่มีระยะเวลาในการเตรียมงานไม่เป็นอิสระต่อกัน. ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2551.

อรอนุมา ทวีรุ่งศรีทวัพย์. การจัดลำดับการผลิตในเครื่องจักรวงขนาดเมื่อพิจารณาการแบ่งงานเข้าเครื่องจักร. ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2549.

ภาษาอังกฤษ

Baker, K. R. Sequencing Rules and Due-Date Assignments in a Job Shop. Management Science (1984). 30: 1093-1104.

Chen Xianzhang, Wang Chengyao. Scheduling on the parallel Machines with Mould Constraint. IEEE (1999) : 1167-1170

Fabrizio Marine, Maria Elena Nenni, Antonio Sforza. Capacitated lot sizing and scheduling with parallel machine and shared buffer. Ann Oper Res (2007) 150: 177-192

- Joseph Y-T. Leung. Chapman & Hall/CRC computer and information science series
Hand book of Scheduling: Algorithms, models, and performance analysis. The
United States of america, 2004.
- Michael Pinedo. Scheduling: Theory, Algorithm, and system. Prentice-Hall, Englewood
Cliffs, New Jersey, 1995
- Robert R. Inman. A mass production product-to-plant allocation problem. Computers &
Industrial Engineering 39 (2001) : 255-271
- Wayne L.Winston, Munirpallam Venkataramanan. Introduction to Mathematical
Programming. Fourth edition. The United States of america : Brooks/Cole-
Thomson Learning, 2003.



ภาคนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร อุปกรณ์มหा�วิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

คำอธิบายฐานข้อมูล และข้อมูลที่ส่งผ่านระหว่างกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร อุปกรณ์มหा�วิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

คำอธิบายฐานข้อมูล และข้อมูลที่ส่งผ่านระหว่างกัน

คำอธิบายข้อมูลและฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องภายใต้แผนภาพระดับต่าง ๆ ที่ถูกนำมาใช้ในการแสดงถึงรายละเอียดขั้นตอนการทำงานของระบบ โดยแสดงทิศทางการไหลของข้อมูล และแหล่งจัดเก็บข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

ก.1 อธิบายฐานข้อมูล ในระบบสารสนเทศการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ

1. ข้อมูลคำสั่งซื้อ เป็นฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลของคำสั่งซื้อทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วย วันที่สั่งซื้อ เลขที่คำสั่งซื้อ เลขที่ล็อต กลุ่มผลิตภัณฑ์ รูปแบบผลิตภัณฑ์ สี ขนาด ปริมาณ กำหนดส่งมอบ เวลานำเข้าของวัตถุ เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนการผลิต
2. ข้อมูลกำลังการผลิตขั้นต้น เป็นฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูลทักษะของพนักงานทั้งหมด ของแต่ละโรงงาน ผลิตภัณฑ์ที่โรงงานนั้นสามารถผลิตได้ จำนวนพนักงานทั้งหมดของแต่ละโรงงาน เวลา มาตรฐานที่ใช้ตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ ช่วงเวลาทำงานปกติ และล่วงเวลาทำงานของแต่ละวัน เพื่อนำข้อมูลนี้ไปคำนวณเป็นเวลาที่ต้องใช้ในการผลิตในแต่ละล็อตของกลุ่มงาน ผลิตภัณฑ์นั้นๆ ตามความสามารถของพนักงานของแต่ละโรงงานที่มีอยู่ หมายงานให้ผลิต
3. ข้อมูลผลิตภัณฑ์ เป็นฐานข้อมูลที่ใช้เก็บรายละเอียดของวัตถุที่ต้องการใช้ เมื่อที่ต้องการที่จะผลิตผลิตภัณฑ์ ซึ่งฐานข้อมูลนี้จะแจกวายละเอียดต่อหนึ่งตัว เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการคำนวณหาปริมาณวัตถุที่ต้องการใช้ทั้งหมดถ้าต้องการที่จะผลิตงานในแต่ละล็อตนั้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะได้จากรายการที่แสดงในโครงสร้างผลิตภัณฑ์
4. ข้อมูลค่าใช้จ่าย เป็นฐานข้อมูลที่ใช้เก็บรายละเอียดค่าใช้จ่ายทั้งหมดของโรงงาน เช่น ข้อมูลค่าแรงตามพื้นที่ ข้อมูลการขนส่งไปโรงงาน ข้อมูลขนส่งไปลูกค้า ข้อมูลค่าปรับ
5. ข้อมูลผลการเลือกการแผนการผลิต เป็นข้อมูลที่แสดงผลสรุปโดยเลือกจากการเปรียบเทียบผลของแผนการผลิตครั้งที่ a และครั้งที่ b ว่าผลการวางแผนการผลิตครั้งไหนที่ส่งผล

ให้เกิดค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่า ก็ให้เลือกผลการวางแผนการผลิตครั้งนั้น เพื่อนำข้อมูลนี้ไปส่งผลิตตามแผนงานต่อไป

6. ข้อมูลโรงงาน เป็นฐานข้อมูลที่ใช้เก็บปฏิทินวัน และเวลาทำงาน ข้อมูลสาขาโรงงาน ข้อมูลกลุ่มผลิตภัณฑ์ ข้อมูลส่วนผลิต และข้อมูลที่มีผลิต

7. บันทึกการวางแผนการผลิตครั้งที่ a และ b เป็นการบันทึกข้อมูลการวางแผนการผลิต ของห้องสองครั้ง ซึ่งแผนการผลิตทดลองมีรายละเอียด ดังนี้

(1) แผนของการวางแผนการผลิต a มีรายละเอียดของแผน ดังนี้ วันเริ่มผลิต วันกำหนดวันผลิตเสร็จ กำหนดวันที่ต้องการวัตถุอย่างช้าที่สุด ซึ่งแผนการจัดตารางการผลิตครั้งนี้

(2) แผนของการวางแผนการผลิต b มีรายละเอียดของแผนดังนี้ วันเริ่มผลิต วันกำหนดวันผลิตเสร็จ กำหนดวันที่ต้องการวัตถุอย่างช้าที่สุด โดยที่ได้มากจาก การพิจารณาเวลา ล่วงเวลาเพิ่มจากการจัดตารางการผลิตครั้งแรก

เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากห้องสองครั้งมาเปรียบเทียบกัน โดยเลือกผลการวางแผนการผลิตทดลองที่ ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่า และนำมาเป็นแผนสั่งผลิตผลิตภัณฑ์ต่อไป

ศูนย์วิทยหัชพากร อุปกรณ์รวมมหาวิทยาลัย

ก.2 อธิบายข้อมูลที่ส่งผ่านระหว่างกัน (Data Dictionary)

ตารางที่ ก1. อธิบายข้อมูลที่ส่งผ่านระหว่างกัน

ลำดับ	ชื่อข้อมูล	ระดับ	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
1	รายละเอียดคำสั่งซึ่งที่ได้รับการยืนยัน	MPS DFD 0, 1	ข้อมูลต่างที่เกี่ยวข้องกับลูกค้า เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานของข้อมูลลูกค้า เช่น ข้อมูลหลักที่ต้องการคือ หมายเลขใบสั่งซื้อ-หมายเลข, รหัสผลิตภัณฑ์, กำหนดส่งสินค้าของแต่ละรายการ , รหัสประเภทของสินค้า , รหัสลูกค้า , จำนวนสั่ง , ระดับความสำคัญลูกค้า และ รายละเอียดอื่นๆ เป็นต้น	
2	ฐานข้อมูลรูปแบบผลิตภัณฑ์	MPS DFD 0, 1	ข้อมูลรายละเอียดรูปแบบของแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ แบบเดียว เพื่อนำมาใช้งานในการแยกกลุ่มผลิตภัณฑ์ เช่น กลุ่มเสื้อเชิร์ต เสื้อโปโล การเงง ชุดว่ายน้ำ และอื่นๆ	
3	ข้อมูลความต้องการวัตถุดิบจริง ข้อมูลนี้เกิดจากการเอกสารต้องการที่ต้องการหักลบวัตถุดิบที่คงเหลือ	MPS DFD 0, 1	ข้อมูลความต้องการวัตถุดิบจริง ข้อมูลนี้เกิดจากการเอกสารต้องการที่ต้องการหักลบวัตถุดิบที่คงเหลือ	
4	ข้อมูลค่าใช้จ่าย	MPS DFD 0, 1	ข้อมูลค่าใช้จ่ายทั้งหมด คือ ค่าแรงปกติ ค่าแรงล่วงเวลา ค่าขันสั่งไปโรงงาน ค่าขนส่งไปลูกค้า ค่าคงคลัง และค่าปรับ	
5	กำลังการผลิตขั้นต้น (RCCP) + Work load (ปกติ + OT)	MPS DFD 0, 1	ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนกำลังการผลิต ซึ่งประกอบด้วย - ทักษะการทำงานของพนักงานในแต่ละโรงงาน	

ลำดับ	ชื่อข้อมูล	ระดับ	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
			<ul style="list-style-type: none"> - ผลิตภัณฑ์ที่โรงงานนั้นสามารถผลิตได้ - สถานการณ์การทำงานของโรงงาน - จำนวนทีมของแต่ละโรงงาน และในแต่ละชั้นตอน - จำนวนพนักงานในแต่ละโรงงาน - เวลามาตรฐานที่ใช้ในการผลิต ผลิตภัณฑ์นั้นๆ - ผลิตภัณฑ์ที่ต้องทำการผลิตโดยรวม ล็อตกี่ตัวในแต่ละแบบ - ข้อมูลปฏิทินวันทำงาน(วัน และเวลาการทำงาน) 	
6	กำหนดการรับวัสดุดิบ	MPS DFD 0, 1	แจ้งกำหนดการที่ต้องการรับวัสดุดิบ เป็นอย่างไรให้ฝ่ายจัดซื้อ	
7	ข้อมูลประเภทวัสดุดิบ	MPS DFD 0, 1	ข้อมูลความต้องการวัสดุดิบเบื้องต้นว่า ต้องการวัสดุดิบอะไร จำนวนเท่าไร	
8	ข้อมูลBOM	MPS DFD 0, 1	ข้อมูลที่เกี่ยวกับข้อมูลการรับวัสดุดิบที่ต้องใช้ สำหรับผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์ว่า ต้องใช้ อะไรบ้าง จำนวนเท่าไร	
9	ข้อมูล Std time	MPS DFD 0, 1	ข้อมูลเวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์นั้น	
10	ข้อมูลแผนการผลิต (a)	MPS DFD 0, 1	ผลการจัดตารางการผลิตแบบไม่รวม เวลาล่วงเวลา ซึ่งมีรายละเอียด คือ กำหนดการเริ่มงานเมื่อไร เสร็จเมื่อไร ค่าใช้จ่ายเท่าไร กลุ่มผลิตภัณฑ์อะไร	

ลำดับ	ชื่อข้อมูล	ระดับ	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
11	ข้อมูลค่าใช้จ่ายทั้งหมดของแผนการผลิต (b)	MPS DFD 0, 1	ผลรวมค่าใช้จ่ายจากการจัดตารางการผลิตแบบรวมเวลา ซึ่งมีรายละเอียด คือ ค่าแรงปกติ ค่าแรง ล่วงเวลา ค่าขนส่ง ค่าคงคลัง และค่าปรับ	
12	ข้อมูลค่าใช้จ่ายทั้งหมดของแผนการผลิต (a)	MPS DFD 0, 1	ผลค่าใช้จ่ายจากการจัดตารางการผลิตแบบไม่รวมล่วงเวลา ซึ่งมีรายละเอียด คือ ค่าแรงปกติ ค่าขนส่ง ค่าคงคลัง และค่าปรับ	
13	ผลการ เปรียบเทียบค่าใช้จ่าย	MPS DFD 0, 1	ผลการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายจากการจัดตารางการผลิต (a) และ (b)	
14	ข้อมูลการวางแผนการผลิต (b)	MPS DFD 1	ผลการจัดตารางการผลิตแบบรวมเวลาล่วงเวลา ซึ่งมีรายละเอียด คือ กำหนดการเริ่มงานเมื่อไหร่ เสร็จเมื่อไหร่ ค่าใช้จ่ายเท่าไหร่ กลุ่มผลิตภัณฑ์อะไร	
15	ข้อมูลการวางแผนผลิต การ (a) และ (b)	MPS DFD 0, 1	ผลการจัดตารางการผลิตแบบไม่รวมเวลาล่วงเวลา และรวมล่วงเวลา เพื่อนำไปเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น	
16	สังผลิต	MPS DFD 0, 1	สังผลิตสินค้าตามผลการจัดตารางการผลิตทดลองที่มีค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่า	
17	ข้อมูลปฏิทินวันทำงาน	MPS DFD 0, 1	ข้อมูลวันทำงานปกติ วันหยุดของโรงงาน วันเทศกាល วันหยุดพิเศษ เวลาทำงานปกติ และเวลาทำงานล่วงเวลา	

ลำดับ	ชื่อข้อมูล	ระดับ	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
18	ข้อมูลวัตถุดิน	MPS DFD 0, 1	เป็นข้อมูลที่ได้จากการคลังที่ระบุว่า มีรายการวัตถุดินอยู่ในบ้างที่คงเหลืออยู่ที่คงคลัง	
19	ข้อมูลสาขาในงาน	MPS DFD 0, 1	ข้อมูลที่บอกจำนวนสาขางานว่ามีกี่สาขा ตั้งอยู่ที่ไหน เปอร์เซ็นต์ที่อยู่	
20	ข้อมูลส่วนผลิต	MPS DFD 0, 1	ข้อมูลที่บอกรายละเอียดส่วนผลิต เช่น ตัด เย็บซิปส่วน และเย็บประกอบ	
21	ข้อมูลทีมผลิต	MPS DFD 0, 1	ข้อมูลที่บอกรายละเอียดของแต่ละส่วนผลิตว่ามีจำนวนกี่ทีม	



ศูนย์วิทยหัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ๖.

ตัวอย่างการมอบหมายงาน และการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ

ศูนย์วิทยหัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

ตัวอย่างการมอบหมายงาน และการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ

จากการทำวิจัย และออกแบบระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อ จึงได้มีการประเมินระบบการวางแผนการผลิต เพื่อทดสอบความถูกต้องของระบบที่ได้ออกแบบ ซึ่งผลที่ได้จากการทดสอบระบบมีรายละเอียด ดังนี้

1. การรับคำสั่งซื้อที่ได้รับการยืนยัน

ตารางที่ ข.1 รายการคำสั่งซื้อที่ได้รับการยืนยัน

วันที่สั่งซื้อ	รหัสลูกค้า	เลขที่ค่าสั่งซื้อ	เลขที่ Lot	รายการ			จำนวน	กำหนดส่งมอบ	เวลาในการรับคุณภาพ		
				Style	Colour	Size					
1/1/2010	C001	O0013001	01SH003	PT1 003	Yellow	S	180	5/2/2010	12		
					blue	M L S M L	300 120 180 300 120				
			02SH001	PT1 001	Yellow	S M L S M L	120 200 80 120 200 80	12/2/2010	12		
					blue						
2/1/2010	C002	O0020401	01PO001	PT2 001	red	M	1500	12/2/2010	12		
					red	L	400				
					red	XL	400				
	C003	O0030401	01SH002	PT1 002	black	L	1000	22/2/2010	14		
					blue	M	300				
					yellow	L S M L	200 200 300 500				
4/1/2010	C004	O0040501	01SL002	PT3 003	black	M	2000	20/2/2010	14		
					green	S	2700				
					green	M	700				
			02SH003	PT1 003	green	L	1350				
					green	S	300	5/2/2010	12		
		03PO003	PT2 003	green	M	300					
				green	L	1500					
5/1/2010	C005	O0050701	01SH001	PT1 001	red	M	625	5/2/2010	12		
					green	M	375				
			02SH001	PT1 001	red	M	625	12/2/2010	12		
					green	M	375				
			03SH004	PT1 004	clam	S	1000	19/2/2010	12		
					clam	M	800				
			04SH004	PT1 004	blue	L	400	29/2/2010	12		
					orange	M	750				

ตารางที่ ค.1 เป็นรายการคำสั่งซื้อที่ได้รับการยืนยันจากฝ่ายรับคำสั่งซื้อ ฝ่ายรับคำสั่งซื้อจะส่งข้อมูลคำสั่งซื้อมาทุกๆคำสั่งซื้อ จากนั้นฝ่ายวางแผนการผลิตจะรวมตามคำสั่งจนกระทั่งถึงระยะเวลาตามความเหมาะสมของแต่ละโรงงาน จากตัวอย่างของโรงงานที่ศึกษาการกำหนดช่วงเวลาการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อที่เหมาะสมขึ้นอยู่จำนวนล็อตงานที่จะนำมาวางแผน โดยจุดเริ่มของการวางแผนต้องไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์ จากนั้นจึงนำข้อมูลคำสั่งซื้อมาเข้าสู่กระบวนการวางแผนการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อต่อไป

2. การรับข้อมูล และประมวลข้อมูลเบื้องต้น

การนำข้อมูลคำสั่งซื้อมาแบ่งงานตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ และเรียงตามวันกำหนดส่งมอบ จากตัวอย่างกลุ่มผลิตภัณฑ์จะแบ่งออกเป็น กลุ่มผลิตภัณฑ์เสื้อเชิร์ต กลุ่มผลิตภัณฑ์เสื้อโปโล และกลุ่มผลิตภัณฑ์การเงินแล็ค จึงแสดงไว้ดังตารางที่ ข.2 ข.3 และข.4

ตารางที่ ข.2 กลุ่มผลิตภัณฑ์เสื้อเชิร์ต

วันที่สั่งซื้อ	รหัสลูกค้า	เลขที่คำสั่งซื้อ	เลขที่ Lot	รายการ			ปริมาณ	กำหนดส่งมอบ CRD	เวลาดำเนินการติดต่อ
				Style	Colour	Size			
1/1/2010	C001	O0013001	01SH003	PT1 003	Yellow blue	S M L S M L	180 300 120 180 300 120	5/2/2010	12
2/1/2010	C003	O0030401	01SH002	PT1 002	blue yellow	M L S M L	300 200 200 300 500	5/2/2010	12
5/1/2010	C005	O0050701	01SH001	PT1 001	red green	M M	625 375	5/2/2010	12
1/1/2010	C001	O0013001	02SH001	PT1 001	Yellow blue	S M L S M L	120 200 80 120 200 80	12/2/2010	12
5/1/2010	C005	O0050701	02SH001	PT1 001	red green	M M	625 375	12/2/2010	12
4/1/2010	C004	O0030501	02SH003	PT1 003	green green green	S M L	2700 700 1350	15/2/2010	12
5/1/2010	C005	O0050701	03SH004	PT1 004	clam blue orange	S M L M M	1000 800 400 750 750	19/2/2010	12
5/1/2010	C005	O0050701	04SH004	PT1 004	clam blue orange	S M L M M	1000 800 400 750 750	29/2/2010	12

ตารางที่ ข.3 กลุ่มผลิตภัณฑ์เสื้อโปโล

วันที่สั่งชื่อ	รหัสลูกค้า	เลขที่คำสั่งชื่อ	เลขที่ Lot	รายการ			ปริมาณ	CRD	เวลาดำเนินการต่อชิ้น
				Style	Colour	Size			
4/1/2010	C004	O0030501	03PO003	PT2 003	green	S	300	4/2/2010	10
					green	M	300		
					green	L	1500		
2/1/2010	C002	O0020401	01PO001	PT2 001	red	M	1500	12/2/2010	12
					red	L	400		
					red	XL	400		

ตารางที่ ข.4 กลุ่มผลิตภัณฑ์การเงงสแล็ค

วันที่สั่งชื่อ	รหัสลูกค้า	เลขที่คำสั่งชื่อ	เลขที่ Lot	รายการ			ปริมาณ	CRD	เวลาดำเนินการต่อชิ้น
				Style	Colour	Size			
4/1/2010	C004	O0030501	01SL002	PT3 002	black	M	2000	20/2/2010	14
2/1/2010	C002	O0020401	02SL003	PT3 003	black	L	1000	22/2/2010	14

3. การตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น

เป็นส่วนการตรวจสอบข้อมูลต่างๆ และเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการวางแผนการผลิตตามคำสั่งชื่อ เช่น ข้อมูลกำลังการผลิต และข้อมูลวัตถุดิบ ซึ่งจะช่วยลดตัวอย่างเช่น กลุ่มผลิตภัณฑ์เสื้อเชิร์ต มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ ข.5 ข้อมูลกำลังการผลิตของผลิตภัณฑ์เสื้อเชิร์ต

SHIRT													
Plant 1	ติด			เบื้องต้นส่วน			เบื้องต่อก่อน						
	จำนวนพนักงาน		ความสามารถในการผลิต (ตัว/คน/ชม)	จำนวนพนักงาน		เวลา	มาตรฐาน (ชม)	ค่าเฉลี่ย ของทักษะ พื้นฐาน	จำนวนพนักงาน				
	ทีม 1	ทีม 2		ทีม 1	ทีม 2	มาตรฐาน (ชม)	ค่าเฉลี่ย ของทักษะ พื้นฐาน	ทีม 1	ทีม 2	ทีม 3			
PT1.001						0.15	0.90						
PT1.002	3	3	35	7	8	0.15	0.90	15	12	15			
PT1.003						0.15	0.90						
PT1.004						0.15	0.90						
Plant 2	ติด			เบื้องต้นส่วน			เบื้องต่อก่อน						
Plant 2	จำนวนพนักงาน		ความสามารถในการผลิต (ตัว/คน/ชม)	จำนวนพนักงาน		เวลา	มาตรฐาน (ชม)	ค่าเฉลี่ย ของทักษะ พื้นฐาน	จำนวนพนักงาน				
	ทีม 1	ทีม 2		ทีม 1	ทีม 2	มาตรฐาน (ชม)	ค่าเฉลี่ย ของทักษะ พื้นฐาน	ทีม 1	ทีม 2	ทีม 3			
	2	2	35	8	8	0.15	0.95	17	16	-			
PT1.001						0.15	0.95						
PT1.002						0.15	0.95						
PT1.003	3	3	35	6	7	0.15	0.86	14	14	12			
PT1.004						0.15	0.86						
Plant 3	ติด			เบื้องต้นส่วน			เบื้องต่อก่อน						
Plant 3	จำนวนพนักงาน		ความสามารถในการผลิต (ตัว/คน/ชม)	จำนวนพนักงาน		เวลา	มาตรฐาน (ชม)	ค่าเฉลี่ย ของทักษะ พื้นฐาน	จำนวนพนักงาน				
	ทีม 1	ทีม 2		ทีม 1	ทีม 2	มาตรฐาน (ชม)	ค่าเฉลี่ย ของทักษะ พื้นฐาน	ทีม 1	ทีม 2	ทีม 3			
	3	3	35	6	7	0.15	0.86	14	14	12			
PT1.001						0.15	0.86						
PT1.002						0.15	0.86						
PT1.003	3	3	35	6	7	0.15	0.86	14	14	12			
PT1.004						0.15	0.86						

จากตารางที่ ข.5 แสดงตั้งอย่างข้อมูลกำลังการผลิต เช่น โรงงานที่ 1 รูปแบบ PT1 001 ขั้นตอนตัดมีจำนวนพนักงาน 2 ทีม มีความสามารถในการตัด 25 ตัว/คน/ชม ขั้นตอนการเย็บ

ชิ้นส่วน มีจำนวนพนักงาน 2 ทีม ใช้เวลาตรวจสอบในการผลิต 0.15 มีค่าเฉลี่ยของทักษะพนักงาน เฉลี่ย 0.90 เปอร์เซ็นต์ และขั้นตอนเย็บประกอบ มีจำนวนพนักงาน 3 ทีม ใช้เวลาตรวจสอบในการผลิต 0.36 มีค่าเฉลี่ยของทักษะพนักงานเฉลี่ย 0.90 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น

ตัวอย่างเอกสารแสดงรายการวัดคุณภาพ				
รายการวัดคุณภาพ	รูปแบบ001	รูปแบบ002	รูปแบบ003	รูปแบบ004
ผ้า	1	1	1	1
กระดุม	5	6	7	6
ด้าย	1	1	1	1
ผ้ากาว	3	3	3	3
กระดาษแข็ง	1	1	1	1
โลโก้	1	2	2	1
ผ้ากัน	2	3	2	1

รูปที่ ข1. เอกสารรายการวัดคุณภาพ

วันที่ วันที่ปรับปรุงล่าสุด	_____	หน้า /_-		
ตัวอย่างรายงานสถานข้อมูลวัดคุณภาพที่ต้องการสุ่ม				
รหัสลูกค้า เลขที่ล็อต กลุ่มผลิตภัณฑ์ : จำนวน	C001 01SH003 เลือเชิร์ต 1200 ตัว	วันที่สั่งซื้อ เลขที่คำสั่งซื้อ รูปแบบ	1/1/2010 00013001 PT1 003	
รายการวัดคุณภาพ	รูปแบบ003	วัดคุณภาพ ที่ต้องการ ทั้งหมด	จำนวนสินค้า ที่มีอยู่ในคงคลัง	วัดคุณภาพ ที่ต้องการสุ่ม
ผ้า	1	1260	0	1260
กระดุม	7	8820	0	8820
ด้าย	1	1260	0	1260
ผ้ากาว	3	3780	0	3780
กระดาษแข็ง	1	1260	0	1260
โลโก้	2	2520	0	2520
ผ้ากัน	2	2520	0	2520

รูปที่ ข2. รายงานสถานข้อมูลวัดคุณภาพที่ต้องการสุ่ม

จากรูปที่ ข.1 เป็นตัวอย่างแสดงรายการวัตถุดิบที่ต้องใช้ในการผลิตกลุ่มผลิตภัณฑ์เสื้อเชิร์ตต่อ 1 ตัว ในแต่ละรูปแบบดังที่แสดงไว้ และ รูปที่ ข.2 แสดงรายการวัตถุดิบที่ต้องการสุทธิ โดยการเอาวัตถุดิบที่ต้องการทั้งหมด หักลบด้วยวัตถุดิบที่มีเหลืออยู่ที่คงคลัง ก็จะได้ปริมาณวัตถุดิบที่ต้องการสุทธิ

4. การมฉบหมาย และการวางแผนการผลิตทดลองไม่รวมล่วงเวลา

ตารางที่ ข.6 ตารางเวลาที่ใช้ผลิตจริงในแต่ละลดด

วันที่สั่งซื้อ	รหัสลูกค้า	เลขที่คำสั่งซื้อ	เลขที่ Lot	รายการ			ปริมาณ	กำหนดส่งยก CRD	เดือนของเดือน	กำหนดเสร็จนาทีของวันที่ (LF)	ปริมาณรวม	เวลาที่ใช้ในการผลิต(ชั่วโมง)			เวลาที่ใช้ในการผลิต(ชั่วโมง)						
				Style	Colour	Size						ตัด	เย็บส่วน	ประกอบ	ตัด	เย็บส่วน	ประกอบ				
1/1/2010	C001	00013001	01SH003	PT1003	Yellow	S M L S M L	180 300 120 180 300 120		5/2/2010	12	2/2/2010	1200	6	13	11	9	12	14	6	16	12
2/1/2010	C003	00030401	01SH002	PT1002	blue	M L S M L	300 200 200 300 500		5/2/2010	12	2/2/2010	1500	7	16	15	11	14	19	7	20	16
5/1/2010	C005	00050701	01SH001	PT1001	red green	M M	625 375		5/2/2010	12	2/2/2010	1000	5	11	10	7	10	12	5	13	10
1/1/2010	C001	00013001	02SH001	PT1001	Yellow	S M L S M L	120 200 80 120 200 80		12/2/2010	12	9/2/2010	800	4	9	8	6	8	10	4	11	8
5/1/2010	C005	00050701	02SH001	PT1001	red green	M M	625 375		12/2/2010	12	9/2/2010	1000	5	11	10	7	10	12	5	13	10
4/1/2010	C004	00030501	02SH003	PT1003	green green green	S M L	2700 700 1350		15/2/2010	12	12/2/2010	4750	23	52	43	34	46	54	23	63	46
5/1/2010	C005	00050701	03SH004	PT1004	clam blue orange	S M L M M	1000 800 400 750 750		19/2/2010	12	16/2/2010	3700	18	40	40	26	36	49	18	49	41
5/1/2010	C005	00050701	04SH004	PT1004	clam	S M L M M	1000 800 400 750 750		1/3/2010	12	26/2/2010	3700	18	40	40	26	36	49	18	49	41

<u>ข้อมูลตั้งต้น</u>				
เวลาสำหรับการเก็บรายละเอียดและแพ็คสินค้า	2 วัน			
ความสามารถในการตัด	35 ตัว/ชม./คน			
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสั่งซื้อวัสดุคง	-			
ค่าใช้จ่ายของเวลาผลิตขั้นตอนเย็บประกอบ	15 %			
ค่าใช้จ่ายของจำนวนผลิต	5 %			
ค่าแรงขั้นต่ำของงาน กลุ่มผลิตภัณฑ์ ส่วนผลิต				
ค่าใช้จ่าย	plant1	plant2	plant3	
ค่าแรงปกติ	37.5	28.75	21.25	29.17 บาท/คน/ชม.
ค่าแรงOT	56.250	43.125	31.875	43.75 บาท/คน/ชม.
ค่า holding cost	2 บาท/หน่วย/วัน			

รูปที่ ข.3. ข้อมูลค่าแรง และค่าใช้จ่ายตั้งต้น

ตารางที่ ข.7 ข้อมูลค่าปรับขั้นอยู่กับลูกค้า และกลุ่มผลิตภัณฑ์

รหัสลูกค้า	ประเภทผลิตภัณฑ์	ค่าปรับ (บาท/หน่วย/วัน)	ความยืดหยุ่น	เวลาสำหรับส่ง
C001	PT1	20	0	1
	PT2	25		
	PT3	15		
C002	PT1	10	3	1
	PT2	10		
	PT3	10		
C003	PT1	5	3	1
	PT2	15		
	PT3	10		
C004	PT1	10	0	1
	PT2	15		
	PT3	15		
C005	PT1	5	0	1
	PT2	5		
	PT3	5		

ตารางที่ ข.8 มูลค่าขนส่งไปยังโรงงาน

จากคลังไปยังโรงงาน	โรงงานที่ 1	โรงงานที่ 2	โรงงานที่ 3
คลัง	-	0.5	1

ตารางที่ ข.9 ข้อมูลค่าขันสั่งไปยังลูกค้า

รหัสลูกค้า	C001			C002			C003			C004			C005		
	PT1	PT2	PT3												
พยนต์	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
เรือง	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
เคียงบิน	40	40	40	35	35	35	35	35	35	40	40	40	40	40	40

จากตารางที่ ข.6 คือ ผลลัพธ์ที่แสดงผลเวลาที่ใช้ผลิตจริงของแต่ละล็อตในแต่ละ โรงงาน เพื่อนำเวลาที่ใช้ผลิตจริงในแต่ละล็อตไปคำนวณงานในขั้นตอนไป

รูปที่ ข.3 คือ ข้อมูลค่าแรง และค่าใช้จ่ายตั้งต้น เช่น อัตราค่าคงคลัง อัตราค่าแรง ปกติ อัตราค่าล่วงเวลา นำค่าเหล่านี้มาคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่างๆที่ใช้ในการพิจารณาอุปทานอย่างไร กับ โรงงาน โดยเกิดค่าใช้จ่ายที่ต่ำ เป็นต้น

ตารางที่ ข.7-ข.9 เป็นข้อมูลอัตราค่าปรับ อัตราค่าขันสั่งไปยังโรงงาน และอัตราค่าขันสั่งไปยังลูกค้าเรียงตามลำดับ โดยอัตราค่าใช้จ่ายต่างเหล่านี้จะถูกนำมาใช้ในการคำนวณ เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจในการมอบหมายงาน และการวางแผนการผลิตที่ส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายในการผลิตที่ต่ำ เป็นต้น

ตารางที่ ข.10 ตารางเวลาที่ใช้ผลิตจริงในแต่ละล็อต ตารางผลต่างของค่าใช้จ่าย และตารางเงินงานเป็นอย่างข้า

เวลาที่ใช้ผลิตจริงในแต่ละล็อต(ชม)			
จำนวนทีม	3 ทีม	2 ทีม	3 ทีม
ล็อต	โรงงานที่1	โรงงานที่2	โรงงานที่3
01SH003	11	14	12
01SH002	15	19	16
01SH001	10	12	10
02SH001	8	10	8
02SH001	10	12	10
02SH003	43	54	46
03SH004	40	49	41
04SH004	40	49	41
Sum	175	220	183
Used			
BL	72	48	72

193

ผลต่างของค่าใช้จ่าย(บาท)			
จำนวนทีม	3 ทีม	2 ทีม	3 ทีม
ล็อต	โรงงานที่1	โรงงานที่2	โรงงานที่3
01SH003	6013	2577	0
01SH002	8885	3944	0
01SH001	5530	2674	0
02SH001	4424	2139	0
02SH001	5530	2674	0
02SH003	23802	10199	0
03SH004	24138	10154	0
04SH004	24138	10154	0

กำหนดเริ่มงานอย่างช้า(LS)			
จำนวนทีม	3 ทีม	2 ทีม	3 ทีม
ล็อต	โรงงานที่1	โรงงานที่2	โรงงานที่3
01SH003	277	274	276
01SH002	273	269	272
01SH001	278	276	278
02SH001	336	334	336
02SH001	334	332	334
02SH003	325	314	322
03SH004	360	351	359
04SH004	440	431	439

LF
288
288
288
288
344
344
368
400
480

จุดประสงค์มหावิทยาลัย

ตารางที่ ข.11 การมอปหมายงานให้ rogjan

มอปหมายงานให้rogjan			
จำนวนทีม	3 ทีม	2 ทีม	3 ทีม
สีออด	rogjanที่1	rogjanที่2	rogjanที่3
01SH003			1
01SH002			1
01SH001			1
02SH001			1
02SH001			1
02SH003	1		
03SH004		1	
04SH004	1		
Load	243	209	216
Used	83	49	56
BL	72	48	72
	20%	87	58
			87

จากตารางที่ ข.6 แสดงเวลาที่ใช้ผลิตจริงในแต่ละล็อต จากนั้นนำเวลานี้มาคำนวณหาค่าโหลดงาน (BL) ค่าผลต่างของค่าใช้จ่าย และกำหนดเริ่มงานเป็นอย่างช้า ดังตารางที่ ข.10 จากนั้นนำข้อมูลทั้ง 3 มาพิจารณาในการมอปหมายงานให้กับrogjan ซึ่งผลการมอปหมายงานให้กับrogjan ดังแสดงไว้ที่ตารางที่ ข.11

รายงานที่ 3

รหัสลูกค้า	สือต	p	LF	ค่าปรับ (บาท/ตัว/ วัน)	ค่าคงคลัง (บาท/ตัว/ วัน)	ปริมาณรวม
C001	01SH003	12	288	20	2	1200
C003	01SH002	16	288	5	2	1500
C005	01SH001	10	288	5	2	1000
C001	02SH001	8	344	20	2	800
C005	02SH001	10	344	5	2	1000

Sum 160

รหัสลูกค้า	สือต	p	LF	ค่าปรับ (บาท/ตัว/ วัน)	ค่าคงคลัง (บาท/ตัว/ วัน)	ปริมาณรวม
C001	01SH003	12	288	20	2	1200
C003	01SH002	16	288	5	2	1500
C005	01SH001	10	288	5	2	1000
C001	02SH001	8	344	20	2	800

Sum 150

รหัสลูกค้า	สือต	p	LF	ค่าปรับ (บาท/ตัว/ วัน)	ค่าคงคลัง (บาท/ตัว/ วัน)	ปริมาณรวม
C001	01SH003	12	288	20	2	1200
C005	01SH001	10	288	5	2	1000
C001	02SH001	8	344	20	2	800

Sum 134

รหัสลูกค้า	สือต	p	LF	ค่าปรับ (บาท/ตัว/ วัน)	ค่าคงคลัง (บาท/ตัว/ วัน)	ปริมาณรวม
C005	01SH001	10	288	5	2	1000
C001	02SH001	8	344	20	2	800

Sum 22

4-3-1-2-5

รายงานที่ 2

รหัสลูกค้า	สือต	p	LF	ค่าปรับ (บาท/ตัว/ วัน)	ค่าคงคลัง (บาท/ตัว/ วัน)	ปริมาณรวม
C005	03SH004	49	400	5	2	3700

รายงานที่ 1

รหัสลูกค้า	สือต	p	LF	ค่าปรับ (บาท/ตัว/ วัน)	ค่าคงคลัง (บาท/ตัว/ วัน)	ปริมาณรวม
C004	02SH003	43	368	10	2	4750
C005	04SH004	40	480	5	2	3700

Sum 187

1-2

จูปที่ ข4. ผลการจัดลำดับงานให้กวยในโรงงานของหั้ง 3 โรงงาน

หลังจากที่ได้มอบหมายงานให้กับโรงงานแล้วขั้นตอนต่อไปหรือการจัดลำดับงานให้กับโรงงาน เพื่อให้เสียค่าใช้จ่ายที่ต่ำ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ดังรูปที่ ข.4 คือ โรงงานที่ 1 มีล็อต02SH003 รูปแบบ PT1 003 เป็นลำดับแรก ต่อมาก็ล็อต01SH001 รูปแบบPT1 001 โรงงานที่ 2 มีล็อต03SH004 รูปแบบPT1 004 และโรงงานที่ 3 มีล็อต04SH004 รูปแบบPT1 004 เป็นลำดับที่ 1 ล็อต01SH002 รูปแบบPT1 002 เป็นลำดับที่ 2 ล็อต01SH003 รูปแบบPT1 003 เป็นลำดับที่ 3 ล็อต01SH002 รูปแบบPT1 001 เป็นลำดับที่ 4 และล็อต02SH001 รูปแบบPT1 001 เป็นลำดับสุดท้าย 02SH001 รูปแบบPT1 001 เป็นลำดับที่ 4 และล็อต02SH001 รูปแบบPT1 001 เป็นลำดับสุดท้าย

Level1	15	25	35	45	55
Sum-LF	-128	-128	-128	-184	-184
ค่าคงคลัง	-38473	-48091	-32061	-36849	-46061

Level2	14	24	34	44
Sum-LF	-138	-138	-138	-194
ค่าคงคลัง	-41504	-51880	-34587	-38869

Level3	13	33	43
Sum-LF	-288	-154	-210
ค่าคงคลัง	-86400	-38566	-42052

Level4	32	42
Sum-LF	-266	-322
ค่าคงคลัง	-66431	-64344

<u>Plant3</u>						
Lot	04SH004	01SH002	01SH003	02SH001	02SH001	
รหัสลูกค้า	C005	C003	C001	C001	C005	
Q'ty	3700	1500	1200	800	1000	
P	41	16	12	8	10	
LF	480	288	288	344	344	
	104-145	145-161	161-173	173-181	181-191	
เวลาล่าช้า	-335	-127	-115	-163	-153	
ค่าแรง(บาท)	34725.6	13528	9820	6870	8587	
ค่าแรงล่วงเวลา(บาท)	-	-	-	-	-	
ค่าขนส่งไปยังโรงงาน(บาท)	3700	1500	1200	800	1000	
ค่าปรับ(บาท)	-	-	-	-	-	
ค่าคงคลัง(บาท)	670	254	230	326	306	
ร้อยละ	3700	1500	1200	800	1000	
ค่าขนส่งไปยังลูกค้า(บาท)	เรือ	-	-	-	-	โภลดงาน 87
เครื่องมิน	-	-	-	-	-	Toal Cost 91717

<u>Plant2</u>						
Lot	03SH004					
รหัสลูกค้า	C005					
Q'ty	3700					
P	49					
LF	400					
	104-153					
Late	-247					
ค่าแรง	46730					
ค่าแรงล่วงเวลา(บาท)	-					
ค่าขนส่งไปยังโรงงาน(บาท)	1850					
ค่าปรับ	-					
ค่าคงคลัง	494					
ร้อยละ	3700					
ค่าขนส่งไปยังลูกค้า(บาท)	เรือ	-				โภลดงาน 49
เครื่องมิน	-					Toal Cost 52774

<u>Plant1</u>						
Lot	02SH003	01SH001				
รหัสลูกค้า	C004	C005				
Q'ty	4750	1000				
P	43	10				
LF	368	288				
	104-147	147-157				
Late	-221	-131				
ค่าแรง	67422.29	15117.84				
ค่าแรงล่วงเวลา(บาท)	-	-				
ค่าขนส่งไปยังโรงงาน(บาท)	-	-				
ค่าปรับ	-	-				
ค่าคงคลัง	442	262				
ร้อยละ	4750	1000				
ค่าขนส่งไปยังลูกค้า(บาท)	เรือ	-				โภลดงาน 53
เครื่องมิน	-	-				Toal Cost 88994

Sum Total	233485
-----------	--------

รูปที่ ข5. แสดงผลการสั่งปั๊บงานระหว่างโรงงาน

จากรูปที่ ข.5 เป็นผลจากการสั่งปั๊บงานระหว่างโรงงาน ภายในเงื่อนไขของภาระงานที่กำหนด และเสียค่าใช้จ่ายที่ต่ำ จานนั้นนำผลที่ได้ไปสรุปผลดังที่จะกล่าวต่อไป

5. การมอบหมาย และการวางแผนการผลิตทดลองรวมล่วงเวลา

จากตัวอย่างการวางแผนการผลิตไม่มีงานสายเกิดขึ้น เพราะฉะนั้นจึงไม่จำเป็นในการทำงานล่วงเวลา ส่งผลให้ส่วนงานนี้ไม่ต้องถูกนำมารีบงานมา

6. เปรียบเทียบผลการวางแผนการผลิตทดลอง และสรุปผล

การนำผลพื้นที่ได้จากการวางแผนหั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบข้อมูลแล้วเลือกแผนการผลิตที่ค่าใช้จ่ายต่ำกว่าจากนั้นก็ สรุปผลแผนการผลิตที่เลือก ซึ่งแสดงรายละเอียด ดังรูปที่ ข.6 และเพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจของผู้ใช้งานจึงได้สรุปผลออกแบบมาเป็นแผนภาพ ดังรูปที่ ข.7



Plant1																				
วันที่ส่งซื้อ	รหัสสูตรค้า	เลขที่คำสั่งซื้อ	เลขที่ Lot	รายการ			ปริมาณ	จำนวนคง มòn CRD	เวลานำเข้าของ วัสดุต้น (วัน)	กำหนด เสร็จงาน อย่างช้า (LF)	ปีรวม รวม	กำหนดรับ วัสดุต้นอย่างช้า (MAD)	ต่อ(วัน)	เบื้องต้นส่วน		เบื้องประกอบ				
				Style	Colour	Size								เบื้องต้นส่วน	เบื้องประกอบ	เบื้องต้นส่วน	เบื้องประกอบ	เบื้องต้นส่วน	เบื้องประกอบ	
4/1/2010	C004	O0030501	02SH003	PT1 003	green green green	S M L	2700 700 1350	15/2/2010	12	12/2/2010	4750	3/1/2010	2.875	6/1/2010	5	13/1/2010	1	19/1/2010	3	-
5/1/2010	C005	O0050701	01SH001	PT1 001	red green	M M	625 375	5/2/2010	12	2/2/2010	1000	16/1/2010	0.625	17/1/2010	6	19/1/2010	4	20/1/2010	5	-

Plant2																				
วันที่ส่งซื้อ	รหัสสูตรค้า	เลขที่คำสั่งซื้อ	เลขที่ Lot	รายการ			ปริมาณ	จำนวนคง มòn CRD	เวลานำเข้าของ วัสดุต้น (วัน)	กำหนด เสร็จงาน อย่างช้า (LF)	ปีรวม รวม	กำหนดรับ วัสดุต้นอย่างช้า (MAD)	ต่อ(วัน)	เบื้องต้นส่วน		เบื้องประกอบ				
				Style	Colour	Size								เบื้องต้นส่วน	เบื้องประกอบ	เบื้องต้นส่วน	เบื้องประกอบ	เบื้องต้นส่วน	เบื้องประกอบ	
5/1/2010	C005	O0050701	03SH004	PT1 004	clam blue orange	S M L M M	1000 800 400 750 750	19/2/2010	12	16/2/2010	3700	4/1/2010	3.25	8/1/2010	5	13/1/2010	1	20/1/2010	1	-

Plant3																				
วันที่ส่งซื้อ	รหัสสูตรค้า	เลขที่คำสั่งซื้อ	เลขที่ Lot	รายการ			ปริมาณ	จำนวนคง มòn CRD	เวลานำเข้าของ วัสดุต้น (วัน)	กำหนด เสร็จงาน อย่างช้า (LF)	ปีรวม รวม	กำหนดรับ วัสดุต้นอย่างช้า (MAD)	ต่อ(วัน)	เบื้องต้นส่วน		เบื้องประกอบ				
				Style	Colour	Size								เบื้องต้นส่วน	เบื้องประกอบ	เบื้องต้นส่วน	เบื้องประกอบ	เบื้องต้นส่วน	เบื้องประกอบ	
5/1/2010	C005	O0050701	04SH004	PT1 004	clam blue orange	S M L M M	1000 800 400 750 750	1/3/2010	12	26/2/2010	3700	3/1/2010	2.25	6/1/2010	8	13/1/2010	1	19/1/2010	1	-
2/1/2010	C003	O0030401	01SH002	PT1 002	blue yellow	M L S M L	300 200 200 300 500	5/2/2010	12	2/2/2010	1500	15/1/2010	0.875	16/1/2010	5	19/1/2010	2	21/1/2010	1	-
1/1/2010	C001	O0013001	01SH003	PT1 003	Yellow blue	S M L S M L	180 300 120 180 300 120	5/2/2010	12	2/2/2010	1200	18/1/2010	0.75	19/1/2010	1	21/1/2010	2	22/1/2010	5	-
1/1/2010	C001	O0013001	02SH001	PT1 001	Yellow blue	S M L S M L	120 200 80 120 200 80	12/2/2010	12	9/2/2010	800	19/1/2010	0.5	20/1/2010	6	22/1/2010	6	23/1/2010	5	-
5/1/2010	C005	O0050701	02SH001	PT1 001	red green	M M	625 375	12/2/2010	12	9/2/2010	1000	20/1/2010	0.625	21/1/2010	4	23/1/2010	6	25/1/2010	7	-

รูปที่ ข6. ผลสรุปการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อของแต่ละโรงงาน



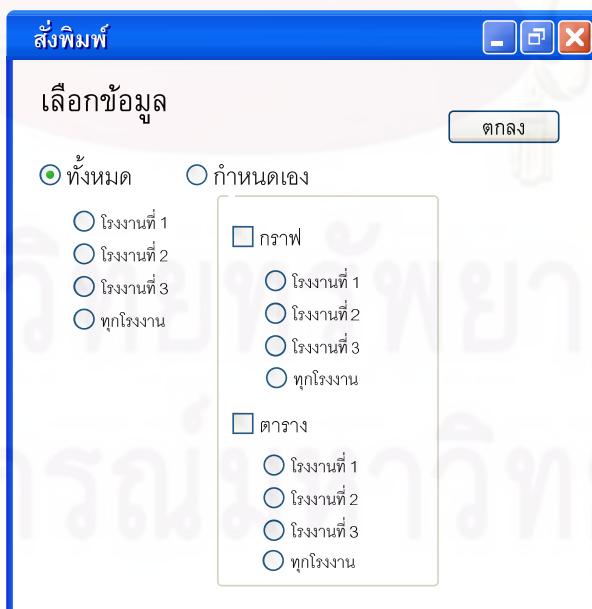
รูปที่ ๗. แผนภาพแสดงรายละเอียดของแผนกว่างแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อของแต่ละโรงงาน



ภาคผนวก ค. การออกใบรายงาน

การออกใบรายงาน (Report)

การออกแบบระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อขึ้นได้คำนึงถึงการออกแบบฟอร์มรายงานสุ่มผลการดำเนินงานจากการบันทึกการทำงานต่างๆ ของระบบ เพื่อป้องกันความผิดพลาด และใช้เป็นข้อมูลในการควบคุมและติดตามการทำงานให้ดำเนินต่อไปได้อย่างราบรื่น ทั้งในเรื่องของการติดต่อลือสาร หรือเป็นข้อมูลลักษณะในรูปแบบของเอกสารซึ่งระบบสามารถเลือกการแสดงรายงานในส่วนที่ผู้ใช้งานสนใจ โดยใช้นำจากการทำงานของการสั่งพิมพ์หน้าจอดารงานของระบบ ที่มีความสามารถในการแสดงผล และเมื่อกดปุ่มแล้ว จะขึ้นหน้าจอการทำงานสั่งพิมพ์ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกรูปแบบของการรายงานให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้งานได้ คือ ผู้ใช้งานสามารถเลือกพิมพ์ใบรายงานได้ 2 ลักษณะ คือ รายงานแบบกราฟที่ช่วยให้เห็นภาพรวมของปริมาณงานในแต่ละช่วงเวลา ทำให้ดูได้ง่าย และรายงานแบบตาราง ที่แสดงข้อมูลการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อซึ่งแสดงกำหนดการผลิตแบบรายละเอียด โดยลักษณะของหน้าจอดารงงานของการพิมพ์มีรูปแบบ ดังนี้



รูปที่ ค.1 หน้าจอสั่งพิมพ์

เมื่อผู้ใช้เลือกรูปแบบที่ต้องการแสดงในรายงานแล้วให้กดปุ่ม ทดลอง หลังจากนั้นระบบจะสั่งพิมพ์ใบรายงานตามที่ผู้ใช้ต้องการ โดยใบรายงานที่แสดงได้แบ่งออกเป็น 5 รายงานดังนี้

1. รายงานข้อมูลโรงงาน

รายงานข้อมูลโรงงาน คือ รายงานที่แสดงรายละเอียดข้อมูลของโรงงานทั้งหมด เช่น จำนวนสาขาโรงงานทั้งหมด รายงานกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่สาขาโรงงานสามารถผลิตได้ รายงานจำนวนพนักงานในแต่ละส่วนผลิต รหัสกลุ่มผลิตภัณฑ์ รายงานข้อมูลส่วนผลิต และรายงานข้อมูลทีมผลิต แสดงໄว้ดังรูปที่ ค.2

วันที่ วันที่ปรับปรุงล่าสุด _____	หน้า / _____																																
ใบรายงานข้อมูลโรงงาน																																	
ข้อมูลกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ผลิตของสาขาโรงงาน <table border="1" style="width: 100px; margin-bottom: 5px;"> <tr><td>สาขาวน</td><td>โรงงาน</td><td>กลุ่มผลิตภัณฑ์</td></tr> <tr><td>1</td><td>โรงงาน1</td><td>SH,PO,SL</td></tr> <tr><td>2</td><td>โรงงาน2</td><td>SH,PO,SL</td></tr> <tr><td>3</td><td>โรงงาน3</td><td>SH,PO,SL</td></tr> </table> <table border="1" style="width: 100px; margin-bottom: 5px;"> <tr><td>รหัส</td><td>กลุ่มผลิตภัณฑ์</td></tr> <tr><td>PT1</td><td>SH</td></tr> <tr><td>PT2</td><td>PO</td></tr> <tr><td>PT3</td><td>SL</td></tr> </table>		สาขาวน	โรงงาน	กลุ่มผลิตภัณฑ์	1	โรงงาน1	SH,PO,SL	2	โรงงาน2	SH,PO,SL	3	โรงงาน3	SH,PO,SL	รหัส	กลุ่มผลิตภัณฑ์	PT1	SH	PT2	PO	PT3	SL												
สาขาวน	โรงงาน	กลุ่มผลิตภัณฑ์																															
1	โรงงาน1	SH,PO,SL																															
2	โรงงาน2	SH,PO,SL																															
3	โรงงาน3	SH,PO,SL																															
รหัส	กลุ่มผลิตภัณฑ์																																
PT1	SH																																
PT2	PO																																
PT3	SL																																
ข้อมูลส่วนผลิต <table border="1" style="width: 100px; margin-bottom: 5px;"> <tr><th>Product Group</th><th>ส่วนผลิต</th></tr> <tr><td>Shirt</td><td>ปก-คอ, แขน-ข้อมือแขน</td></tr> <tr><td>Polo</td><td>แขน-ข้อมือแขน</td></tr> <tr><td>Slack</td><td>ขอบขาเงยง, ถุงกระเบื้า</td></tr> </table> <table border="1" style="width: 100px; margin-bottom: 5px;"> <tr><th>ส่วนผลิต</th><th>จำนวนที่มี</th></tr> <tr><td>ปก-คอ</td><td>2</td></tr> <tr><td>แขน-ข้อมือแขน</td><td>2</td></tr> <tr><td>ขอบขาเงยง</td><td>2</td></tr> <tr><td>ถุงกระเบื้า</td><td>2</td></tr> </table>		Product Group	ส่วนผลิต	Shirt	ปก-คอ, แขน-ข้อมือแขน	Polo	แขน-ข้อมือแขน	Slack	ขอบขาเงยง, ถุงกระเบื้า	ส่วนผลิต	จำนวนที่มี	ปก-คอ	2	แขน-ข้อมือแขน	2	ขอบขาเงยง	2	ถุงกระเบื้า	2														
Product Group	ส่วนผลิต																																
Shirt	ปก-คอ, แขน-ข้อมือแขน																																
Polo	แขน-ข้อมือแขน																																
Slack	ขอบขาเงยง, ถุงกระเบื้า																																
ส่วนผลิต	จำนวนที่มี																																
ปก-คอ	2																																
แขน-ข้อมือแขน	2																																
ขอบขาเงยง	2																																
ถุงกระเบื้า	2																																
ข้อมูลทีมผลิต <table border="1" style="width: 100px; margin-bottom: 5px;"> <tr><th>โรงงาน</th><th>จำนวนพนักงาน</th><th>จำนวนพนักงาน PT1</th><th>จำนวนพนักงาน PT2</th><th>จำนวนพนักงาน PT3</th></tr> <tr><td>ต่อ</td><td></td><td>จำนวนชื่นส่วน</td><td>จำนวนประจำก่อน</td><td>จำนวนชื่นส่วน</td><td>จำนวนประจำก่อน</td></tr> <tr><td>โรงงาน1</td><td>6</td><td>27</td><td>27</td><td>42</td><td>11</td></tr> <tr><td>โรงงาน2</td><td>4</td><td>26</td><td>26</td><td>33</td><td>11</td></tr> <tr><td>โรงงาน3</td><td>6</td><td>24</td><td>24</td><td>40</td><td>11</td></tr> </table>		โรงงาน	จำนวนพนักงาน	จำนวนพนักงาน PT1	จำนวนพนักงาน PT2	จำนวนพนักงาน PT3	ต่อ		จำนวนชื่นส่วน	จำนวนประจำก่อน	จำนวนชื่นส่วน	จำนวนประจำก่อน	โรงงาน1	6	27	27	42	11	โรงงาน2	4	26	26	33	11	โรงงาน3	6	24	24	40	11			
โรงงาน	จำนวนพนักงาน	จำนวนพนักงาน PT1	จำนวนพนักงาน PT2	จำนวนพนักงาน PT3																													
ต่อ		จำนวนชื่นส่วน	จำนวนประจำก่อน	จำนวนชื่นส่วน	จำนวนประจำก่อน																												
โรงงาน1	6	27	27	42	11																												
โรงงาน2	4	26	26	33	11																												
โรงงาน3	6	24	24	40	11																												
ເບີນຫຸ້ນສ່ວນ <table border="1" style="width: 100px; margin-bottom: 5px;"> <tr><th>โรงงาน</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr> <tr><td>ส่วน ปก-คอ</td><td>ทีม 1</td><td>ทีม 2</td><td>ทีม 1</td><td>ทีม 2</td><td>ทีม 1</td><td>ทีม 2</td></tr> <tr><td></td><td>7</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>5</td></tr> </table> <table border="1" style="width: 100px; margin-bottom: 5px;"> <tr><th>ส่วน แขน-ข้อมือแขน</th><th>1</th><th>2</th><th>1</th><th>2</th><th>1</th><th>2</th></tr> <tr><td></td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>6</td><td>7</td></tr> </table>		โรงงาน	1	2	3	ส่วน ปก-คอ	ทีม 1	ทีม 2	ทีม 1	ทีม 2	ทีม 1	ทีม 2		7	5	5	5	6	5	ส่วน แขน-ข้อมือแขน	1	2	1	2	1	2		7	8	8	8	6	7
โรงงาน	1	2	3																														
ส่วน ปก-คอ	ทีม 1	ทีม 2	ทีม 1	ทีม 2	ทีม 1	ทีม 2																											
	7	5	5	5	6	5																											
ส่วน แขน-ข้อมือแขน	1	2	1	2	1	2																											
	7	8	8	8	6	7																											
ເບີນປະກອນ <table border="1" style="width: 100px; margin-bottom: 5px;"> <tr><th colspan="3">Plant 1</th><th colspan="3">Plant 2</th><th colspan="3">Plant 3</th></tr> <tr><td>ทีม 1</td><td>ทีม 2</td><td>ทีม 3</td><td>ทีม 1</td><td>ทีม 2</td><td>ทีม 3</td><td>ทีม 1</td><td>ทีม 2</td><td>ทีม 3</td></tr> <tr><td>15</td><td>12</td><td>15</td><td>17</td><td>16</td><td>-</td><td>14</td><td>14</td><td>12</td></tr> </table>		Plant 1			Plant 2			Plant 3			ทีม 1	ทีม 2	ทีม 3	ทีม 1	ทีม 2	ทีม 3	ทีม 1	ทีม 2	ทีม 3	15	12	15	17	16	-	14	14	12					
Plant 1			Plant 2			Plant 3																											
ทีม 1	ทีม 2	ทีม 3	ทีม 1	ทีม 2	ทีม 3	ทีม 1	ทีม 2	ทีม 3																									
15	12	15	17	16	-	14	14	12																									

ຮູບທີ ค.2 ໃບรายงานข้อมูลโรงงาน

2. ใบรายงานข้อมูลคำสั่งซื้อที่ได้รับยืนยัน

ใบรายงานข้อมูลคำสั่งชื่อที่ได้รับยืนยัน คือ รายงานที่แสดงรายละเอียดข้อมูลคำสั่งชื่อที่ได้รับการยืนยันแล้ว ซึ่งรายละเอียดแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนข้อมูลส่วนลูกค้า ซึ่งประกอบด้วย รหัสลูกค้า ชื่อลูกค้า ที่อยู่ อีเมล์ เปอร์โทร วันที่สั่งชื่อ เลขที่คำสั่งชื่อ ประเภทคำสั่งชื่อ ความสำคัญของคำสั่งชื่อ เปอร์เซ็นต์ค่าเบี้ย และส่วนรายละเอียดของคำสั่งชื่อ ซึ่งประกอบด้วย วันที่สั่งชื่อ เลขที่คำสั่งชื่อ เลขที่ล็อต รูปแบบ สี ขนาด ปริมาณ กำหนดส่งมอบ และเวลานำของวัตถุดิบ แสดงดังรูปที่ ค.3

รูปที่ ค.3 ใบแสดงรายการคำสั่งซื้อที่ได้รับยืนยัน

3. ใบรายงานค่าใช้จ่ายทั้งหมด

ใบรายงานค่าใช้จ่ายทั้งหมด คือ รายงานที่แสดงรายละเอียดค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการผลิตผลิตภัณฑ์ในทุกโรงงาน ซึ่งค่าใช้จ่ายที่นำมาพิจารณาประกอบด้วยค่าแรง ค่าขันส่งไปยังโรงงาน ค่าปรับ ค่าคงคลัง และค่าขันส่งไปยังลูกค้า แสดงไว้ดังรูปที่ ค.4

วันที่ วันที่ปรับปรุงล่าสุด _____	หน้า/_																																																																																																																							
รายงานค่าใช้จ่ายหั้งหมด																																																																																																																								
กลุ่มผลิตภัณฑ์ _____ แผนของ ว/ด/ป _____ ลิงว/ด/ป _____																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="7" style="text-align: center; color: green;">Plant3</th> </tr> <tr> <td>Lot</td> <td>04SH004</td> <td>01SH002</td> <td>01SH003</td> <td>02SH001</td> <td>02SH001</td> <td></td> </tr> <tr> <td>รหัสลูกค้า</td> <td>C005</td> <td>C003</td> <td>C001</td> <td>C001</td> <td>C005</td> <td></td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q'ty</td> <td>3700</td> <td>1500</td> <td>1200</td> <td>800</td> <td>1000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>41</td> <td>16</td> <td>12</td> <td>8</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>LF</td> <td>480</td> <td>288</td> <td>288</td> <td>344</td> <td>344</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>104-145</td> <td>145-161</td> <td>161-173</td> <td>173-181</td> <td>181-191</td> <td></td> </tr> <tr> <td>เวลาล่าช้า</td> <td>-335</td> <td>-127</td> <td>-115</td> <td>-163</td> <td>-153</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ค่าแรง(บาท)</td> <td>34725.6</td> <td>13528</td> <td>9820</td> <td>6870</td> <td>8587</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ค่าแรงสว่างเวลา(บาท)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ค่าขนส่งไปยังโรงงาน(บาท)</td> <td>3700</td> <td>1500</td> <td>1200</td> <td>800</td> <td>1000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ค่าปรับ(บาท)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ค่าคงคลัง(บาท)</td> <td>670</td> <td>254</td> <td>230</td> <td>326</td> <td>306</td> <td></td> </tr> <tr> <td>รถยก</td> <td>3700</td> <td>1500</td> <td>1200</td> <td>800</td> <td>1000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ค่าขนส่งไปยังลูกค้า(บาท)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>ให้ลดงาน 87</td> </tr> <tr> <td>เรือ</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>Toal Cost 91717</td> </tr> <tr> <td>เครื่องบิน</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Plant3							Lot	04SH004	01SH002	01SH003	02SH001	02SH001		รหัสลูกค้า	C005	C003	C001	C001	C005		Q'ty	3700	1500	1200	800	1000		P	41	16	12	8	10		LF	480	288	288	344	344			104-145	145-161	161-173	173-181	181-191		เวลาล่าช้า	-335	-127	-115	-163	-153		ค่าแรง(บาท)	34725.6	13528	9820	6870	8587		ค่าแรงสว่างเวลา(บาท)	-	-	-	-	-		ค่าขนส่งไปยังโรงงาน(บาท)	3700	1500	1200	800	1000		ค่าปรับ(บาท)	-	-	-	-	-		ค่าคงคลัง(บาท)	670	254	230	326	306		รถยก	3700	1500	1200	800	1000		ค่าขนส่งไปยังลูกค้า(บาท)	-	-	-	-	-	ให้ลดงาน 87	เรือ	-	-	-	-	-	Toal Cost 91717	เครื่องบิน	-	-	-	-	-	
Plant3																																																																																																																								
Lot	04SH004	01SH002	01SH003	02SH001	02SH001																																																																																																																			
รหัสลูกค้า	C005	C003	C001	C001	C005																																																																																																																			
Q'ty	3700	1500	1200	800	1000																																																																																																																			
P	41	16	12	8	10																																																																																																																			
LF	480	288	288	344	344																																																																																																																			
	104-145	145-161	161-173	173-181	181-191																																																																																																																			
เวลาล่าช้า	-335	-127	-115	-163	-153																																																																																																																			
ค่าแรง(บาท)	34725.6	13528	9820	6870	8587																																																																																																																			
ค่าแรงสว่างเวลา(บาท)	-	-	-	-	-																																																																																																																			
ค่าขนส่งไปยังโรงงาน(บาท)	3700	1500	1200	800	1000																																																																																																																			
ค่าปรับ(บาท)	-	-	-	-	-																																																																																																																			
ค่าคงคลัง(บาท)	670	254	230	326	306																																																																																																																			
รถยก	3700	1500	1200	800	1000																																																																																																																			
ค่าขนส่งไปยังลูกค้า(บาท)	-	-	-	-	-	ให้ลดงาน 87																																																																																																																		
เรือ	-	-	-	-	-	Toal Cost 91717																																																																																																																		
เครื่องบิน	-	-	-	-	-																																																																																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="7" style="text-align: center; color: green;">Plant2</th> </tr> <tr> <td>Lot</td> <td>03SH004</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>รหัสลูกค้า</td> <td>C005</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q'ty</td> <td>3700</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>49</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>LF</td> <td>400</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>104-153</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Late</td> <td>-247</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ค่าแรง</td> <td>46730</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ค่าแรงสว่างเวลา(บาท)</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ค่าขนส่งไปยังโรงงาน(บาท)</td> <td>1850</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ค่าปรับ</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ค่าคงคลัง</td> <td>494</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>รถยก</td> <td>3700</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ค่าขนส่งไปยังลูกค้า(บาท)</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>ให้ลดงาน 49</td> </tr> <tr> <td>เรือ</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Toal Cost 52774</td> </tr> <tr> <td>เครื่องบิน</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Plant2							Lot	03SH004						รหัสลูกค้า	C005						Q'ty	3700						P	49						LF	400							104-153						Late	-247						ค่าแรง	46730						ค่าแรงสว่างเวลา(บาท)	-						ค่าขนส่งไปยังโรงงาน(บาท)	1850						ค่าปรับ	-						ค่าคงคลัง	494						รถยก	3700						ค่าขนส่งไปยังลูกค้า(บาท)	-					ให้ลดงาน 49	เรือ	-					Toal Cost 52774	เครื่องบิน	-					
Plant2																																																																																																																								
Lot	03SH004																																																																																																																							
รหัสลูกค้า	C005																																																																																																																							
Q'ty	3700																																																																																																																							
P	49																																																																																																																							
LF	400																																																																																																																							
	104-153																																																																																																																							
Late	-247																																																																																																																							
ค่าแรง	46730																																																																																																																							
ค่าแรงสว่างเวลา(บาท)	-																																																																																																																							
ค่าขนส่งไปยังโรงงาน(บาท)	1850																																																																																																																							
ค่าปรับ	-																																																																																																																							
ค่าคงคลัง	494																																																																																																																							
รถยก	3700																																																																																																																							
ค่าขนส่งไปยังลูกค้า(บาท)	-					ให้ลดงาน 49																																																																																																																		
เรือ	-					Toal Cost 52774																																																																																																																		
เครื่องบิน	-																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="7" style="text-align: center; color: green;">Plant1</th> </tr> <tr> <td>Lot</td> <td>02SH003</td> <td>01SH001</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>รหัสลูกค้า</td> <td>C004</td> <td>C005</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q'ty</td> <td>4750</td> <td>1000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>43</td> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>LF</td> <td>368</td> <td>288</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>104-147</td> <td>147-157</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Late</td> <td>-221</td> <td>-131</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ค่าแรง</td> <td>67422.29</td> <td>15117.84</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ค่าแรงสว่างเวลา(บาท)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ค่าขนส่งไปยังโรงงาน(บาท)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ค่าปรับ</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ค่าคงคลัง</td> <td>442</td> <td>262</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>รถยก</td> <td>4750</td> <td>1000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ค่าขนส่งไปยังลูกค้า(บาท)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>ให้ลดงาน 53</td> </tr> <tr> <td>เรือ</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Toal Cost 88994</td> </tr> <tr> <td>เครื่องบิน</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Plant1							Lot	02SH003	01SH001					รหัสลูกค้า	C004	C005					Q'ty	4750	1000					P	43	10					LF	368	288						104-147	147-157					Late	-221	-131					ค่าแรง	67422.29	15117.84					ค่าแรงสว่างเวลา(บาท)	-	-					ค่าขนส่งไปยังโรงงาน(บาท)	-	-					ค่าปรับ	-	-					ค่าคงคลัง	442	262					รถยก	4750	1000					ค่าขนส่งไปยังลูกค้า(บาท)	-	-				ให้ลดงาน 53	เรือ	-	-				Toal Cost 88994	เครื่องบิน	-	-				
Plant1																																																																																																																								
Lot	02SH003	01SH001																																																																																																																						
รหัสลูกค้า	C004	C005																																																																																																																						
Q'ty	4750	1000																																																																																																																						
P	43	10																																																																																																																						
LF	368	288																																																																																																																						
	104-147	147-157																																																																																																																						
Late	-221	-131																																																																																																																						
ค่าแรง	67422.29	15117.84																																																																																																																						
ค่าแรงสว่างเวลา(บาท)	-	-																																																																																																																						
ค่าขนส่งไปยังโรงงาน(บาท)	-	-																																																																																																																						
ค่าปรับ	-	-																																																																																																																						
ค่าคงคลัง	442	262																																																																																																																						
รถยก	4750	1000																																																																																																																						
ค่าขนส่งไปยังลูกค้า(บาท)	-	-				ให้ลดงาน 53																																																																																																																		
เรือ	-	-				Toal Cost 88994																																																																																																																		
เครื่องบิน	-	-																																																																																																																						
Sum Total 233485																																																																																																																								

รูปที่ ค.4 ใบแสดงรายการค่าใช้จ่ายหั้งหมด

4. ใบรายงานการวางแผนการผลิต

ใบรายงานการวางแผนการผลิต คือ รายงานที่แสดงรายละเอียดของแผนการผลิต ในช่วงเวลาที่พิจารณา โดยใบรายงานการวางแผนการผลิตแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ซึ่งแต่ละ รูปแบบมีรายละเอียด ดังนี้

รูปแบบที่ 1 ตารางแสดงแผนการผลิตเฉพาะสาขาโรงงาน แสดงรายละเอียด เฉพาะสาขาโรงงาน ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดตารางแสดงรายละเอียดของแผนการผลิต ภาพ แผนการผลิต และค่าใช้จ่ายของแผนการผลิต แสดงดังรูปที่ ค.5

รูปแบบที่ 2 ตารางแสดงแผนการผลิตทั้งหมด แสดงรายละเอียดเฉพาะตาราง แสดงรายละเอียดของแผนการผลิตของทุกสาขาโรงงาน แสดงดังรูปที่ ค.6

รูปแบบที่ 3 แสดงกราฟของแผนการผลิตทั้งหมด แสดงรายละเอียดของแผนการ ผลิตเป็นกราฟของทุกสาขาโรงงาน เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ แสดงดังรูปที่ ค.7

วันที่ _____
วันที่ปรับปรุงล่าสุด _____

หน้า ๑

ตารางแสดงแผนการผลิตเฉพาะสาขาของงาน

สาขาโรงงาน _____
กลุ่มผลิตกัน化

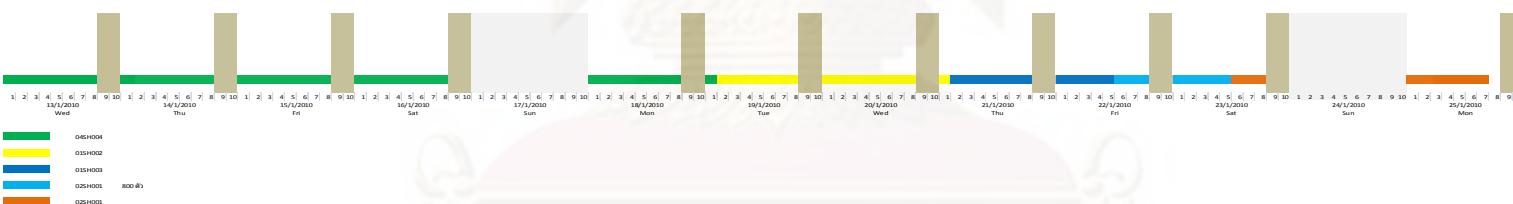
แผนของ ว/ด/ป _____ ถึงว/ด/ป _____

ตารางแสดงรายละเอียดแผนการผลิตทดลอง(x)

กราฟแผนการผลิตทดลอง(x)

ໂຮງໝານ x

ຄລົມຜສືດກັນທີ: Shirt



ค่าใช้จ่ายเพื่อการพัฒนาชุมชน (๔)

ลักษณะ	002SH003	002SH004	002SH005						
ค่าแรงยก(บาท)	3500	3000	4000						
ค่าเบร์ล่วงเวลา(บาท)	0	575	750						
ค่านเช่าบ้าน(บาท)	2500	1000	3000						
ค่าเชื้อ(บาท)	5000	-	-						
ค่าสังคมสังคม(บาท)	-	1000	1500						
ค่านเช้าไป รอดมรส	4000	-	-						
อุดค่า (บาท)	เบี้ย	-	5000	-					
	เบี้ยเชื้อบ้าน	-	-	7000					

ค่าใช้จ่ายทั้งหมด
จำนวนเงินที่ 1

รูปที่ ค.5 ไปแสดงตารางแสดงแผนการผลิตเฉพาะสาขาในงบ

วันที่ _____
วันที่ปั้นปุ่งล่าสุด _____

หน้า ๑

ตารางแสดงแผนการผลิตหั้งหมด

กลุ่มผลิตภัณฑ์ _____

แผนของ ว/ด/ป _____ ถึงว/ด/ป _____

สาขาโรงงาน 1 ตารางแสดงรายละเอียดแผนการผลิตทดลอง(x)

สาขาวิชา 2 ตารางแสดงรายละเอียดแผนการผลิตทดลอง(x)

สาขาวิชา 3

รูปที่ ค.6 ใบแสดงตารางแผนการผลิตทั้งหมดของทุกสาขาโรงงาน

วันที่
วันที่ปัจจุบันล่าสุด _____

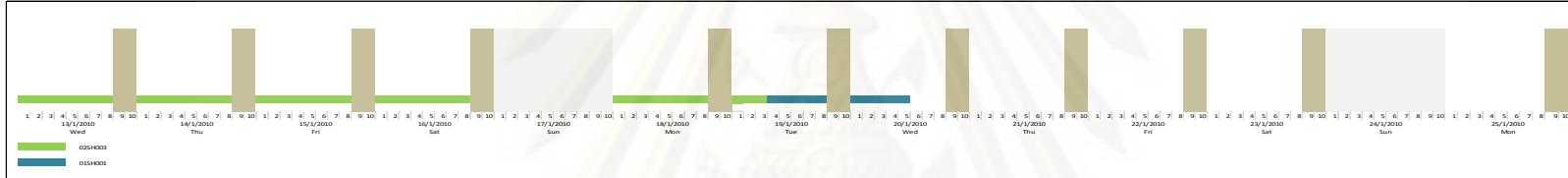
หน้า / _____

แสดงกราฟแผนการผลิตหั้งหมัด

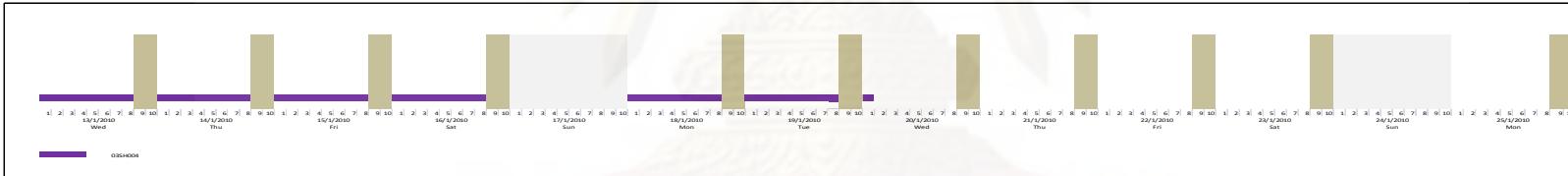
กลุ่มผลิตภัณฑ์ _____

แผนของ ว/ก/ป _____ ลงว/ก/ป _____

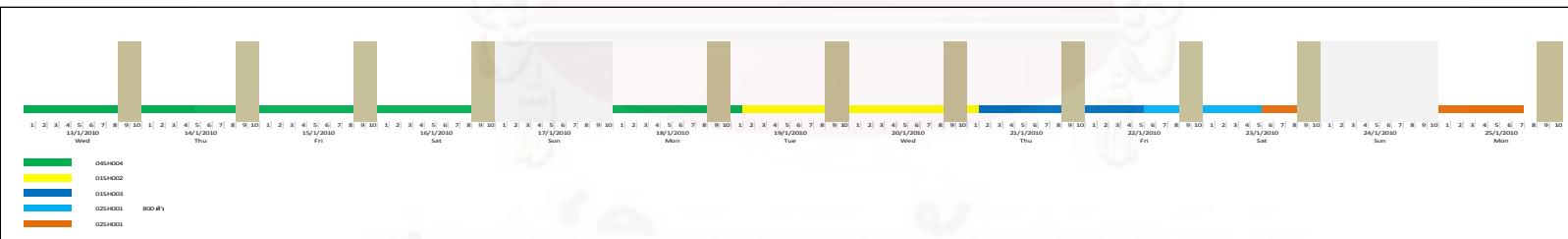
สาขา/โรงงาน 1
แสดงกราฟในแผนการผลิตทดลอง(x)



สาขา/โรงงาน 2
แสดงกราฟในแผนการผลิตทดลอง(x)



สาขา/โรงงาน 3
แสดงกราฟในแผนการผลิตทดลอง(x)



ข้อที่ ค.7 ใบแสดงกราฟแผนการผลิตหั้งหมัดของทุกสาขาโรงงาน

5. ใบรายงานสถานความต้องการวัตถุดิบสุทธิ

ใบรายงานสถานความต้องการวัตถุดิบสุทธิ คือ รายงานที่แสดงรายละเอียดของ สถานความต้องการใช้วัตถุดิบสุทธิในแต่ละล็อต โดยเกิดจากการคำนวนปริมาณที่ต้องการใช้ใน การผลิตทั้งหมดจากเอกสารแสดงรายการวัตถุดิบหักลบด้วยปริมาณที่คงเหลือในคงคลัง แสดง ตัวอย่างดังรูปที่ ค.8 และรูปที่ ค.9

วันที่ วันที่ปรับปรุงล่าสุด _____	หน้า / _____																																								
ตัวอย่างเอกสารแสดงรายการวัตถุดิบ กลุ่มผลิตร้านที่ เลือเชิร์ด																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">รายการวัตถุดิบ</th> <th style="text-align: center;">รูปแบบ001</th> <th style="text-align: center;">รูปแบบ002</th> <th style="text-align: center;">รูปแบบ003</th> <th style="text-align: center;">รูปแบบ004</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ผ้า</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>กระดุม</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td>ด้าย</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>ผ้ากาว</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>กระดาษแข็ง</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>โลโก้</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>ผ้ากัน</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table>	รายการวัตถุดิบ	รูปแบบ001	รูปแบบ002	รูปแบบ003	รูปแบบ004	ผ้า	1	1	1	1	กระดุม	5	6	7	6	ด้าย	1	1	1	1	ผ้ากาว	3	3	3	3	กระดาษแข็ง	1	1	1	1	โลโก้	1	2	2	1	ผ้ากัน	2	3	2	1	
รายการวัตถุดิบ	รูปแบบ001	รูปแบบ002	รูปแบบ003	รูปแบบ004																																					
ผ้า	1	1	1	1																																					
กระดุม	5	6	7	6																																					
ด้าย	1	1	1	1																																					
ผ้ากาว	3	3	3	3																																					
กระดาษแข็ง	1	1	1	1																																					
โลโก้	1	2	2	1																																					
ผ้ากัน	2	3	2	1																																					

รูปที่ ค.8 ใบแสดงรายการวัตถุดิบ

วันที่ วันที่ปรับปรุงล่าสุด _____	หน้า / _____																																								
ตัวอย่างรายงานสถานข้อมูลวัตถุดิบที่ต้องการสุทธิ																																									
<table style="width: 100%;"> <tr> <td>รหัสลูกค้า</td> <td style="text-align: center;">C001</td> <td style="text-align: center;">วันที่สั่งซื้อ</td> <td style="text-align: center;">1/1/2010</td> </tr> <tr> <td>เลขที่ล็อต</td> <td style="text-align: center;">01SH003</td> <td style="text-align: center;">เลขที่คำสั่งซื้อ</td> <td style="text-align: center;">00013001</td> </tr> <tr> <td>กลุ่มผลิตร้านที่ : จำนวน</td> <td style="text-align: center;">เลือเชิร์ด 1200 ตัว</td> <td style="text-align: center;">รูปแบบ</td> <td style="text-align: center;">PT1 003</td> </tr> </table>	รหัสลูกค้า	C001	วันที่สั่งซื้อ	1/1/2010	เลขที่ล็อต	01SH003	เลขที่คำสั่งซื้อ	00013001	กลุ่มผลิตร้านที่ : จำนวน	เลือเชิร์ด 1200 ตัว	รูปแบบ	PT1 003																													
รหัสลูกค้า	C001	วันที่สั่งซื้อ	1/1/2010																																						
เลขที่ล็อต	01SH003	เลขที่คำสั่งซื้อ	00013001																																						
กลุ่มผลิตร้านที่ : จำนวน	เลือเชิร์ด 1200 ตัว	รูปแบบ	PT1 003																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">รายการวัตถุดิบ</th> <th style="text-align: center;">รูปแบบ003</th> <th style="text-align: center;">วัตถุดิบ ที่ต้องการ ทั้งหมด</th> <th style="text-align: center;">จำนวนสินค้า ที่มีอยู่ในคงคลัง</th> <th style="text-align: center;">วัตถุดิบ ที่ต้องการสุทธิ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ผ้า</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1260</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1260</td> </tr> <tr> <td>กระดุม</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">8820</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">8820</td> </tr> <tr> <td>ด้าย</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1260</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1260</td> </tr> <tr> <td>ผ้ากาว</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">3780</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">3780</td> </tr> <tr> <td>กระดาษแข็ง</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1260</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1260</td> </tr> <tr> <td>โลโก้</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2520</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">2520</td> </tr> <tr> <td>ผ้ากัน</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2520</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">2520</td> </tr> </tbody> </table>	รายการวัตถุดิบ	รูปแบบ003	วัตถุดิบ ที่ต้องการ ทั้งหมด	จำนวนสินค้า ที่มีอยู่ในคงคลัง	วัตถุดิบ ที่ต้องการสุทธิ	ผ้า	1	1260	0	1260	กระดุม	7	8820	0	8820	ด้าย	1	1260	0	1260	ผ้ากาว	3	3780	0	3780	กระดาษแข็ง	1	1260	0	1260	โลโก้	2	2520	0	2520	ผ้ากัน	2	2520	0	2520	
รายการวัตถุดิบ	รูปแบบ003	วัตถุดิบ ที่ต้องการ ทั้งหมด	จำนวนสินค้า ที่มีอยู่ในคงคลัง	วัตถุดิบ ที่ต้องการสุทธิ																																					
ผ้า	1	1260	0	1260																																					
กระดุม	7	8820	0	8820																																					
ด้าย	1	1260	0	1260																																					
ผ้ากาว	3	3780	0	3780																																					
กระดาษแข็ง	1	1260	0	1260																																					
โลโก้	2	2520	0	2520																																					
ผ้ากัน	2	2520	0	2520																																					

รูปที่ ค.9 ใบแสดงสถานข้อมูลวัตถุดิบที่ต้องการสุทธิ

ภาคผนวก ง.

การประเมินผลการวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร อุปกรณ์มหा�วิทยาลัย

ภาคผนวก ง. การประเมินผลการวิจัย

ລະເອີ້ນດກາຣປະໜຸມສົມນາ

หัวข้อการสัมมนา : ระบบสนับสนุนการรับคำสั่งชี้อีกและวางแผนการผลิตสำหรับอุตสาหกรรม
เครื่องปั่นห่วง

Supporting System for Order Receiving and Production Planning In Garment Factory

วัดถุประสงค์

เพื่อนำเสนอแนวคิดในการทำงานและประมวลผลของระบบรับคำสั่งชี้อีก ระบบวางแผนและติดตามการผลิตสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม รวมทั้งควบรวมข้อมูลเสนอแนะและความคิดเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม เพื่อนำข้อมูลที่ได้มามาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยต่อไป

หัวข้อการนำเสนอ

- ## 1. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

2. การดำเนินงานวิจัยที่ผ่านมา
3. ภาพรวมของงานวิจัยที่กำลังดำเนินงาน
 - (1) การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการรับคำสั่งซื้อ
 - (2) การออกแบบระบบวางแผนผลิตตามคำสั่งซื้อ
 - (3) การออกแบบระบบที่ใช้สำหรับจัดตารางการผลิตในชั้นต่อนการเย็บ
 - (4) การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อจ่ายงานให้กับพนักงานในชั้นต่อนการเย็บ
 - (5) การพัฒนาระบบเก็บข้อมูลการผลิต
4. ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

กำหนดการและสถานที่ในการสัมมนา

วันศุกร์ที่ 16 ตุลาคม พ.ศ. 2552 เวลา 12.00 -16.30 น. ณ ห้องราชการชั้น 1 โรงแรมเมธียะริเวอร์ไซด์ กรุงเทพมหานคร โดยมีกำหนดการ ดังนี้

- | | |
|----------|---|
| 12.00 น. | ลงทะเบียน และรับประทานอาหารกลางวัน |
| 13.30 น. | กล่าวเปิดงาน และเริ่มต้นการบรรยายช่วงแรก |
| 14.30 น. | พักรับประทานอาหารว่าง |
| 14.45 น. | เริ่มบรรยายช่วงที่ 2 |
| 15.30 น. | ร่วมอภิปราย แสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะนำ |
| 16.30 น. | ปิดการสัมมนา |

รายชื่อผู้เข้าร่วมสัมมนา

คณะกรรมการวิจัย

ผศ.ดร. เนริญญา	บุญดีสกุลโชค	หัวหน้าโครงการวิจัย
ผศ.ดร.มานพ	เรียมเดชา	อาจารย์
นายกฤษดา	พัวสกุล	นักวิจัย
นายพงษ์	ชาติสนธิรักษ์	นักวิจัย
นางสาวดลพร	รักถิน	ผู้ช่วยวิจัย
นางสาวหทัยา	สุทธิชรัสโภจน์	ผู้ช่วยวิจัย
นางสาวชนกพร	เกชรา	ผู้ช่วยวิจัย
นางสาวสุภีจารย์	หุ่นCHAN	ผู้ช่วยวิจัย
นายธีรวิทย์	มั่นคง	ผู้ช่วยวิจัย

ผู้ร่วมอภิปราย

บริษัทประชาอาคารณ์ จำกัด (มหาชน)

1. คุณเจริญ เจริญวัฒนาสุขสม
2. ศุดา บุญชูบรรส
3. นรินทร์ จึงจำเริญกิจ
4. เอื้อพาวิณ พงศ์
5. ไฟโรมาน์ สุนทรกิตติสกุล
6. สมเน็ก ออรุ่งโภจน์

7. ภัทรวัง วิโรจน์ศิรศักดิ์
8. ศุภรา เมืองจันทร์
9. ภาณุ องค์เจริญใจ
10. กษิติเดช นินวรรณเลิศ
11. สัมฤทธิ์ พรมอินทร์
12. สมพร สุนา
13. อรุณณี หย่องເອັນ
14. พทญา แกะເຢ້າ
15. สายันน์ ใจหัว
16. สุวัฒน์ พานิชเลิศ
17. น้ำเพ็ชร์ รุ่งอนุวงศ์
18. ศุภฤกษ์ แหนมนสุขสวัสดิ์
19. ชนพล គុនូប៊រ
20. กัลยา อัตตสัมมาកุล
21. ตระการ สุขสวัสดิ์
22. วาสนา ทรพย์មูล
23. พจมาลย์ อิงคณิสาร
24. นันทพร สรรค์วงศ์
25. กรกฎ พิธิพงศ์เพบูลย์
26. ปุณณวัช เวทะธรรม
27. เอกชัย วรรุณิสภณ
28. สุธีมมา กันทา
29. วิชัย อุดมชาโลหาร

30. ผจงจิตรา ใจสมุทร
31. จันทร์จิรา ปานสิทธิ์
32. ชนากานต์ เดชหาญสกิต
33. ณัฐรชพันธ์พร สุนทรవิเศษ
34. อัศพงษ์ คอมไพบูลย์กิจ
35. เจริญ แจ่มแจ้ง
36. ศิรุณ พลาราสิกา
37. คุณวรพจน์ โขติรัตนะสุวรรณ
38. คุณเจษฎา แห่งทวี
39. อ.กมล พรมหล้าวรรณ

บริษัทอนุลักษณ์จำกัด (มหาชน)

1. คุณวินัย ภาณุสุวรรณ
2. คุณชยาราม หมายนต์

บริษัทไนซ์ แอพพาเรล จำกัด

1. คุณศุภเวชร์ เอี่ยมละออด
2. คุณภูมิสิษฐ์ อัครรำงสิน

บริษัทวี.ที.การเม้นท์ จำกัด

- | | |
|------------|---------------|
| คุณชาลัมพล | โลثارักษ์พงศ์ |
|------------|---------------|

สรุปข้อคิดเห็นที่ได้จากการสัมมนาดังต่อไปนี้

1. ผู้เข้าร่วมอภิปรายเห็นด้วยกับคำศัพท์ที่ใช้ในงานวิจัยซึ่งมีความสอดคล้องกับสภาพการทำงานจริงในอุตสาหกรรม

2. ผู้เข้าร่วมอภิปรายเห็นด้วยกับแนวคิดที่ได้ทำการออกแบบ แต่มีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับข้อบกพร่องของงานวิจัย เพื่อเพิ่มความครบถ้วน และความแม่นยำของคำต่อไป

3. ผู้เข้าร่วมอภิปรายเห็นด้วยกับการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยมาช่วยสนับสนุนการทำงาน เพื่อช่วยในการตัดสินใจให้สะเด็จมากขึ้น

แบบการประเมินจากการร่วมสมมนา

“ระบบสนับสนุนการรับค่าสั่งซื้อและวางแผนการผลิตสาหรับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม”

วันที่ 16 ตุลาคม พ.ศ. 2552 เวลา 13.00-16.00 น. ณ โรงแรม มนเทียรรีเวอร์ไซด์ กทม.

รายละเอียดผู้กรอกแบบประเมิน

หน่วยงานต้นสังกัด _____

ตำแหน่ง _____

ข้าราชการหน้าที่ _____

ประสบการณ์ทำงานในการทำงาน _____

**ศูนย์วิทยหัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

หัวข้อเรื่อง	การประเมินผล				
	1 ไม่เห็น ด้วย	2 เห็นด้วย น้อย	3 เห็นด้วย ปาน กลาง	4 เห็นด้วย มาก	5 เห็นด้วย มากที่สุด
การออกแบบระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่ง ซื้อ					
(1) ท่านคิดว่าแนวคิดและหลักการในการทำวิจัย สามารถสนับสนุนการวางแผนการผลิตตามคำสั่ง ซื้อได้	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2) กำหนดขอบเขตการทำงานมีความชัดเจน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3) ท่านคิดว่าวิธีและหลักการในการหาคำตอบที่ นำเสนอ มีความถูกต้อง เหมาะสม ครบถ้วน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4) ข้อมูลนำเข้ามีความเหมาะสมสมควรถ้วน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(5) ผลลัพธ์ที่ได้เพียงพอ และเหมาะสมต่อการวางแผน การผลิตตามคำสั่งซื้อสามารถนำไปประยุกต์ใช้ งานจริงได้	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(6) เงื่อนไขการคำนวนครบถ้วนเหมาะสม(หากท่านติด ว่าเงื่อนไขที่นำมาใช้ในงานวิจัยยังไม่ครบถ้วนกรุณา เติมเงื่อนไขเพิ่มเติมลงในข้อเสนอแนะ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(7) ท่านคิดว่าการนำระบบสารสนเทศมาสนับสนุนการ ทำงาน มีความครอบคลุมและสามารถช่วยเพิ่ม ประสิทธิภาพในการทำงานได้	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	 				

ตารางที่ 1. คะแนนของผู้ตอบแบบลักษณะ

ผู้ตอบ			คำศัพท์							
			x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	x ₇	
นางสาว	สุดา	บุญชูรัตน์	4	4	4	4	3	3	4	
นาย	นวินทร์	จึงจำเริญกิจ	3	3	3	3	3	3	4	
นางสาว	เอื้อพร	ศิรินุพงศ์	3	2	3	3	3	3	3	
นาย	ไพบูลย์	สุนทรภักดิ์สกุล	4	4	4	4	4	3	4	
นาง	สมเนีก	อธรุรงใจจันทร์	5	5	5	5	3	3	3	
นาง	ภัทร์สว่าง	วิโรจน์ศิริวงศ์	3	3	3	3	2	3	3	
นางสาว	ศุภรา	เมืองจันทร์	5	5	5	5	5	5	3	
นาย	ภาณุ	องค์เจริญไจ	4	4	3	3	2	3	3	
นาย	กฤษติเดช	อินวรรัตน์เลิศ	4	3	3	3	3	3	4	
นาง	ต้อมฤทธิ์	พวนมอินทร์	4	3	4	4	4	4	4	
นาง	สมพร	สุนา	3	4	3	3	4	4	3	
นางสาว	อรุณิชญ์	หยาดเงิน	3	3	3	3	3	3	4	
นางสาว	พัทยา	แกะเข้า	3	4	3	4	4	3	4	
นาย	สายันน์	ใจหัวว	4	4	4	3	2	3	4	
นาย	ธีร์เคน	พาณิชเลิศ	4	4	3	5	2	4	4	
นาย	น้ำเพ็ชร์	รุ่งอนุวงศ์	5	5	4	3	3	2	3	
นาย	ศุภฤกษ์	แหนมสุขสวัสดิ์	3	4	5	4	2	3	3	
นาย	ยันพล	คงไอย่างร	4	4	3	3	5	3	3	
นางสาว	กัลยา	อัตตรสัมมาภูล	5	3	3	2	4	3	3	
นาย	ตระการ	สุขสวัสดิ์	5	5	4	2	5	4	4	
นางสาว	ดาวนา	ทรัพย์มูล	3	3	3	2	4	3	3	
นาง	พจน์มาลัย	อิงคณิสา	2	5	3	2	5	2	3	
นางสาว	นันทร์	สรวงศ์วงศ์	3	4	5	2	3	3	3	
นาย	กรกฎ	โพธิพงศ์ไพบูลย์	3	4	4	3	4	4	4	
นาย	ปุณณวิช	เวทະธรรม	3	3	3	4	4	5	4	
นาย	เอกชัย	วรรณวิเศษ	4	3	4	4	4	4	3	
นางสาว	ธีร์เมดา	กันทา	5	4	3	5	5	4	3	
นาย	วิชัย	อุดมโนลักษ	3	5	5	3	4	2	4	
นางสาว	ผ่องจิตรา	ใจสมุทร	4	3	5	3	3	2	3	
นางสาว	จันทร์ลิจิรา	ปานสินธ์	5	4	3	5	2	4	4	
นาง	ชนากานต์	เดชาหาญสิติ	3	3	4	2	4	4	3	
นาง	ณัฐรพันธ์	สุนทรภิเศษ	2	3	4	4	5	3	3	
นาย	อัศพงษ์	คงไพบูลย์กิจ	3	5	3	3	4	3	3	
นาย	เจษฎา	แจ่มแจ้ง	4	2	4	2	4	3	3	
นาย	ศิรุณี	พิลาโถภา	4	3	4	4	4	2	4	
นาย	คุณเจริญ	เจริญวัฒนาสุขสม	5	4	3	5	2	3	4	
นาย	คุณวรพจน์	ไชยธิรัตน์สุวรรณ	4	5	4	4	5	5	4	
นาย	คุณเจษฎา	แห่งทรี	4	4	5	3	5	3	3	
อ.กมล		พรหมนลล้ำวรรณ	3	5	3	5	4	5	3	
			$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N}$	3.72	3.79	3.69	3.44	3.62	3.31	3.44
			S.D.	0.86	0.86	0.77	0.99	1.02	0.83	0.50

กำหนดช่วงระดับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมอภิประย ดังนี้^๑

ตารางที่ ง.2 ระดับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมอภิประย

ช่วงคะแนน	ระดับความพึงพอใจ
4.21 - 5.00	เห็นด้วยมากที่สุด
3.41 - 4.20	เห็นด้วยมาก
2.61 - 3.40	เห็นด้วยปานกลาง
1.81 - 2.60	เห็นด้วยน้อย
1.00 - 1.80	ไม่เห็นด้วย

ตารางที่ ง.3 ความคิดเห็นของผู้เข้าอบรมปฏิบัติการประเมินผลตามสภาพจริง

รายการ	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย
	X	S.D.	
(1) ท่านคิดว่าแนวคิดและหลักการในการทำวิจัยสามารถสนับสนุนการวางแผนการผลิตตามคำสั่งหรือได้	3.7	0.86	เห็นด้วยมาก
(2) กำหนดขอบเขตการทำงานมีความชัดเจน	3.8	0.86	เห็นด้วยมาก
(3) ท่านคิดว่าวิธีและหลักการในการหาคำตอบที่นำเสนอ มีความถูกต้อง เนrmะสม ครบถ้วน	3.7	0.77	เห็นด้วยมาก
(4) ข้อมูลนำเสนอ มีความเหมาะสมสมควรถ้วน	3.4	0.99	เห็นด้วยปานกลาง
(5) ผลลัพธ์ที่ได้เพียงพอ และเหมาะสมสมต่อการวางแผนการผลิตตามคำสั่งหรือสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานจริงได้	3.6	1.02	เห็นด้วยมาก
(6) เงื่อนไขการคำนวนครบถ้วนเหมาะสม(หากท่านคิดว่าเงื่อนไขที่นำมาใช้ในงานวิจัยยังไม่ครบถ้วนกรุณารีบเงื่อนไขเพิ่มเติมลงในข้อเสนอแนะ)	3.3	0.83	เห็นด้วยปานกลาง
(7) ท่านคิดว่าการนำระบบสารสนเทศมาสนับสนุนการทำงานมีความครอบคลุมและสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้	3.4	0.50	เห็นด้วยปานกลาง

จากตารางที่ ง.2 เป็นผลสรุปความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมอภิประย โดยผู้เข้าร่วมอภิประยมีทั้งหมด 39 คน ($n = 39$) พบร่วมกันว่ามีความคิดเห็นโดยรวมมีความพึง

พอยู่ในระดับปานกลางถึงมาก เมื่อพิจารณารายการข้อพบว่า ผู้เข้าร่วมอภิปรายมีความคิดเห็นว่า ท่านคิดว่าแนวคิดและหลักการในการทำวิจัยสามารถสนับสนุนการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซึ่งได้กำหนดขอุบexeตการทำางานมีความชัดเจน ท่านคิดว่าวิธีและหลักการในการหาคำตอบที่นำเสนอ มีความถูกต้อง เหมาะสม ครบถ้วน และผลลัพธ์ที่ได้เพียงพอ และเหมาะสมต่อการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานจริงได้ อยู่ในระดับมาก

ศูนย์วิทยทรัพยากร อุปกรณ์มหा�วิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวหักษยา สุทธิจารัสโวจัน៍ เกิดเมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ พุทธศักราช 2526 ที่จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณบดี คณบดีวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ในปีการศึกษา 2549 และเข้ารับการศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณบดีวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2551

ในระหว่างศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ได้รับหน้าที่เป็นผู้ช่วยวิจัยในศูนย์วิจัย Resource and operation management (ROM) ของภาควิชาชีวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณบดีวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งเป็นหน่วยพัฒนาศักยภาพ และสมรรถนะการบริหารทรัพยากร และระบบงานเชิงบูรณาการ สำหรับหน่วยงานภาควิชาชีวิศวกรรมอุตสาหกรรมการผลิต และการบริการ โดยเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการอุตสาหกรรม เครื่องนุ่งห่ม